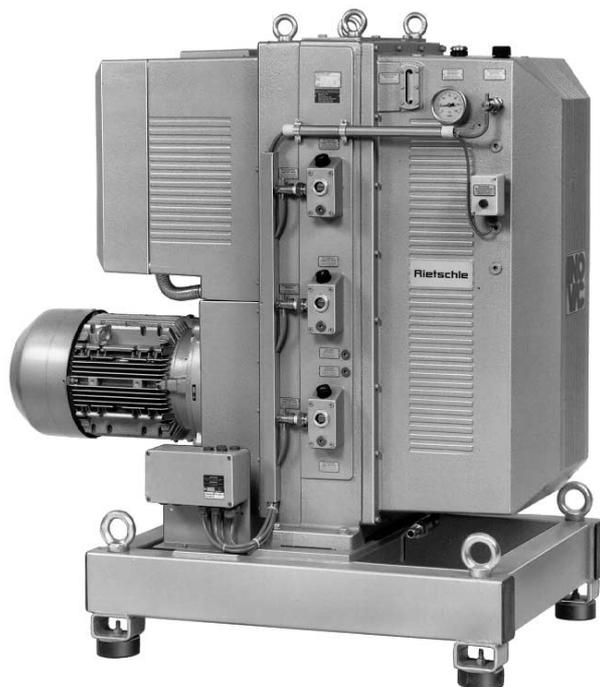


Pompes à vide à piston rotatifs

VWP-3

**INOVAC**

VWP 160-3 / 250-3



VWP 160-3

VWP 250-3

VWP 400-3

**INOVAC**



BF 221

3.2.96

**Werner Rietschle  
GmbH + Co. KG**

Postfach 1260

79642 SCHOPFHEIM  
GERMANY

☎ 07622 / 392-0

Fax 07622 / 392300

E-Mail: [info@rietschle.com](mailto:info@rietschle.com)

<http://www.rietschle.com>

**Rietschle Sàrl**

8, Rue des Champs  
68220 HÉSINGUE  
FRANCE

☎ 0389 / 702670

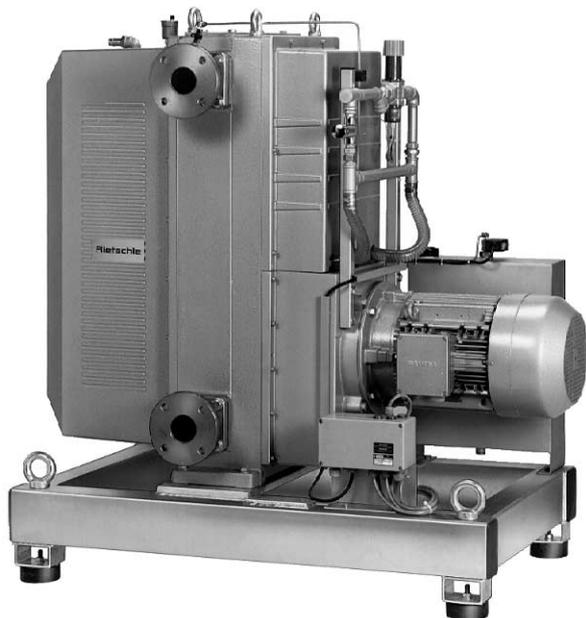
Fax 0389 / 709120

E-Mail: [commercial@rietschle.fr](mailto:commercial@rietschle.fr)

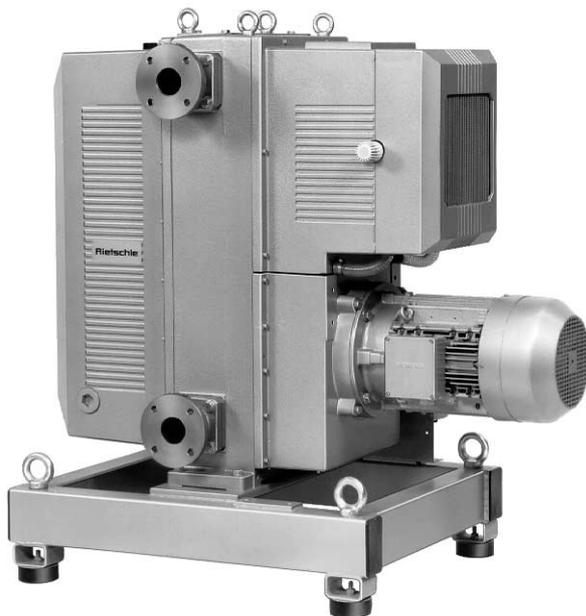
<http://www.rietschle.fr>

VWP 400-3

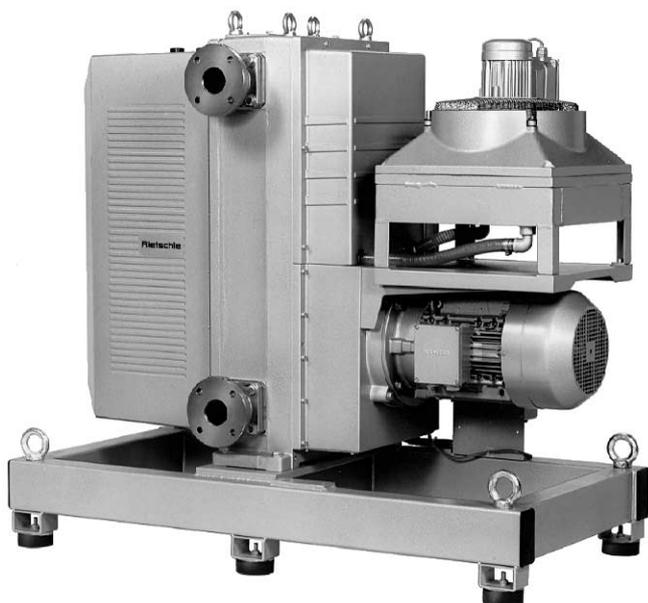
<b>Sommaire:</b>	<b>Page:</b>	
1.	Généralités	3
2.	Application	3
3.	Construction	3
3.1	Principaux éléments	3
3.2	L'INOVAC en coupe	4
3.2.1	Coupe transversale des étages	4
3.2.2	Coupe longitudinale	4
3.3	Principes de fonctionnement	4
3.4	Composants de L'INOVAC	5
3.4.1	Entraînement	5
3.4.2	Transmission	5
3.4.3	Etages de compression	5
3.4.4	Lubrification	6
3.4.5	Bi-passe	6
3.4.6	Gaz d'arrêt	6
3.4.7	Système de refroidissement	7
3.4.7.1	Refroidissement en circuit fermé	7
3.4.7.2	Refroidissement en circuit ouvert	7
4.	Conditions d'utilisation de l'INOVAC	7
5.	Installation	7
5.1	Installation mécanique	7
5.1.1	Mise en place	7
5.1.2	Côté aspiration	7
5.1.3	Côté refoulement	7
5.2	Installation électrique	8
5.2.1	Généralités	8
5.2.2	Calibrage des disjoncteurs moteurs	8
5.2.3	Branchements électriques	8
5.2.4	Schéma électrique de la boîte à borne pour la version refroidie en circuit fermé	8
6.	Liquide de refroidissement	9
6.1	Refroidissement en circuit ouvert	9
6.2	Refroidissement en circuit fermé	9
6.2.1	Surveillance du liquide de refroidissement	9
7.	Mise en service	10
7.1	Risque pour le personnel utilisateur	10
8.	Maintenance	10
8.1	Lubrification	10
8.1.1	Huile des paliers	10
8.1.2	Changement d'huile des paliers	10
8.2	Courroie plate	10
8.2.1	Entretien	10
8.2.2	Changement des courroies	10
8.2.3	Démontage/remontage de la courroie	10
8.3	Changement d'étages	11
8.3.1	Démontage et remontage du carter de refroidissement	11
8.3.2	Changement des étages	11
8.3.3	Mise en service	11
8.4	Acquittements des défauts	11
8.4.1	Manque de liquide de refroidissement	11
8.4.2	Manque d'huile	11
8.4.3	Surintensité de la pompe	11
8.4.4	Chute du taux de vide	11
8.5		12
8.6		12
9.	Données techniques de l'INOVAC	12
9.1	Plan d'encombrement	12
9.2	Caractéristiques principales de la pompe	12
9.3	Caractéristiques principales de l'entraînement	12
9.4	Caractéristiques principales des étages	12
9.5	Caractéristiques principales de la lubrification	12
9.6	Caractéristiques principales du bi-passe	12
9.7	Caractéristiques principales du circuit de refroidissement	12
9.8	Caractéristiques principales du circuit d'arrêt	12
9.9	Eclatés	12
10.	Recommandations pour le stockage de l'INOVAC	12



VWP 160-3 / 250-3 avec refroidissement en circuit ouvert



VWP 160-3 / 250-3 avec refroidissement en circuit fermé



VWP 400-3 avec refroidissement en circuit fermé

1

## 1. Généralités

Pendant le fonctionnement de la pompe à vide INOVAC, des produits toxiques peuvent, selon le procédé, s'échapper du refoulement. C'est pourquoi, il faut prévoir un système de nettoyage côté refoulement.

**⚠ Toutes les pompes, qui pour une raison donnée (par exemple une réparation), nous sont retournées, doivent être nettoyées de tout produit nocif ou toxique. Une attestation correspondante doit être fournie.**

Les mesures de sécurité, notamment anti-déflagrantes, pour l'installation où la pompe à vide sera intégrée, sont à mettre en oeuvre par l'utilisateur. Elles doivent être vérifiées et approuvées par un service de contrôle agréé.

## 2. Application

Les pompes à vide INOVAC sont conçues pour aspirer notamment des gaz ou vapeurs particulièrement agressifs et humides. La capacité d'aspiration de vapeur d'eau est presque illimitée.

**⚠ La température ambiante doit se situer entre 5 et 40°C. La température d'aspiration ne doit pas excéder 60°C. En cas de températures en dehors de cette fourchette, veuillez nous consulter.**

**⚠ Des liquides ou des particules solides peuvent être aspirés. Pour l'aspiration de gaz ou vapeurs explosibles, merci de nous consulter au préalable.**

**⚠ En cas d'installation au delà de 1000 m au dessus du niveau de la mer, une diminution sensible des performances est à signaler. Dans ce cas, veuillez nous consulter.**

Les exécutions standard ne peuvent être utilisées dans des zones à risque d'explosion. Des exécutions avec protection Ex peuvent être fournies.

**⚠ Si lors de l'utilisation de la pompe, un arrêt non intentionnel ou une panne de celle-ci peut conduire à un danger pour les personnes ou l'installation, il faut prendre les mesures de sécurité adéquates.**

## 3. Konstruktiver Aufbau

Die **INOVAC** ist eine dreistufige, trockenverdichtende und berührungsfrei laufende Vakuumpumpe, die modular aufgebaut ist. Die **INOVAC** ist in drei verschiedenen Baugrößen erhältlich: 160, 250, 400 m<sup>3</sup>/h.

## 3. Construction

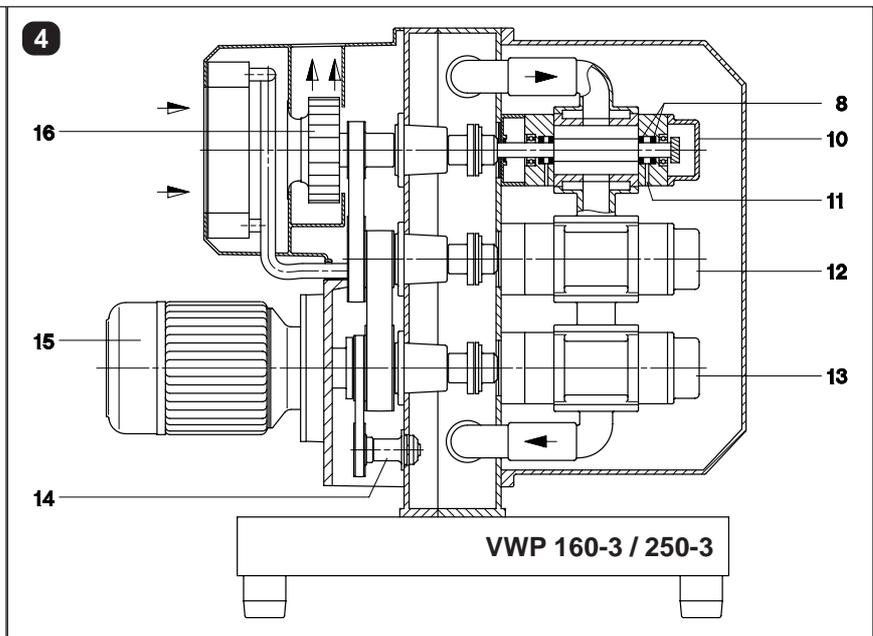
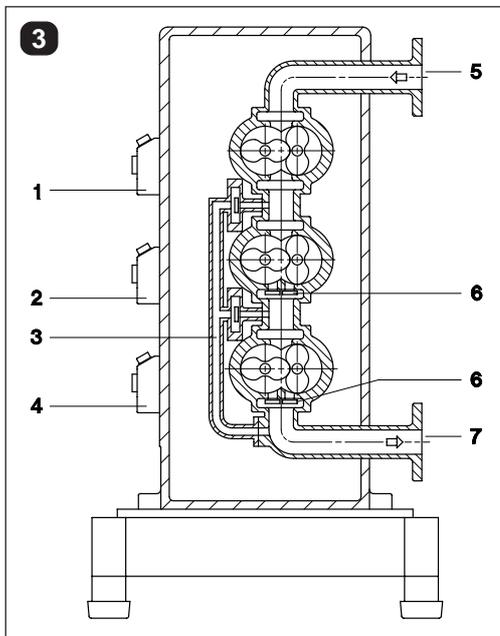
L'INOVAC est une pompe à vide tri-étagée, fonctionnant à sec et sans frottement ; sa construction est modulaire. Trois grandeurs sont disponibles: 160, 250 et 400 m<sup>3</sup>/h.

### 3.1 Principaux éléments

La conception de cette pompe à vide se caractérise par quatre groupes principaux bien distincts:

entraînement • transmission • compression • refroidissement  
Les motifs et les effets résultants de cette séparation sont les suivants:

1. Intervention optimale en cas de problème sur les étages de compression pour les raisons suivantes:
  - changement rapide des étages sans déplacement de la pompe du lieu où elle est installée
  - pas de démontage de la tuyauterie d'aspiration et de refoulement
  - pas de démontage de l'entraînement et de la transmission
  - pas de travaux d'alignement ou d'ajustement en raison du raccordement bridé entre les étages
2. Temps d'arrêt de l'installation réduit (environ 3 heures) en cas de panne de la pompe résultant d'un problème sur les étages.



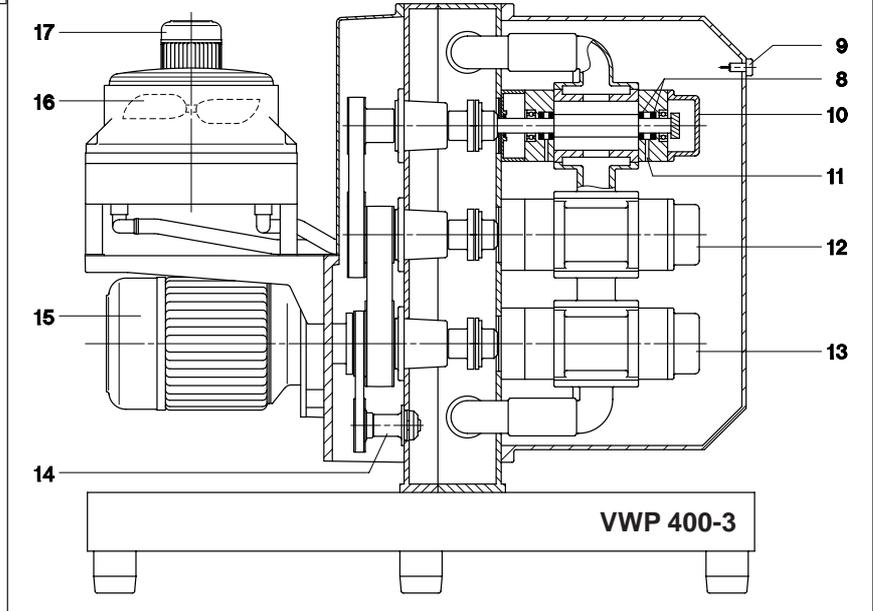
### 3.2 L'INOVAC en coupe

#### 3.2.1 Coupe transversale des étages

- 1 Lubrification palier EP
- 2 Lubrification palier ES
- 3 Bi-passe
- 4 Lubrification palier ET
- 5 Raccord d'aspiration
- 6 Clapets d'échappement
- 7 Raccord refoulement

#### 3.2.2 Coupe longitudinale de l'INOVAC

- 8 Joint
- 9 Sonde de température (VWP 400-3)
- 10 Etage EP
- 11 Barrière gazeuse
- 12 Etage ES
- 13 Etage ET
- 14 Pompe de circulation d'eau
- 15 Moteur
- 16 Ventilateur
- 17 Ventilateur moteur (VWP 400-3)



### 3.2 Principes de fonctionnement

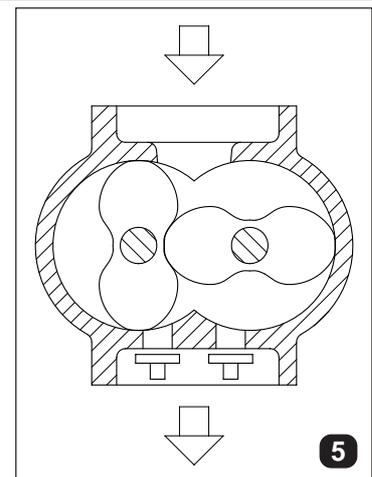
L'INOVAC travaille suivant le principe ROOTS, connu depuis plus d'un siècle.

Le mode de fonctionnement est représenté sur le schéma 5. Le rendement de la pompe résulte de la rotation en sens inverse de deux pistons en forme de huit. Ces pistons rotatifs assurent en continu une étanchéité entre eux, tout en créant une chambre de compression entre eux et le corps. On sait que les roots travaillent sans compression interne des gaz véhiculés. La compression n'est réalisée que lorsque le flux est rejeté de la chambre de compression, vers la pression régnant au refoulement. Cette contre-pression va engendrer un reflux de gaz par le jeu vers le côté aspiration. Plus cette contre-pression, c'est-à-dire la différence de pression entre l'aspiration et le refoulement, est élevée, et moins le débit de la pompe sera effectif, tout en générant un échauffement interne important en raison du reflux d'air. Cet échauffement constitue la principale source de chaleur de la pompe. Cette chaleur ne peut cependant s'évacuer convenablement vers l'air ambiant qu'au travers du corps. Cet échange thermique étant limité, une pompe roots ne peut jamais travailler contre la pression atmosphérique avec une pression différentielle forte. Toutes les pompes à vide actuellement présentes sur le marché et fonctionnant suivant le principe roots nécessitent un refroidissement intermédiaire, si elles travaillent contre la pression atmosphérique sans pompe primaire.

L'INOVAC représente à ce jour la seule exception connue répondant à cette contrainte. Les reflux de gaz, sources de chaleur, peuvent être évacués grâce à des clapets à l'échappement des étages secondaire et tertiaire (voir schémas 3 et 5).

La construction verticale des trois étages permet d'éviter la formation de condensats pendant la compression, qui pourraient nuire à la pompe. De plus, en raison de la seule gravité, l'écoulement des condensats vers le bas est assuré.

Un système de bi-passe entre les étages EP et ES, ainsi qu'entre les étages ES et ET permet le démarrage et le fonctionnement de la pompe à vide quelque soit le taux de vide. La compression sans frottement, évite toute lubrification à l'intérieur de la chambre de compression. La lubrification porte uniquement sur les roulements et l'engrenage séparés par des joints d'étanchéité de la chambre de compression. Etant donné l'absence de frottement dans la chambre de compression, la vitesse de rotation des étages est particulièrement élevée (environ 4000 t/mn). En dépit de celle-ci, le niveau sonore de l'INOVAC est très bas, étant donné qu'il n'y a pas de masse en oscillation, permettant ainsi un équilibre dynamique parfait.



### 3.4 Composants de l'INOVAC

#### 3.4.1 Entraînement

L'entraînement principal de l'INOVAC se fait par un moteur électrique bridé.

Les données standard pour la motorisation sont les suivantes (400/690, 50 Hz, IP 54; 1450 t/mn, Bride B 5):

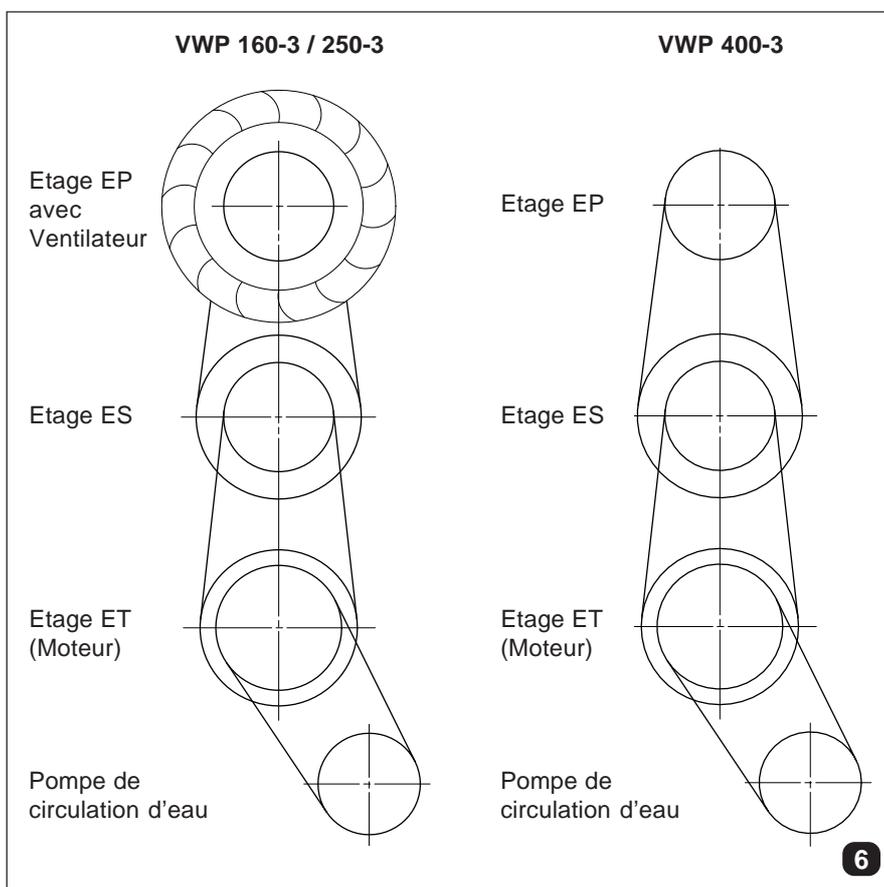
- VWP 160-3	7,5 kW
- VWP 250-3	7,5 kW
- VWP 400-3	11 kW

Mais comme toutes les pompes du programme Rietschle, l'INOVAC peut également être équipée avec une grande variété de moteurs.

#### 3.4.2 Transmission (schema 6)

L'étage ET est directement entraîné par le moteur. La transmission aux étages EP et ES, de même qu'à la pompe de circulation d'eau s'effectue par des courroies plates; celles-ci sont électroconductrices, pour éviter de se charger en électricité statique. Le moteur, ainsi que les étages, sont reliés aux courroies plates par un accouplement élastique.

Pour le VWP 400-3 le ventilateur de refroidissement est actionné par un moteur propre.



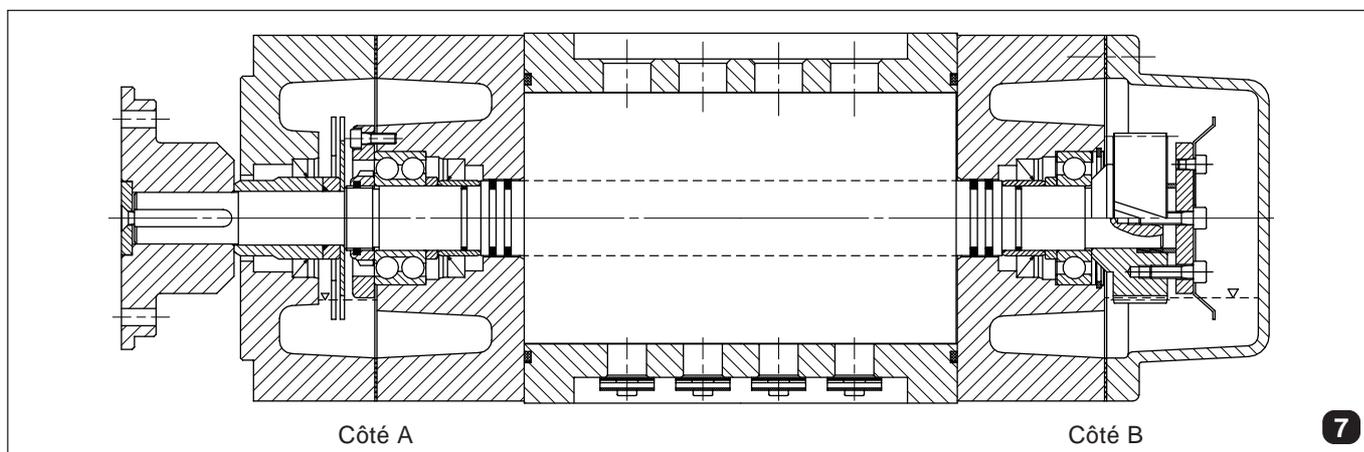
#### 3.4.3 Les étages de compression (photo 7)

Les trois étages de compression de l'INOVAC sont composés pour l'essentiel du corps de pompe (GGG-40), de deux flasques (côté A = palier fixe, côté B = palier libre, matériau GGG-40), de deux pistons rotatifs (GGG-40), du couple de roues dentées pour le synchronisme, des paliers et du système d'étanchéité. Les étages ES et ET comportent en plus des clapets d'échappement au reflux. La longueur des pistons rotatifs est identique aux trois étages. La longueur du corps est la même pour les étages ES et ET. L'étage EP, par contre, est un peu plus court en raison de l'échauffement faible généré par le reflux de gaz. L'étanchéité de la chambre de compression par rapport aux paliers est réalisée de chaque côté par une garniture à labyrinthe, composée de deux rondelles pistons (PTFE). En plus de la garniture à labyrinthe, se trouve de part et d'autre un joint d'arbre (PTFE), dont la lèvre d'étanchéité se positionne sur l'une des douilles de l'arbre du piston rotatif. Celui-ci permet d'éviter l'introduction de l'huile des paliers dans la garniture à labyrinthe.

Il est possible également de prévoir en option une injection de gaz barrière entre le joint d'arbre et la garniture à labyrinthe, pour éviter un écoulement du produit aspiré de la chambre de compression vers la garniture à labyrinthe.

Le palier se compose d'un roulement à deux rangées de billes (roulement fixe) et d'un roulement à une rangée de billes (roulement libre). Les roulements à billes sont lubrifiés par barbotage à l'aide de disques pulvérisateurs. Ces disques pulvérisateurs sont maintenus côté A entre la rondelle de calage et l'arbre du piston rotatif et vissés côté B sur les pignons de synchronisation, eux mêmes lubrifiés par ce principe. La synchronisation des rotors est garantie par un couple de pignons à denture hélicoïdale. Ces pignons sont fixés sur les arbres des pistons rotatifs à l'aide de douilles coniques.

L'étanchéité entre l'extérieur et le carter d'huile, côté A de l'étage de compression est assurée par un joint à lèvres. Ce joint repose sur une douille d'arbre montée serrée. Le côté B est isolé de l'extérieur par l'intermédiaire d'un couvercle pallier (GGG-40). Entre carters et corps l'étanchéité est assurée par un joint torique en viton enrobé de PTFE. Les étages de compression, les raccords de liaison et le système de bi-passe sont éprouvés à une pression de 10 bar.



### 3.4.4 Lubrification

Comme cela vient d'être évoqué, l'INOVAC est une pompe à vide fonctionnant à sec ; ce qui veut dire qu'il n'y a que les paliers et les couples de roues dentées à lubrifier sur les étages de compression. Ceci se fait par barbotage (voir aussi le paragraphe 3.4.3. „Etages de compression“).

La totalité de l'huile par étage de compression, y compris la tuyauterie et le réservoir avec son voyant, est de 1,31 l.

L'arrivée d'huile vers les étages s'effectue par la bride côté A. Sur celle-ci se trouvent à sa droite (en partant du côté entraînement) deux tuyauteries d'huile. La tuyauterie inférieure (et la plus importante en diamètre) amène l'huile sans pression à la chambre d'huile côté B. La tuyauterie supérieure sert à l'aération de la chambre d'huile. Les deux tuyauteries sont reliées de la bride des étages au réservoir d'huile par des petites conduites. L'huile de lubrification doit être vidangée après environ 8000 heures de service ou au moins une fois par an. Tous les autres roulements sont graissés à vie et ne nécessitent pas d'entretien.

### 3.4.5 Système bi-passe (photo 8)

Le bi-passe relie la chambre de compression entre les étages EP et ES, ainsi que celle entre les étages ES et ET avec la tuyauterie de refoulement. Ce bi-passe permet de démarrer et de faire fonctionner la pompe à vide INOVAC quelque soit le taux de vide. Sans ce système, en raison de l'alignement vertical des étages, un échauffement des étages ES et ET se produirait inévitablement.

Les clapets du bi-passe se ferment lorsque les pressions intermédiaires sont inférieures à la pression côté refoulement.

### 3.4.6 Barrière gazeuse

La pompe à vide Inovac est équipée en série de la possibilité d'injection d'une barrière gazeuse dans les chambres entre les pistons et les joints d'arbre (de préférence du N<sub>2</sub>). Ceci permet d'éviter des fuites au travers des garnitures à labyrinthe vers les pistons, qui par un dépôt sur l'arbre, créeraient une usure prématurée des joints.

Pour effectuer le raccordement de la tuyauterie pour la barrière gazeuse (S → D 221) deux orifices sont prévus sur l'INOVAC (entrée du gaz et sortie). Ces deux orifices sont reliés aux étages par des distributeurs et des tuyauteries. Ici également l'arrivée vers les étages s'effectue au travers de la bride d'étage, côté A.

Les tuyauteries de la barrière gazeuse aux étages même, se trouvent sur le côté gauche (en partant de l'entraînement).

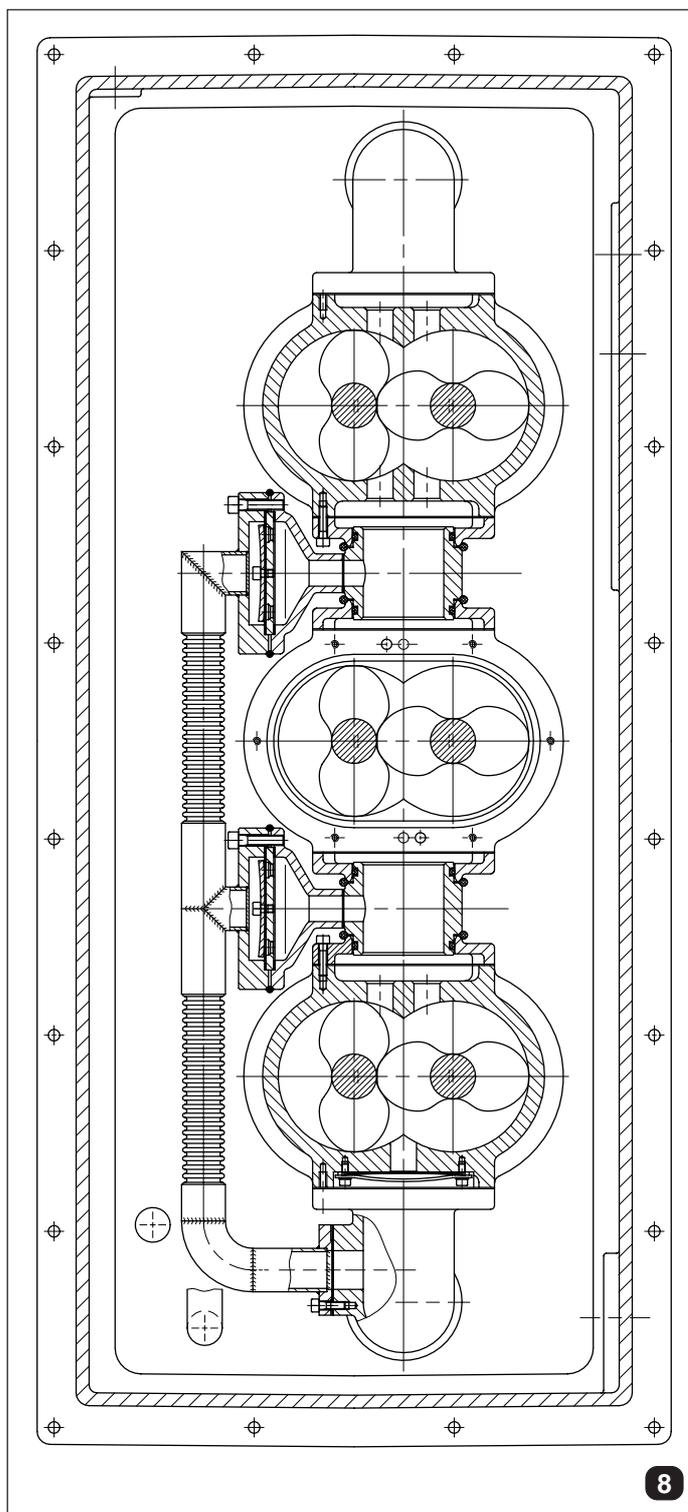
Il existe deux possibilités d'utiliser la barrière gazeuse :

#### 1. Injection de gaz barrière

Dans ce cas, du gaz est injecté dans l'Inovac par l'entrée du gaz barrière. La sortie du gaz barrière est obturée. De cette sorte, le gaz ne peut que se propager par les garnitures à labyrinthe des pistons vers les chambres de compression, et éviter ainsi des dépôts de produit résultant du procédé. La consommation de gaz barrière est d'environ 1 Nm<sup>3</sup>/h en cas d'injection. La pression de raccordement pour la barrière gazeuse devrait être entre 0,3 et 0,4 bar.

#### 2. Le nettoyage par le gaz barrière

Si aucune particule ne doit pénétrer par les chambres entre les pistons et les joints d'arbre vers les chambres de compression, il faut nettoyer celles-ci avant la mise en route de l'Inovac avec du gaz barrière. Dans ce cas la sortie par la barrière gazeuse est ouverte. Ce procédé dure de 3 à 5 mn; ensuite la sortie par le gaz barrière est fermée, suscitant automatiquement l'injection telle quelle est décrite ci-dessus.



### 3.4.7 Système de refroidissement

Les pompes à vide INOVAC sont refroidies par liquide. Deux variantes sont possibles quant au refroidissement.

#### 3.4.7.1 Refroidissement en circuit fermé (schéma 9)

Dans ce cas, le liquide de refroidissement tourne en circuit fermé grâce à une pompe de circulation; ceci sans pression et indépendamment de la température du liquide.

**VWP 160-3 / 250-3:** La sonde de température placée dans la partie supérieure de l'enveloppe réfrigérante ouvre automatiquement la vanne 3 voies vers le radiateur en cas d'atteinte de la température maximale admissible du liquide de refroidissement. Les températures maximales souhaitées pour celui-ci peuvent être réglées en actionnant la vanne thermostatique (voir le paragraphe 6.2.1).

**VWP 400-3:** La sonde de température placée dans la partie supérieure de l'enveloppe réfrigérante déclenche automatiquement le ventilateur de refroidissement en cas d'atteinte de la température maximale du liquide de refroidissement.

#### 3.4.7.2 Refroidissement en circuit ouvert (schéma 10)

Dans ce cas, le liquide de refroidissement tourne également en circuit fermé grâce à une pompe de circulation, et indépendamment de la température du liquide. En cas d'atteinte de la température maximale du circuit de refroidissement, une vanne thermostatique déclenche l'arrivée de liquide de refroidissement froid. Les températures maximales souhaitées pour celui-ci peuvent être réglées en actionnant la vanne thermostatique (voir le paragraphe 6.2.1). Pour compenser l'arrivée complémentaire de liquide de refroidissement, un orifice d'échappement est prévu dans la partie supérieure de l'enveloppe réfrigérante permettant un écoulement du liquide sans pression. Surpression maximale 0,3 bar.

### 4 Conditions d'utilisation de l'INOVAC

En raison du fonctionnement sans fluide de service, l'INOVAC est particulièrement adaptée pour des procédés de vide, où la récupération de gaz non contaminés est un élément prioritaire. D'autres utilisations importantes sont constituées par la distillation ou le séchage sous vide. Quelque soit le procédé, il faut cependant tenir compte des limites de l'INOVAC.

C'est-à-dire:

- compatibilité des produits aspirés avec les matériaux
- température maximale d'entrée à la pompe de 60°C
- température maximale de fonctionnement de 55°C dans l'enveloppe réfrigérante avec le liquide de refroidissement actuellement utilisé
- surpression maximale admissible au refoulement de 0,3 bar
- intégration dans l'utilisation d'un préchauffage et d'un post nettoyage

## 5 Installation

### 5.1 Installation mécanique (voir fiche technique D 221)

#### 5.1.1 Mise en place



**Pour une pompe à température de fonctionnement, et compte tenu de son réglage, les températures de surface peuvent dépasser les 70°C (en particulier sur le carter de l'eau de refroidissement (Y<sub>4</sub>)). Il faut éviter tout contact avec ces parties.**

La pompe INOVAC est exempte de vibrations lors de son fonctionnement. Une fixation particulière au sol n'est pas nécessaire. Lors de l'installation de la pompe, il faut veiller à la placer sur un plan horizontal. De plus, il faut prévoir un dégagement suffisant pour, lors de travaux de contrôle ou de maintenance, accéder facilement au carter huile, aux étages de compression, aux éléments de mesure, au moteur, au système de refroidissement.

L'entrée d'air de refroidissement est en (E voir schéma 2) et la sortie en (F voir schéma 2); c'est pourquoi l'échangeur air-eau doit être séparé de toute paroi environnante d'au moins 0,5 m. La température ambiante du local ne doit pas dépasser 40°C.



**L'Inovac ne peut fonctionner normalement qu'en position horizontale. Pour l'implantation et le fonctionnement, il faut veiller à la conformité de la directive concernant la protection du travail.**

#### 5.1.2 Côté aspiration

Raccorder la tuyauterie en (A). (Brides aux normes ISO).

Cette tuyauterie devra être la plus courte possible. Toutefois si la longueur est supérieure à 5 m, monter une tuyauterie d'un diamètre supérieur au DN de la bride pompe. La tuyauterie ne doit pas exercer de tension sur la pompe et si nécessaire installer un compensateur.

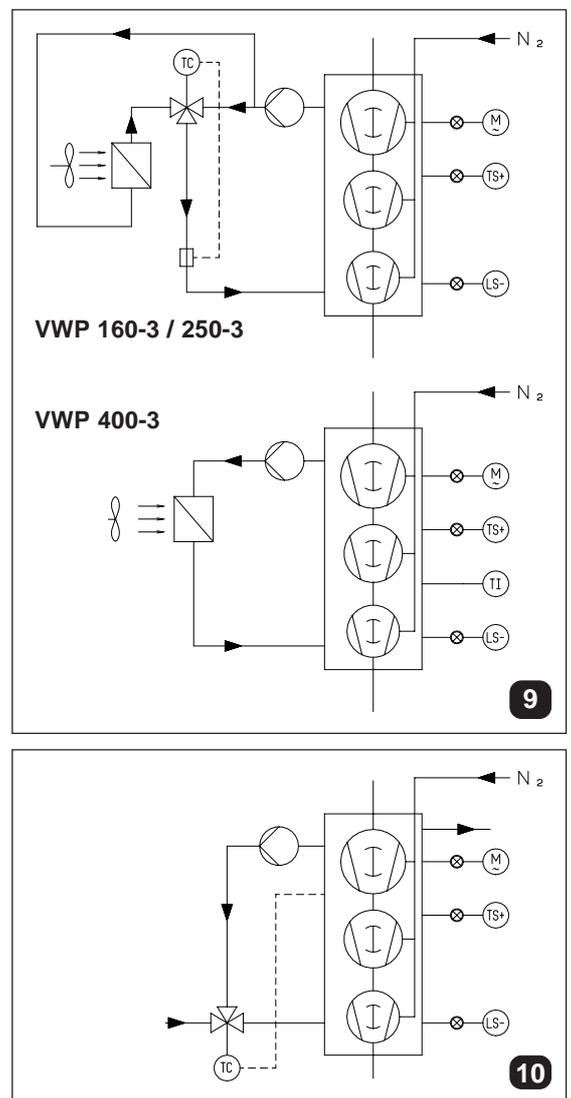
Des séparateurs appropriés doivent être montés à l'aspiration afin de protéger la pompe contre l'entraînement de particules solides et liquides (voir accessoires).

#### 5.1.3 Côté refoulement

Dans le cas où la tuyauterie de refoulement part directement de la pompe (B), il faut qu'elle soit en déclivité.

Si la tuyauterie est montante, prévoir impérativement le plus près de la pompe, un pot de récupération de condensats (avec possibilité de purge). Il faut l'équiper d'un contacteur de niveau placé sous la ligne de rejet. Ceci permet d'éviter un retour de condensats dans la pompe, en cas de non vidange. Si la pompe est équipée d'un récupérateur de condensats, la tuyauterie de refoulement doit être raccordée à la bride de ce récupérateur.

**La surpression au refoulement dans la tuyauterie ne doit pas excéder 0,3 bar.**



## 5.2 Installation électrique

### 5.2.1 Généralités (voir fiche technique D 221)

Les données électriques du moteur sont sur la plaque signalétique (**N**) ou sur la plaque moteur. Les moteurs répondent aux normes DIN/VDE 0530 et sont en IP 54, classe B ou F. Les données électriques du moteur doivent être compatibles avec le réseau (type de courant, tension, fréquence, intensité).

Relier le moteur à un disjoncteur (pour sa protection) et bloquer le câble d'alimentation par un presse-étoupe. Nous recommandons un disjoncteur à coupure temporisée, pouvant supporter une éventuelle surintensité. Lors d'un démarrage à froid, une éventuelle surintensité peut se produire momentanément.



**L'installation électrique ne peut être réalisée que par un professionnel qualifié en respectant la norme EN 60204. L'interrupteur principal doit être prévu par l'utilisateur.**

### 5.2.2 Calibrage des disjoncteurs moteurs



**Pour le calibrage des disjoncteurs moteur voir la plaque signalétique du moteur et/ou la fiche technique du moteur.**

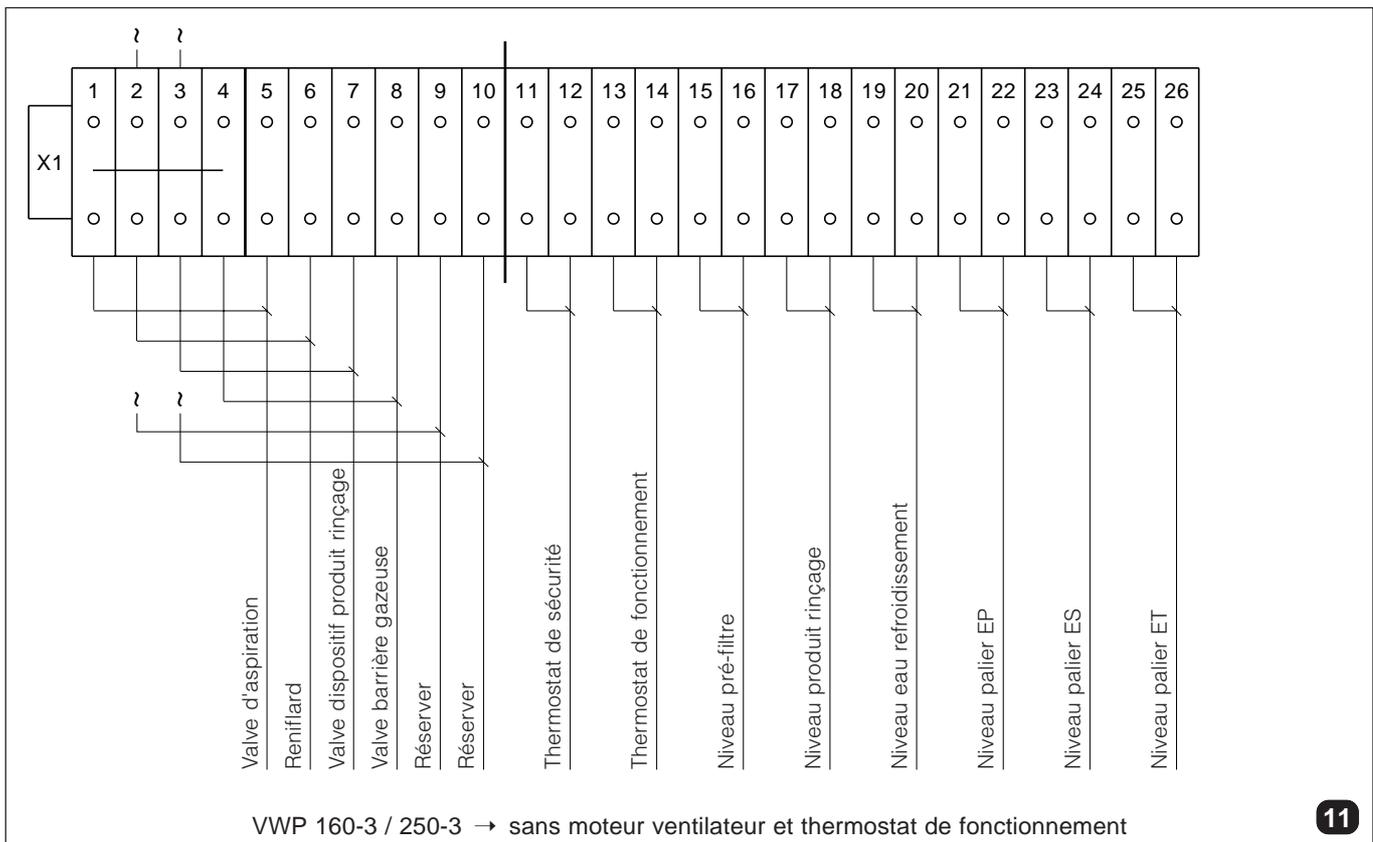
### 5.2.3 Raccordements électriques

Toutes les connexions électriques du moteur et des organes de sécurité se trouvent dans la boîte à bornes. Chaque borne sur la plaquette est repérée par un numéro; tous les raccordements du moteur et des organes de sécurité correspondent à une numérotation précise (voir le schéma de raccordement plans 11).

En cas d'extension ultérieure, ou de travaux de réparation, il faut impérativement respecter cette numérotation. Cela permet d'éviter des défauts de fonctionnement et de mieux repérer d'éventuels problèmes.

### 5.2.4 Schéma de branchement pour la version avec refroidissement en circuit fermé

Version refroidissement en circuit ouvert → sans moteur ventilateur et thermostat de fonctionnement



## 6. Liquide de refroidissement

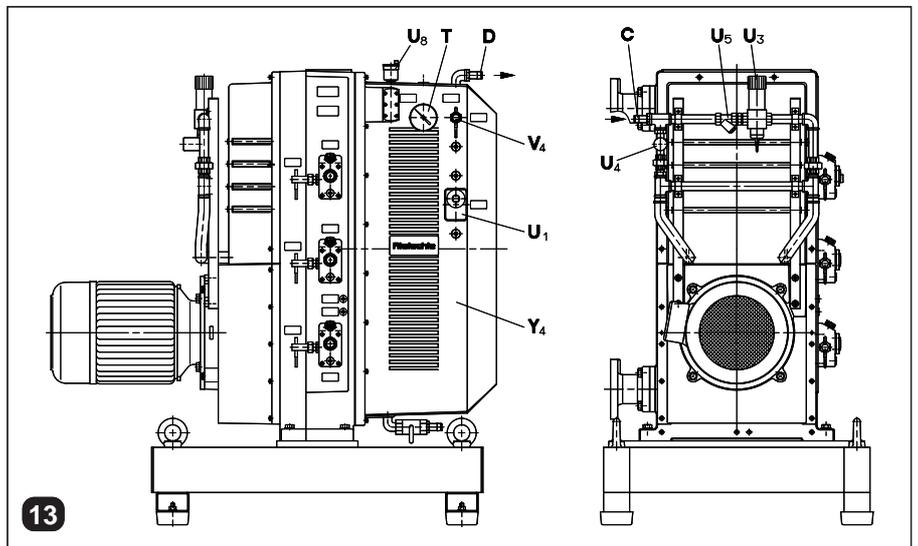
### 6.1 Refroidissement en circuit ouvert (schéma 13)

Avant la mise en service de la pompe, brancher l'alimentation en eau sur l'embout cannelé (C). Le carter de refroidissement (Y<sub>4</sub>) se remplit en appuyant sur la vanne d'amorçage (U<sub>4</sub>).

**⚠ N'utilisez que de l'eau propre et filtrée pour le refroidissement. De l'eau agressive ou des poussières peuvent conduire à une usure prématurée du système de refroidissement.**

Lâcher la vanne lorsque l'eau coule de l'embout sortie (D), qui doit alors être raccordée.

Si le raccordement est déjà effectué, il y a lieu avant le remplissage, d'ouvrir la soupape de sécurité (U<sub>8</sub>). L'obturer ensuite lorsque l'eau en sort. L'évacuation de l'eau de refroidissement du carter doit s'effectuer sans pression.



Le débit d'eau de refroidissement dans le carter est régulé par une vanne thermostatique (U<sub>3</sub>) et sa sonde. Sa plage est réglable entre 50°C et 90°C. La température de consigne choisie en fonction du procédé est maintenue constante par le système et, est indiquée par le thermomètre (T).

Si pour une raison quelconque la température de service s'élève, le thermostat de sécurité (U<sub>1</sub>) arrête la pompe à 75° C (point de consigne réglé en usine et ne devant en aucun cas être modifié).

Si en raison du procédé, une température plus élevée était nécessaire, il faut nous consulter.

Afin de protéger la vanne thermostatique le circuit est équipé d'un filtre (U<sub>5</sub>). Le nettoyer périodiquement en fonction de la qualité de l'eau. Pour cela dévisser l'écrou du filtre et nettoyer l'élément filtrant.

### 6.2 Refroidissement en circuit fermé (schéma 14)

Remplir le liquide de refroidissement (sans pression) en (H<sub>4</sub>) jusqu'au milieu du voyant (I<sub>4</sub>).

Il faut mélanger l'eau de refroidissement à du glycol (dans une proportion de 1/1). Nous recommandons les glycols suivants: Aral Antigel A, BP Antigel X 2270 A, Glacelf, Glysantin, Glycoshell AF 405, Veedol Antigel.

Le Ph de l'eau doit être neutre.

Les liquides doivent être bien mélangés avant le remplissage. Un simple versement de l'un après l'autre ne permet pas d'y arriver en raison de leur différence de densité. Concernant les quantités, vous trouverez les indications sur la fiche technique (9.7). D'autres liquides de refroidissement peuvent être utilisés après avoir consulté Rietschle. La vidange du liquide de refroidissement s'effectue par l'ouverture du robinet (K<sub>4</sub>) sur le carter (Y<sub>4</sub>). Avant cela, dévisser l'écrou (H<sub>4</sub>) pour permettre une aération.

#### 6.2.1 Surveillance du liquide de refroidissement

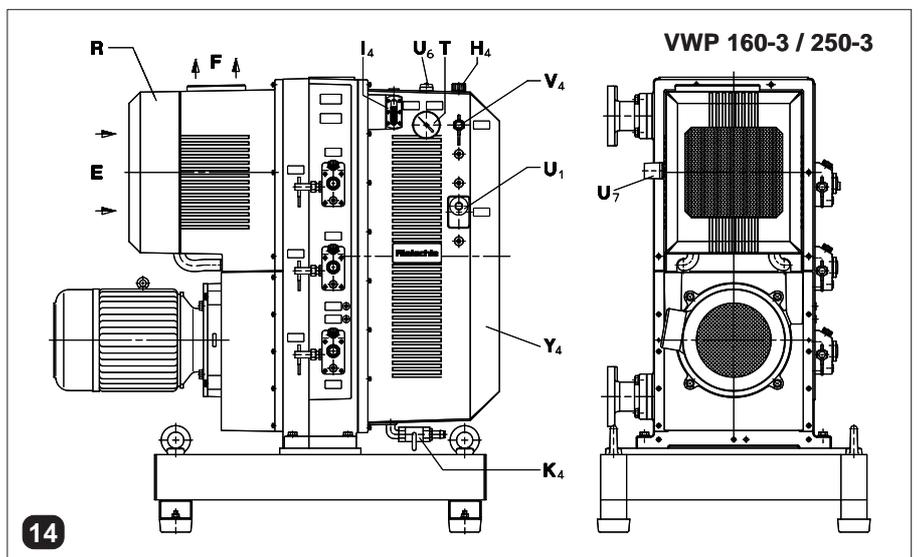
Un contacteur de niveau (V<sub>4</sub>) assure une surveillance automatique du liquide de refroidissement. En cas d'atteinte du seuil minimal, un arrêt automatique de la pompe s'effectue. Un thermostat de sécurité (U<sub>1</sub>) contrôle la température du liquide de refroidissement.

**VWP 160-3 / 250-3:** Lorsque lors du fonctionnement de la pompe, la température maximale admissible du liquide de refroidissement est atteinte, la sonde de température insérée dans la partie supérieure de l'enveloppe réfrigérante ouvre automatiquement la vanne 3 voies vers le radiateur.

La valeur maximale du liquide de refroidissement peut se régler par le bouchon de la vanne thermostatique (U<sub>7</sub>).

**VWP 400-3:** Lors de la mise en route de la pompe à vide, le thermostat de température de fonctionnement (U<sub>1</sub>) déclenche marche/arrêt du ventilateur, pour permettre à l'appareil une température de fonctionnement constante.

**VWP 160-3 → 400-3:** La température de sécurité peut, selon les besoins, être réglée entre 65°C et 110°C. Cependant, lorsque la température de fonctionnement de 75°C est atteinte, le thermostat de sécurité coupe automatiquement la pompe (si en fonction des procédés des températures plus élevées sont nécessaires, merci de nous consulter au préalable). Dans le cas où la pompe (circuit ouvert ou fermé) est située dans un endroit présentant un risque de gel, il est nécessaire de la protéger par des mesures appropriées.



## 7. Mise en service (voir fiche technique D 221)

**!** Attention → démarrage avec tuyauterie raccordée

Lors du démarrage, des détériorations peuvent se produire à l'intérieur de la pompe, en raison d'impuretés présentes dans la tuyauterie.

Pour protéger la pompe lors de ce démarrage, un filtre résistant au vide (5 µm) doit être prévu par l'utilisateur côté aspiration.

La pompe est expédiée avec les pleins d'huile. Néanmoins, pour une raison de sécurité, il est préférable de les vérifier. Le plein est à chaque fois atteint, quand le niveau d'huile se trouve dans le tiers supérieur des voyants (I<sub>1</sub>, I<sub>2</sub>, I<sub>3</sub> schéma 2).

En cas d'huile manquante, faire le rajout. Dans les réservoirs d'huile, des contacteurs de niveau (V<sub>1</sub>, V<sub>2</sub>, V<sub>3</sub> schéma 2), montés en série, coupent automatiquement la pompe en cas d'atteinte des seuils minima. Mettre la pompe momentanément en service pour vérifier son sens de rotation (voir flèche (O)).

**!** Si la pompe aspire des vapeurs humides ou agressives, il est impératif de la faire fonctionner avant et après la phase de pompage sur l'installation. Pour ceci, la pompe doit être isolée de la tuyauterie d'aspiration par une vanne, avec une ouverture de l'électrovanne reniflard (accessoire). Les opérations de préchauffage et de post-nettoyage durent 20 à 30 mn. Le préchauffage est nécessaire pour amener la pompe à sa température normale de fonctionnement et éviter ainsi la condensation des vapeurs dans la pompe. L'opération de lavage est destinée à purger la pompe des produits résiduels et la conservation à l'arrêt.

### 7.1 Risques pour le personnel utilisateur

Emission sonore: Le niveau sonore le plus élevé (mesuré sur une application sévère et du côté le plus bruyant) correspond à la directive allemande 3 GSGV, mesuré selon les indications DIN 45635. Nous recommandons, en cas de séjour prolongé à proximité de la pompe, de protéger l'oreille, pour éviter une détérioration de l'ouïe.

## 8. Maintenance

**!** En cas d'intervention pouvant constituer un risque humain dû à des éléments en mouvement ou sous tension, il faut débrancher la prise de courant, ou couper le commutateur principal, et garantir contre un réarmement ou un réarmement. Ne pas effectuer de maintenance sur une pompe à température de fonctionnement (risque de blessure par huile chaude, ou par des éléments chauds de la pompe).

### 8.1 Lubrification

#### 8.1.1 Huile des paliers:

Veiller à ce qu'il y ait toujours suffisamment d'huile pour les paliers dans les réservoirs (1,2,3).

Intervalle de changement d'huile: Une vidange complète de l'huile est à faire après 8000 heures de fonctionnement ou une fois par an. La viscosité de l'huile doit correspondre à ISO-VG 100, d'après DIN 51519.

Nous préconisons les marques suivantes: Bechem VBL 100, BP Energol RC 100, Esso huile de circuit 100, Mobil huile de pompe à vide Heavy, Shell Tellus huile C 100 ou Aral Motanol HK 100.

#### 8.1.2 Changement d'huile des paliers (voir D 221)

Points de vidange:

étage EP (K<sub>1</sub>), étage ES (K<sub>2</sub>), étage ET (K<sub>3</sub>).

Remplissage d'huile:

étage EP (H<sub>1</sub>), étage ES (H<sub>2</sub>), étage ET (H<sub>3</sub>).

**!** L'huile usagée est à éliminer suivant les directives relatives à ce sujet. En cas de changement de type d'huile, vidanger la totalité du réservoir.

### 8.2 Courroies plates (schéma 15)

#### 8.2.1 Entretien

Les courroies pour l'entraînement des étages ET, ES (R<sub>1</sub>), des étages ES, EP (R<sub>2</sub>), de la pompe de circulation du liquide de refroidissement (R<sub>3</sub>), ne nécessitent pas d'entretien et n'ont pas besoin d'être retendues.

#### 8.2.2 Changement de courroie

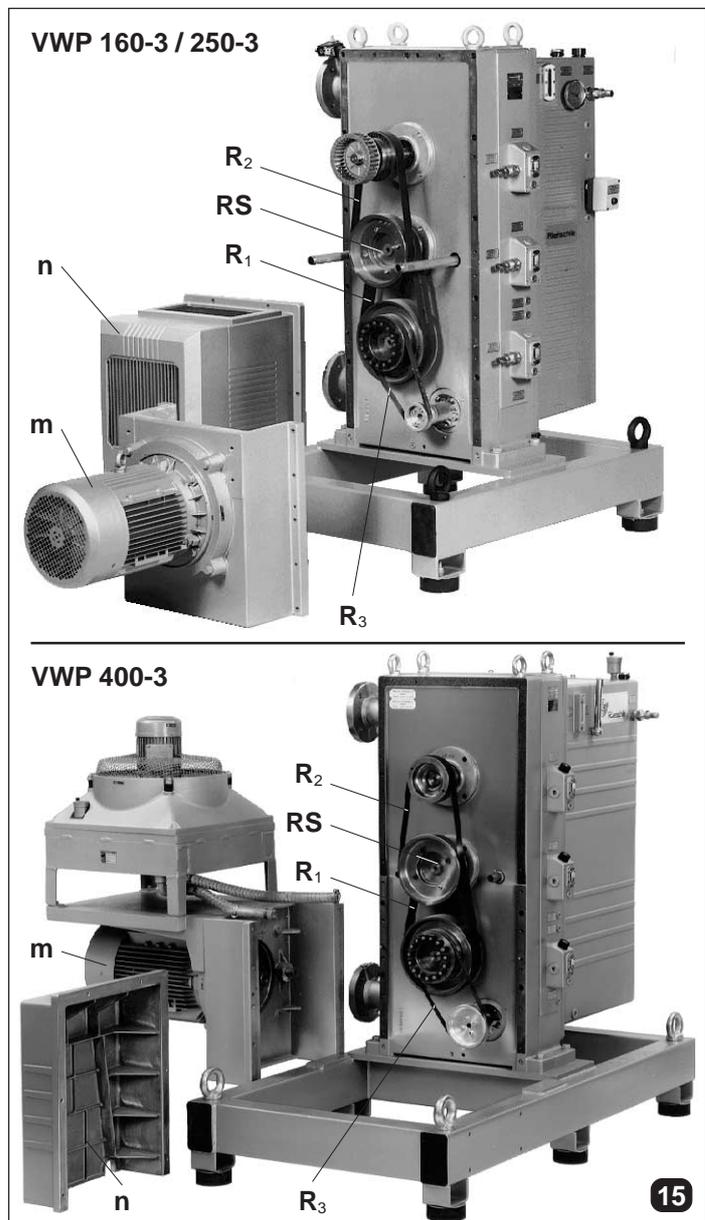
Celui-ci est recommandé après environ 15000 h de service pour les courroies (R<sub>1</sub>, R<sub>2</sub>, R<sub>3</sub>).

#### 8.2.3 Démontage et remontage des courroies

Vider le réservoir d'eau de refroidissement!

Après avoir retiré les vis, tirer le moteur (m) et sa bride aussi loin que possible vers l'arrière et le poser de côté. Enlever le capot de refroidissement (n) après avoir ôté les vis. Retirer la courroie moteur-pompe de circulation (R<sub>3</sub>). Puis la courroie étages ES / EP (R<sub>2</sub>). Enlever la poulie (RS) de l'étage ES après avoir retiré les vis. Puis la courroie ET / ES (R<sub>1</sub>).

Pour le démontage et le remontage des courroies des étages ES / EP (R<sub>2</sub>) et ET / ES (R<sub>1</sub>), il faut utiliser chaque fois pour la petite poulie un outil (monte-courroie). Pour le montage d'une courroie neuve, il faut procéder en sens inverse. Après le montage, il n'y a pas lieu de tendre les courroies.



### 8.3 Changement d'étages

#### 8.3.1 Démontage et remontage du carter de refroidissement (photo 16)

Arrêter la pompe et la laisser revenir à la pression atmosphérique. Ouvrir la soupape de sécurité ( $H_4$ ) pour aérer le carter de refroidissement ( $Y_4$ ). Purger le liquide de refroidissement au robinet ( $K_4$ ). Pour la version en circuit ouvert, il faut préalablement couper l'arrivée de liquide de refroidissement. Enlever le câble de raccordement du contacteur de niveau ( $V_4$ ) après avoir desserré le raccord boulonné. Oter le thermostat de sécurité ( $U_1$ ) du carter de refroidissement. Sécuriser celui-ci avec une élingue et un moyen de levage. Retirer les vis et enlever le carter de refroidissement ( $Y_4$ ).

Le remontage s'effectue en sens inverse, en veillant à vérifier auparavant le joint du corps du carter de refroidissement et celui du thermostat. Les changer s'il y a lieu. Remplir le liquide de refroidissement comme décrit au paragraphe 6.

#### 8.3.2 Remplacement des étages (photos 16,17 et 18)

Vidanger l'huile des paliers des étages en ouvrant les bouchons ( $K_1$ ,  $K_2$ ,  $K_3$ ). Retirer le système bi-passe ( $BY$ ) après avoir défait les vis aux deux flasques du corps du clapet, et celles de la bride de raccordement au refoulement. Ceci en veillant que ni les surfaces de la bride, ni les clapets ne soient endommagés.

Démonter la bride d'aspiration de l'étage EP ( $NS$ ). Sécuriser l'étage avec une élingue et un moyen de levage. Oter les vis de la bride de l'étage EP, et retirer celui-ci avec des petits mouvements oscillants, du centrage et du demi accouplement moteur. Enlever la bride intermédiaire de l'étage ES ( $MS$ ). Le démontage ensuite des étages ES ( $MS$ ) et ET ( $HS$ ) s'effectue de la même manière que pour l'étage EP.

Le montage des étages s'effectue dans l'ordre inverse. Avant de les remonter, il faut vérifier les joints d'étanchéité, et les changer s'il y a lieu. Après un changement d'étages, refaire le plein pour l'huile des paliers (voir paragraphes 7 et 9.5). Vérifier tous les raccords et fuites éventuelles. Monter le carter de refroidissement (voir paragraphe 8.3.1).

Les étages mêmes, ne peuvent être vérifiés et réparés que dans nos locaux. C'est pourquoi, il faut nous les expédier non-ouverts, mais propres de tout produit toxique ou nocif.

#### 8.3.3 Mise en service Pour ceci voir le paragraphe 7.

### 8.4 Acquiescement des défauts

La pompe à vide, par un système de contrôle en option, peut être arrêtée par le déclenchement de l'un des organes de sécurité. Ce système de contrôle permet à l'utilisateur, grâce à des informations visuelles, de déterminer quel organe de sécurité a engendré l'arrêt de la pompe.

#### 8.4.1 Manque de liquide de refroidissement

Corriger le niveau du liquide en tenant compte des indications sous le paragraphe 6.

#### 8.4.2 Manque d'huile

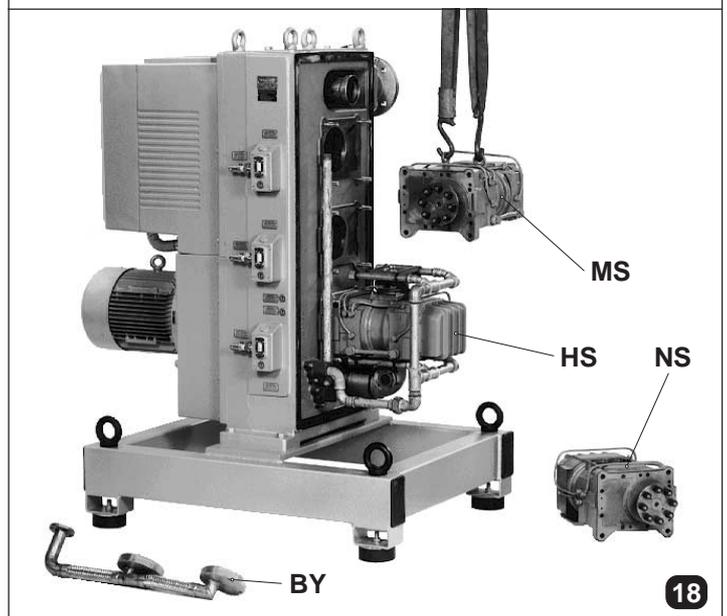
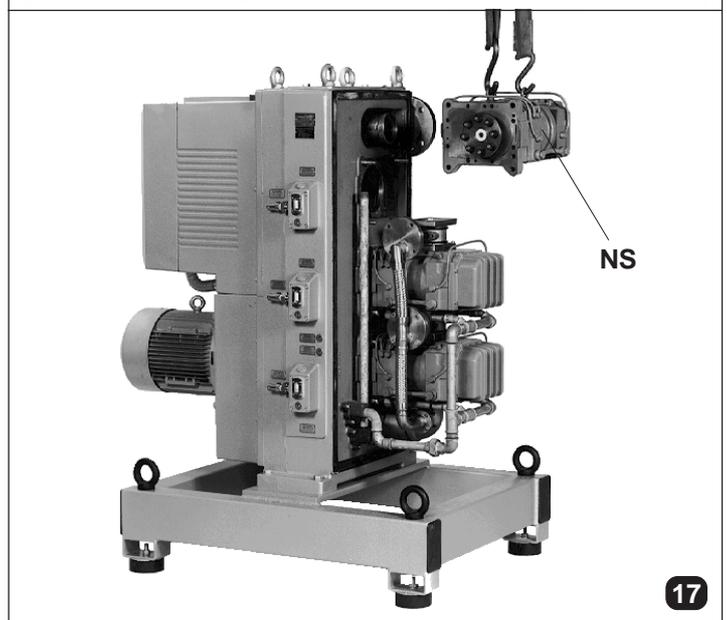
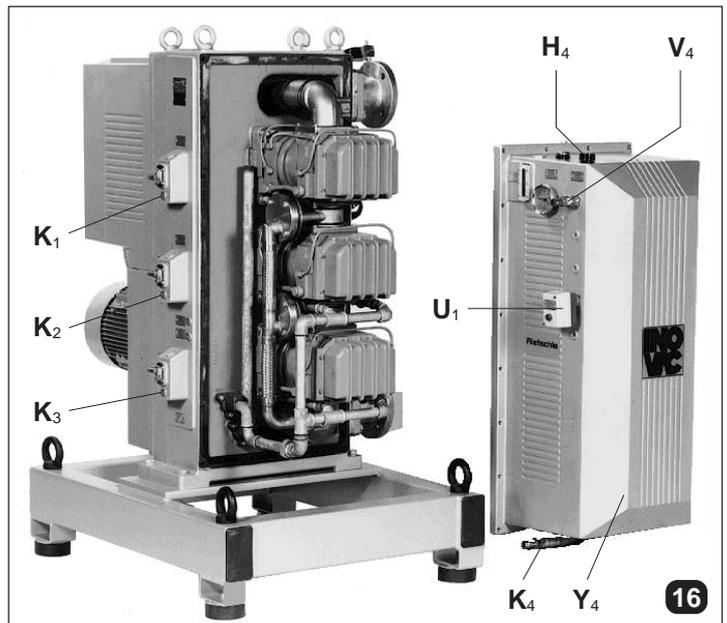
Faire le rajout en tenant compte des indications sous les paragraphes 8.1.

#### 8.4.3 Überstrom an der Pumpe

- vérifier les niveaux d'huile des paliers et si nécessaire mettre à niveau.
- mesurer la contre-pression dans la tuyauterie de refoulement et s'il y a lieu nettoyer la tuyauterie de refoulement ou le condenseur au refoulement.
- vérifier le libre mouvement mécanique des étages de compression par le ventilateur moteur.  
En cas de forte résistance, changer les étages et les nettoyer.

#### 8.4.4 Chute du vide

- vérifier le taux de vide sur la bride d'aspiration et nettoyer s'il y a lieu la crépine.
- vérifier le taux de surpression dans la tuyauterie de refoulement (il ne doit pas dépasser 0,3 bar).
- vérifier les courroies étages ET / ES, étages ES / EP (voir paragraphe 8.2).



## 9. Données technique de l'INOVAC

**9.1 Plan d'encombrement** Plan d'encombrement de l'INOVAC → voir fiche technique D 221 ou DA 221 (USA).

### 9.2 Caractéristiques principales de la pompe

- température maximale d'aspiration: 60°C
- surpression maximale au refoulement: 0,3 bar
- niveau sonore moyen: → voir fiche technique D 221
- niveau sonore maximum: → 80 dB(A) pour la VWP 160-3 / 250-3 et 82 dB(A) pour la VWP 400-3

**9.3 Caractéristiques principales de l'entraînement** Pour les données du moteur voir le paragraphe 5.2.2

### 9.4 Caractéristiques principales des étages

Matériau: pistons rotatifs → GGG-40 • corps de pompe → GGG-40 • bagues de piston → PTFE • joints toriques → PTFE  
joints d'arbre → VITON, revêtement PTFE • éléments de raccords des étages → GGG-40, nickelage chimique

### 9.5 Caractéristiques principales de la lubrification

- capacité d'huile par étage : EP, ES, ET, 1,31 litres pour chaque
- intervalles de changement : toutes les 8000 heures de service ou au moins une fois par an
- huiles recommandées: Bechem VBL 100, BP Energol RC 100, Esso huile de circuit 100, Mobil huile de pompe à vide Heavy, Shell Tellus huile C 100 ou Aral Motanol HK 100
- graissage à vie de tous les autres roulements

### 9.6 Caractéristiques principales du bi-passe

Matériau: clapet et raccords flexibles avec le corps du clapet en inox 1.4571

### 9.7 Caractéristiques principales du circuit de refroidissement

- quantité de remplissage pour le liquide de refroidissement: VWP 160-3 → 110 l, VWP 250-3 → 105 l, VWP 400-3 → 150 l
- quantité de liquide en circulation: environ 20 l/mn en 50 Hz et environ 25 l/min en 60 Hz
- surpression maximale admise dans le système: 0,3 bar

### 9.8 Caractéristiques principales du gaz barrière

- surpression d'entrée du gaz barrière : entre 0,3 et 0,4 bar
- quantité de gaz barrière: environ 1 Nm<sup>3</sup>/h

### 9.9 Eclatés

VWP 400-3: E220/1 Entraînement et carter engrenage • E220/2 Refroidissement en circuit fermé • E220/3 Refroidissement en circuit ouvert • E220/4 Eléments de base

VWP 160-3/250-3: E221/1 Entraînement et carter engrenage • E221/2 Refroidissement en circuit fermé • E221/3 Refroidissement en circuit ouvert • E221/4 Eléments de base

## 10. Recommandations pour le stockage et la conservation de l'INOVAC

Si la pompe à vide ne devait pas être mise en service directement après sa livraison, il existe deux possibilités pour la conserver (jusqu'à 6 mois).

### 1. Protection de la chambre d'aspiration par une huile de conservation

Procéder comme suit:

- verser de l'huile de conservation BP-Vanellus C 3 SAE 30 côté aspiration sur la pompe à température de fonctionnement, jusqu'à un recouvrement de la surface.
- l'huile excédentaire est évacuée par la bride aveugle au refoulement.
- aspiration et refoulement sont fermés hermétiquement par des bouchons.

### 2. Protection de la chambre d'aspiration par un gaz inerte (par ex. de l'azote)

Procéder comme suit:

- l'aspiration est bouchée par une bride aveugle.
- par une vanne reniflarde, la pompe est nettoyée par du gaz inerte.
- le refoulement est bouché par une bride aveugle.
- la chambre d'aspiration est remplie de gaz inerte jusqu'à une surpression de 50 mbar. Puis elle est obturée.

Dans les deux cas, il faut soit côté usine, soit chez l'utilisateur remplir le liquide de refroidissement jusqu'à son niveau maximum (en standard on utilise un mélange eau-glycol dans une proportion de 1/1).

Le stockage doit s'effectuer dans une pièce fermée à l'atmosphère sèche et exempte de tout gaz corrosif.

Pour une durée de stockage allant au delà de 6 mois, merci de nous consulter au préalable.

Les possibilités de conservation évoquées ci-dessus, sont également à mettre en oeuvre lorsque la pompe à vide est à l'arrêt pendant une période longue (max. 6 mois) entre deux utilisations.

De plus, il faut veiller que tout produit qui peut coller, soit totalement enlevé de la pompe à vide en procédant à un nettoyage avec un solvant adéquat. Ceci ne rentre pas dans le cadre de la garantie accordée par le constructeur RIETSCHLE, le nettoyage et la conservation relevant des obligations du client.