



# MANUEL DE L'UTILISATEUR

FR

Traduction d'original

## HILOBE 2704 | 4504 | 6204

Pompe roots

**PFEIFFER**  **VACUUM**





---

## **Cher client,**

Nous vous remercions d'avoir opté pour un produit Pfeiffer Vacuum. Votre nouvelle pompe de type Roots vous aidera pour votre application spécifique grâce à ses performances et à son bon fonctionnement. La marque Pfeiffer Vacuum, synonyme de techniques du vide performantes, se décline en une gamme exhaustive et variée de produits de grande qualité, assortis d'un service client irréprochable. Forts de cette expérience pratique étendue, nous avons compilé une multitude d'informations qui peuvent contribuer à une implémentation efficace et à votre sécurité personnelle.

Sachant que notre produit doit vous permettre d'éviter des arrêts de production coûteux, nous sommes confiants qu'il pourra vous offrir une solution pour une implémentation efficace et fiable de votre application individuelle.

Veuillez lire ce mode d'emploi 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 à l'adresse [info@pfeiffer-vacuum.de](mailto:info@pfeiffer-vacuum.de).

Vous trouverez d'autres modes d'emploi de Pfeiffer Vacuum dans le [Centre de téléchargement](#) sur notre site Internet.

## **Exclusion de responsabilité**

Ce manuel d'instructions décrit tous les modèles et variantes de votre produit. Noter que votre produit peut ne pas être équipé de toutes les fonctionnalités décrites dans ce manuel. Pfeiffer Vacuum adapte constamment ses produits sans préavis. Veuillez noter que le manuel d'utilisation en ligne peut différer du document imprimé, fourni avec votre produit.

D'autre part, Pfeiffer Vacuum n'assume aucune responsabilité pour les dommages résultant d'une utilisation contraire à l'usage prévu, ou d'une utilisation définie comme 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

|          |                                                                 |           |
|----------|-----------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>1</b> | <b>A propos de ce manuel</b>                                    | <b>8</b>  |
| 1.1      | Validité                                                        | 8         |
| 1.1.1    | Documents applicables                                           | 8         |
| 1.1.2    | Variantes                                                       | 8         |
| 1.2      | Groupe cible                                                    | 8         |
| 1.3      | Conventions                                                     | 8         |
| 1.3.1    | Instructions dans le texte                                      | 8         |
| 1.3.2    | Pictogrammes                                                    | 9         |
| 1.3.3    | Autocollants sur le produit                                     | 9         |
| 1.3.4    | Abréviations                                                    | 11        |
| <b>2</b> | <b>Sécurité</b>                                                 | <b>12</b> |
| 2.1      | Consignes générales de sécurité                                 | 12        |
| 2.2      | Consignes de sécurité                                           | 12        |
| 2.3      | Mesures de sécurité                                             | 16        |
| 2.4      | Limites d'utilisation                                           | 16        |
| 2.5      | Utilisation conforme                                            | 17        |
| 2.6      | Utilisations non conformes prévisibles                          | 17        |
| 2.7      | Qualification personnelle                                       | 18        |
| 2.7.1    | Garantissez la qualification du personnel                       | 18        |
| 2.7.2    | Qualification du personnel pour la maintenance et la réparation | 18        |
| <b>3</b> | <b>Description du produit</b>                                   | <b>19</b> |
| 3.1      | Fonction                                                        | 19        |
| 3.1.1    | Commande                                                        | 20        |
| 3.1.2    | Refroidissement                                                 | 21        |
| 3.1.3    | Orientations de montage                                         | 21        |
| 3.2      | Identification du produit                                       | 21        |
| 3.3      | Fonctionnalités du produit                                      | 21        |
| 3.4      | Étendue de la livraison                                         | 21        |
| <b>4</b> | <b>Transport et stockage</b>                                    | <b>22</b> |
| 4.1      | Transport de la pompe à vide                                    | 22        |
| 4.2      | Stockage de la pompe à vide                                     | 23        |
| <b>5</b> | <b>Installation</b>                                             | <b>24</b> |
| 5.1      | Orientations de montage                                         | 24        |
| 5.2      | Configuration de la pompe à vide                                | 25        |
| 5.3      | Remplissage de lubrifiant                                       | 26        |
| 5.4      | Raccordement du côté vide                                       | 27        |
| 5.5      | Utilisation du pare-éclats                                      | 28        |
| 5.6      | Raccordement côté vide primaire                                 | 28        |
| 5.7      | Raccordement du coffret de commutation                          | 29        |
| 5.8      | Raccordement des sondes de température et des ventilateurs      | 30        |
| 5.9      | Prenez des mesures de prévention électriques                    | 31        |
| 5.10     | Raccordement au réseau d'alimentation                           | 32        |
| <b>6</b> | <b>Interfaces</b>                                               | <b>34</b> |
| 6.1      | Interface « à distance »                                        | 34        |
| 6.1.1    | Sortie de tension                                               | 34        |
| 6.1.2    | Entrées                                                         | 35        |
| 6.1.3    | Sorties                                                         | 35        |
| 6.1.4    | RS-485                                                          | 35        |
| 6.2      | Utilisation de l'interface RS-485                               | 36        |
| 6.3      | Protocole Pfeiffer Vacuum pour l'interface RS-485               | 37        |
| 6.3.1    | Cadre télégramme                                                | 37        |
| 6.3.2    | Description du télégramme                                       | 37        |

|           |                                                                                                        |           |
|-----------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| 6.3.3     | Télégramme exemple 1                                                                                   | 37        |
| 6.3.4     | Télégramme exemple 2                                                                                   | 38        |
| 6.3.5     | Data types                                                                                             | 38        |
| <b>7</b>  | <b>Ensemble de paramètres</b>                                                                          | <b>39</b> |
| 7.1       | Généralités                                                                                            | 39        |
| 7.2       | Instructions de réglage                                                                                | 39        |
| 7.3       | Requêtes d'état                                                                                        | 40        |
| 7.4       | Entrées des valeurs de référence                                                                       | 41        |
| 7.5       | Paramètres additionnels dans l'appareil de commande                                                    | 42        |
| <b>8</b>  | <b>Utilisation</b>                                                                                     | <b>43</b> |
| 8.1       | Mise en service de la pompe à vide                                                                     | 43        |
| 8.2       | Mise en marche de la pompe à vide                                                                      | 43        |
| 8.3       | Réglage de la quantité de purge de gaz neutre                                                          | 44        |
| 8.4       | Configuration des connexions avec l'ensemble de paramètres Pfeiffer Vacuum                             | 45        |
| 8.5       | Modes de fonctionnement                                                                                | 45        |
| 8.5.1     | Fonctionnement normal                                                                                  | 46        |
| 8.5.2     | Mode stand-by                                                                                          | 46        |
| 8.5.3     | Mode de réglage de la vitesse de rotation                                                              | 46        |
| 8.6       | Surveillance des opérations                                                                            | 47        |
| 8.6.1     | Affichage LED du mode de fonctionnement                                                                | 47        |
| 8.6.2     | Surveillance de la température                                                                         | 47        |
| 8.6.3     | Vérifiez le niveau de lubrifiant                                                                       | 47        |
| 8.7       | Mise hors circuit et mise à l'air                                                                      | 48        |
| <b>9</b>  | <b>Maintenance</b>                                                                                     | <b>49</b> |
| 9.1       | Informations sur la maintenance                                                                        | 49        |
| 9.2       | Liste de contrôle pour les inspections et l'entretien                                                  | 49        |
| 9.3       | Nettoyage du filtre à air                                                                              | 51        |
| 9.4       | Changement de lubrifiant                                                                               | 51        |
| 9.4.1     | Vidange du lubrifiant                                                                                  | 52        |
| 9.4.2     | Remplissage avec du lubrifiant                                                                         | 53        |
| <b>10</b> | <b>Mise hors service</b>                                                                               | <b>54</b> |
| 10.1      | Mise hors service pendant une période prolongée                                                        | 54        |
| 10.2      | Remettre en service                                                                                    | 54        |
| <b>11</b> | <b>Recyclage et mise au rebut</b>                                                                      | <b>55</b> |
| 11.1      | Informations générales sur la mise au rebut                                                            | 55        |
| 11.2      | Mise au rebut des pompes Roots HiLobe                                                                  | 55        |
| <b>12</b> | <b>Dysfonctionnements</b>                                                                              | <b>56</b> |
| 12.1      | Généralités                                                                                            | 56        |
| 12.2      | Dépanner                                                                                               | 56        |
| 12.3      | Codes d'erreur                                                                                         | 57        |
| 12.4      | Messages d'avertissement et de dysfonctionnement lors du fonctionnement avec des appareils de commande | 59        |
| <b>13</b> | <b>Solutions de service de Pfeiffer Vacuum</b>                                                         | <b>60</b> |
| <b>14</b> | <b>Commande de lots de pièces de rechange</b>                                                          | <b>62</b> |
| <b>15</b> | <b>Accessoires</b>                                                                                     | <b>63</b> |
| 15.1      | Informations sur les accessoires                                                                       | 63        |
| 15.2      | Commande d'accessoires                                                                                 | 63        |
| <b>16</b> | <b>Caractéristiques techniques et dimensions</b>                                                       | <b>65</b> |
| 16.1      | Généralités                                                                                            | 65        |
| 16.2      | Matériaux en contact avec la substance à pomper                                                        | 65        |

|      |                                     |           |
|------|-------------------------------------|-----------|
| 16.3 | Fiche technique                     | 66        |
| 16.4 | Dimensions                          | 68        |
|      | <b>Déclaration de conformité CE</b> | <b>71</b> |
|      | <b>Déclaration de Conformité UK</b> | <b>72</b> |

## Liste des tableaux

|          |                                                              |    |
|----------|--------------------------------------------------------------|----|
| Tab. 1:  | Autocollants sur le produit                                  | 10 |
| Tab. 2:  | Abréviations utilisées                                       | 11 |
| Tab. 3:  | Conditions ambiantes autorisées                              | 16 |
| Tab. 4:  | Caractéristiques des pompes roots                            | 21 |
| Tab. 5:  | Propriétés requises du câble d'alimentation                  | 33 |
| Tab. 6:  | Affectation des connecteurs de la prise D-Sub à 15 broches   | 34 |
| Tab. 7:  | Caractéristiques de l'interface RS-485                       | 36 |
| Tab. 8:  | Explication et signification des paramètres                  | 39 |
| Tab. 9:  | Jeu de paramètres   Instructions de réglage                  | 40 |
| Tab. 10: | Jeu de paramètres   Requêtes d'état                          | 41 |
| Tab. 11: | Jeu de paramètres   Entrées des valeurs indicatives          | 41 |
| Tab. 12: | Paramètres des fonctions de l'appareil de commande           | 42 |
| Tab. 13: | Configuration avec les paramètres [P:019] et [P:024]         | 45 |
| Tab. 14: | Configuration avec les paramètres [P:060] et [P:061]         | 45 |
| Tab. 15: | Signification des LED                                        | 47 |
| Tab. 16: | Intervalles de maintenance                                   | 50 |
| Tab. 17: | Dépanner                                                     | 57 |
| Tab. 18: | Messages d'erreur de l'unité de commande électronique        | 58 |
| Tab. 19: | Messages d'avertissement de l'unité de commande électronique | 58 |
| Tab. 20: | Messages d'avertissement et de dysfonctionnement             | 59 |
| Tab. 21: | Lots de pièces de rechange HiLobe                            | 62 |
| Tab. 22: | Accessoires                                                  | 64 |
| Tab. 23: | Consommables                                                 | 64 |
| Tab. 24: | Tableau de conversion : unités de pression                   | 65 |
| Tab. 25: | Tableau de conversion : unités de débit de gaz               | 65 |
| Tab. 26: | Matériaux entrant en contact avec la substance du procédé    | 65 |
| Tab. 27: | Fiche technique HiLobe   direction de flux verticale         | 66 |
| Tab. 28: | Fiche technique HiLobe   direction de flux horizontale       | 67 |

## Liste des figures

|          |                                                                                                                            |    |
|----------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Fig. 1:  | Position des autocollants sur le produit avec la direction verticale du flux                                               | 10 |
| Fig. 2:  | Position des autocollants sur le produit avec la direction horizontale du flux                                             | 11 |
| Fig. 3:  | Pression différentielle max. autorisée entre les côtés entrée et sortie, conformément à la vitesse de rotation de la pompe | 17 |
| Fig. 4:  | Concept, direction verticale du flux                                                                                       | 19 |
| Fig. 5:  | Concept, direction horizontale du flux                                                                                     | 20 |
| Fig. 6:  | Construction, coffret de commutation                                                                                       | 20 |
| Fig. 7:  | Transport de la pompe à vide                                                                                               | 23 |
| Fig. 8:  | Orientation de montage : Direction verticale du flux                                                                       | 24 |
| Fig. 9:  | Orientation de montage : Direction horizontale du flux                                                                     | 24 |
| Fig. 10: | Distances minimales                                                                                                        | 25 |
| Fig. 11: | Remplissage de lubrifiant                                                                                                  | 26 |
| Fig. 12: | Orientation de montage du pare-éclats                                                                                      | 28 |
| Fig. 13: | Raccordement du coffret de commutation                                                                                     | 30 |
| Fig. 14: | Raccordement du câble d'extension                                                                                          | 31 |
| Fig. 15: | Affectation des broches du raccordement au réseau électrique                                                               | 32 |
| Fig. 16: | Affectation des broches de la prise D-Sub à 15 broches                                                                     | 34 |
| Fig. 17: | Interconnexion via la connexion RS-485 en utilisant les câbles de raccordement et les accessoires                          | 36 |
| Fig. 18: | Remplacer l'élément filtrant du ventilateur                                                                                | 51 |
| Fig. 19: | Vidange du lubrifiant                                                                                                      | 52 |
| Fig. 20: | Remplissage avec du lubrifiant                                                                                             | 53 |
| Fig. 21: | HiLobe 2704, HiLobe 4504, HiLobe 6204                                                                                      | 68 |
| Fig. 22: | HiLobe 2704 H, HiLobe 4504 H, HiLobe 6204 H                                                                                | 69 |
| Fig. 23: | Unité de commande électronique RC 7500/ RC 11000                                                                           | 70 |

# 1 A propos de ce manuel



## IMPORTANT

Bien lire avant d'utiliser le produit.

Conserver ce manuel pour une future utilisation.

## 1.1 Validité

Ce manuel de l'utilisateur s'adresse aux clients de la société Pfeiffer Vacuum. Il décrit le produit et ses fonctions et présente les informations importantes à connaître pour une utilisation sécurisée de l'appareil. La description est effectuée selon les directives en vigueur. Toutes les informations fournies dans ce manuel de l'utilisateur correspondent au niveau de développement actuel du produit. La documentation est valide dans la mesure où le client n'a pas apporté de modifications au produit.

### 1.1.1 Documents applicables

| Document                  | Numéro                                     |
|---------------------------|--------------------------------------------|
| Déclaration de conformité | Un composant de ce manuel de l'utilisateur |

Vous trouverez ces documents dans le [Centre de téléchargement Pfeiffer Vacuum](#).

### 1.1.2 Variantes

- HiLobe 2704
- HiLobe 4504
- HiLobe 6204
- HiLobe 2704 H
- HiLobe 4504 H
- HiLobe 6204 H

## 1.2 Groupe cible

Ce manuel d'utilisation s'adresse à toutes les personnes en charge

- du transport,
- de l'installation,
- de la commande et de l'utilisation,
- de la mise hors service,
- de la maintenance et du nettoyage,
- du stockage et du recyclage du produit.

Les opérations décrites dans ce document doivent uniquement être effectuées par un personnel doté de la formation technique nécessaire (personnel qualifié), ou ayant suivi une formation correspondante de Pfeiffer Vacuum.

## 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



Le code Qr est lié à d'autres informations en ligne.  
Nous vous recommandons d'utiliser un ordinateur tablette.  
Veuillez noter la quantité de données requises.

1.3.3 Autocollants sur le produit

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

|                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p><b>PFEIFFER</b> VACUUM<br/>D-35641 Asslar</p> <p>Mod.: HiLobe xxx<br/>P/N.: PP xxx xxx<br/>S/N.: xxxxxxxx</p> <p>Oil: D2 x.x l<br/>S(N<sub>2</sub>): max. xxxx m<sup>3</sup>/h<br/>n: max. xxxxx 1/min<br/>Mass: xxx kg</p> <p>IP54 Type 12</p> <p>Made in Germany 2023/10</p> | <p><b>Plaque signalétique (exemple)</b></p> <p>La plaque signalétique de la pompe à vide se trouve sur l'armature en métal à côté de la prise de connexion du moteur.</p>                                      |
| <p><b>PFEIFFER</b> VACUUM<br/>D-35641 Asslar</p> <p>Mod.: RC xxxxx<br/>P/N.: PP xxx xxx<br/>S/N.: xxxxxxxx</p> <p>Input: 3~ 380-480 V ± 10% 50/60 Hz xx A<br/>Output: 3~ 400 V xx A 0-xxx Hz<br/>Mass: xx kg<br/>IP 54 Type 12</p> <p>Made in Germany 2023/10</p>                 | <p><b>Plaque signalétique de l'unité de commande électronique (exemple)</b></p> <p>La plaque signalétique se situe sur le boîtier de commutation de l'unité de commande électronique.</p>                      |
| <p>Supply connection</p> <p>3~/PE</p> <p>use only the original supply plug</p>                                                                                                                                                                                                    | <p><b>Alimentation</b></p> <p>Cet autocollant indique qu'il faut utiliser le connecteur d'alimentation électrique d'origine.</p>                                                                               |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                   | <p><b>Remarque concernant le manuel de l'utilisateur</b></p> <p>Cet autocollant indique que ce manuel de l'utilisateur doit être lu avant d'exécuter une tâche.</p>                                            |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                   | <p><b>Avertissement, surface chaude</b></p> <p>Cet autocollant met en garde contre les risques de blessure liés aux hautes températures à la suite d'un contact sans protection pendant le fonctionnement.</p> |

|                                                                                   |                                                                                                                                                                        |
|-----------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <p><b>Sceau de garantie</b><br/>Le produit est scellé, départ d'usine. L'endommagement ou le retrait d'un sceau de garantie rend tout recours en garantie caduque.</p> |
|  | <p><b>Bidon d'huile</b><br/>L'icône du « bidon d'huile » indique les vis de remplissage de lubrifiant.</p>                                                             |

Tab. 1: Autocollants sur le produit

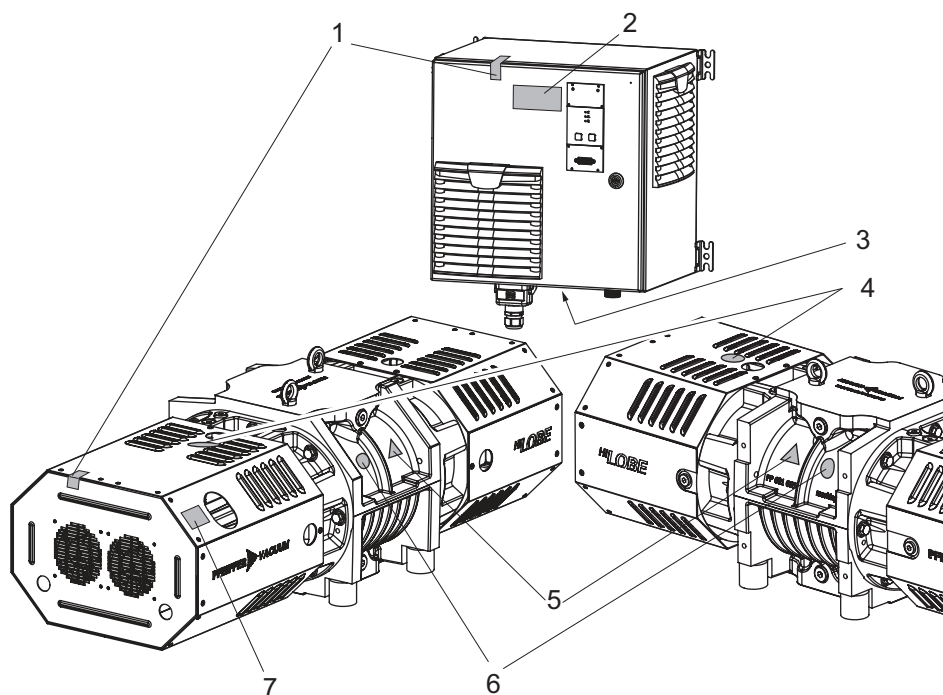


Fig. 1: Position des autocollants sur le produit avec la direction verticale du flux

- |                                                                 |                                               |
|-----------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|
| 1 Sceau de garantie                                             | 5 Mention d'avertissement : surface chaude    |
| 2 Plaque signalétique de l'unité de commande électronique       | 6 Remarque : Lisez le manuel de l'utilisateur |
| 3 Remarque : Connecteur d'origine (non représenté dans la fig.) | 7 Plaque signalétique de la pompe à vide      |
| 4 Remarque : Entrées de remplissage pour le lubrifiant          |                                               |



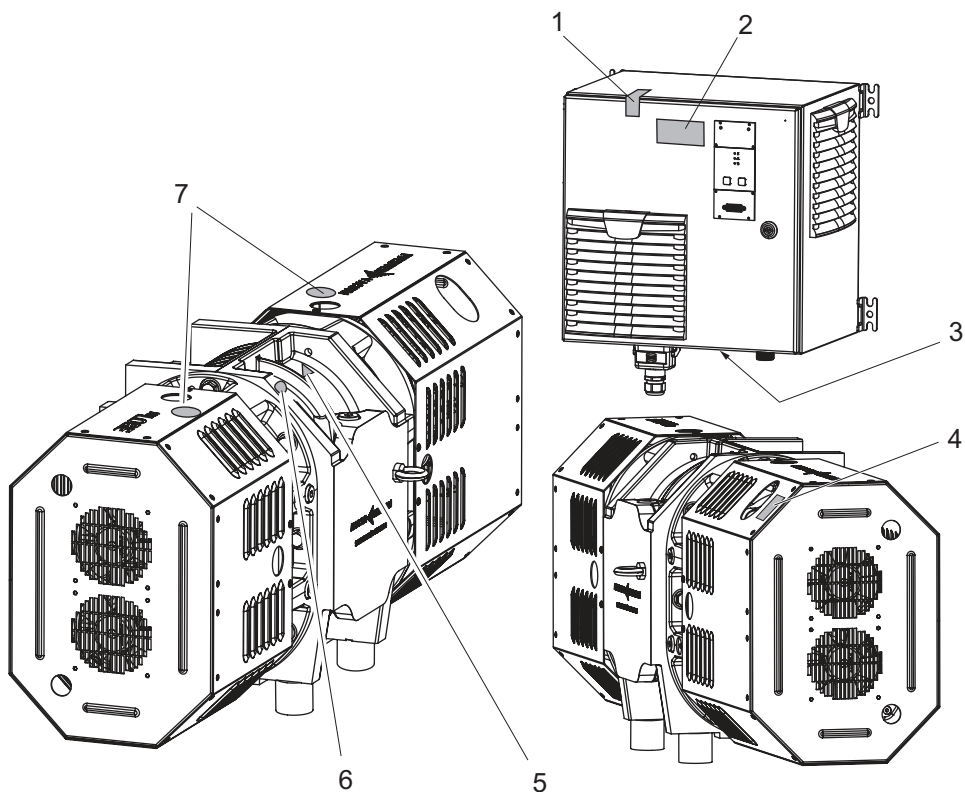


Fig. 2: Position des autocollants sur le produit avec la direction horizontale du flux

- 1

Sceau de garantie
- 2

Plaque signalétique de l'unité de commande électronique
- 3

Remarque : Connecteur d'origine (non représenté dans la fig.)
- 4

Plaque signalétique de la pompe à vide
- 5

Mention d'avertissement : surface chaude
- 6

Remarque : Lisez le manuel de l'utilisateur
- 7

Remarque : Entrées de remplissage pour le lubrifiant

1.3.4 Abréviations

| Abréviation | Explication                                                                                                                                                                                                                           |
|-------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| BA          | Manuel de l'utilisateur                                                                                                                                                                                                               |
| FKM         | Caoutchouc polymère fluoré                                                                                                                                                                                                            |
| CF          | Convertisseur de fréquences                                                                                                                                                                                                           |
| n.c.        | non raccordé                                                                                                                                                                                                                          |
| PE          | Terre de protection (conducteur de protection)                                                                                                                                                                                        |
| PV          | Pfeiffer Vacuum                                                                                                                                                                                                                       |
| [P:xxx]     | Paramètres de commande de l'unité de commande électronique. Inscrits en gras sous forme de nombre à trois chiffres entre crochets. Souvent affichés en relation avec une courte description :<br>Exemple : [P:xxx] Version logicielle |
| remote      | Connecteur D-Sub 15 broches sur le panneau de commande du boîtier de l'interrupteur                                                                                                                                                   |
| RS-485      | Standard pour une interface physique, pour la transmission asynchrone de données en série (standard recommandé)                                                                                                                       |
| SI          | Manuel de service                                                                                                                                                                                                                     |
| Ssc         | Capacité de court-circuit                                                                                                                                                                                                             |

Tab. 2: Abréviations utilisées

## 2 Sécurité

### 2.1 Consignes générales de sécurité

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

#### **DANGER**

##### **Danger direct et imminent**

Caractérise un danger direct et imminent entraînant un accident grave voire mortel.

- Instruction à suivre pour éviter la situation de danger

#### **AVERTISSEMENT**

##### **Danger potentiellement imminent**

Caractérise un danger imminent qui peut entraîner un accident grave voire mortel.

- Instruction à suivre pour éviter la situation de danger

#### **ATTENTION**

##### **Danger potentiellement imminent**

Caractérise un danger imminent qui peut entraîner des blessures légères.

- Instruction à suivre pour éviter la situation de danger

#### **AVIS**

##### **Obligation ou signalement**

Signale une pratique qui peut occasionner des dégâts matériels sans risque potentiel de blessure physique.

- Instruction à suivre pour éviter les dégâts matériels



Consignes, conseils ou exemples désignent des informations importantes concernant le produit ou le présent 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**

##### **Risque de blessures graves en cas d'oscillation, de basculement ou de chute d'objets**

Lors du transport, il y a un risque d'écrasement et de choc si les objets oscillent, basculent ou chutent. Risques de blessures des membres allant jusqu'à des fractures osseuses et des traumatismes crâniens.

- Empêchez les personnes de séjourner en dessous de la charge soulevée.
- Si nécessaire, sécurisez la zone dangereuse.
- Évitez la traction diagonale des élingues.
- N'empilez pas les produits.
- Faites attention au centre de gravité de la charge lors du transport avec un chariot élévateur.
- Portez un équipement de protection, par ex. des chaussures de sécurité.

## Risques lors de l'installation

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

Choc électrique en cas de contact avec des éléments à nu et sous tension. Le raccordement incorrect de l'alimentation secteur entraîne un risque de contact avec des pièces du carter sous tension. Il existe dès lors un danger de mort.

- ▶ Avant l'installation, contrôlez que les conducteurs d'alimentation ne sont pas sous tension.
- ▶ Assurez-vous que les installations électriques soient réalisées par des électriciens qualifiés.
- ▶ Établissez une mise à la terre correcte de l'appareil.
- ▶ Après l'opération de raccordement, contrôlez le conducteur de terre.

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

Lors de l'application de tensions dépassant la très basse tension de sécurité spécifiée (conformément à IEC 60449 et VDE 0100), les mesures isolantes sont détruites. Danger de mort en cas d'électrocution au niveau des interfaces de communication.

- ▶ Connecter uniquement des appareils appropriés au système de bus.

**⚠ AVERTISSEMENT****Danger de mort lié à l'absence de disjoncteur secteur**

La pompe à vide et l'unité d'entraînement électronique ne sont **pas** équipées d'un disjoncteur secteur (interrupteur secteur).

- ▶ Installez un disjoncteur de protection du moteur approprié.

**⚠ AVERTISSEMENT****Risque de blessure fatale lié à un choc électrique causé par une installation incorrecte**

L'alimentation électrique de l'appareil utilise des tensions mortelles. Une installation non sécurisée ou inappropriée peut entraîner des situations dangereuses en raison des électrocutions lors des opérations avec ou sur l'unité.

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

**⚠ AVERTISSEMENT****Risque d'écrasement par les pièces en rotation**

Les doigts et les mains risquent d'être entraînés par les pistons en rotation dans la bride de raccordement. Cela peut entraîner des graves blessures.

- ▶ Conserver les membres à distance de la pompe de type Roots.

**⚠ ATTENTION****Risque de blessure dû à l'éclatement de la conduite de refoulement en cas de pression excessive**

Des conduites d'échappement défailtantes ou inappropriées peuvent entraîner des situations dangereuses, p. ex. une augmentation de la pression d'échappement. Il existe alors un risque d'éclatement, susceptible de provoquer des blessures dues à la dispersion de fragments ou l'éjection de gaz sous pression et d'endommager les matériels.

- ▶ Installer la conduite de refoulement sans appareils de fermeture.
- ▶ Respecter les pressions admissibles et les pressions différentielles que le produit peut supporter.
- ▶ Vérifier la fonction de la conduite de refoulement.

**⚠ ATTENTION****Risque de choc électrique et d'endommagement de la pompe à vide et de l'entraînement électronique lié au raccordement et à la déconnexion incorrects des composants**

Avec le raccordement existant d'alimentation sur le boîtier de l'interrupteur, il y a un risque de choc électrique en cas de contact avec la fiche de connexion moteur. Même après avoir mis hors circuit l'alimentation, la pompe à vide continue de fournir de l'énergie électrique tant qu'elle n'est pas complètement à l'arrêt. Si les unités sont déconnectées prématurément, il y a un risque de choc électrique et de destruction des composants électriques.

- ▶ L'interruption du raccordement d'alimentation sur le boîtier de l'interrupteur doit toujours s'effectuer avant le raccordement de la prise d'alimentation moteur.
- ▶ En cas de raccordement d'alimentation existant sur le boîtier de l'interrupteur ou si les pistons sont en marche, ne déconnectez jamais la prise de raccordement moteur.
- ▶ Après la mise hors circuit, attendez au moins 5 minutes de plus pour la décharge des condensateurs avant de débrancher le câble de connexion.

**⚠ ATTENTION****Risque de brûlure sur les surfaces chaudes**

En fonction des conditions ambiantes et d'exploitation, la température à la surface de la pompe à vide peut dépasser 70 °C. Si l'accès à la pompe à vide est non restreint, il y a un risque de brûlures en cas de contact avec une surface chaude.

- ▶ Installez une protection qui convient contre le contact si la pompe à vide est accessible à des personnes non formées.
- ▶ Laissez refroidir la pompe à vide avant d'effectuer tout travail.
- ▶ Contactez Pfeiffer Vacuum pour une protection qui convient contre le contact dans les solutions système.

**Risques pendant le fonctionnement****⚠ AVERTISSEMENT****Risque d'empoisonnement dû à la substance de processus toxique s'échappant de la conduite d'échappement**

Lorsqu'elle fonctionne sans conduite de refoulement, la pompe à vide rejette les gaz et vapeurs de refoulement dans l'air. Risque de blessure et de mort dû à l'empoisonnement par les substances de processus toxiques.

- ▶ Respecter la réglementation en vigueur concernant le traitement des substances de processus toxiques.
- ▶ Évacuer les substances de processus toxiques en toute sécurité par une conduite de refoulement.
- ▶ Employer des moyens de filtration appropriés pour séparer les substances de processus toxiques.

**⚠ ATTENTION****Risque de blessure dû à l'éclatement de la conduite de refoulement en cas de pression excessive**

Des conduites d'échappement défectueuses ou inappropriées peuvent entraîner des situations dangereuses, p. ex. une augmentation de la pression d'échappement. Il existe alors un risque d'éclatement, susceptible de provoquer des blessures dues à la dispersion de fragments ou l'éjection de gaz sous pression et d'endommager les matériels.

- ▶ Installer la conduite de refoulement sans appareils de fermeture.
- ▶ Respecter les pressions admissibles et les pressions différentielles que le produit peut supporter.
- ▶ Vérifier la fonction de la conduite de refoulement.

**⚠ ATTENTION****Risque de brûlure sur les surfaces chaudes**

En fonction des conditions ambiantes et d'exploitation, la température à la surface de la pompe à vide peut dépasser 70 °C. Si l'accès à la pompe à vide est non restreint, il y a un risque de brûlures en cas de contact avec une surface chaude.

- ▶ Installez une protection qui convient contre le contact si la pompe à vide est accessible à des personnes non formées.
- ▶ Laissez refroidir la pompe à vide avant d'effectuer tout travail.
- ▶ Contactez Pfeiffer Vacuum pour une protection qui convient contre le contact dans les solutions système.

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

Danger de mort par électrocution en cas de contact avec des composants sous tension, même après la coupure de la pompe à vide.

- ▶ Débranchez prudemment la pompe à vide du secteur.
- ▶ Attendez que la pompe à vide soit totalement à l'arrêt (vitesse de rotation = 0).
- ▶ Après la coupure de la pompe à vide, attendez 5 minutes encore jusqu'à ce que les condensateurs soient déchargés.

**⚠ 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****Risque d'écrasement par les pièces en rotation**

Les doigts et les mains risquent d'être entraînés par les pistons en rotation dans la bride de raccordement. Cela peut entraîner des graves blessures.

- ▶ Conserver les membres à distance de la pompe de type Roots.

**⚠ 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.

**⚠ ATTENTION****Ébouillantage par le lubrifiant chaud**

Risque d'ébouillantage lors de la vidange du lubrifiant, si celui-ci vient en contact avec la peau.

- ▶ Portez des équipements de protection individuelle.
- ▶ Utiliser un récipient de vidange adéquat.

## 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

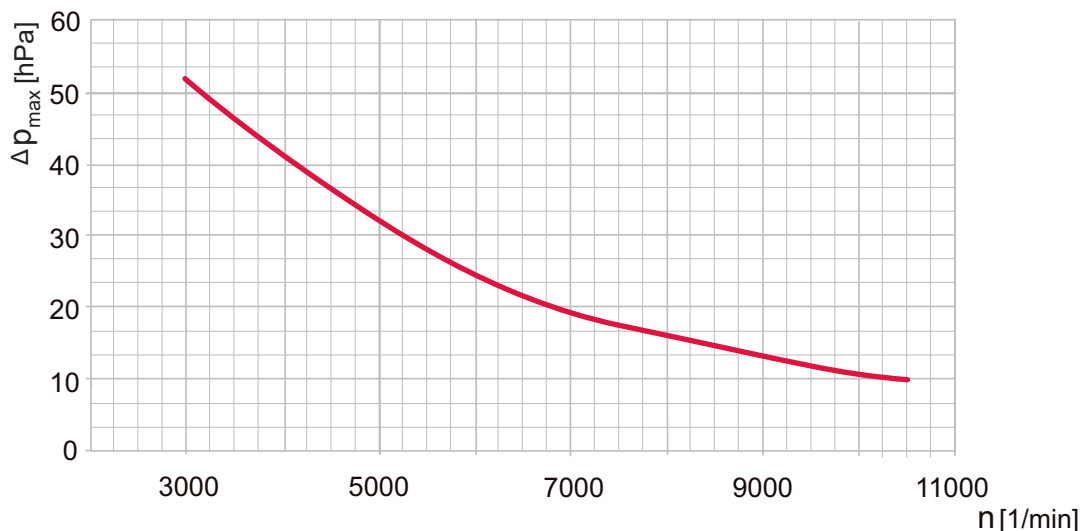
- N'exposez aucune partie du corps au vide.
- Respectez les régulations en matière de sécurité et de prévention des accidents, si nécessaire porter un équipement de protection individuelle.
- Contrôlez régulièrement toutes les mesures de sécurité.
- Veillez à tout moment à un raccordement sûr au conducteur de terre (PE), classe de protection I.
- Lors du fonctionnement, veiller à ce que les connecteurs mâle-femelle soient bien fixés.
- Ne faites jamais fonctionner la pompe à vide lorsque la bride de vide est ouverte.
- Ne jamais entreprendre soi-même des conversions ou des modifications sur la pompe à vide.
- Avant de renvoyer une pompe à vide, consultez les remarques du chapitre Service.

## 2.4 Limites d'utilisation

| Paramètre                                                 | HiLobe                                                             |
|-----------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|
| Emplacement de l'installation                             | protégé des intempéries (espace intérieur)                         |
| Altitude de l'installation                                | 2000 m d'altitude max. au-dessus du niveau de la mer <sup>1)</sup> |
| Planéité du plan d'appui                                  | horizontale, angle d'inclinaison max. admissible : $\pm 3^\circ$   |
| Température ambiante                                      | +5 °C à +40 °C                                                     |
| Humidité relative de l'air                                | max. 85 %                                                          |
| Pression d'admission permanente en mode de circulation    | < 1 100 hPa (abs.)                                                 |
| Pression d'admission permanente en mode de vide           | dépend de la pression différentielle max.                          |
| Température de gaz max., côté pression                    | 250 °C                                                             |
| Perte de vitesse de pompage pour la pompe à vide primaire | $\leq 10:1$                                                        |
| Degré de pollution                                        | 2                                                                  |
| Classe de protection                                      | I                                                                  |
| Catégorie de surtension                                   | II                                                                 |
| Degré de protection admissible                            | IP54<br>Type 12 conformément UL 50E                                |

Tab. 3: Conditions ambiantes autorisées

1) à des altitudes d'installation > 1 000m au-dessus du niveau de la mer et à une température ambiante de 40 °C, la puissance nominale du moteur est réduite d'environ 10 %



**Fig. 3:** Pression différentielle max. autorisée entre les côtés entrée et sortie, conformément à la vitesse de rotation de la pompe

## 2.5 Utilisation conforme

- ▶ Utilisez la pompe à vide uniquement pour la production de vide.
- ▶ Pour protéger le lubrifiant et le palier, utilisez un gaz de pressurisation en cas de pompage d'un agent bouillant, corrosif ou chargé de particules (p. ex. solvants).
- ▶ Faites fonctionner la pompe à vide dans les limites d'application du produit et conformément aux fiches techniques.
- ▶ Respectez les instructions d'installation, de mise en place, de fonctionnement et de maintenance.
- ▶ Utilisez uniquement les accessoires recommandés par Pfeiffer Vacuum.

## 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.

- Pompage de substances explosives
- Pompage de substances radioactives
- Pompage de substances corrosives ou non supportées par le matériau de la pompe à vide
- Pompage de substances introduisant une source inflammable dans la chambre d'aspiration
- Pompage de substances formant des dépôts adhésifs à l'intérieur de la chambre d'aspiration et causant un blocage ou un contact des pistons
- Pompage de substances sous pression (> pression atmosphérique)
- Pomper des fluides ne servant pas au nettoyage
- Pompage de substances susceptibles d'entraîner une réaction exothermique spécifique, spontanée
- Utilisation dans les zones explosives
- Utilisation dans des systèmes où des charges et des vibrations ponctuelles ou des forces périodiques agissent sur l'appareil
- Utiliser dans des champs électriques, magnétiques ou électromagnétiques puissants
- Utilisation avec une bride de vide et/ou de vide primaire ouverte à l'atmosphère
- Réglage du convertisseur de fréquences hors de la plage de valeur admise
- Utilisation de lubrifiants non spécifiés par Pfeiffer Vacuum
- Utiliser des tubes pour lever la pompe à vide
- Utilisation d'accessoires ou de pièces de rechange non répertoriés dans ces instructions
- Utilisation de la pompe à vide comme moyen élévateur
- Utilisation de lubrifiants minéraux, tels que le P3, avec une concentration en oxygène > 21 %

Les lubrifiants minéraux sont combustibles et s'enflamment à hautes températures et lorsqu'ils entrent en contact avec de l'oxygène pur. Ces lubrifiants s'oxydent fortement, perdant ainsi leur pouvoir lubrifiant.

## 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.

### 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 mode d'emploi 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

#### Spécialisation dans les travaux d'ingénierie électriques

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 obtenu expressément l'autorisation d'utilisation afin de mettre en service, de programmer, de configurer, de marquer et de mettre à la terre les appareils, systèmes et circuits conformément aux standards technologiques en matière de sécurité.

#### Personnes qualifiées

Seules les personnes spécialement formées 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

Les personnes adéquatement qualifiées sont :

- **Maintenance niveau 1**
  - Client avec formation technique
  - Technicien de maintenance Pfeiffer Vacuum
- **Maintenance niveau 3**
  - Technicien de maintenance Pfeiffer Vacuum



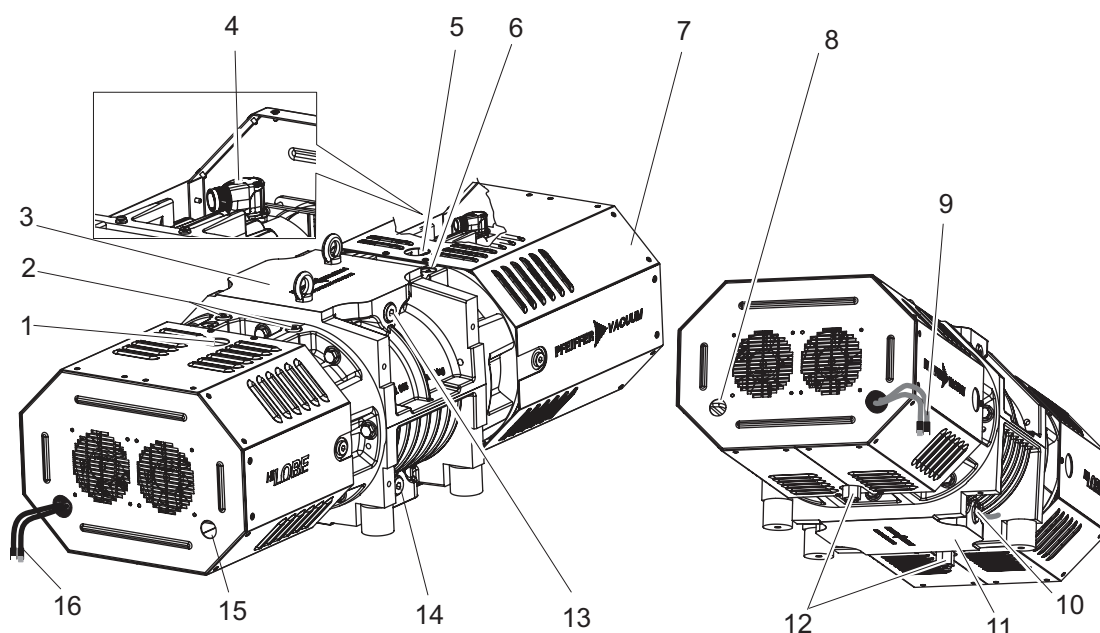
### 3 Description du produit

#### 3.1 Fonction

Le principe de fonctionnement de la pompe roots **HiLobe** est basé sur 2 pistons synchrones en rotation sans contact dans un carter. L'effet de pompage est produit par la rotation en opposition de 2 pistons roots en forme de huit. Tandis que les chambres d'aspiration se forment entre les pistons roulants et le carter, les pistons roulants forment en permanence un joint mutuel, sans se toucher ni entrer en contact avec le carter. Les pistons roots fonctionnent en opposition synchrone grâce à une paire d'engrenages positionnée sur l'extension des bouts d'arbres. La lubrification est limitée aux deux chambres de palier et d'engrenage, disposées séparément des chambres d'aspiration.

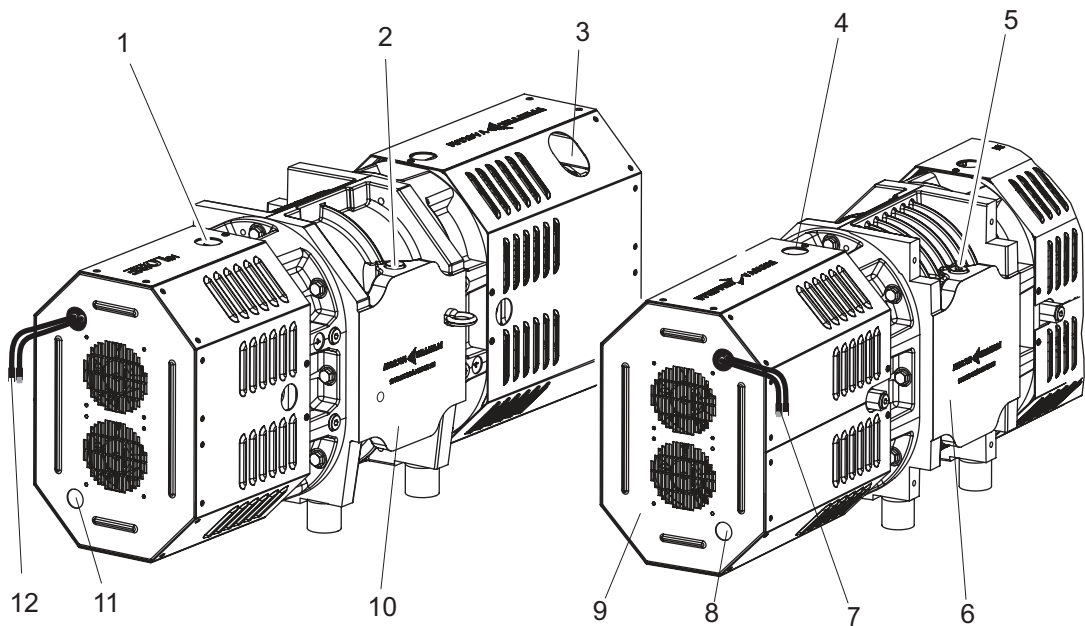


Scannez ce code QR ou [cliquez ici](#) pour voir comment les pompes roots Pfeiffer Vacuum fonctionnent.



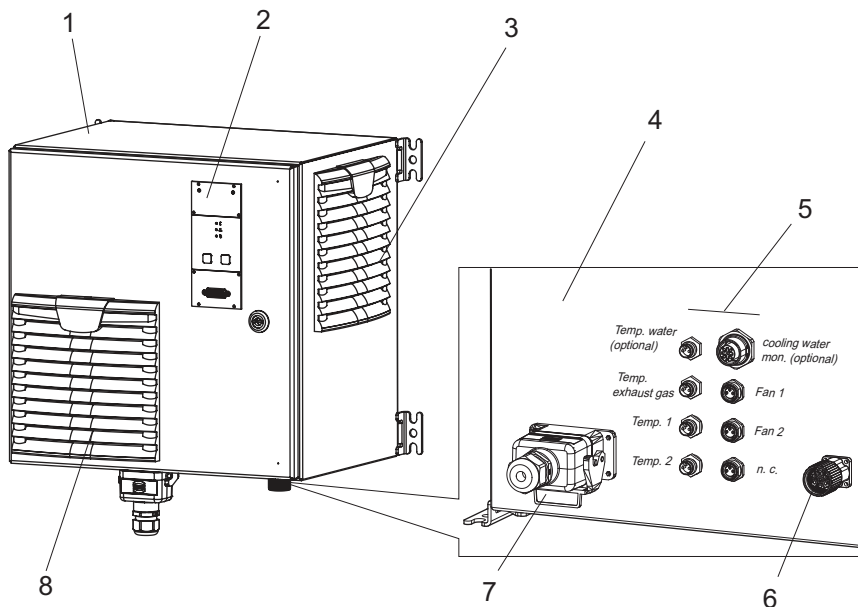
**Fig. 4: Concept, direction verticale du flux**

- |                                                       |                                                              |
|-------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------|
| 1 Bouchon de remplissage                              | 9 Câble de raccordement, capteur de température/ventilateur  |
| 2 Raccord de la purge de gaz neutre, côté opposé (2x) | 10 Sonde de température du gaz                               |
| 3 Bride de vide avec cache de bride (feuille)         | 11 Bride de vide primaire                                    |
| 4 Connecteur moteur                                   | 12 Bouchon de vidange                                        |
| 5 Bouchon de remplissage                              | 13 Connexion de mesure, côté vide                            |
| 6 Raccord de la purge de gaz neutre, côté moteur (2x) | 14 Connexion de mesure, côté vide primaire                   |
| 7 Capot de ventilateur                                | 15 Regard, côté opposé                                       |
| 8 Voyant de niveau, côté moteur                       | 16 Câble de raccordement, capteur de température/ventilateur |



**Fig. 5: Concept, direction horizontale du flux**

- |                                                        |                                                              |
|--------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------|
| 1 Bouchon de remplissage                               | 7 Câble de raccordement, capteur de température/ventilateur  |
| 2 Connexion de mesure, côté vide                       | 8 Voyant de niveau, côté moteur                              |
| 3 Connecteur moteur                                    | 9 Capot de ventilateur                                       |
| 4 Bouchon de remplissage                               | 10 Bride de vide avec cache de bride (feuille)               |
| 5 Raccord de sonde de température du gaz               | 11 Regard, côté opposé                                       |
| 6 Bride de vide primaire avec cache de bride (feuille) | 12 Câble de raccordement, capteur de température/ventilateur |



**Fig. 6: Construction, coffret de commutation**

- |                                              |                                 |
|----------------------------------------------|---------------------------------|
| 1 Coffret de commutation                     | 5 Raccordements des capteurs    |
| 2 Panneau de commande                        | 6 Raccordement moteur           |
| 3 Grille de ventilation, admission           | 7 Alimentation                  |
| 4 Partie inférieure de l'armoire de commande | 8 Grille de ventilation, sortie |

### 3.1.1 Commande

L'entraînement de la pompe à vide est effectué sans accouplement dans une construction « en porte-à-faux ». En raison de la conception du moteur, la pompe à vide est compacte, fermée hermétiquement et également hautement efficace. Le convertisseur de fréquences prend le contrôle de la pompe à vide et

permet d'ajuster la vitesse en fonction des exigences actuelles du processus (dans la plage de vitesse valide).

### 3.1.2 Refroidissement

La pompe à vide est équipée d'un refroidissement par air actif contrôlé par capteur.

### 3.1.3 Orientations de montage

La pompe à vide est disponible en 2 versions ; une pour la direction verticale du flux et l'autre pour la direction horizontale du flux. L'orientation de montage est définie en usine avant la livraison. Toute modification ultérieure de l'orientation de montage par l'utilisateur est interdite. L'alimentation en huile est différente pour chaque version, ainsi une orientation de montage non autorisée entraîne une lubrification défectueuse du palier.

## 3.2 Identification du produit

Pour identifier clairement le produit lors d'une communication avec Pfeiffer Vacuum, toujours conserver à portée de main les informations figurant sur la plaque signalétique.

Les informations suivantes sont indiquées sur les plaques signalétiques :

- Modèle de pompe
- Numéro du modèle
- Type et quantité de lubrifiant
- Vitesse de rotation max. autorisée de la pompe
- Date de fabrication
- Plage de tension d'entrée (plaque signalétique du moteur)

## 3.3 Fonctionnalités du produit

| Type de pompe | Vitesse de pompage nominale   | Entrée / direction du flux |
|---------------|-------------------------------|----------------------------|
| HiLobe 2704   | 890 – 2 700 m <sup>3</sup> /h | en haut / verticale        |
| HiLobe 4504   | 890 – 4440 m <sup>3</sup> /h  | en haut / verticale        |
| HiLobe 6204   | 890 – 6220 m <sup>3</sup> /h  | en haut / verticale        |
| HiLobe 2704 H | 890 – 2 700 m <sup>3</sup> /h | sur le côté / horizontale  |
| HiLobe 4504 H | 890 – 4440 m <sup>3</sup> /h  | sur le côté / horizontale  |
| HiLobe 6204 H | 890 – 6220 m <sup>3</sup> /h  | sur le côté / horizontale  |

Tab. 4: Caractéristiques des pompes roots

## 3.4 Étendue de la livraison

- Pompe à vide avec boîtier de commutation et convertisseur de fréquences
- Cache (film) pour la bride de raccordement
- Joint pour la bride de raccordement
- Flasque de renforcement avec 4 vis de fixation
- Jeu de vis pour la bride de raccordement
- Contre-fiche pour le raccordement au réseau
- 2 capteurs de température
- Jeu de câbles, 2 m
- Lubrifiant D2 (pour pompe standard)
- Manuel de l'utilisateur

## 4 Transport et stockage

### 4.1 Transport de la pompe à vide



#### AVERTISSEMENT

##### Risque de blessures graves en cas d'oscillation, de basculement ou de chute d'objets

Lors du transport, il y a un risque d'écrasement et de choc si les objets oscillent, basculent ou chutent. Risques de blessures des membres allant jusqu'à des fractures osseuses et des traumatismes crâniens.

- ▶ Empêchez les personnes de séjourner en dessous de la charge soulevée.
- ▶ Si nécessaire, sécurisez la zone dangereuse.
- ▶ Évitez la traction diagonale des élingues.
- ▶ N'empilez pas les produits.
- ▶ Faites attention au centre de gravité de la charge lors du transport avec un chariot élévateur.
- ▶ Portez un équipement de protection, par ex. des chaussures de sécurité.



#### Consignes pour un transport sécurisé

- Retirer les caches de la bride de raccordement une fois les conduites montées.
- Remplir l'engrenage et le logement de roulement de lubrifiant une fois la position d'installation finale atteinte.



#### Emballage

Pfeiffer Vacuum recommande de stocker dans le conditionnement de transport.

#### Transport en toute sécurité du produit

1. Observez le poids spécifié sur la plaque signalétique.
2. Dans la mesure du possible, transportez ou expédiez toujours la pompe roots dans son emballage d'origine.
3. Retirez le couvercle protecteur seulement juste avant l'installation.

#### Transport de la pompe à vide avec emballage

1. Utilisez un transpalette pour transporter la pompe à vide dans son emballage.
2. Notez le centre de gravité de la charge.
3. Manipulez en toute sécurité les engins de transport à commande manuelle.
4. Les mouvements doivent être harmonieux et la vitesse modérée.
5. Veillez à ce que le support soit plat.
6. Porter des équipements de protection individuelle, p. ex. chaussures de sécurité.

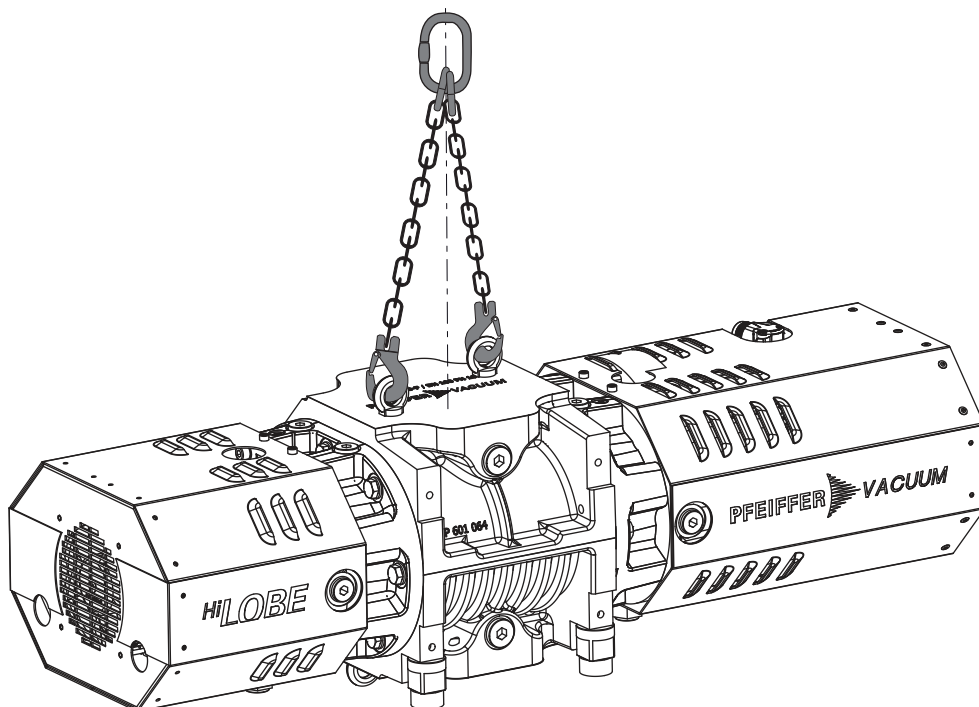


Fig. 7: Transport de la pompe à vide

#### Transport de la pompe à vide sans emballage

2 boulons à œillet sont inclus dans la livraison et sont serrés fermement sur la pompe à vide en départ d'usine.

1. Déballez la pompe à vide.
2. Attachez des outils de levage appropriés aux deux boulons à œil.
3. Attention à l'utilisation correcte et au serrage conforme de l'équipement de levage.
4. Sortez la pompe à vide à la verticale de son emballage de transport.
5. Enlevez les anneaux de levage après le transport.
6. Conservez les anneaux à vis pour une utilisation ultérieure.

## 4.2 Stockage de la pompe à vide

Ni la chambre d'aspiration ni les pistons à l'intérieur de la pompe roots ne sont dotés d'une **protection contre la corrosion**.



#### Stockage

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

#### Procédure

1. Scellez sous vide les deux brides de connexion.
2. Stockez la pompe roots dans un local sec et sans poussière, dans les conditions ambiantes spécifiées.
3. Purgez la chambre d'aspiration puis remplissez-la d'azote pour obtenir la meilleure protection possible contre la corrosion pour la pompe roots.
4. Dans les locaux où l'atmosphère est humide ou corrosive, stockez la pompe roots hermétiquement dans un sac en plastique, avec un agent de séchage.
5. Remplacez le lubrifiant après une période de stockage de plus de 2 ans.
6. Si la pompe roots doit être stockée pendant une période plus longue, nous recommandons d'utiliser une protection contre la corrosion spéciale agréée Pfeiffer Vacuum.

## 5 Installation

### 5.1 Orientations de montage

#### AVIS

##### Endommagement de la pompe à vide suite à une position de montage incorrecte

Les positions de montage non autorisées entraînent une contamination du vide du processus ou un endommagement de la pompe à vide.

- Faire fonctionner la pompe à vide uniquement dans la position de montage indiquée.
  - La modification de la position de montage n'est possible que par une conversion en usine !

L'orientation de montage correspondante de la pompe roots est définie en usine lors de la production :

- Direction verticale du flux (par défaut)
- Direction horizontale du flux (option), tournée 90°

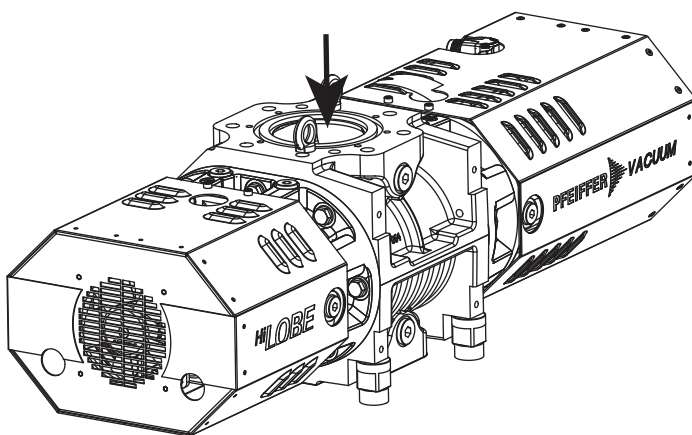


Fig. 8: Orientation de montage : Direction verticale du flux

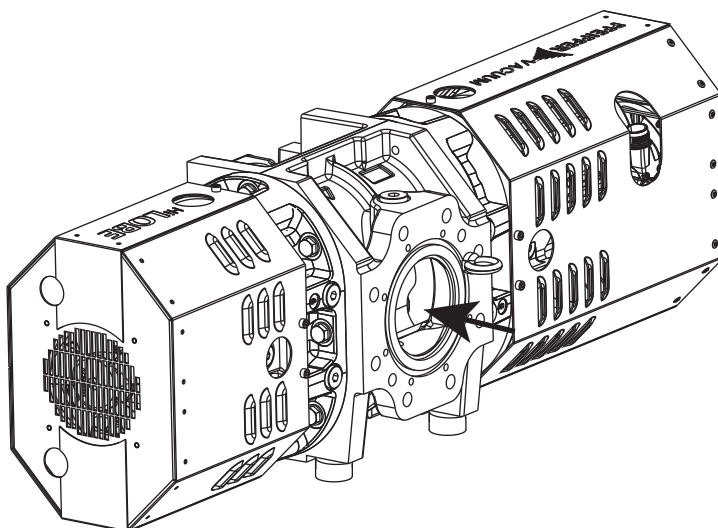


Fig. 9: Orientation de montage : Direction horizontale du flux

## 5.2 Configuration de la pompe à vide

### ⚠ ATTENTION

#### Risque de brûlure sur les surfaces chaudes

En fonction des conditions ambiantes et d'exploitation, la température à la surface de la pompe à vide peut dépasser 70 °C. Si l'accès à la pompe à vide est non restreint, il y a un risque de brûlures en cas de contact avec une surface chaude.

- ▶ Installez une protection qui convient contre le contact si la pompe à vide est accessible à des personnes non formées.
- ▶ Laissez refroidir la pompe à vide avant d'effectuer tout travail.
- ▶ Contactez Pfeiffer Vacuum pour une protection qui convient contre le contact dans les solutions système.

#### 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.

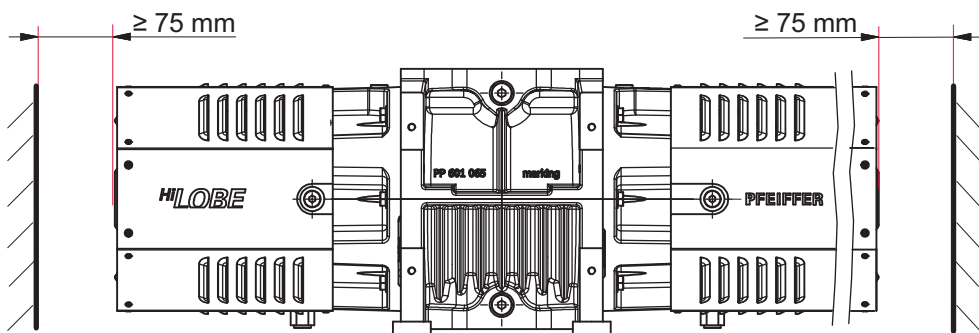


Fig. 10: Distances minimales

#### Accessoires requis

- Matériel de fixation 4 × M10

#### Procédure

1. Vérifiez la capacité de charge du plancher sur le lieu d'installation.
2. Assurez un espace suffisant sous la pompe à vide pour le récipient collecteur lors du remplissage ou du remplacement du lubrifiant.
3. Veillez à ce que l'orientation de montage indiquée pour la pompe à vide soit correcte avant de remplir la pompe à vide de lubrifiant pour la première fois.
4. Placez la pompe à vide sur une surface horizontale, plane et fixe pour maintenir l'approvisionnement du lubrifiant.
  - La surface de référence est la bride de vide.
5. Vissez la pompe à vide sur la base sans tension.
6. Respectez les distances minimales par rapport aux bords afin de garantir une circulation suffisante de l'air.
7. Laissez les orifices de remplissage/vidange et les voyants de niveau facilement accessibles.
8. Remplissez avec le lubrifiant avant la première mise en service.

## 5.3 Remplissage de lubrifiant

### AVIS

#### Dégâts matériels en cas d'utilisation de lubrifiant non homologué

L'obtention des données de performance spécifiques au produit n'est pas garantie. Si des lubrifiants non homologués sont utilisés, toute réclamation à l'encontre de Pfeiffer Vacuum sera rejetée.

- N'utilisez que des lubrifiants approuvés par Pfeiffer Vacuum.
- Consultez Pfeiffer Vacuum avant d'utiliser tout autre lubrifiant spécifique à une application.

#### Lubrifiants autorisés

- D2 (lubrifiant standard)
- P3, optionnel
- Autres lubrifiants sur demande

#### Le type de lubrifiant est spécifié sur la plaque signalétique

- Veuillez consulter la plaque signalétique de la pompe à vide pour connaître le type et la quantité de lubrifiant préconisé.
  - Seul le lubrifiant utilisé au cours de l'installation initiale est autorisé.
  - D2 est autorisé en tant que remplacement de D1.
- Contactez Pfeiffer Vacuum si vous voulez utiliser un type de lubrifiant différent.

#### Consommables requis

- Lubrifiant de la pompe à vide

#### Outils nécessaires

- Clé hexagonale, **WAF 8**
- Clé à œil, **WAF 27**

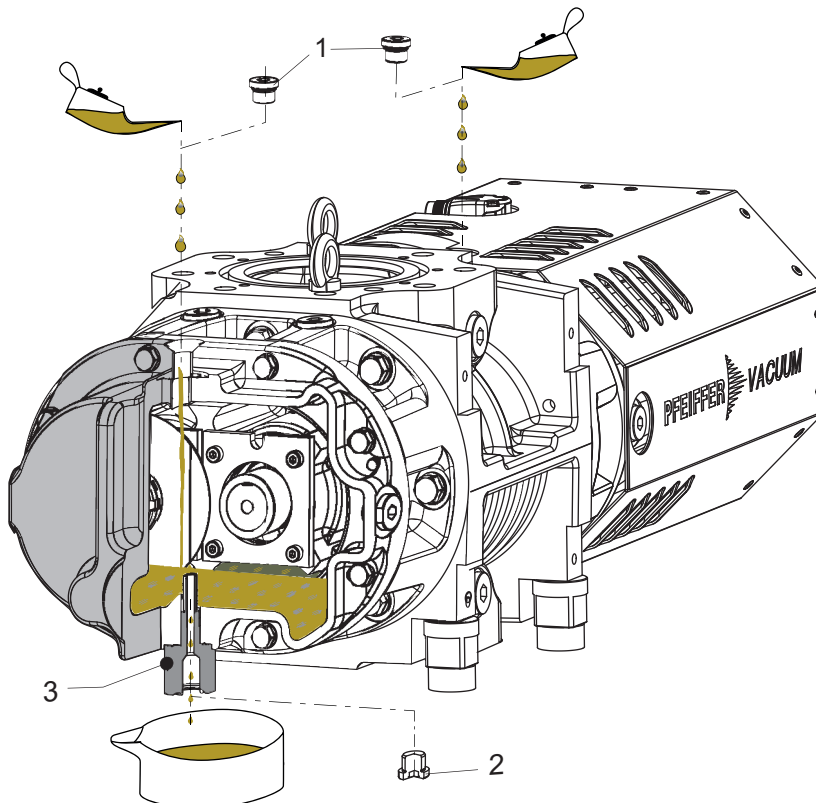


Fig. 11: Remplissage de lubrifiant

- |                      |                                     |
|----------------------|-------------------------------------|
| 1 Vis de remplissage | 3 Limiteur de niveau de remplissage |
| 2 Bouchon de vidange |                                     |





Pour le remplissage sécurisé du lubrifiant, un limiteur de niveau de remplissage est installé dans chacune des deux chambres à huile de la pompe de type Roots, déterminant le niveau de remplissage max. via un tube ascendant. Les deux voyants de niveau servent uniquement à contrôler les pertes.

- Quantité de remplissage, côté moteur : env. 1,7 l
- Quantité de remplissage, côté opposé : env. 1,5 l

#### Remplissage de lubrifiant

1. Veillez à ce que l'espace sous la pompe permette de placer un récipient collecteur pour le lubrifiant.
2. Dévissez les bouchons de remplissage.
3. Tenez le limiteur de niveau de remplissage avec la clé à œil et dévissez le bouchon de vidange en même temps.
4. Placez un récipient collecteur sous chaque évacuation.
5. Versez le lubrifiant des deux côtés jusqu'au niveau de remplissage maximal.
  - Une fois le remplissage terminé, le lubrifiant déborde du limiteur de niveau de remplissage et s'écoule par l'orifice de vidange.
  - Le niveau de remplissage est visible au milieu du voyant de niveau.
6. Revissez le bouchon de vidange et le bouchon de remplissage.

## 5.4 Raccordement du côté vide



### AVERTISSEMENT

#### Risque d'écrasement par les pièces en rotation

Les doigts et les mains risquent d'être entraînés par les pistons en rotation dans la bride de raccordement. Cela peut entraîner des graves blessures.

- Conserver les membres à distance de la pompe de type Roots.

### AVIS

#### Dégâts matériels en présence de particules solides

Lors de la mise en service, la chambre d'aspiration risque d'être endommagée par la saleté provenant du système ou des conduites.

- Utiliser un filtre de protection approprié (« filtre de démarrage ») dans la bride d'aspiration.
- Veiller à ce que ce filtre soit retiré uniquement lorsque le risque de présence de particules solides dans la pompe à vide peut être exclu.
  - Faire attention à toute diminution de la vitesse de pompage.

#### Outils nécessaires

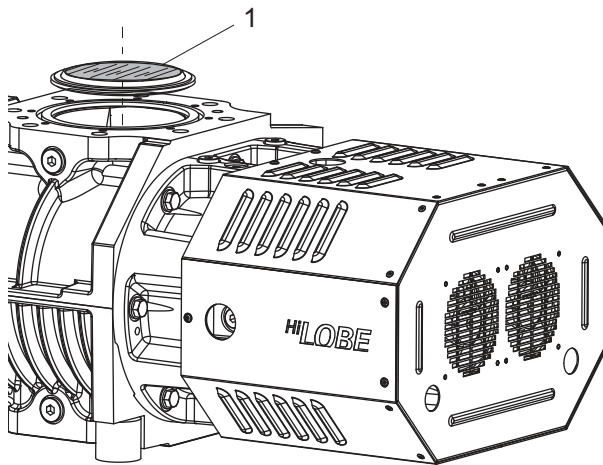
- Clé à œil, **WAF 13** avec bride DN 160 ISO-F
- Clé à œil, **WAF 30** avec bride DN 150 PN16

#### Raccordement du côté vide

1. Dégraissez la bride de raccordement.
2. Nettoyez les conduites soudées afin d'éliminer toute bavure, les particules lâches, etc. avant l'installation.
3. Acheminez la tuyauterie entre la pompe à vide et le récipient à vide de manière à ce qu'elle soit la plus courte possible ; au minimum, le diamètre nominal de la bride de la pompe.
4. Sélectionnez un diamètre nominal plus grand pour les longueurs de conduite > 5 m.
5. Fixez ou accrochez la tuyauterie de la pompe à vide pour éviter toute contrainte mécanique sur la pompe à vide.
6. Utilisez toujours **tous** les boulons prescrits pour fixer les brides et prenez en compte l'étage de pression indiqué pour PN 16.

## 5.5 Utilisation du pare-éclats

Les anneaux porte-joint Pfeiffer Vacuum avec pare-éclats dans la bride de vide protègent la pompe roots contre les matières étrangères provenant des enceintes à vide. La vitesse de pompage est réduite conformément aux valeurs de référence de passage et à la grandeur de la bride de vide.



**Fig. 12: Orientation de montage du pare-éclats**

1

Pare-éclats

### Procédure

- Lors de l'installation de la bride de vide, faites attention à l'orientation de montage correcte du pare-éclats.

## 5.6 Raccordement côté vide primaire

### ⚠ AVERTISSEMENT

#### Risque d'écrasement par les pièces en rotation

Les doigts et les mains risquent d'être entraînés par les pistons en rotation dans la bride de raccordement. Cela peut entraîner des graves blessures.

- Conserver les membres à distance de la pompe de type Roots.

### ⚠ ATTENTION

#### Risque de blessure dû à l'éclatement de la conduite de refoulement en cas de pression excessive

Des conduites d'échappement défectueuses ou inappropriées peuvent entraîner des situations dangereuses, p. ex. une augmentation de la pression d'échappement. Il existe alors un risque d'éclatement, susceptible de provoquer des blessures dues à la dispersion de fragments ou l'éjection de gaz sous pression et d'endommager les matériels.

- Installer la conduite de refoulement sans appareils de fermeture.
- Respecter les pressions admissibles et les pressions différentielles que le produit peut supporter.
- Vérifier la fonction de la conduite de refoulement.

### AVIS

#### Risque d'endommagement dû au retour de gaz dans la pompe roots

Suite au retour du gaz de processus, l'équipement électronique peut être endommagé de manière irréversible en raison de l'énergie régénérative produite par la rotation du piston.

- Équipez la pompe à vide d'un dispositif contre le retour des gaz.
- Utilisez, p. ex., un dispositif d'isolement côté vide primaire et bloquez la conduite directement après avoir coupé la pompe à vide.
- Alternativement, utilisez une pompe à vide primaire avec une vanne de sécurité côté vide intégrée.

**Outils nécessaires**

- Clé à œil, **WAF 13** avec bride DN 160 ISO-F
- Clé à œil, **WAF 30** avec bride DN 150 PN16

**Séparateur des condensats**

Pfeiffer Vacuum recommande l'installation d'un séparateur de condensat avec écoulement de condensat placé au point le plus bas de la conduite de refoulement.

**Raccordement côté vide primaire**

1. Choisissez une section du carneau tubulaire minimale égale au diamètre nominal de la bride de raccordement.
2. Nettoyez les conduites soudées afin d'éliminer toute bavure, les particules lâches, etc. avant l'installation.
3. Faites passer les conduites de sorte qu'aucune contrainte mécanique ne puisse être exercée sur la pompe de type roots ou sur la pompe à vide primaire.
4. Installez un soufflet dans la tuyauterie si nécessaire.
5. Veillez à ce que les brides correspondantes soient en parallèle.
6. Installez les conduites vers le bas depuis la pompe à vide de manière à ce que les condensats ne reviennent pas.

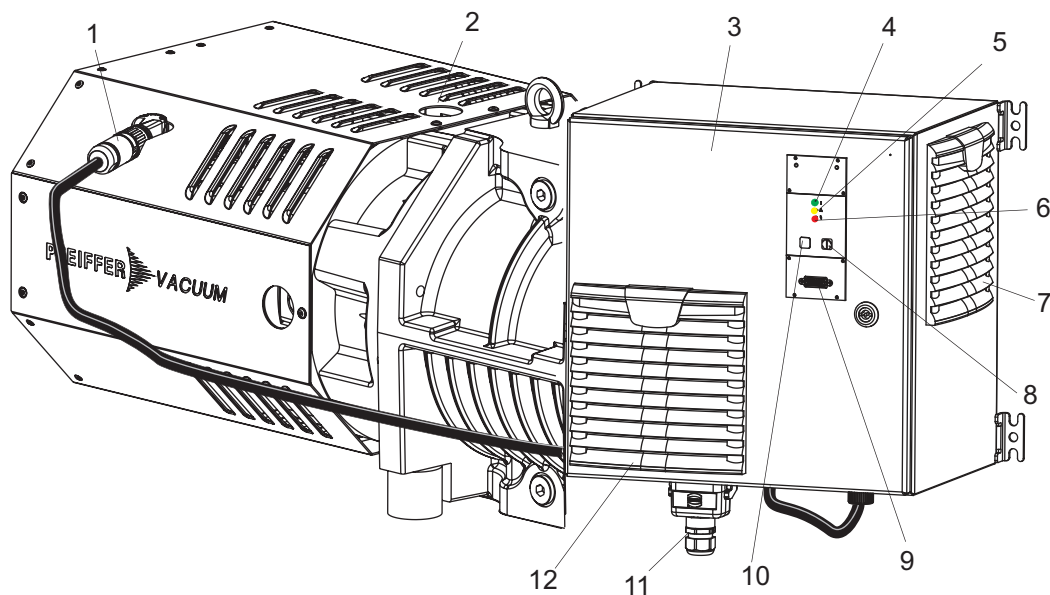
## 5.7 Raccordement du coffret de commutation

### **ATTENTION**

#### **Risque de choc électrique et d'endommagement de la pompe à vide et de l'entraînement électronique lié au raccordement et à la déconnexion incorrects des composants**

Avec le raccordement existant d'alimentation sur le boîtier de l'interrupteur, il y a un risque de choc électrique en cas de contact avec la fiche de connexion moteur. Même après avoir mis hors circuit l'alimentation, la pompe à vide continue de fournir de l'énergie électrique tant qu'elle n'est pas complètement à l'arrêt. Si les unités sont déconnectées prématurément, il y a un risque de choc électrique et de destruction des composants électriques.

- L'interruption du raccordement d'alimentation sur le boîtier de l'interrupteur doit toujours s'effectuer avant le raccordement de la prise d'alimentation moteur.
- En cas de raccordement d'alimentation existant sur le boîtier de l'interrupteur ou si les pistons sont en marche, ne déconnectez jamais la prise de raccordement moteur.
- Après la mise hors circuit, attendez au moins 5 minutes de plus pour la décharge des condensateurs avant de débrancher le câble de connexion.



**Fig. 13: Raccordement du coffret de commutation**

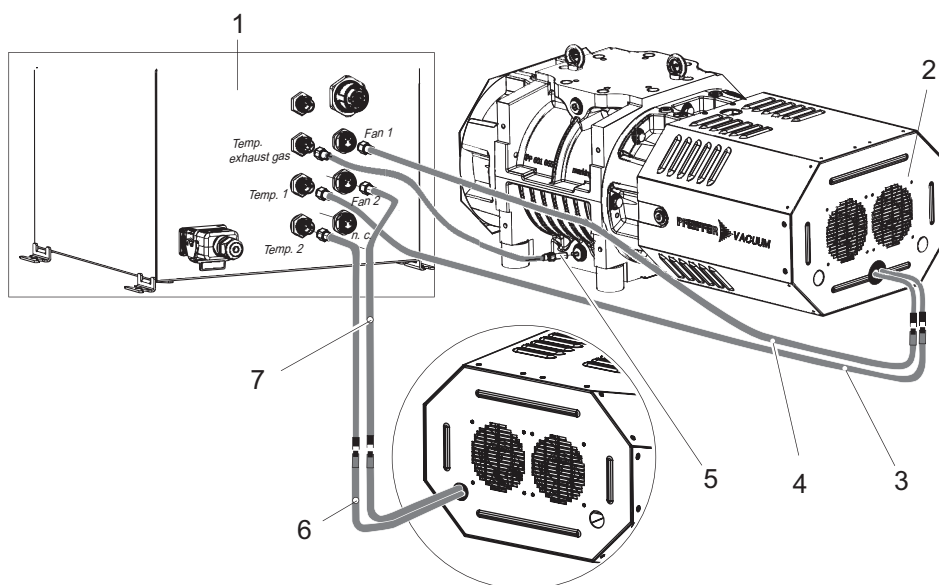
- |                                  |                        |
|----------------------------------|------------------------|
| 1 Câble de raccordement moteur   | 7 Ventilateur, sortie  |
| 2 Capot de ventilateur           | 8 Bouton On/off        |
| 3 Unité de commande électronique | 9 Interface « Remote » |
| 4 DEL d'état, verte              | 10 Touche stand-by     |
| 5 DEL d'état, jaune              | 11 Alimentation        |
| 6 DEL d'état, rouge              | 12 Ventilateur, entrée |

#### Connexion du câble de raccordement du moteur

- Raccordez le câble de raccordement moteur au moteur.

## 5.8 Raccordement des sondes de température et des ventilateurs

Chacune des deux chambres à huile de la pompe roots possède un filetage de raccordement M 6 avec des capteurs de température pré-assemblés pour la surveillance de la température. Les câbles respectifs cheminent hors d'un trou dans le capot de ventilateur. Le deuxième câble est prévu respectivement au raccordement des ventilateurs. Une sonde de température supplémentaire située sur la bride de vide primaire surveille la température du gaz.



**Fig. 14: Raccordement du câble d'extension**

- |                                                   |                                                   |
|---------------------------------------------------|---------------------------------------------------|
| 1 Unité de commande électronique                  | 5 Sonde de température du gaz                     |
| 2 Côté moteur                                     | 6 Câble de raccordement, capteur de température 2 |
| 3 Câble de raccordement, capteur de température 1 | 7 Câble de raccordement, ventilateur 2            |
| 4 Câble de raccordement, ventilateur 1            |                                                   |

#### Raccordement du câble d'extension

Le câble du capteur et celui du ventilateur sont protégés géométriquement contre tout échange entre eux.

1. Raccordez les câbles de raccordement des deux capteurs de température aux raccords (temp. 1/2) sur le boîtier de commutation.
2. Raccordez les câbles de raccordement des deux ventilateurs aux raccords (ventilateur 1/2) sur le boîtier de commutation.
3. Raccordez le câble de raccordement des deux sondes de température au raccord.

## 5.9 Prenez des mesures de prévention électriques

### **⚠ AVERTISSEMENT**

#### **Danger de mort lié à l'absence de disjoncteur secteur**

La pompe à vide et l'unité d'entraînement électronique ne sont **pas** équipées d'un disjoncteur secteur (interrupteur secteur).

- Installez un disjoncteur de protection du moteur approprié.

#### Installation du disjoncteur secteur

1. Les détails de la puissance pour la valeur de réglage figurent sur la plaque signalétique du moteur.
2. Installez le coupe-circuit à portée de la pompe à vide pendant l'installation de base.
3. Étiquetez le coupe-circuit en tant que dispositif de sectionnement pour la pompe à vide.

## 5.10 Raccordement au réseau d'alimentation

### ⚠ DANGER

#### Danger de mort en cas d'électrocution

Choc électrique en cas de contact avec des éléments à nu et sous tension. Le raccordement incorrect de l'alimentation secteur entraîne un risque de contact avec des pièces du carter sous tension. Il existe dès lors un danger de mort.

- ▶ Avant l'installation, contrôlez que les conducteurs d'alimentation ne sont pas sous tension.
- ▶ Assurez-vous que les installations électriques soient réalisées par des électriciens qualifiés.
- ▶ Établissez une mise à la terre correcte de l'appareil.
- ▶ Après l'opération de raccordement, contrôlez le conducteur de terre.

### ⚠ AVERTISSEMENT

#### Risque de blessure fatale lié à un choc électrique causé par une installation incorrecte

L'alimentation électrique de l'appareil utilise des tensions mortelles. Une installation non sécurisée ou inappropriée peut entraîner des situations dangereuses en raison des électrocutions lors des opérations avec ou sur l'unité.

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

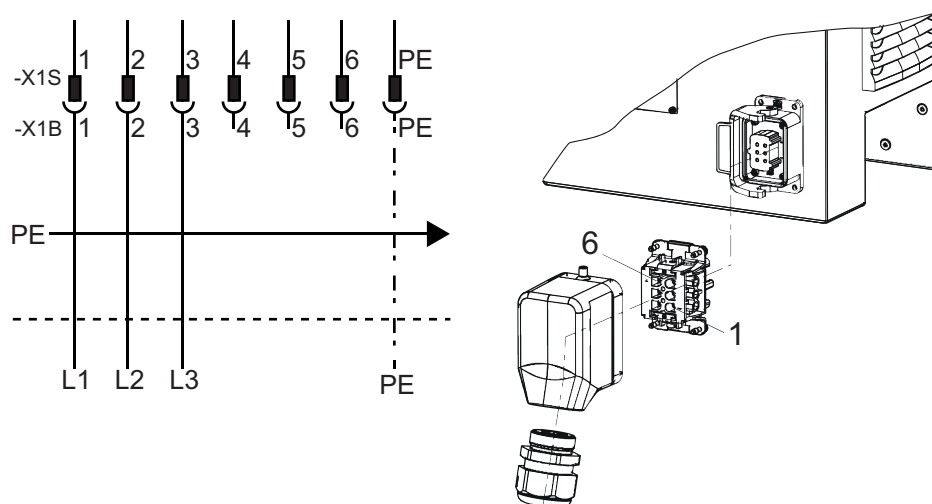


#### Comptabilité électromagnétique

L'unité de commande électronique est conforme aux clauses de la norme IEC 61000-3-12, stipulant que la capacité de court-circuit autorisée est respectée au niveau de la connexion d'alimentation du système du client avec le réseau public.

- Ne pas installer de pompe à vide dans les espaces de vie car l'unité de commande électronique ne fournit aucune protection pour la réception radio.
- Veiller à ce que la pompe à vide soit uniquement connectée à une connexion d'alimentation avec une capacité de court-circuit de **Ssc ≥ 351**.
- Si nécessaire, contacter l'opérateur du réseau de distribution.

Les pompes à vide sont uniquement conçues pour un fonctionnement avec l'unité de commande électronique et le convertisseur de fréquences d'origine. La plage de tension d'alimentation correspondante peut être consultée sur la plaque signalétique.



**Fig. 15: Affectation des broches du raccordement au réseau électrique**

|   |          |    |                     |
|---|----------|----|---------------------|
| 1 | Phase L1 | 5  | n. c.               |
| 2 | Phase L2 | 6  | n. c.               |
| 3 | Phase L3 | PE | Conducteur de terre |
| 4 | n. c.    |    |                     |

| Unité de commande électronique | Section transversale des câbles L1   L2   L3 et PE | Rigidité diélectrique | Propriétés d'inflam-mabilité |
|--------------------------------|----------------------------------------------------|-----------------------|------------------------------|
| RC 5500                        | $\geq 2,5 \text{ mm}^2$                            | $\geq 600 \text{ V}$  | ignifuge                     |
| RC 7500 / RC 11000             | $\geq 6,0 \text{ mm}^2$                            |                       |                              |
| RC 15000                       | $\geq 10,0 \text{ mm}^2$                           |                       |                              |

**Tab. 5: Propriétés requises du câble d'alimentation**

**Raccordement au réseau d'alimentation**

- ▶ Assurez-vous que la tension d'alimentation est correcte.
- ▶ Assemblez votre propre câble d'alimentation en utilisant le connecteur d'alimentation fourni à la livraison.

## 6 Interfaces

### 6.1 Interface « à distance »

#### AVIS

##### Risque de dégâts aux circuits électroniques

Le débranchement des connecteurs mâle-femelle du système de bus alors que l'équipement est sous tension peut provoquer la destruction de composants électroniques.

- Toujours couper l'alimentation électrique avant de retirer la fiche de connexion.
- Après avoir éteint le bloc d'alimentation, attendre la dispersion complète de la charge résiduelle avant de débrancher le connecteur mâle-femelle.

Le raccordement sub-D à 15 broches avec la désignation « remote » offre la possibilité de faire fonctionner l'unité de commande électronique via une commande à distance. Les spécifications suivantes sont les réglages d'usine de l'unité de commande électronique. Elles peuvent être configurées avec le bloc de paramètres Pfeiffer Vacuum.

- Utilisez le connecteur et le câble blindés.

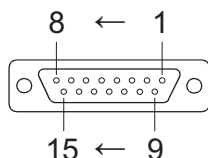


Fig. 16: Affectation des broches de la prise D-Sub à 15 broches

| Broche | Fonction                              | Description et réglage d'usine                                                                                          |
|--------|---------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1      | n.c.                                  |                                                                                                                         |
| 2      | Demande d'accès d'entrée numérique    | V+ : Commande par entrées numériques --> GND/ouverte : Commande débloquée                                               |
| 3      | DI1                                   | V+ : Mode de réglage de la vitesse de rotation --> GND/ouverte : pas de mode de réglage de la vitesse de rotation       |
| 4      | n.c.                                  |                                                                                                                         |
| 5      | Entrée numérique du groupe de pompage | V+ : Pompe à vide en marche --> GND/ouverte : Pompe à vide à l'arrêt                                                    |
| 6      | Entrée numérique standby              | V+ : Standby, --> GND/ouvert : pas de standby                                                                           |
| 7      | Sortie +24 V DC (V+)                  | Tension de référence pour toutes les entrées numériques (5 W max.)                                                      |
| 8      | DO1                                   | GND : Erreur, V+ : pas d'erreur (courant max. 80 mA)                                                                    |
| 9      | DO2                                   | GND : Pompe à vide à l'arrêt. V+ : Pompe à vide en marche (courant max. 80 mA)                                          |
| 10     | n.c.                                  |                                                                                                                         |
| 11     | n.c.                                  |                                                                                                                         |
| 12     | n.c.                                  |                                                                                                                         |
| 13     | RS-485                                | D+                                                                                                                      |
| 14     | RS-485                                | D-                                                                                                                      |
| 15     | Terre (GND)                           | Raccordement à la terre de la tension d'alimentation ; terre de référence pour toutes les entrées et sorties numériques |

Tab. 6: Affectation des connecteurs de la prise D-Sub à 15 broches

#### 6.1.1 Sortie de tension

**Sortie 24 V CC / broche 7 :** Les entrées 2 à 6 sont actives si elles sont raccordées à la broche 7 (actif haut) sous +24 VCC. Elles peuvent aussi être activées par un automate (PLC) externe. Les fonctions sont désactivées par « niveau haut PLC » et « niveau bas PLC ».



- Niveau haut PLC : +13 V à +33 V
- Niveau Bas PLC : -33 V à +7 V
- $R_i$  : 7 k $\Omega$
- $I_{\max}$  < 200 mA

### 6.1.2 Entrées

Les entrées numériques commutent diverses fonctions de l'unité de commande électronique. Les entrées sont affectées avec des fonctions en départ d'usine. Vous pouvez les configurer via l'interface RS-485 et l'ensemble de paramètres Pfeiffer Vacuum.

#### DI priorité à distance/broche 2

V+ : Le raccordement « remote » a une commande prioritaire sur toutes les autres sources de commande.

ouverte Priorité à distance « inactive »

#### DI1 (mode de réglage de la vitesse de rotation)/broche 3

V+ : Mode de réglage de la vitesse de rotation « actif »

ouverte Mode de réglage de la vitesse de rotation « inactif »

#### DI groupe de pompage/broche 5

V+ : Pompe à vide en marche.

Commande de tous les composants raccordés et quittance de défaillance.

ouverte Pompe à vide à l'arrêt

#### DI standby / broche 6

V+ : Standby activé

La vitesse de rotation standby est fixée à 30 Hz.

GND/ Standby désactivé

ouvert

### 6.1.3 Sorties

Les sorties numériques présentent une limite de charge maximale de 24 V/80 mA par sortie. Toutes les sorties énumérées dans la liste sont configurables avec l'ensemble de paramètres Pfeiffer Vacuum par l'intermédiaire de l'interface RS-485 (description portant sur les réglages d'usine).

#### Sortie numérique 1/broche 8

V+ : Pas d'erreur

Lorsque la tension est appliquée, la sortie numérique DO1 est en permanence au potentiel V+, qui signifie l'absence d'erreur (no error).

GND Erreur

« Active low » (actif bas) signifie la présence d'une erreur (message courant).

#### Sortie numérique 2/broche 9

V+ : Pompe à vide en marche

« Activée haut » signifie que la pompe à vide est en marche à la vitesse de rotation prescrite.

Exemple : utilisez ce signal pour le message pompe à vide « prête à fonctionner »

GND : Pompe à vide à l'arrêt

### 6.1.4 RS-485

#### Raccordement du RS-485 via D-Sub

- Raccordez un appareil de commande Pfeiffer Vacuum ou un PC externe via la broche 13 et la broche 14 sur le raccord Sub D de l'unité de commande électronique.

## 6.2 Utilisation de l'interface RS-485

### **⚠ DANGER**

#### **Danger de mort en cas d'électrocution**

Lors de l'application de tensions dépassant la très basse tension de sécurité spécifiée (conformément à IEC 60449 et VDE 0100), les mesures isolantes sont détruites. Danger de mort en cas d'électrocution au niveau des interfaces de communication.

- Connecter uniquement des appareils appropriés au système de bus.

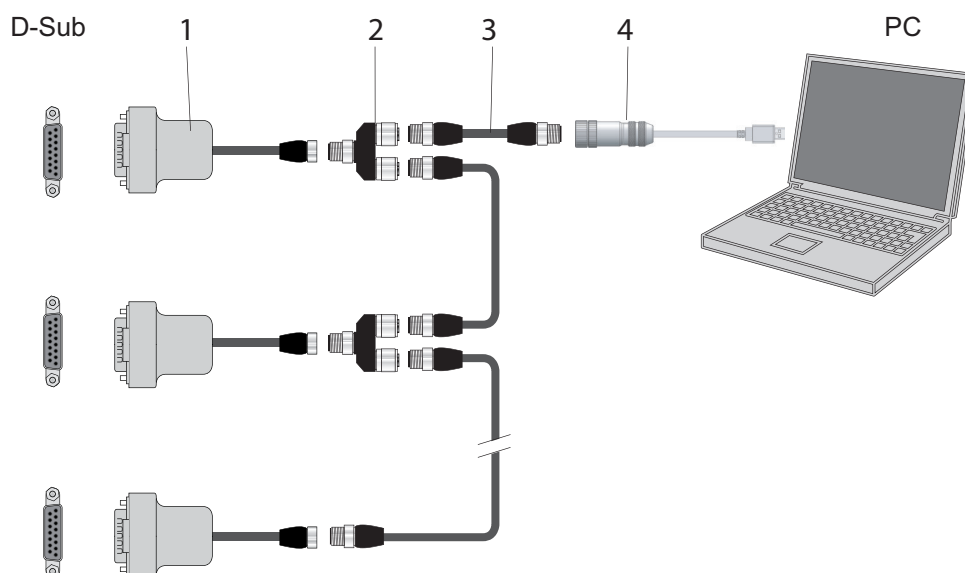
L'interface avec la désignation « RS-485 » est destinée au raccordement d'un appareil de commande Pfeiffer Vacuum ou d'un PC externe. Les raccordements sont séparés galvaniquement et isolés de la tension d'alimentation maximale de l'unité de commande électronique.

| Désignation                     | Valeur                 |
|---------------------------------|------------------------|
| Interface série                 | RS-485                 |
| Vitesse de transmission en baud | 9 600 Baud             |
| Longueur de mot                 | 8 bit                  |
| Parité                          | aucune (pas de parité) |
| Bits de départ                  | 1                      |
| Bits d'arrêt                    | 1                      |

**Tab. 7: Caractéristiques de l'interface RS-485**

#### **Raccordement des appareils de commande Pfeiffer Vacuum ou d'un PC**

- Utilisez le câble de raccordement fourni à la livraison avec l'appareil de commande ou disponible en option dans le programme des [accessoires Pfeiffer Vacuum](#).
- Raccordez un appareil de commande à l'interface RS-485.
- Raccordez un PC via le transformateur USB/RS-485.



**Fig. 17: Interconnexion via la connexion RS-485 en utilisant les câbles de raccordement et les accessoires**

- |                               |                               |
|-------------------------------|-------------------------------|
| 1 Transformateur RS-485 à M12 | 3 Câble d'interface M12 à M12 |
| 2 Connecteur en Y pour RS-485 | 4 Convertisseur USB RS-485    |

### Mise en réseau en tant que bus RS-485

L'adresse de groupe de l'unité de commande électronique est **902**.

1. Installez les appareils conformément à la spécification pour les interfaces RS-485.
2. Veillez à ce que tous les appareils connectés au bus disposent d'une adresse d'appareil RS-485 différente **[P:797]**.
3. Raccordez au bus tous les appareils avec RS-485 D+ et RS-485 D-.

## 6.3 Protocole Pfeiffer Vacuum pour l'interface RS-485

### 6.3.1 Cadre télégramme

Le cadre télégramme du protocole Pfeiffer Vacuum contient uniquement des caractères ASCII [32; 127], à l'exception du caractère final du télégramme  $C_R$ . De manière générale, un hôte  (par ex. un PC) envoie un télégramme, auquel un appareil  (par ex. unité de commande électronique ou jauge) va répondre.

| a2      | a1 | a0                                                                                                                                                                                                                                                                            | * | 0 | n2 | n1 | n0 | l1 | l0 | dn | ... | d0 | c2 | c1 | c0 | $C_R$ |
|---------|----|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|---|----|----|----|----|----|----|-----|----|----|----|----|-------|
| a2 – a0 |    | Adresse d'appareil                                                                                                                                                                           |   |   |    |    |    |    |    |    |     |    |    |    |    |       |
|         |    | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Adresse individuelle de l'unité ["001";"255"]</li> <li>• Adresse groupée « 9xx » pour toutes les unités identiques (pas de réponse)</li> <li>• Adresse globale « 000 » pour toutes les unités sur le bus (pas de réponse)</li> </ul> |   |   |    |    |    |    |    |    |     |    |    |    |    |       |
| *       |    | Action selon la description du télégramme                                                                                                                                                                                                                                     |   |   |    |    |    |    |    |    |     |    |    |    |    |       |
| n2 – n0 |    | Numéros de paramètre Pfeiffer Vacuum                                                                                                                                                                                                                                          |   |   |    |    |    |    |    |    |     |    |    |    |    |       |
| l1 – l0 |    | Longueur de données dn à d0                                                                                                                                                                                                                                                   |   |   |    |    |    |    |    |    |     |    |    |    |    |       |
| dn – d0 |    | Données dans le type de données correspondant (voir chapitre « Data types », page 38).                                                                                                                                                                                        |   |   |    |    |    |    |    |    |     |    |    |    |    |       |
| c2 – c0 |    | Somme de contrôle (somme des valeurs ASCII des cellules a2 à d0) modulo 256                                                                                                                                                                                                   |   |   |    |    |    |    |    |    |     |    |    |    |    |       |
| $C_R$   |    | Retour à la ligne (ASCII 13)                                                                                                                                                                                                                                                  |   |   |    |    |    |    |    |    |     |    |    |    |    |       |

### 6.3.2 Description du télégramme

Interrogation des données  -->  ?

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

Instruction de réglage  -->  !

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

Réponse des données / instruction de réglage comprise  --> 

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

Message d'erreur  --> 

| a2 | a1 | a0 | 1 | 0 | n2 | n1 | n0 | 0 | 6 | N | O | _ | D | E | F | c2 | c1 | c0 | $C_R$ |
|----|----|----|---|---|----|----|----|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|-------|
|    |    |    |   |   |    |    |    |   |   | – | R | A | N | G | E |    |    |    |       |
|    |    |    |   |   |    |    |    |   |   | – | L | O | G | I | C |    |    |    |       |

NO\_DEF      Le numéro de paramètre n2–n0 n'existe plus  
 \_RANGE      Donnée dn–d0 en-dehors de la plage autorisée  
 \_LOGIC      Erreur d'accès logique

### 6.3.3 Télégramme exemple 1

#### Demande de données

Vitesse de rotation actuelle (paramètre **[P:309]**, adresse de l'appareil device : « 123 »)

|  -->  ? | 1  | 2  | 3  | 0  | 0  | 3  | 0  | 9  | 0  | 2  | =  | ?  | 1  | 1  | 2  | $C_R$ |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|-------|
| ASCII                                                                                                                                                                         | 49 | 50 | 51 | 48 | 48 | 51 | 48 | 57 | 48 | 50 | 61 | 63 | 49 | 49 | 50 | 13    |

**Réponse des données : 633 Hz**Vitesse de rotation actuelle (paramètre **[P:309]**, adresse de l'appareil device : « 123 »)

|         |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |                |
|---------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----------------|
| ○ --> ☒ | 1  | 2  | 3  | 1  | 0  | 3  | 0  | 9  | 0  | 6  | 0  | 0  | 0  | 6  | 3  | 3  | 0  | 3  | 7  | C <sub>R</sub> |
| ASCII   | 49 | 50 | 51 | 49 | 48 | 51 | 48 | 57 | 48 | 54 | 48 | 48 | 48 | 54 | 51 | 51 | 48 | 51 | 55 | 13             |

**6.3.4 Télégramme exemple 2****Commande de contrôle**Allumer le poste de pompage (paramètre **[P:010]**, adresse de l'appareil device : « 042 »)

|           |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |                |
|-----------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----------------|
| ☒ --> ○ ! | 0  | 4  | 2  | 1  | 0  | 0  | 1  | 0  | 0  | 6  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 0  | 2  | 0  | C <sub>R</sub> |
| ASCII     | 48 | 52 | 50 | 49 | 48 | 48 | 49 | 48 | 48 | 54 | 49 | 49 | 49 | 49 | 49 | 49 | 48 | 50 | 48 | 13             |

**Commande de contrôle comprise**Allumer le poste de pompage (paramètre **[P:010]**, adresse de l'appareil device : « 042 »)

|         |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |                |
|---------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----------------|
| ○ --> ☒ | 0  | 4  | 2  | 1  | 0  | 0  | 1  | 0  | 0  | 6  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 0  | 2  | 0  | C <sub>R</sub> |
| ASCII   | 48 | 52 | 50 | 49 | 48 | 48 | 49 | 48 | 48 | 54 | 49 | 49 | 49 | 49 | 49 | 49 | 48 | 50 | 48 | 13             |

**6.3.5 Data types**

| N° | Type de donnée | Description                                                                                      | Longueur l1 – l0 | Exemple                                                                                  |
|----|----------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|------------------------------------------------------------------------------------------|
| 0  | boolean_old    | Valeur logique (faux / vrai)                                                                     | 06               | 000000 est équivalent à faux<br>111111 est équivalent à vrai                             |
| 1  | u_integer      | Nombre entier positif                                                                            | 06               | 000000 à 999999                                                                          |
| 2  | u_real         | Nombre à virgule fixe (non signé)                                                                | 06               | 001571 correspond à 15.71                                                                |
| 4  | string         | Chaîne de 6 caractères. Codes ASCII entre 32 et 127.                                             | 06               | TC_110, TM_700                                                                           |
| 6  | boolean_new    | Valeur logique (faux / vrai)                                                                     | 01               | 0 est équivalent à faux<br>1 est équivalent à vrai                                       |
| 7  | u_short_int    | Nombre entier positif                                                                            | 03               | 000 à 999                                                                                |
| 10 | u_expo_new     | Nombre exponentiel positif. Les deux derniers chiffres sont l'exposant avec une déduction de 20. | 06               | 100023 est équivalent à $1,0 \cdot 10^3$<br>100000 est équivalent à $1,0 \cdot 10^{-20}$ |
| 11 | string16       | Chaîne de 16 caractères. Codes ASCII entre 32 et 127.                                            | 16               | BrezelBier&Wurst                                                                         |
| 12 | string8        | Chaîne de 8 caractères. Codes ASCII entre 32 et 127.                                             | 08               | Exemple                                                                                  |

## 7 Ensemble de paramètres

### 7.1 Généralités

Des réglages et des caractéristiques propres aux fonctions importantes sont programmés en usine sous forme de paramètres dans l'unité d'entraînement électronique. Chaque paramètre a un nombre à trois chiffres et une description. Le paramètre est accessible via les appareils de commande Pfeiffer Vacuum ou de manière externe via RS-485 à l'aide du protocole Pfeiffer Vacuum.

La pompe à vide démarre dans le mode standard avec les paramètres réglés par défaut en usine.



#### Sauvegarde de données non volatiles

Lors de la mise à l'arrêt ou en cas de chute de tension involontaire, les **paramètres** et les heures de service sont sauvegardés dans le système électronique.

|                                                                                     |                                                                                              |
|-------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------|
| #                                                                                   | Nombre à trois chiffres du paramètre                                                         |
| Indicateur                                                                          | Affichage de la description des paramètres                                                   |
| Description                                                                         | Brève description des paramètres                                                             |
| Fonctions                                                                           | Description de la fonction des paramètres                                                    |
| Type de donnée                                                                      | Type de formatage du paramètre pour l'utilisation avec le protocole Pfeiffer Vacuum          |
| Type d'accès                                                                        | R (lecture) : accès en lecture ; W (écriture) : accès en écriture                            |
| Unité                                                                               | Unité physique de la variable décrite                                                        |
| min./max.                                                                           | Valeurs limites autorisées pour la saisie d'une valeur                                       |
| par défaut                                                                          | Pré-réglage par défaut en usine (en partie spécifique à la pompe)                            |
|  | Le paramètre peut être sauvegardé de manière permanente sur l'unité de commande électronique |

Tab. 8: Explication et signification des paramètres

### 7.2 Instructions de réglage

| #   | Indicateur | Désignations                      | Fonctions                                                                                                                                                  | Type de donnée | Type d'accès | Unité | min. | max. | par défaut |  |
|-----|------------|-----------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|--------------|-------|------|------|------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| 002 | Stand-by   | Stand-by                          | 0 = arrêt<br>1 = marche                                                                                                                                    | 0              | RW           |       | 0    | 1    | 0          | ✓                                                                                     |
| 009 | ErrorAckn  | Acquittement d'anomalie           |                                                                                                                                                            | 0              | W            |       | 1    | 1    |            |                                                                                       |
| 010 | PumpgStatn | Pompe                             | 0 = arrêt<br>1 = marche                                                                                                                                    | 0              | RW           |       | 0    | 1    | 0          |                                                                                       |
| 013 | BrakeOn    | Activer la résistance de freinage | 0 = arrêt<br>1 = marche                                                                                                                                    | 0              | RW           |       | 0    | 1    | 1          | ✓                                                                                     |
| 019 | Cfg DO2    | Configuration sortie DO2          | 1 = Pas d'erreur<br>2 = Erreur<br>5 = Régime nominal atteint<br>6 = Pompe en marche<br>9 = « 0 »<br>10 = « 1 »<br>11 = Priorité commande à distance active | 7              | RW           |       | 0    | 20   | 6          | ✓                                                                                     |
| 024 | Cfg DO1    | Configuration sortie DO1          | Réglages, voir <b>[P:019]</b>                                                                                                                              | 7              | RW           |       | 0    | 20   | 1          | ✓                                                                                     |

| #   | Indicateur   | Désignations                              | Fonctions                                                                                                         | Type de donnée | Type d'accès | Unité | min. | max. | par défaut |  |
|-----|--------------|-------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|--------------|-------|------|------|------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| 026 | SpdSetMode   | Mode de réglage de la vitesse de rotation | 0 = arrêt<br>1 = marche                                                                                           | 7              | RW           |       | 0    | 1    | 0          | ✓                                                                                   |
| 056 | VentOnOff    | Ventilateur                               | 0 = arrêt<br>1 = marche<br>valide uniquement sur pompes avec ventilateur                                          | 0              | RW           |       | 0    | 1    | 1          |                                                                                     |
| 060 | CtrlVialnt   | Utiliser via l'interface                  | 1 = à distance<br>2 = RS-485<br>4 = PV.can<br>32 = touches sur le panneau avant<br>255 = sélection de l'interface | 7              | RW           |       | 1    | 255  | 1          | ✓                                                                                   |
| 061 | IntSelLckd   | Sélection de l'interface verrouillée      | 0 = arrêt<br>1 = marche                                                                                           | 0              | RW           |       | 0    | 1    | 0          | ✓                                                                                   |
| 095 | FactoryReset | Réglages usine                            | 0 = non<br>1 = oui,<br>uniquement possible en stationnaire                                                        | 0              | RW           |       | 0    | 1    | 0          | non                                                                                 |

Tab. 9: Jeu de paramètres | Instructions de réglage

## 7.3 Requêtes d'état

| #   | Indicateur    | Désignations                                       | Fonctions           | Type de donnée | Type d'accès | Unité | min. | max. | par défaut |  |
|-----|---------------|----------------------------------------------------|---------------------|----------------|--------------|-------|------|------|------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| 303 | Code d'erreur | Code d'erreur                                      |                     | 4              | R            |       |      |      |            |                                                                                       |
| 309 | ActualSpd     | Vitesse de rotation réelle (Hz)                    |                     | 1              | R            | Hz    |      |      |            |                                                                                       |
| 310 | DrvCurrent    | Alimentation électrique                            | Courant in (A)      | 2              | R            | A     |      |      |            |                                                                                       |
| 311 | OpHrsPump     | Heures de fonctionnement de la pompe               |                     | 1              | R            | h     |      |      |            | ✓                                                                                     |
| 312 | Fw version    | Version logicielle de la platine d'interface       |                     | 4              | R            |       |      |      |            |                                                                                       |
| 313 | DrvVoltage    | Tension d'alimentation                             | Tension en (V)      | 2              | R            | V     |      |      |            |                                                                                       |
| 315 | Nominal Spd   | Vitesse de rotation nominale (Hz)                  |                     | 1              | R            | Hz    |      |      |            |                                                                                       |
| 316 | DrvPower      | Puissance d'entraînement                           | Sortie en (W)       | 1              | R            | W     |      |      |            |                                                                                       |
| 324 | TempPwrstg    | Température de l'électronique de puissance         |                     | 1              | R            | °C    |      |      |            |                                                                                       |
| 342 | TempOilL      | Température d'huile actuelle, côté palier flottant | Température (en °C) | 1              | R            | °C    |      |      |            |                                                                                       |
| 343 | TempExhGas    | Température réelle des gaz d'échappement           | Température (en °C) | 1              | R            | °C    |      |      |            |                                                                                       |
| 347 | TempOilF      | Température actuelle de l'huile, côté palier fixe  | Température (en °C) | 1              | R            | °C    |      |      |            |                                                                                       |

| #   | Indicateur          | Désignations                                 | Fonctions | Type de donnée | Type d'accès | Unité  | min. | max. | par défaut |  |
|-----|---------------------|----------------------------------------------|-----------|----------------|--------------|--------|------|------|------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| 349 | ElecName            | Désignation du nom de l'appareil             |           | 4              | R            |        |      |      |            |                                                                                     |
| 354 | HW Version          | Version matérielle de la platine d'interface |           | 4              | R            |        |      |      |            |                                                                                     |
| 360 | ErrHist1            | Historique des codes d'erreur, point 1       |           | 4              | R            |        |      |      |            | ✓                                                                                   |
| 361 | ErrHist2            | Historique des codes d'erreur, point 2       |           | 4              | R            |        |      |      |            | ✓                                                                                   |
| 362 | ErrHist3            | Historique des codes d'erreur, point 3       |           | 4              | R            |        |      |      |            | ✓                                                                                   |
| 363 | ErrHist4            | Historique des codes d'erreur, point 4       |           | 4              | R            |        |      |      |            | ✓                                                                                   |
| 364 | ErrHist5            | Historique des codes d'erreur, point 5       |           | 4              | R            |        |      |      |            | ✓                                                                                   |
| 389 | Couple d'activation | Couple de serrage actuel                     |           | 2              | R            | Nm     |      |      |            |                                                                                     |
| 398 | ActualSpd           | Vitesse de rotation réelle (tr/min)          |           | 1              | R            | tr/min |      |      |            |                                                                                     |
| 399 | NominalSpd          | Vitesse de rotation nominale (tr/min)        |           | 1              | R            | tr/min |      |      |            |                                                                                     |

Tab. 10: Jeu de paramètres | Requêtes d'état

## 7.4 Entrées des valeurs de référence

| #   | Indicateur     | Désignations                                                  | Fonctions                                                               | Type de donnée | Type d'accès | Unité | min. | max. | par défaut |  |
|-----|----------------|---------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------|----------------|--------------|-------|------|------|------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| 706 | Vit.par défaut | Spécification en fonctionnement normal                        | Vitesse de rotation comme % de la vitesse nominale                      | 2              | RW           | %     | 25   | 100  | 100        | ✓                                                                                     |
| 707 | SpdSVal        | Régler la valeur en mode de réglage de la vitesse de rotation | Consigne de vitesse de rotation en % de la vitesse de rotation nominale | 2              | RW           | %     | 25   | 100  | 75         | ✓                                                                                     |
| 708 | MotTorSVal     | Spécification couple de serrage                               | Couple de serrage mise en marche en %                                   | 2              | RW           | %     | 50   | 100  | 100        | ✓                                                                                     |
| 717 | StdbySVal      | Spécification en mode stand-by                                | Vitesse de rotation comme % de la vitesse nominale                      | 2              | RW           | %     | 12   | 100  | 30         | ✓                                                                                     |
| 797 | RS485Adr       | Adresse interface RS-485                                      |                                                                         | 1              | RW           |       | 1    | 255  | 1          | ✓                                                                                     |

Tab. 11: Jeu de paramètres | Entrées des valeurs indicatives

## 7.5 Paramètres additionnels dans l'appareil de commande



### Paramètres additionnels dans l'appareil de commande

L'ensemble de paramètres de base est défini, départ usine, dans l'unité de commande électronique. Des paramètres additionnels (ensemble de paramètres étendus) sont disponibles dans les unités de commande Pfeiffer Vacuum correspondantes pour la régulation de composants externes raccordés (comme un équipement de mesure du vide).

- Se reporter aux consignes d'utilisation correspondantes des différents composants.
- Sélectionner l'ensemble de paramètres avancés avec le paramètre **[P:794] = 1**.

| #   | Indicateur     | Description                                   | Fonctions                                                                | Type de donnée | Type d'accès | Unité | min.               | max.              | par défaut |  |
|-----|----------------|-----------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------|----------------|--------------|-------|--------------------|-------------------|------------|--|
| 340 | Pression       | Valeur de pression actuelle (ActiveLine)      |                                                                          | 7              | R            | hPa   | $1 \cdot 10^{-10}$ | $1 \cdot 10^{-3}$ |            |  |
| 350 | Nom ctr        | Type d'appareil de commande                   |                                                                          | 4              | R            |       |                    |                   |            |  |
| 351 | Logiciel ctr   | Version du logiciel de l'appareil de commande |                                                                          | 4              | R            |       |                    |                   |            |  |
| 738 | Type de jauge  | Type de manomètre                             |                                                                          | 4              | RW           |       |                    |                   |            |  |
| 794 | Ensemble param | Ensemble de paramètres                        | 0 = ensemble de paramètres de base<br>1 = ensemble de paramètres avancés | 7              | RW           |       | 0                  | 1                 | 0          |  |
| 795 | Servicelin     | Insérer ligne de service                      |                                                                          | 7              | RW           |       |                    |                   | 795        |  |

**Tab. 12: Paramètres des fonctions de l'appareil de commande**



## 8 Utilisation

### 8.1 Mise en service de la pompe à vide

#### **AVERTISSEMENT**

##### **Risque d'empoisonnement dû à la substance de processus toxique s'échappant de la conduite d'échappement**

Lorsqu'elle fonctionne sans conduite de refoulement, la pompe à vide rejette les gaz et vapeurs de refoulement dans l'air. Risque de blessure et de mort dû à l'empoisonnement par les substances de processus toxiques.

- ▶ Respecter la réglementation en vigueur concernant le traitement des substances de processus toxiques.
- ▶ Évacuer les substances de processus toxiques en toute sécurité par une conduite de refoulement.
- ▶ Employer des moyens de filtration appropriés pour séparer les substances de processus toxiques.

#### **ATTENTION**

##### **Risque de brûlure sur les surfaces chaudes**

En fonction des conditions ambiantes et d'exploitation, la température à la surface de la pompe à vide peut dépasser 70 °C. Si l'accès à la pompe à vide est non restreint, il y a un risque de brûlures en cas de contact avec une surface chaude.

- ▶ Installez une protection qui convient contre le contact si la pompe à vide est accessible à des personnes non formées.
- ▶ Laissez refroidir la pompe à vide avant d'effectuer tout travail.
- ▶ Contactez Pfeiffer Vacuum pour une protection qui convient contre le contact dans les solutions système.

#### **Observation avant l'activation**

- Contrôlez le niveau de lubrifiant sur les deux voyants de niveau.
- Vérifiez que la chambre de compression ne contient pas d'impuretés.
  - Protégez la pompe à vide contre l'aspiration de matières contaminées à l'aide de mesures appropriées (p. ex. filtre à poussières).
- Contrôlez les dégâts visibles sur la pompe à vide et ne la mettre en service lorsqu'elle se trouve dans un état correct.
- Veillez à ce que les appareils de fermeture côté pression s'ouvrent avant le démarrage de la pompe.
- Vérifiez que les valeurs mesurées de température d'huile et de gaz soient plausibles.

### 8.2 Mise en marche de la pompe à vide

Le paramètre « groupe de pompage » **[P:010]** comprend le fonctionnement de la pompe à vide avec la commande de toutes les interfaces et configurations connectés.

#### **Procédure**

Une fois l'auto-test correctement effectué, l'unité d'entraînement électronique réinitialise les messages d'erreurs en cours et corrigés.

La pompe à vide peut être mise en marche dans chaque domaine de pression entre pression atmosphérique et pression limite.

1. Mettez en circuit l'alimentation de tension.
2. Mettez la pompe à vide en circuit en appuyant une fois sur le bouton .
3. Laissez la pompe à vide monter en température avant de démarrer le procédé, bride de vide fermée, pendant 30 minutes environ.

#### **Alternative : mise en circuit via le paramètre Pfeiffer Vacuum**

- ▶ Réglez le paramètre **[P:010]** sur la valeur « 1 ».

### 8.3 Réglage de la quantité de purge de gaz neutre

#### **AVERTISSEMENT**

**Risque de blessures lié aux mélanges d'air et de gaz réactifs, potentiellement explosifs ou dangereux**

L'entrée incontrôlée d'air ou de gaz contenant de l'oxygène fournit des conditions idéales pour la formation de mélanges explosifs imprévus air/gaz dans le système de vide. Cela peut entraîner des graves blessures.

- ▶ N'utilisez que des gaz inertes pour assurer l'alimentation en gaz de pressurisation afin d'éviter toute inflammation potentielle.

#### **AVIS**

**Dommages matériels liés au dépassement du seuil maximum de pression de purge de gaz neutre**

Après commutation de la pompe à vide, les joints seront endommagés si la pression de purge de gaz neutre est trop élevée.

- ▶ Assurez-vous que la pression de purge de gaz neutre à l'intérieur de la pompe ne dépasse pas 1 200 hPa.
- ▶ Après la mise hors circuit de la pompe à vide, fermez immédiatement l'alimentation en purge de gaz neutre.



#### **Notes sur l'utilisation de purge de gaz neutre**

Le réglage de la quantité de purge de gaz neutre a un effet sur la vitesse d'aspiration efficace et la pression limite pouvant être atteinte. En fonction de la pression de travail, la quantité de purge de gaz neutre alimentée a une valeur empirique comprise entre 1 % (pression de travail élevée) et 8 % (pression de travail inférieure) de la capacité d'aspiration efficace.

- Utilisez des gaz inertes comme l'azote ( $N_2$ ).

#### **Procédure**

1. Ouvrez l'alimentation en purge de gaz neutre sur la bouteille de gaz.
2. Réglez une pression max. de 2 500 hPa sur le détendeur.
3. Réglez la quantité désirée de purge de gaz neutre sur la vanne de dosage du débitmètre.

#### **Formule pour le calcul du flux de purge de gaz neutre :**

$$Q_S = (S_{th} \times p \times A_S) / p_0$$

- $Q_S$  = Flux de purge de gaz neutre dans des conditions standards [ $Nm^3/h$ ]
- $p$  = Pression d'entrée [hPa]
- $p_0$  = Pression ambiante dans des conditions standards [hPa]
- $\Delta p$  = Pression différentielle max. [hPa]
- $p_v$  = Pression du vide primaire [hPa]
- $A_S$  = Teneur en purge de gaz neutre sur le flux de gaz de fonctionnement ( $0,01 \leq A_S \leq 0,08$ )
- $S_{th}$  = Débit volume nominal de la pompe roots [ $m^3/h$ ]

**Exemple pour HiLobe 620x avec, p. ex., 20 hPa de pression d'entrée et une teneur en gaz de pressurisation de 8 %**

$$Q_S = (6220 \times 20 \times 0,08) / 1013$$

$$Q_S = 9,82 Nm^3/h$$

**À des pressions de décharge > 100 hPa :**

$$Q_S = (S_{th} \times (p_v - \Delta p) \times A_S) / p_0$$

## 8.4 Configuration des connexions avec l'ensemble de paramètres Pfeiffer Vacuum

L'unité de commande électronique est préconfigurée avec les fonctions de base par défaut en usine et prête à l'emploi. Pour des impératifs particuliers, il est possible de configurer la plupart des connexions pour l'unité de commande électronique avec l'ensemble de paramètres.

### Configuration des sorties numériques

- Effectuer la configuration conformément au tableau suivant :

| Option                                  | Description                                                                 |
|-----------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------|
| 1 = pas d'erreur                        | État actif, fonctionnement normal                                           |
| 2 = erreur                              | État actif si le message d'erreur est actif                                 |
| 5 = vitesse de rotation réglée atteinte | État actif une fois la consigne de vitesse de rotation atteinte             |
| 6 = pompe en marche                     | État actif si la pompe et le moteur sont en marche et en l'absence d'erreur |
| 9 = toujours 0                          | GND pour la commande d'un appareil externe                                  |
| 10 = toujours 1                         | V+ pour la commande d'un appareil externe                                   |
| 11 = à distance                         | État actif si la priorité à distance est active                             |

Tab. 13: Configuration avec les paramètres [P:019] et [P:024]

### Configuration de l'interface

- Effectuer la configuration conformément au tableau suivant :

| Option [P:060]                    | Description                                                 |
|-----------------------------------|-------------------------------------------------------------|
| 1 = à distance                    | Fonctionnement via connexion « à distance »                 |
| 2 = RS-485                        | Fonctionnement via la connexion « RS-485 »                  |
| 4 = PV.can                        | À des fins de maintenance uniquement                        |
| 32 = touches sur le panneau avant | Fonctionnement manuel                                       |
| <b>Option [P:061]</b>             |                                                             |
| 0 = arrêt                         | La sélection de l'interface peut être définie avec [P:060]. |
| 1 = marche                        | Sélection de l'interface verrouillée                        |

Tab. 14: Configuration avec les paramètres [P:060] et [P:061]

## 8.5 Modes de fonctionnement

Les modes de fonctionnement suivants sont possibles :

- Utilisation sans appareil de commande
- Fonctionnement via un appareil de commande externe
- Fonctionnement via l'interface RS-485 et l'appareil de commande et d'affichage Pfeiffer Vacuum ou d'un PC



### Démarrage automatique

Après dérivation des contacts au niveau des broches 2, 7 et 5 sur la fiche de connexion « Commande à distance » ou en cas d'utilisation d'un câble de raccordement doté des ponts correspondants et d'application de la tension d'alimentation, la pompe à vide démarre immédiatement.

Pfeiffer Vacuum recommande par conséquent d'activer le bloc d'alimentation immédiatement avant la mise en marche.

### Utiliser sans appareil de commande

- Fournir l'alimentation électrique.

Après application de la tension de service, la pompe à vide effectue un auto-test pour vérifier la tension d'alimentation.

**Fonctionnement via la commande externe**

► Raccordez la commande à distance via la prise D-Sub « Commande à distance » à 15 broches. La commande s'effectue via « Niveau API ».

**Fonctionnement avec les périphériques ou le PC**

1. Lors de l'utilisation des appareils d'affichage et de commande Pfeiffer Vacuum, veuillez observer le manuel de l'utilisateur correspondant :
  - Manuel de l'utilisateur sur le [Download Center](#).
2. Raccordez l'appareil périphérique correspondant sur la prise D-Sub à 15 broches.
3. Effectuer les réglages souhaités par l'interface RS-485 à l'aide de l'appareil périphérique.

**8.5.1 Fonctionnement normal****Plage de vitesses de rotation admissibles de la pompe à vide**

Le paramétrage dépend de la plage de vitesses de rotation admissibles de la pompe à vide concernée. L'unité de commande électronique régule automatiquement la vitesse à la valeur valide la plus proche.

La pompe à vide démarre en mode de fonctionnement normal avec la vitesse de rotation nominale spécifique à la pompe.

**Définir les paramètres**

1. Réglez le paramètre **[P:002]** sur « 0 ».
2. Interrogez la vitesse actuelle via le paramètre **[P:398]**.
3. Réglez la vitesse souhaitée via le paramètre **[P:706]**.

**8.5.2 Mode stand-by****Plage de vitesses de rotation admissibles de la pompe à vide**

Le paramétrage dépend de la plage de vitesses de rotation admissibles de la pompe à vide concernée. L'unité de commande électronique régule automatiquement la vitesse à la valeur valide la plus proche.

Pfeiffer Vacuum recommande le mode stand-by pour la pompe à vide lors des pauses de processus ou de production.

- Quand le mode stand-by est actif, l'unité de commande électronique réduit la vitesse de rotation de la pompe à vide de façon à ce qu'elle tourne dans une plage de **12 à 100 %** de la vitesse nominale.
- La configuration usine pour le stand-by est 30 %.
- Le mode stand-by est prioritaire sur le mode de réglage de la vitesse de rotation.

**Réglez la vitesse de rotation de stand-by**

1. Réglez le paramètre **[P:717]** à la valeur requise en %.
2. Réglez le paramètre **[P:002]** sur « 1 ».
3. Interrogez la vitesse actuelle via le paramètre **[P:398]**.

**8.5.3 Mode de réglage de la vitesse de rotation****Plage de vitesses de rotation admissibles de la pompe à vide**

Le paramétrage dans le mode de réglage de la vitesse de rotation dépend de la plage de vitesses de rotation admissibles de la pompe à vide concernée. L'unité de commande électronique régule automatiquement la vitesse à la valeur valide la plus proche.

La consigne de vitesse de rotation est modifiable avec le paramètre **[P:707]**, dans l'intervalle **25 à 100 %** du régime nominal.

Le mode de réglage de la vitesse de rotation est prioritaire par rapport au fonctionnement normal.

### Réglage du mode de réglage de la vitesse de rotation

1. Réglez le paramètre **[P:707]** à la valeur requise en %.
2. Réglez le paramètre **[P:026]** sur « 1 ».
3. Recherchez la vitesse nominale via le paramètre **[P:309]** ou **[P:398]**.

## 8.6 Surveillance des opérations

### 8.6.1 Affichage LED du mode de fonctionnement

Les LED sur le tableau de commande de l'unité de commande électronique indiquent les principaux états de fonctionnement de la pompe à vide.

| DEL                                                                                        | Symbole                                                                           | État LED                   | Affichage                                                                          | Signification       |
|--------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|
| Vert<br>  |  | Désactivé                  |  | sans courant        |
|                                                                                            |                                                                                   | Activé, clignotant         |  | « Pompe à l'ARRÊT » |
|                                                                                            |                                                                                   | Activé, éclairé en continu |  | « Pompe en MARCHÉ » |
| Jaune<br> |  | Désactivé                  |  | pas d'avertissement |
|                                                                                            |                                                                                   | Activé, éclairé en continu |  | Avertissement       |
| Rouge<br> |  | Désactivé                  |  | Pas d'erreur        |
|                                                                                            |                                                                                   | Activé, éclairé en continu |  | Erreur              |

Tab. 15: Signification des LED

### 8.6.2 Surveillance de la température

En fonction du type de capteur, les seuils de température pour les messages d'avertissement et de dysfonctionnement sont mémorisés de manière immuable dans le jeu de paramètres de l'unité de commande électronique. Si une valeur mesurée dépasse le seuil, la pompe à vide est commutée dans un état sûr.

#### Avertissements

- Avec une température d'huile  $T > 85\text{ °C}$ , seul un « **avertissement** » est émis.
- Avec une température de gaz  $T > 250\text{ °C}$ , un « **avertissement** » est émis.

#### Messages d'anomalie

- Avec une température d'huile  $T > 95\text{ °C}$ , la pompe à vide s'éteint et un « **message d'anomalie** » s'affiche.
- Avec une température de gaz  $T > 300\text{ °C}$ , la pompe à vide s'éteint et un « **message d'anomalie** » s'affiche.
- Si le capteur Température de l'huile n'est pas branché ou qu'il est défectueux, la pompe à vide ne démarre pas et un **message d'anomalie** s'affiche.

#### Confirmez l'erreur - demande de statut

Après le refroidissement, la pompe à vide ne redémarre **pas** automatiquement.

- Lancer la pompe à vide en appuyant sur le bouton  ou en réglant le paramètre **[P:010]** sur « 1 ».

### 8.6.3 Vérifiez le niveau de lubrifiant

#### Vérifiez le niveau de lubrifiant

1. Contrôlez régulièrement le niveau de lubrifiant lorsque la pompe à vide est en service et à la température de fonctionnement.
2. Veillez à ce que le niveau soit bien au centre du voyant.
3. Contrôlez le niveau du fluide d'exploitation tous les jours en fonctionnement continu et chaque fois que la pompe à vide est activée.

## 8.7 Mise hors circuit et mise à l'air

### **AVERTISSEMENT**

#### **Risque d'écrasement sur les pièces en rotation lors de l'accès à la bride ouverte**

Les pistons continuent de tourner dans le vide après la coupure du moteur et peuvent entraîner les doigts ou les mains à leur portée.

- ▶ Attendre que la pompe à vide soit complètement immobilisée.
- ▶ Sécuriser la pompe à vide contre tout risque de redémarrage.

### **AVIS**

#### **Risque d'endommagement dû au retour de gaz dans la pompe roots**

Suite au retour du gaz de processus, l'équipement électronique peut être endommagé de manière irréversible en raison de l'énergie régénérative produite par la rotation du piston.

- ▶ Équipez la pompe à vide d'un dispositif contre le retour des gaz.
- ▶ Utilisez, p. ex., un dispositif d'isolement côté vide primaire et bloquez la conduite directement après avoir coupé la pompe à vide.
- ▶ Alternativement, utilisez une pompe à vide primaire avec une vanne de sécurité côté vide intégrée.

Le paramètre « groupe de pompage » **[P:010]** comprend le fonctionnement de la pompe à vide avec la commande de toutes les interfaces et configurations connectés.

#### **Procédure avec des processus propres**

La pompe à vide peut être coupée dans chaque plage de pression, entre pression atmosphérique et pression limite, directement à la fin du processus.

1. Fermez la vanne d'isolement dans la conduite à vide et déconnectez la pompe à vide du processus.
2. Mettez la pompe à vide hors circuit en appuyant une fois sur le bouton .
3. Désaérez la pompe à vide via le côté aspiration pour éviter le refoulement de gaz.
4. Coupez l'alimentation en ressources spécifique au processus et à la pompe (p. ex. alimentation en gaz de pressurisation).

#### **Alternative : mise hors circuit via le paramètre Pfeiffer Vacuum**

- ▶ Réglez le paramètre **[P:010]** sur la valeur « 0 ».

#### **Procédure avec un fluide contaminé**

1. Fermez la vanne d'isolement dans la conduite à vide et déconnectez la pompe à vide du processus.
2. À la fin du processus, continuez de faire fonctionner la pompe à vide avec l'alimentation en gaz de balayage au niveau de la bride de vide pendant 20 à 40 minutes supplémentaires.
  - Utilisez de l'air sec ou de l'azote.
3. Coupez ensuite l'alimentation en gaz de balayage.
4. Mettez la pompe à vide hors tension.
5. Désaérez la pompe à vide via le côté aspiration pour éviter le refoulement de gaz.
6. Coupez l'alimentation en ressources spécifique au processus et à la pompe (p. ex. alimentation en gaz de pressurisation).

## 9 Maintenance

### 9.1 Informations sur la maintenance

#### **AVERTISSEMENT**

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

Danger de mort par électrocution en cas de contact avec des composants sous tension, même après la coupure de la pompe à vide.

- ▶ Débranchez prudemment la pompe à vide du secteur.
- ▶ Attendez que la pompe à vide soit totalement à l'arrêt (vitesse de rotation = 0).
- ▶ Après la coupure de la pompe à vide, attendez 5 minutes encore jusqu'à ce que les condensateurs soient déchargés.

#### **AVERTISSEMENT**

##### **Risque d'écrasement par les pièces en rotation**

Les doigts et les mains risquent d'être entraînés par les pistons en rotation dans la bride de raccordement. Cela peut entraîner des graves blessures.

- ▶ Conserver les membres à distance de la pompe de type Roots.

#### **AVIS**

##### **Risque de dégâts matériels dus à une maintenance incorrecte**

Une intervention non professionnelle sur la pompe à vide peut provoquer des dommages dont Pfeiffer Vacuum n'endossera aucune responsabilité.

- ▶ Il est vivement recommandé de profiter de notre offre de formation à la maintenance.
- ▶ Pour la commande de pièces de rechange, veuillez spécifier les informations sur la plaque signalétique.

#### **Travaux de nettoyage et de maintenance**

- Nettoyage / remplacement du filtre à air
- Nettoyage de la chambre d'aspiration et du piston roots
- Changement de lubrifiant
- Toutes les autres tâches étendues font partie de la maintenance **niveau 3**

#### **Préparation de la maintenance**

1. Arrêtez la pompe à vide.
2. Laissez la pompe à vide refroidir si nécessaire
3. Ramenez la pompe à vide à la pression atmosphérique en ouvrant le côté aspiration.
4. Débranchez l'unité de commande électronique du secteur.
5. Sécurisez l'unité de commande électronique contre toute remise en marche.
6. Après la coupure de la pompe à vide, attendez 5 minutes encore jusqu'à ce que les condensateurs soient déchargés avant toute intervention.
7. Si nécessaire, retirez la pompe à vide du système.

### 9.2 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 ou de charges chimiques et thermiques.

- Déterminer les durées utiles pendant le premier intervalle de fonctionnement.
- Consultez Pfeiffer Vacuum Service si vous souhaitez réduire la périodicité de maintenance.



### Niveau de maintenance

Nous recommandons que Pfeiffer Vacuum Service (PV) effectue les opérations de maintenance de niveau 3. Pfeiffer Vacuum annule la garantie et décline toute responsabilité si la maintenance n'est pas effectuée correctement. Cela concerne également les pièces autres que les pièces de rechange d'origine.

Vous pouvez procéder vous-même aux opérations de maintenance de **Niveau de maintenance 1**.

| Action                                                                                                                                                                                                                   | Inspection        | Maintenan-<br>ce niveau 1 | Maintenan-<br>ce niveau 3                                               | Matériel<br>Matière                                                          |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|---------------------------|-------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------|
| décrite dans le document                                                                                                                                                                                                 | BA                | BA                        | SI                                                                      |                                                                              |
| Intervalle                                                                                                                                                                                                               | tous les<br>jours | ≤ 1 an                    | tous les 4<br>ans ou après<br>35 000 heu-<br>res de fonc-<br>tionnement |                                                                              |
| <b>Inspection</b>                                                                                                                                                                                                        |                   |                           |                                                                         |                                                                              |
| Contrôle visuel et acoustique de la pompe <ul style="list-style-type: none"> <li>Contrôle du niveau de lubrifiant et de la couleur du lubrifiant</li> <li>Contrôle des points non étanches de la pompe à vide</li> </ul> | ■                 |                           |                                                                         |                                                                              |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>Contrôlez les bruits sur la pompe à vide (fonctionnement silencieux)</li> </ul>                                                                                                   | ■                 |                           |                                                                         |                                                                              |
| <b>Maintenance niveau 1 - changement de lubrifiant</b>                                                                                                                                                                   |                   |                           |                                                                         |                                                                              |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>Changement de lubrifiant</li> <li>Remplacer le filtre à air (2x) sur l'unité de commande électronique</li> </ul>                                                                  |                   | ■                         |                                                                         | Lubrifiant<br>Kit de mainten-<br>ce 1                                        |
| <b>Maintenance niveau 3 - révision</b>                                                                                                                                                                                   |                   |                           |                                                                         |                                                                              |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>Démontage et nettoyage de la pompe à vide</li> <li>Remplacez les joints et toutes les pièces d'usure</li> </ul>                                                                   |                   |                           | ■<br>(PV)                                                               | Kit de mainten-<br>ce 3                                                      |
| <b>En option : Nettoyage de la chambre de compression</b>                                                                                                                                                                |                   |                           |                                                                         |                                                                              |
| Travailler sur site sans retirer la pompe à vide : <ul style="list-style-type: none"> <li>nettoyer la chambre d'aspiration et le piston</li> </ul>                                                                       | si nécessaire     |                           |                                                                         | Kit de mainten-<br>ce pour<br>Nettoyage de la<br>chambre de com-<br>pression |

Tab. 16: Intervalles de maintenance



Scannez ce code QR ou [cliquez ici](#) pour voir le niveau d'entretien 1 Remplacement du lubrifiant.



## 9.3 Nettoyage du filtre à air

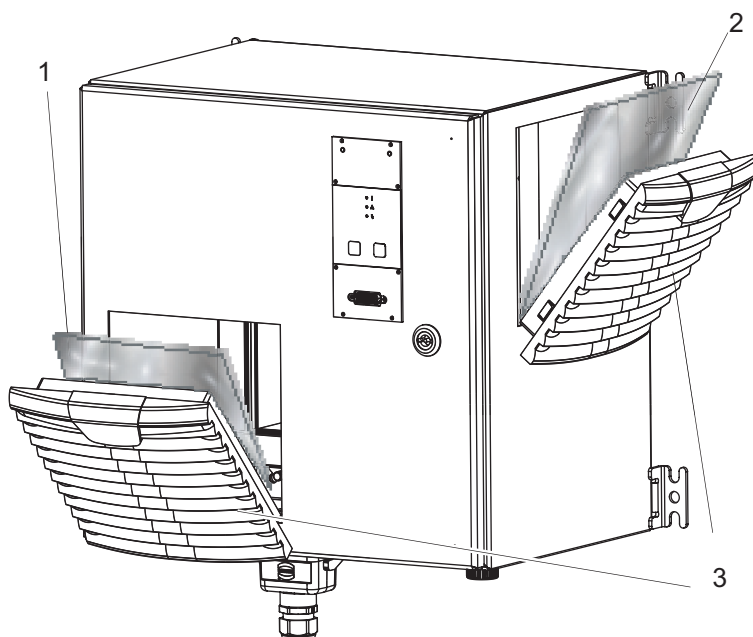


Fig. 18: Remplacer l'élément filtrant du ventilateur

- |                                       |                     |
|---------------------------------------|---------------------|
| 1 Élément filtrant d'aspiration d'air | 3 Grille à ailettes |
| 2 Élément filtrant de sortie d'air    |                     |

### Outils nécessaires

- Tournevis

### Nettoyer ou remplacer le filtre

1. Soulevez prudemment la grille à ailettes avec un tournevis.
2. Retirez les éléments filtrants.
3. Nettoyez ou remplacez les éléments filtrants.
4. Prêtez attention au côté aspiration et au côté sortie de la grille à ailettes.
  - La direction de flux va du côté souple de l'élément filtrant au côté dur.
5. Fermez la grille à ailettes.

## 9.4 Changement de lubrifiant

### ⚠ AVERTISSEMENT

#### Risque pour la santé et l'environnement lié au lubrifiant contaminé par des substances toxiques

Le liquide de procédé toxique peut contaminer le lubrifiant. Lors du remplacement du lubrifiant, tout contact avec des substances toxiques présente un risque pour la santé. L'élimination illégale de substances toxiques nuit à l'environnement.

- Portez des équipements de protection individuelle adaptés pour manipuler ces substances.
- Mettez au rebut le lubrifiant conformément à la réglementation locale en vigueur.

### ⚠ AVERTISSEMENT

#### Risque d'empoisonnement par les vapeurs toxiques

L'inflammation et le chauffage de lubrifiants synthétiques génèrent des vapeurs toxiques. Risque d'empoisonnement en cas d'inhalation.

- Respectez les consignes et précautions d'application.
- Tenez les produits à base de tabac à l'écart du lubrifiant.

**⚠ ATTENTION****Ébulliantage par le lubrifiant chaud**

Risque d'ébulliantage lors de la vidange du lubrifiant, si celui-ci vient en contact avec la peau.

- Portez des équipements de protection individuelle.
- Utiliser un récipient de vidange adéquat.



**Pfeiffer Vacuum recommande de déterminer avec précision la durée de vie du lubrifiant pendant la première année de fonctionnement.**

La vie utile réelle peut différer de la valeur de référence spécifiée selon les charges thermiques et chimiques ou en raison de la pénétration du liquide de procédé dans l'engrenage et les logement de roulement.



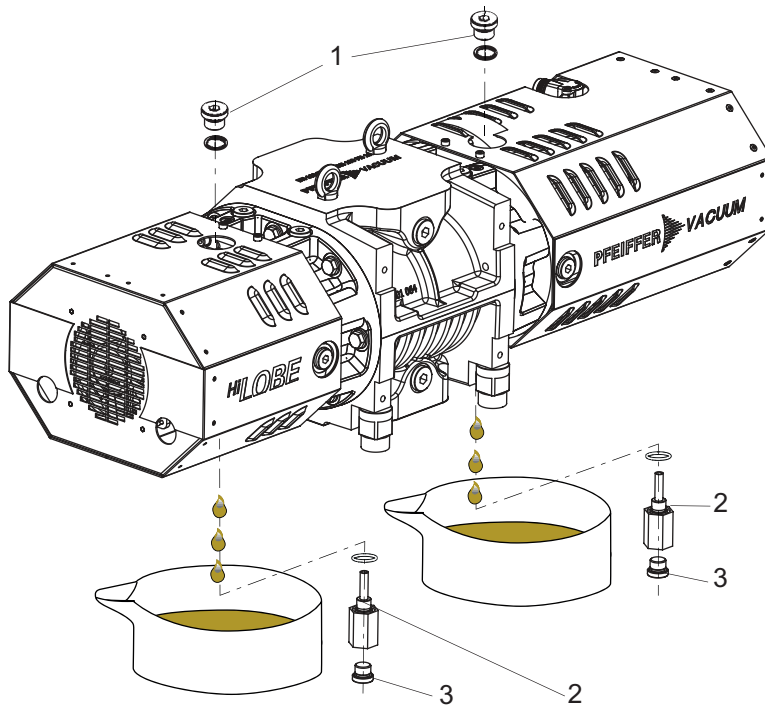
**Fiches techniques de sécurité**

Les fiches techniques de sécurité des lubrifiants sont disponibles sur demande auprès de Pfeiffer Vacuum ou dans le [Centre de téléchargement de Pfeiffer Vacuum](#).

## 9.4.1 Vidange du lubrifiant

**Outils nécessaires**

- Clé hexagonale, **WAF 8**
- Clé à œil, **WAF 27**



**Fig. 19: Vidange du lubrifiant**

- |                                      |                                  |
|--------------------------------------|----------------------------------|
| 1 Bouchons de remplissage avec joint | 3 Bouchons de vidange avec joint |
| 2 Limiteur de niveau de remplissage  |                                  |

**Vidange du lubrifiant**



**Dévissez le limiteur de niveau de remplissage**

Pour vidanger le lubrifiant, en plus de dévisser le bouchon de vidange, il faut également dévisser le limiteur de niveau de remplissage dans la partie inférieure de la pompe.

1. Veillez à ce que l'espace sous la pompe permette de placer un récipient collecteur pour le lubrifiant.
2. Dévissez les bouchons de remplissage.

3. Placez le récipient collecteur au-dessous.
4. Tenez le limiteur de niveau de remplissage avec la clé à œil et dévissez le bouchon de vidange en même temps.
5. Dévissez le limiteur de niveau de remplissage et laissez lubrifiant s'écouler.

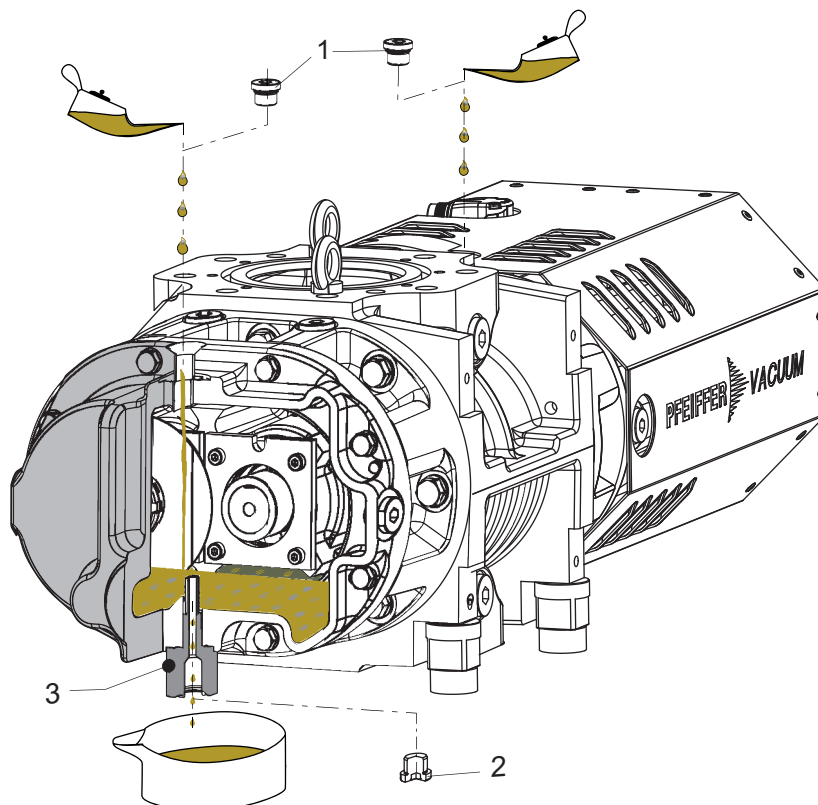
### 9.4.2 Remplissage avec du lubrifiant

#### Produits consommables requis

- Lubrifiant de la pompe à vide

#### Outils nécessaires

- Clé mâle coudée pour vis à six pans creux, **WAF 8**
- Clé annulaire, **27 mm**



**Fig. 20: Remplissage avec du lubrifiant**

- |                          |                                     |
|--------------------------|-------------------------------------|
| 1 Boulons de remplissage | 3 Limiteur de niveau de remplissage |
| 2 Boulon de vidange      |                                     |

#### Remplissage avec du lubrifiant

1. Revissez le limiteur de niveau de remplissage.
2. Placez un récipient sous chaque évacuation.
3. Versez le lubrifiant des deux côtés jusqu'au niveau de remplissage maximum.
  - Une fois le remplissage terminé, le lubrifiant déborde du limiteur de niveau de remplissage et s'écoule par l'orifice de vidange.
4. Revissez les bouchons de remplissage et de vidange.

## 10 Mise hors service

### 10.1 Mise hors service pendant une période prolongée

Avant d'arrêter la pompe à vide, respectez les instructions suivantes pour protéger de manière adéquate l'intérieur de la pompe à vide (chambre d'aspiration) contre la corrosion :

#### Procédure pour un arrêt prolongé de la pompe à vide (> 1 an)

1. Laissez la pompe à vide refroidir.
2. Nettoyez la chambre d'aspiration.
3. Remplacez le lubrifiant.
4. Rendez étanche la bride de vide et la bride de vide primaire ainsi que toute autre ouverture avec les couvercles d'obturation.
5. Évacuez l'intérieur de la pompe via la connexion de mesure côté vide, à  $p < 1 \text{ hPa}$ .
6. Désaérez la chambre d'aspiration de la pompe à vide par l'intermédiaire de la connexion de mesure en utilisant de l'air sec ou de l'azote.
7. Stockez la pompe à vide dans un local sec et sans poussière, dans les conditions ambiantes spécifiées.
8. Dans les locaux où l'atmosphère est humide ou corrosive : Placez la pompe à vide et un produit dessiccant dans un sac en plastique hermétique.
9. Pour les périodes de stockage supérieures à 2 ans, nous recommandons d'effectuer une maintenance et un remplacement de lubrifiant avant la remise en marche.
10. Veuillez noter que la pompe à vide ne doit pas être stockée à proximité des machines, d'une route, etc. car les fortes vibrations peuvent endommager le palier.

### 10.2 Remettre en service

#### AVIS

##### Endommagement de la pompe roots dû au vieillissement du lubrifiant

La durée de vie du lubrifiant est limitée (max. 2 ans). Avant la remise en marche, effectuez les opérations suivantes après une inactivité de **2 ans ou plus** :

- Respectez les consignes de maintenance - au besoin, demandez conseil auprès de Pfeiffer Vacuum.
- Remplacez le lubrifiant.
- Vérifiez les roulements et remplacez les pièces en élastomère vieilles.

#### Procédure de remise en service de la pompe à vide

1. Contrôlez les dégâts visibles sur la pompe Roots et faites fonctionner la pompe Roots uniquement dans un état de fonctionnement approprié.
2. Contrôlez la présence de contamination à l'intérieur de la pompe.
3. Éliminez toute perle de séchage présente dans la chambre d'aspiration.
4. N'utilisez pas la pompe à vide en présence de signes de rouille sur les pièces constitutives du corps. Contactez [Pfeiffer Vacuum Service](#).
5. Effectuez un test d'étanchéité avant de remettre la pompe à vide en service.

# 11 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.

## 11.1 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

## 11.2 Mise au rebut des pompes Roots HiLobe

Les pompes Roots Pfeiffer Vacuum HiLobe contiennent des matériaux recyclables.

1. Videz complètement le lubrifiant.
2. Déconnectez l'unité de commande électronique.
3. Démantelez le moteur.
4. Décontaminez les composants qui entrent en contact avec les gaz de procédé.
5. Séparez les composants en matériaux recyclables.
6. Recyclez les composants non contaminés.
7. Mettez au rebut le produit ou les composants de façon sûre en conformité avec toutes les directives applicables.

## 12 Dysfonctionnements

### 12.1 Généralités

#### **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.

#### **ATTENTION**

##### **Risque de brûlure sur les surfaces chaudes**

En cas de panne, la température à la surface de la pompe à vide peut dépasser 105 °C.

- Laisser refroidir la pompe à vide avant d'intervenir dessus.
- Porter si nécessaire des équipements de protection individuelle.



##### **Pas de redémarrage automatique après une panne de courant ou un statut d'erreur**

Une fois l'alimentation électrique rétablie, la pompe à vide reste dans l'état « Hors circuit ».

- Mettez en circuit la pompe à vide.

Tout dysfonctionnement de la pompe à vide et de l'unité d'entraînement électronique entraîne systématiquement un message d'avertissement ou d'erreur. Dans les deux cas, un code d'erreur est émis, ce dernier peut être lu via les interfaces de l'unité d'entraînement électronique. De manière générale, les DEL sur l'écran du panneau de commande indiquent les messages de fonctionnement. Si une erreur survient, mettez hors circuit la pompe à vide et les appareils raccordés.

### 12.2 Dépanner

En cas de dysfonctionnement, des informations sur les causes possibles et leur résolution sont disponibles ici :

| Problème                                                                                                                 | Causes possibles                                                                                                                                                                                                                                                                       | Action corrective                                                                                                                                                                                            |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| La pompe à vide ne démarre pas et aucune LED ne s'allume sur le panneau de commande de l'unité de commande électronique. | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Pas de tension secteur ou tension de service incorrecte</li> </ul>                                                                                                                                                                            | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Contrôlez la tension secteur.</li> <li>• Contrôlez le fusible secteur.</li> </ul>                                                                                   |
|                                                                                                                          | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Unité de commande électronique défectueuse</li> </ul>                                                                                                                                                                                         | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Contactez Pfeiffer Vacuum Service.</li> </ul>                                                                                                                       |
| La pompe à vide ne démarre pas                                                                                           | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Chambre d'aspiration encrassée</li> </ul>                                                                                                                                                                                                     | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Arrêtez immédiatement la pompe à vide.</li> <li>• Nettoyez la chambre d'aspiration.</li> <li>• Si nécessaire, contactez Pfeiffer Vacuum Service.</li> </ul>         |
| La pompe à vide s'arrête peu de temps après son démarrage                                                                | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Le disjoncteur de protection thermique du moteur ou de la pompe à vide s'est déclenché</li> <li>• L'interrupteur de protection thermique du moteur et/ou les capteurs de température d'huile de la pompe à vide se sont déclenchés</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Déterminez la cause et veillez à y remédier.</li> <li>• Laissez la pompe à vide ou le moteur refroidir si nécessaire.</li> <li>• Observez l'usage prévu.</li> </ul> |

| Problème                                                                                                                                                                             | Causes possibles                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Action corrective                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| La pompe à vide / le groupe de pompage n'atteint pas la pression limite                                                                                                              | <ul style="list-style-type: none"> <li>Pompe à vide primaire défaillante</li> <li>Fuite dans le système</li> </ul>                                                                                                                                                                                          | <ul style="list-style-type: none"> <li>Contrôlez la pompe à vide primaire.</li> <li>Recherchez les fuites dans le système et, si nécessaire, effectuez un test d'étanchéité.</li> <li>Éliminez les fuites.</li> <li>Vérifiez le calibrage des instruments de mesure.</li> <li>Vérifiez si des gaz auxiliaires tels qu'une purge de gaz neutre et/ou du lest d'air sont autorisés à entrer dans la pompe à vide.</li> </ul> |
|                                                                                                                                                                                      | <ul style="list-style-type: none"> <li>Condensats et/ou autres impuretés de dégazage dans le fluide de service</li> </ul>                                                                                                                                                                                   | <ul style="list-style-type: none"> <li>Remplacez le lubrifiant.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| Bruits de fonctionnement inhabituels                                                                                                                                                 | <ul style="list-style-type: none"> <li>Chambre d'aspiration encrassée</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                            | <ul style="list-style-type: none"> <li>Arrêtez immédiatement la pompe à vide.</li> <li>Nettoyez la chambre d'aspiration.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|                                                                                                                                                                                      | <ul style="list-style-type: none"> <li>Endommagement du palier ou des roues dentées</li> </ul>                                                                                                                                                                                                              | <ul style="list-style-type: none"> <li>Arrêtez immédiatement la pompe à vide.</li> <li>Contactez Pfeiffer Vacuum Service.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|                                                                                                                                                                                      | <ul style="list-style-type: none"> <li>Fonctionnement irrégulier dû à des dépôts sur ou dans les pistons</li> </ul>                                                                                                                                                                                         | <ul style="list-style-type: none"> <li>Nettoyez les pistons.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| Les LED sur le panneau de commande ne correspondent pas à l'état de fonctionnement de la pompe à vide (p. ex. état des LED : « éteinte » même en présence d'alimentation de tension) | <ul style="list-style-type: none"> <li>La platine du panneau de commande est défectueuse en raison d'une surtension ou d'une affectation erronée des connecteurs sur l'interface de « commande à distance »</li> <li>24 V appliqués via alimentation électrique externe avec potentiel divergent</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Remplacez l'unité de commande électronique RC</li> <li>Contactez Pfeiffer Vacuum Service.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                |

Tab. 17: Dépanner

## 12.3 Codes d'erreur

Les erreurs (\*\* Error E — \*\*) entraînent toujours l'arrêt des appareils périphériques connectés.

Les avertissements (\* Warning F — \*) sont uniquement affichés et n'entraînent pas de mise hors tension des composants.

### Traitement des messages d'anomalie

1. Lisez les codes d'erreur via les appareils de commande Pfeiffer Vacuum ou un PC.
2. Éliminez la cause de l'anomalie.
3. Remettez à zéro le message d'anomalie avec le paramètre **[P:009]**.
  - Utilisez les interfaces préconfigurées ou les vignettes d'écran sur les appareils de commande Pfeiffer Vacuum.

| Code d'erreur | Problème                               | Causes possibles                                                                                                                               | Action corrective                                                                                                                                                                                                    |
|---------------|----------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Err001        | Survitesse                             | <ul style="list-style-type: none"> <li>Erreur dans le convertisseur de fréquences (CF)</li> </ul>                                              | <ul style="list-style-type: none"> <li>Contactez <a href="#">Pfeiffer Vacuum Service</a></li> </ul>                                                                                                                  |
| Err002        | Surtension du moteur                   | <ul style="list-style-type: none"> <li>Erreur dans le convertisseur de fréquences (CF)</li> </ul>                                              | <ul style="list-style-type: none"> <li>Contactez Pfeiffer Vacuum Service</li> </ul>                                                                                                                                  |
|               |                                        | <ul style="list-style-type: none"> <li>[P:013] n'était pas activé pendant le fonctionnement de la pompe avec résistance de freinage</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Vérifiez [P:013] et, le cas échéant, réglez-le de manière appropriée pour l'équipement :<br/>RC 5500 = activé<br/>RC 7500: RC 11000 = activé<br/>RC 15000 = activé</li> </ul> |
|               |                                        | <ul style="list-style-type: none"> <li>[P:013] était activé pendant le fonctionnement de la pompe avec résistance de freinage</li> </ul>       |                                                                                                                                                                                                                      |
| Err021        | Résistance caractéristique non relevée | <ul style="list-style-type: none"> <li>Résistance caractéristique absente ou défectueuse</li> </ul>                                            | <ul style="list-style-type: none"> <li>Contactez Pfeiffer Vacuum Service</li> </ul>                                                                                                                                  |

| Code d'erreur | Problème                                                                                                                                     | Causes possibles                                                                                                                                                           | Action corrective                                                                                                                                                 |
|---------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Err023        | Sous-tension du moteur                                                                                                                       | <ul style="list-style-type: none"> <li>Erreur dans le convertisseur de fréquences (CF)</li> </ul>                                                                          | <ul style="list-style-type: none"> <li>Vérifier la tension d'entrée secteur</li> <li>Contacteur Pfeiffer Vacuum Service</li> </ul>                                |
| Err042        | Erreurs de somme de contrôle                                                                                                                 | <ul style="list-style-type: none"> <li>Logiciel incompatible</li> </ul>                                                                                                    | <ul style="list-style-type: none"> <li>Contacteur Pfeiffer Vacuum Service</li> </ul>                                                                              |
| Err045        | Température excessive du moteur ou de la résistance de freinage                                                                              | <ul style="list-style-type: none"> <li>Refroidissement insuffisant</li> <li>Éléments filtrants du ventilateur encrassés dans l'armoire de commande</li> </ul>              | <ul style="list-style-type: none"> <li>Vérifiez le refroidissement</li> <li>Nettoyez les éléments filtrants du ventilateur ou remplacez-les</li> </ul>            |
| Err091        | Erreur hardware                                                                                                                              | <ul style="list-style-type: none"> <li>Hardware non détecté</li> </ul>                                                                                                     | <ul style="list-style-type: none"> <li>Contacteur Pfeiffer Vacuum Service</li> </ul>                                                                              |
| Err098        | Erreur de communication interne                                                                                                              | <ul style="list-style-type: none"> <li>Panne des tensions internes à cause de l'Err023</li> </ul>                                                                          | <ul style="list-style-type: none"> <li>Vérifier la tension d'entrée secteur</li> <li>Contacteur Pfeiffer Vacuum Service</li> </ul>                                |
| Err104        | Erreur externe                                                                                                                               | <ul style="list-style-type: none"> <li>Erreur dans la pompe à vide primaire du groupe de pompage Hi-Lobe</li> </ul>                                                        | <ul style="list-style-type: none"> <li>Vérifiez la pompe à vide primaire du groupe de pompage Hi-Lobe</li> </ul>                                                  |
| Err107        | Surcharge de FC                                                                                                                              | <ul style="list-style-type: none"> <li>Surcharge permanente</li> </ul>                                                                                                     | <ul style="list-style-type: none"> <li>Contacteur Pfeiffer Vacuum Service</li> </ul>                                                                              |
| Err115        | Signal de température de pompe non valide                                                                                                    | <ul style="list-style-type: none"> <li>Capteurs de température d'huile défectueux ou non connectés</li> </ul>                                                              | <ul style="list-style-type: none"> <li>Vérifiez les capteurs et leurs câbles</li> <li>Remplacez les capteurs et leurs câbles, si nécessaire</li> </ul>            |
| Err117        | Température supérieure à la normale de la pompe à vide                                                                                       | <ul style="list-style-type: none"> <li>Refroidissement insuffisant</li> </ul>                                                                                              | <ul style="list-style-type: none"> <li>Améliorez le refroidissement</li> <li>Vérifiez les conditions de fonctionnement</li> <li>Observez l'usage prévu</li> </ul> |
| Err118        | Température excessive de l'élément de refroidissement (CF)                                                                                   | <ul style="list-style-type: none"> <li>Refroidissement insuffisant</li> <li>Température ambiante trop élevée</li> </ul>                                                    | <ul style="list-style-type: none"> <li>Améliorez le refroidissement</li> <li>Vérifiez les conditions de fonctionnement</li> <li>Observez l'usage prévu</li> </ul> |
| Err173        | Courant excessif du moteur (CF)                                                                                                              | <ul style="list-style-type: none"> <li>Chambre d'aspiration encrassée</li> <li>Court-circuit</li> </ul>                                                                    | <ul style="list-style-type: none"> <li>Vérifiez la pompe à vide</li> <li>Contacteur Pfeiffer Vacuum Service</li> </ul>                                            |
| Err177        | Surcharge (CF)                                                                                                                               | <ul style="list-style-type: none"> <li>Chambre d'aspiration contaminée – Pompe à vide colmatée sur une période prolongée ou en surcharge</li> <li>Court-circuit</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Vérifiez la pompe à vide</li> <li>Contacteur Pfeiffer Vacuum Service</li> <li>Observez l'usage prévu</li> </ul>            |
| Err323        | Température supérieure à la normale au niveau de l'échappement (pendant le fonctionnement avec une sonde de température pour sortie des gaz) | <ul style="list-style-type: none"> <li>Température de sortie &gt; 300 °C</li> <li>La pression différentielle maximale admissible a été dépassée</li> </ul>                 | <ul style="list-style-type: none"> <li>Vérifiez la pompe à vide</li> <li>Vérifiez les conditions de fonctionnement</li> <li>Acquitter l'erreur</li> </ul>         |

Tab. 18: Messages d'erreur de l'unité de commande électronique

| Code d'erreur | Problème                                                            | Causes possibles                                                                                                                                           | Action corrective                                                                                                                                                 |
|---------------|---------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Wrn030        | Pré-alarme : Température excessive à l'échappement                  | <ul style="list-style-type: none"> <li>Température de sortie &gt; 250 °C</li> <li>La pression différentielle maximale admissible a été dépassée</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Améliorez le refroidissement</li> <li>Vérifiez les conditions de fonctionnement</li> </ul>                                 |
| Wrn100        | Vitesse de rotation actuelle hors plage de valeurs du mode stand-by | <ul style="list-style-type: none"> <li>Vitesse de rotation minimum des spécifications du mode stand-by [P:717] non atteinte</li> </ul>                     | <p>Vitesse de rotation ciblée atteinte automatiquement.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Changer la plage de rotation admise sous [P:717]</li> </ul>    |
| Wrn117        | Pré-alarme : Température supérieure à la normale de la pompe à vide | <ul style="list-style-type: none"> <li>Refroidissement insuffisant</li> </ul>                                                                              | <ul style="list-style-type: none"> <li>Améliorez le refroidissement</li> <li>Vérifiez les conditions de fonctionnement</li> <li>Observez l'usage prévu</li> </ul> |

Tab. 19: Messages d'avertissement de l'unité de commande électronique



## 12.4 Messages d'avertissement et de dysfonctionnement lors du fonctionnement avec des appareils de commande

Outre des messages d'avertissement et d'erreur spécifiques à l'appareil sur l'unité de commande électronique, des messages additionnels sont affichés sur l'appareil de commande connecté.

| Indicateur       | Problème                | Causes possibles                                                                                                                                              | Action corrective                                                                                                                                                                               |
|------------------|-------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| * Warning F110 * | Manomètre               | <ul style="list-style-type: none"> <li>Manomètre défaillant</li> <li>Connexion au manomètre perdue lors du fonctionnement</li> </ul>                          | <ul style="list-style-type: none"> <li>Contrôler le branchement des câbles</li> <li>Effectuer un redémarrage avec le manomètre connecté</li> <li>Remplacer complètement le manomètre</li> </ul> |
| ** Error E040 ** | Erreur hardware         | <ul style="list-style-type: none"> <li>RAM externe défaillante</li> </ul>                                                                                     | <ul style="list-style-type: none"> <li>Contacteur Pfeiffer Vacuum Service</li> </ul>                                                                                                            |
| ** Error E042 ** | Erreur hardware         | <ul style="list-style-type: none"> <li>Somme de contrôle EPROM incorrecte</li> </ul>                                                                          | <ul style="list-style-type: none"> <li>Contacteur Pfeiffer Vacuum Service</li> </ul>                                                                                                            |
| ** Error E043 ** | Erreur hardware         | <ul style="list-style-type: none"> <li>Erreur d'écriture E<sup>2</sup>PROM</li> </ul>                                                                         | <ul style="list-style-type: none"> <li>Contacteur Pfeiffer Vacuum Service</li> </ul>                                                                                                            |
| ** Error E090 ** | Erreur appareil interne | <ul style="list-style-type: none"> <li>Quantité de RAM insuffisante</li> <li>L'unité est raccordée à une unité de commande électronique incorrecte</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Contacteur Pfeiffer Vacuum Service</li> <li>Raccorder l'unité à l'unité de commande électronique correcte</li> </ul>                                     |
| ** Error E698 ** | Erreur de communication | <ul style="list-style-type: none"> <li>L'unité de commande électronique ne répond pas</li> </ul>                                                              | <ul style="list-style-type: none"> <li>Contacteur Pfeiffer Vacuum Service</li> </ul>                                                                                                            |

Tab. 20: Messages d'avertissement et de dysfonctionnement

## 13 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.

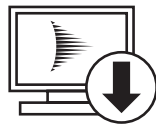
Nos ingénieurs commerciaux et techniciens de service professionnels sont à votre disposition pour vous assurer un soutien pratique dans le monde entier. Pfeiffer Vacuum offre une gamme complète de services, allant des pièces de rechange d'origine aux accords de service.

### 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) Démonter 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.

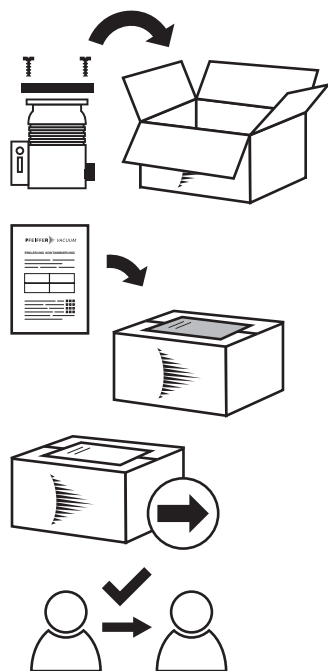


4. Vous recevrez une réponse de Pfeiffer Vacuum.

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.

## 14 Commande de lots de pièces de rechange

Respectez les consignes suivantes pour commander des pièces détachées :

### Procédure

- Gardez la référence de la pompe à vide, ainsi que tous les détails nécessaires mentionnés sur la plaque signalétique, à portée de main pour commander des pièces de rechange.
- Utilisez uniquement des pièces de rechange d'origine.

| Lots de pièces de rechange                                      | Version de pompe                                                                             | Numéro de commande |
|-----------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|
| Kit de maintenance 1                                            | HiLobe 2704<br>HiLobe 2704 H<br>HiLobe 4504<br>HiLobe 4504 H<br>HiLobe 6204<br>HiLobe 6204 H | PP E47 100 -T      |
| Kit de maintenance 3                                            | HiLobe 2704<br>HiLobe 2704 H<br>HiLobe 4504<br>HiLobe 4504 H<br>HiLobe 6204<br>HiLobe 6204 H | PP E42 100 -T      |
| Kit de maintenance pour le nettoyage de la chambre d'aspiration | HiLobe 2704<br>HiLobe 2704 H<br>HiLobe 4504<br>HiLobe 4504 H<br>HiLobe 6204<br>HiLobe 6204 H | PP E48 100 -T      |

Tab. 21: Lots de pièces de rechange HiLobe

# 15 Accessoires



Voir la gamme des accessoires pour pompe de type Roots Pfeiffer Vacuum en ligne sur [pfeiffer-vacuum.de](http://pfeiffer-vacuum.de).

## 15.1 Informations sur les accessoires

### Matériel de fixation

Des emballages spécifiques au type assurent la fixation sécurisée de la pompe à vide. En option avec pare-éclats ou écran protecteur.

### Unités d'affichage et câble

Les unités d'affichage et de fonctionnement sont utilisées pour la vérification et l'ajustement des paramètres de travail. Les câbles secteur, interface, raccordement et rallonge offrent un raccordement sûr et adapté. Autres longueurs disponibles sur demande.

### Accessoires de procédé

Évacuation boîte de vitesses, ensemble purge de gaz neutre, équipement de pulvérisation et capteurs de température pour des adaptations spécifiques au procédé.

## 15.2 Commande d'accessoires

| Champ de sélection                                                                                                                                                                                          | Numéro de commande |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|
| OmniControl 001 mobile, appareils de commande                                                                                                                                                               | PE D20 000 0       |
| OmniControl 001, unité châssis sans unité de courant intégrée                                                                                                                                               | PE D40 000 0       |
| Câble d'interface RJ 45 sur M12 pour HiPace                                                                                                                                                                 | PM 051 726 -T      |
| Lot d'accessoires pour HPU 001/PC                                                                                                                                                                           | PM 061 005 -T      |
| Convertisseur USB RS-485                                                                                                                                                                                    | PM 061 207 -T      |
| Câble d'interface, M12 m droit/M12 m droit, 3 m                                                                                                                                                             | PM 061 283 -T      |
| TCS 11, Adaptateur pour TC 110/120 avec interface RS-485                                                                                                                                                    | PM 061 636 -U      |
| Câble d'interface, M12 m droit/M12 m coudé, 0,7 m                                                                                                                                                           | PM 061 791 -T      |
| Anneau de centrage avec revêtement multifonctions et pare-éclats intégré, DN 160 ISO-K/-F                                                                                                                   | PM 016 217 AU      |
| Pistolet de pulvérisation G 1/2" pour Okta 500/M/ATEX   Okta 1000/M/ATEX   Okta 2000/M/ATEX   HiLobe 1001 - HiLobe 2101   HiLobe 1002 - HiLobe 1302   HiLobe 1004 - HiLobe 2104   HiLobe 2704 - HiLobe 6204 | PP 042 765 -U      |
| Bride à chapeau, 304/1.4301, DN ISO-K, acier inoxydable                                                                                                                                                     | 320FLU160          |
| Bride à chapeau, S235JR/ 1.0038, DN 160 ISO-K, acier plaqué nickel                                                                                                                                          | 350FLU160          |
| Bague de centrage avec bague extérieure pour bride de vide et bride de vide primaire pour Okta 1000/M   Okta 1500 G   Okta 2000/M   Okta 4000/M   Okta 6000/M, DN ISO-F                                     | PF 303 116 -T      |
| Jeu d'accouplement                                                                                                                                                                                          | PM 061 682 -X      |
| Kit de crochets de serrage pour Okta 1000/M   Okta 2000/M, DN ISO-K, acier inoxydable                                                                                                                       | PP 043 879 -T      |
| Kit de crochets de serrage pour Okta 1000/M   Okta 2000/M, DN ISO-K, acier, galvanisés                                                                                                                      | PP 043 880 -T      |
| Kit de crochets de serrage pour Okta 1000/M   Okta 2000/M, DN ISO-K, acier, galvanisés                                                                                                                      | PP 043 881 -T      |
| Jeu d'obturateurs pour Okta 1000/M   Okta 2000/M, acier inoxydable                                                                                                                                          | PP 043 883 -T      |
| Jeu d'obturateurs pour Okta 1000/M   Okta 2000/M, DN ISO-K, acier inoxydable                                                                                                                                | PP 043 884 -T      |
| Jeu d'obturateurs pour Okta 1000/M/ATEX   Okta 2000/M/ATEX, DN PN16, acier inoxydable                                                                                                                       | PP 043 885 -T      |
| Évacuation embrayage (tuyau flexible en plastique) pour HiLobe 100x – 210x, G 3/8 (3x)                                                                                                                      | PP 100 092 -T      |
| Câble de rallonge 3 m                                                                                                                                                                                       | PP 100 304 -T      |

| Champ de sélection     | Numéro de commande |
|------------------------|--------------------|
| Câble de rallonge 5 m  | PP 100 306 -T      |
| Câble de rallonge 10 m | PP 100 311 -T      |
| Câble de rallonge 20 m | PP 100 321 -T      |
| Câble de rallonge 30 m | PP 100 331 -T      |

Tab. 22: Accessoires

| Description                              | Référence de commande |
|------------------------------------------|-----------------------|
| P3, huile minérale, 1 l                  | PK 001 106 -T         |
| P3, huile minérale, 5 l                  | PK 001 107 -T         |
| P3, huile minérale, 20 l                 | PK 001 108 -T         |
| D2, huile de synthèse base diester, 1 l  | PK 005 875 AT         |
| D2, huile de synthèse base diester, 5 l  | PK 005 876 AT         |
| D2, huile de synthèse base diester, 20 l | PK 005 877 AT         |

Tab. 23: Consommables

## 16 Caractéristiques techniques et dimensions

### 16.1 Généralités

Fondement des données techniques des pompes de type Roots Pfeiffer Vacuum

- Spécifications conformément au comité PNEUROP PN5
- ISO 21360-1 : 2016 « Technique du vide - Méthodes normalisées pour mesurer les performances des pompes à vide - Description générale »
- Test d'étanchéité pour s'assurer du taux de fuite intégral conformément à EN 1779 : 1999 technique A1 ; avec une concentration de 100 % d'hélium, durée de mesure 10 s
- Niveau de pression acoustique : 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          | 1,000 | 1                    | $1 \cdot 10^5$ | 1,000 | 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                 | 1,000          | 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. 24: 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. 25: Tableau de conversion : unités de débit de gaz



#### Versions spéciales

La fiche technique et les dimensions de la pompe à vide se réfèrent à la version standard spécifiée.

- Pour les écarts des versions spéciales, veuillez-vous référer aux plaques signalétiques ou aux informations ci-jointes.

### 16.2 Matériaux en contact avec la substance à pomper

| Pièces de la pompe | Matériaux en contact avec la substance à pomper |
|--------------------|-------------------------------------------------|
| Corps de pompe     | Fonte (fonte à graphite sphéroïdale)            |
| Rotor              | Fonte (fonte à graphite sphéroïdale)            |
| Joints             | FKM                                             |

Tab. 26: Matériaux entrant en contact avec la substance du procédé

## 16.3 Fiche technique

| Désignation du type                                                                        | HiLobe 2704                               | HiLobe 4504                               | HiLobe 6204                               |
|--------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------|-------------------------------------------|-------------------------------------------|
| Numéro de commande                                                                         | PP V40 401                                | PP V41 401                                | PP V42 401                                |
| Bride de raccordement (entrée)                                                             | DN 160 ISO-F  <br>DN 150 PN 16            | DN 160 ISO-F  <br>DN 150 PN 16            | DN 160 ISO-F  <br>DN 150 PN 16            |
| Bride de raccordement (sortie)                                                             | DN 160 ISO-F  <br>DN 150 PN 16            | DN 160 ISO-F  <br>DN 150 PN 16            | DN 160 ISO-F  <br>DN 150 PN 16            |
| Orientation de montage                                                                     | Verticale, entrée<br>en haut              | Verticale, entrée<br>en haut              | Verticale, entrée<br>en haut              |
| Unité de commande électronique                                                             | RC 7500                                   | RC 7500                                   | RC 7500                                   |
| Vitesse de pompage nominale                                                                | 890 – 2 700 m³/h                          | 890 – 4 440 m³/h                          | 890 – 6 220 m³/h                          |
| pression différentielle max. admis-<br>sible à la vitesse de rotation max.                 | 35 hPa                                    | 17 hPa                                    | 10 hPa                                    |
| pression différentielle max. admis-<br>sible à la vitesse de rotation min.                 | 50 hPa                                    | 50 hPa                                    | 50 hPa                                    |
| Niveau de la pression acoustique<br>émission (EN ISO 2151) à pression<br>d'entrée de 1 hPa | 62 dB(A)                                  | 65 dB(A)                                  | 65 dB(A)                                  |
| Type de refroidissement                                                                    | Air (Convection<br>forcée)                | Air (Convection<br>forcée)                | Air (Convection<br>forcée)                |
| Vitesse de rotation                                                                        | 1 500 – 4 500 rpm                         | 1 500 – 7 500 rpm                         | 1 500 – 10<br>500 rpm                     |
| Type de protection                                                                         | IP54, Type 12                             | IP54, Type 12                             | IP54, Type 12                             |
| Taux de fuite intégral                                                                     | $< 1 \cdot 10^{-6}$ Pa m³/s               | $< 1 \cdot 10^{-6}$ Pa m³/s               | $< 1 \cdot 10^{-6}$ Pa m³/s               |
| Tensions d'entrée                                                                          | 380 – 480 V CA<br>( $\pm 10$ %), 50/60 Hz | 380 – 480 V CA<br>( $\pm 10$ %), 50/60 Hz | 380 – 480 V CA<br>( $\pm 10$ %), 50/60 Hz |
| Type de moteur                                                                             | Moteur triphasé                           | Moteur triphasé                           | Moteur triphasé                           |
| Puissance nominale à la vitesse de<br>rotation max.                                        | 3,5 kW                                    | 5,5 kW                                    | 7,5 kW                                    |
| Protection par fusible électrique re-<br>commandée sur site                                | 25 A                                      | 25 A                                      | 25 A                                      |
| Protection du moteur                                                                       | CTP                                       | CTP                                       | CTP                                       |
| Fluide d'exploitation                                                                      | D2                                        | D2                                        | D2                                        |
| Remplissage du fluide d'exploitation                                                       | 3,2 l                                     | 3,2 l                                     | 3,2 l                                     |
| Interfaces I/O                                                                             | RS-485, PV can                            | RS-485, PV can                            | RS-485, PV can                            |
| Température ambiante                                                                       | 5 – 40 °C                                 | 5 – 40 °C                                 | 5 – 40 °C                                 |
| Température de transport et de<br>stockage                                                 | -10 – 40 °C                               | -10 – 40 °C                               | -10 – 40 °C                               |
| Couleur de la peinture de finition                                                         | RAL 7035                                  | RAL 7035                                  | RAL 7035                                  |
| Poids                                                                                      | 280 kg                                    | 280 kg                                    | 280 kg                                    |

**Tab. 27: Fiche technique HiLobe | direction de flux verticale**

| Désignation du type                                                        | HiLobe 2704 H                     | HiLobe 4504 H                     | HiLobe 6204 H                     |
|----------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|
| Numéro de commande                                                         | PP V50 401                        | PP V51 401                        | PP V52 401                        |
| Bride de raccordement (entrée)                                             | DN 160 ISO-F  <br>DN 150 PN 16    | DN 160 ISO-F  <br>DN 150 PN 16    | DN 160 ISO-F  <br>DN 150 PN 16    |
| Bride de raccordement (sortie)                                             | DN 160 ISO-F  <br>DN 150 PN 16    | DN 160 ISO-F  <br>DN 150 PN 16    | DN 160 ISO-F  <br>DN 150 PN 16    |
| Orientation de montage                                                     | Horizontal, entrée<br>sur le côté | Horizontal, entrée<br>sur le côté | Horizontal, entrée<br>sur le côté |
| Unité de commande électronique                                             | RC 7500                           | RC 7500                           | RC 7500                           |
| Vitesse de pompage nominale                                                | 890 – 2 700 m³/h                  | 890 – 4 440 m³/h                  | 890 – 6 220 m³/h                  |
| pression différentielle max. admis-<br>sible à la vitesse de rotation max. | 35 hPa                            | 17 hPa                            | 10 hPa                            |



| Désignation du type                                                                  | HiLobe 2704 H                    | HiLobe 4504 H                    | HiLobe 6204 H                    |
|--------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------|----------------------------------|----------------------------------|
| pression différentielle max. admissible à la vitesse de rotation min.                | 50 hPa                           | 50 hPa                           | 50 hPa                           |
| Niveau de la pression acoustique émission (EN ISO 2151) à pression d'entrée de 1 hPa | 62 dB(A)                         | 65 dB(A)                         | 65 dB(A)                         |
| Type de refroidissement                                                              | Air (Convection forcée)          | Air (Convection forcée)          | Air (Convection forcée)          |
| Vitesse de rotation                                                                  | 1 500 – 4 500 rpm                | 1 500 – 7 500 rpm                | 1 500 – 10 500 rpm               |
| Type de protection                                                                   | IP54, Type 12                    | IP54, Type 12                    | IP54, Type 12                    |
| Taux de fuite intégral                                                               | $< 1 \cdot 10^{-6}$ Pa m³/s      | $< 1 \cdot 10^{-6}$ Pa m³/s      | $< 1 \cdot 10^{-6}$ Pa m³/s      |
| Tensions d'entrée                                                                    | 380 – 480 V CA (±10 %), 50/60 Hz | 380 – 480 V CA (±10 %), 50/60 Hz | 380 – 480 V CA (±10 %), 50/60 Hz |
| Type de moteur                                                                       | Moteur triphasé                  | Moteur triphasé                  | Moteur triphasé                  |
| Puissance nominale à la vitesse de rotation max.                                     | 3,5 kW                           | 5,5 kW                           | 7,5 kW                           |
| Protection par fusible électrique recommandée sur site                               | 25 A                             | 25 A                             | 25 A                             |
| Protection du moteur                                                                 | CTP                              | CTP                              | CTP                              |
| Fluide d'exploitation                                                                | D2                               | D2                               | D2                               |
| Remplissage du fluide d'exploitation                                                 | 3,2 l                            | 3,2 l                            | 3,2 l                            |
| Interfaces I/O                                                                       | RS-485, PV can                   | RS-485, PV can                   | RS-485, PV can                   |
| Température ambiante                                                                 | 5 – 40 °C                        | 5 – 40 °C                        | 5 – 40 °C                        |
| Température de transport et de stockage                                              | -10 – 40 °C                      | -10 – 40 °C                      | -10 – 40 °C                      |
| Couleur de la peinture de finition                                                   | RAL 7035                         | RAL 7035                         | RAL 7035                         |
| Poids                                                                                | 280 kg                           | 280 kg                           | 280 kg                           |

Tab. 28: Fiche technique HiLobe | direction de flux horizontale

## 16.4 Dimensions

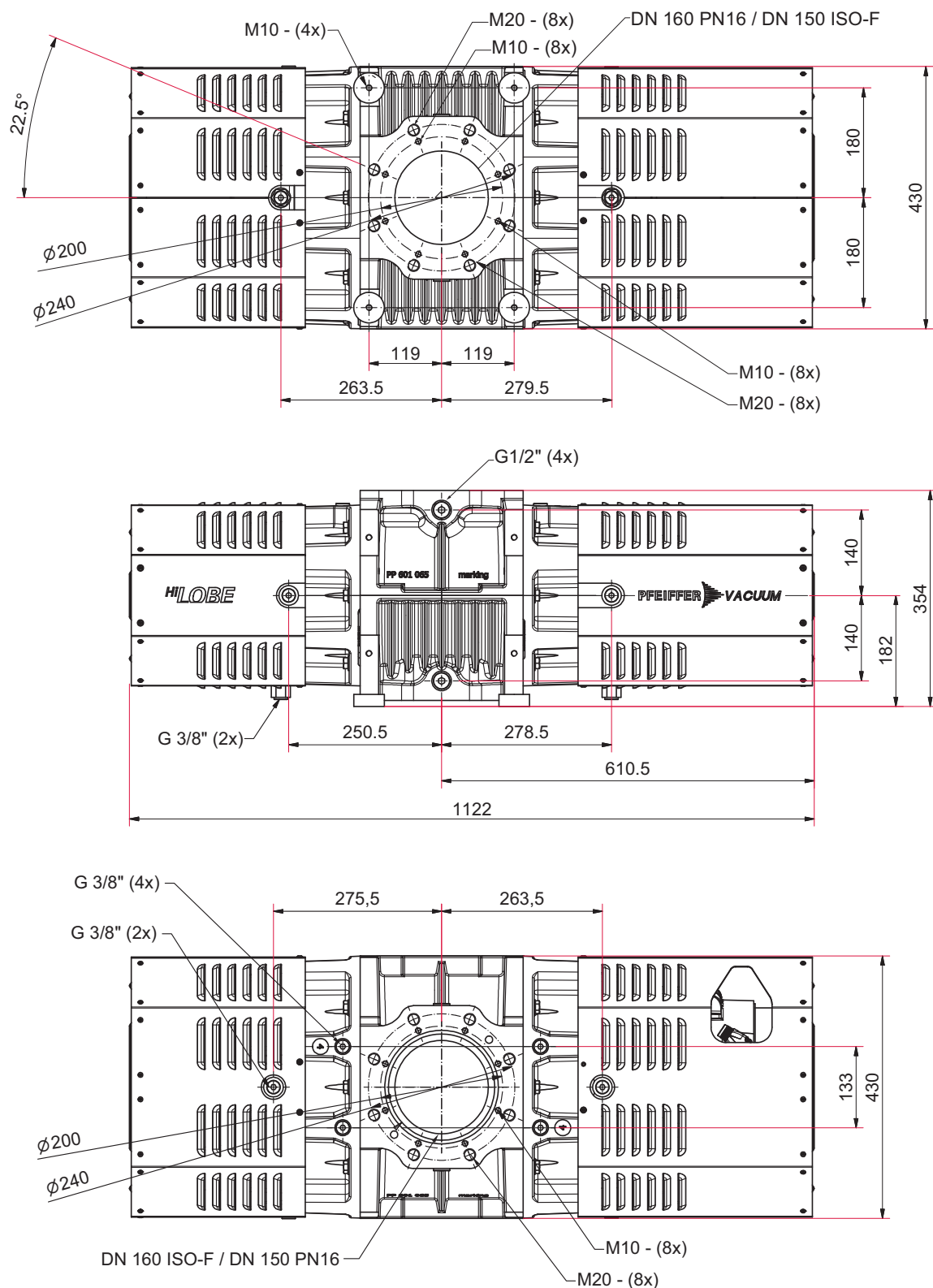


Fig. 21: HiLobe 2704, HiLobe 4504, HiLobe 6204

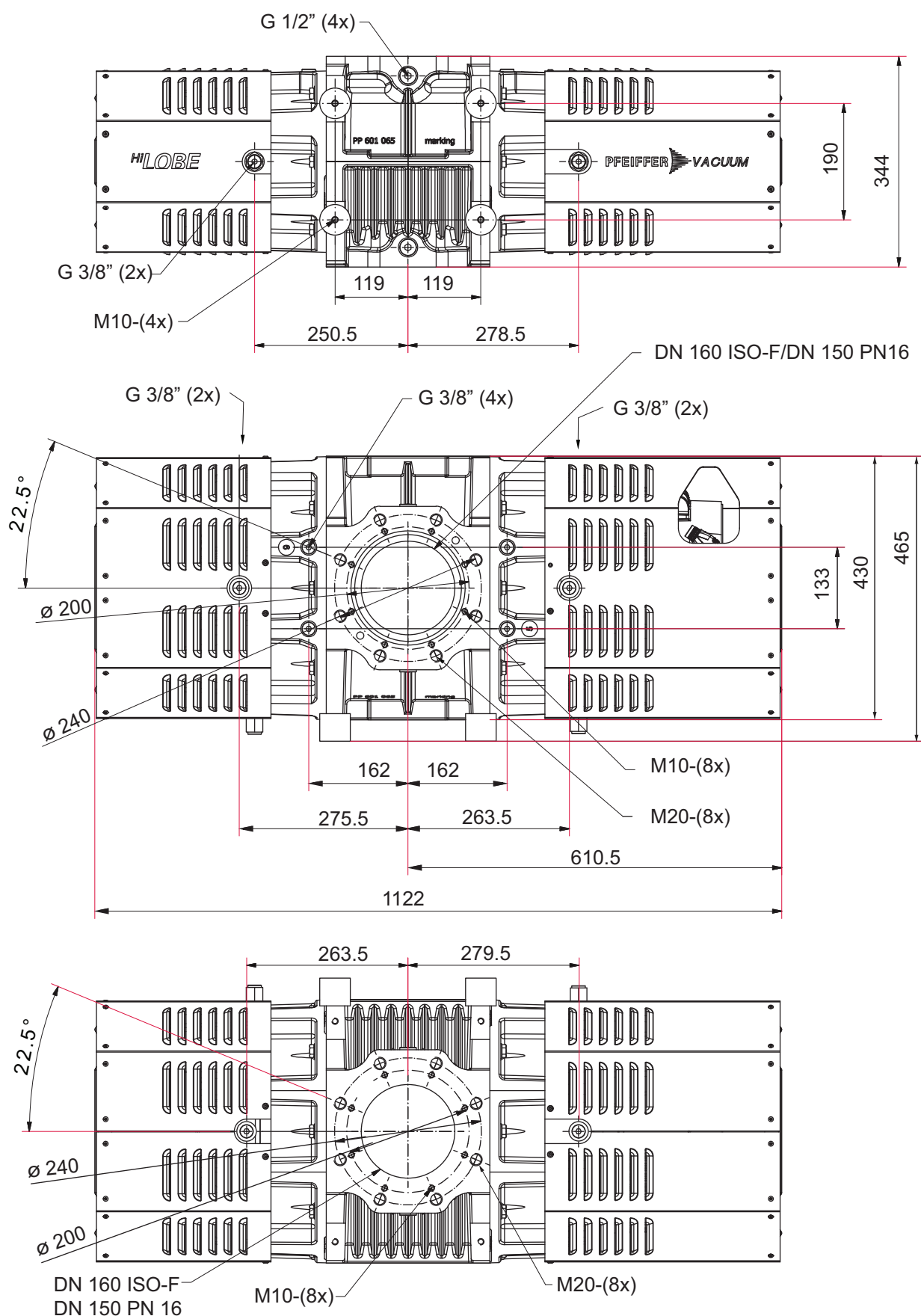
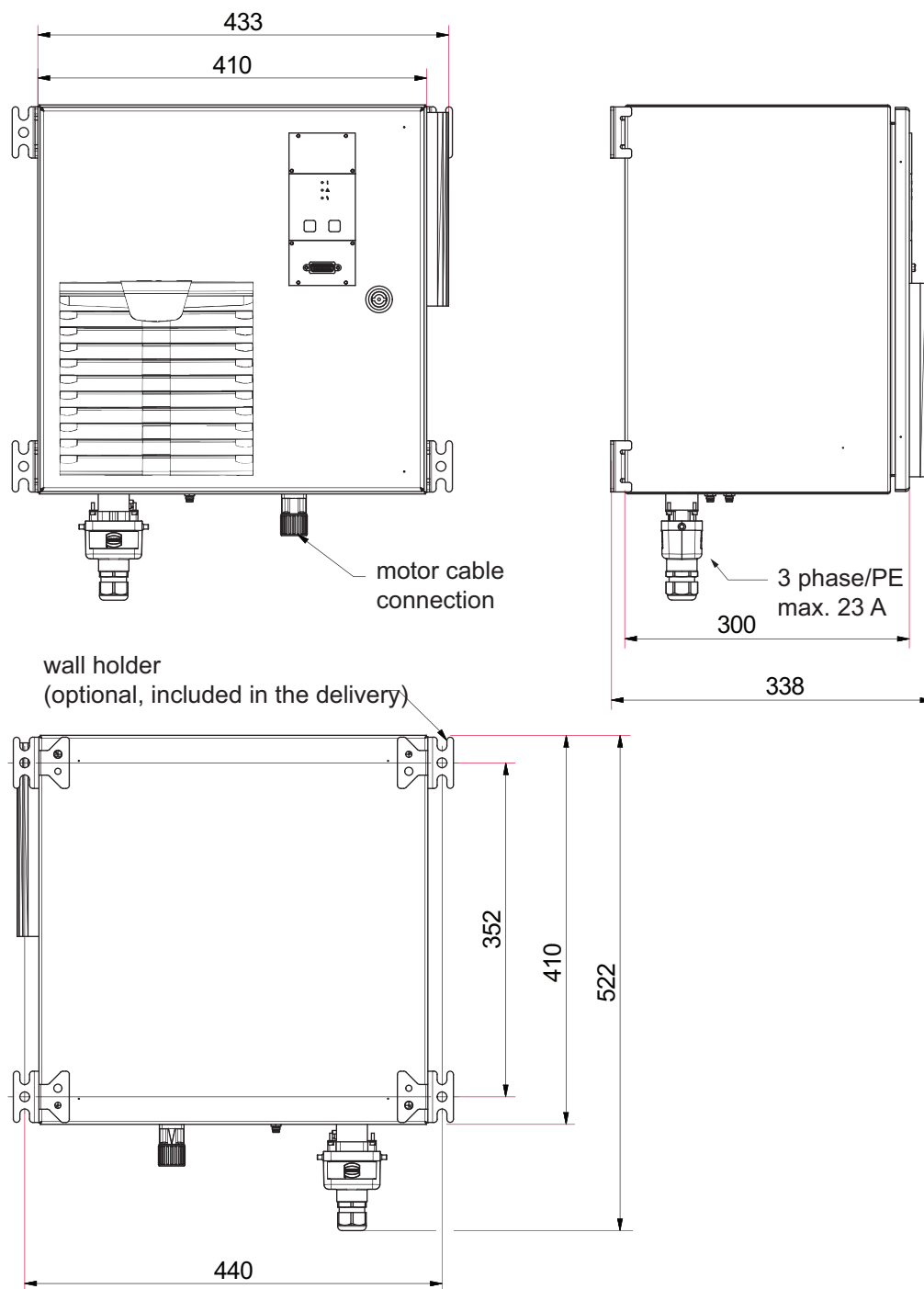


Fig. 22: HiLobe 2704 H, HiLobe 4504 H, HiLobe 6204 H



**Fig. 23: Unité de commande électronique RC 7500/ RC 11000**  
Dimensions en mm

# Déclaration de conformité CE

Déclaration pour produit(s) du type :

**Pompe roots**

**HiLobe 2704**

**HiLobe 4504**

**HiLobe 6204**

**HiLobe 2704 H**

**HiLobe 4504 H**

**HiLobe 6204 H**

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**
- **Limitation de l'utilisation de certaines matières dangereuses, directive déléguée 2015/863/UE**

**Normes harmonisées et normes et spécifications nationales appliquées :**

DIN EN ISO 12100 : 2011

DIN EN 61010-1 : 2020

DIN EN 1012-2 : 2011

DIN EN IEC 61000-3-11 : 2021

DIN EN ISO 13857 : 2020

DIN EN 61000-3-12 : 2012

DIN ISO 21360-1 : 2020

DIN EN IEC 61000-6-2 : 2019

ISO 21360-2 : 2020

DIN EN IEC 61000-6-4 : 2020

DIN EN ISO 2151 : 2009

DIN EN 60529 : 2014

DIN EN 60204-1 : 2019

DIN EN IEC 63000 : 2019

Le représentant habilité à constituer la documentation technique est le Dr. Adrian Wirth, Pfeiffer Vacuum GmbH, Berliner Straße 43, 35614 Asslar, Allemagne.

Signature:



(Daniel Sälzer)

Directeur général

Pfeiffer Vacuum GmbH

Berliner Straße 43

35614 Asslar

Allemagne

Asslar, 2020-02-17



# 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 roots**

**HiLobe 2704**

**HiLobe 4504**

**HiLobe 6204**

**HiLobe 2704 H**

**HiLobe 4504 H**

**HiLobe 6204 H**

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 (Sécurité) sur les Equipements Electriques**

**Réglementation 2016 sur la Compatibilité Electromagnétique**

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

**Standards et spécifications appliqués :**

ISO 12100 : 2010

IEC 61010-1+A1:2010

EN 1012-2+A1:1996

EN IEC 61000-3-11: 2019

ISO 13857 : 2019

EN 61000-3-12: 2011

ISO 21360-1: 2020

EN IEC 61000-6-2: 2019

ISO 21360-2: 2020

EN IEC 61000-6-4: 2019

EN ISO 2151 : 2008

EN 60529 : 1991 + A1 : 2000 + A2 : 2013

EN 60204-1: 2018

EN 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, 2023-09-04

**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. E - Date 2310 - P/N:PW0333BFR



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](http://www.pfeiffer-vacuum.com)