

Notice d'utilisation originale
Instructions de montage

Homogénéiseurs rotatifs (Shearpumps) Série FSP

Type de pompe :

N° de pompe :



Droits d'auteur



© Droits d'auteur 2010 Fristam Pumpen KG (GmbH & Co.) Sous réserve de tout droit. Le contenu, y compris les figures, la nomenclature et la réalisation de cette notice technique, sont protégés par des droits d'auteur et d'autres lois de protection de la propriété intellectuelle. La diffusion et / ou modification du contenu de cette notice technique sont interdites. Le copiage, la diffusion et / ou la modification du contenu de cette notice technique à des fins commerciales, de même que sa mise à la disposition de tiers, sont strictement interdits.

La version en langue allemande tient lieu de notice technique originale. Les versions dans d'autres langues sont des traductions de la notice technique originale.

Table des matières

1	Introduction	3	6.4	Fixation de la pompe	9
1.1	Préambule	3	6.5	Branchement électrique	10
1.2	Fabricant	3	6.6	Raccordement du liquide de barrage et du quench (option)	10
1.3	Étendue de la livraison	3	6.7	Nettoyage	11
1.4	Pompe sans moteur (option).....	3	7	Service	11
1.5	Étendue de la documentation	3	7.1	Consignes de sécurité	11
1.6	Convention de représentation.....	3	7.2	Démarrage du service	11
2	Sécurité	4	7.3	Observer le fonctionnement.....	12
2.1	Consignes de sécurité générales.....	4	7.4	Terminer le service.....	12
2.2	Utilisation conforme	4	7.5	Mettre la pompe hors service	12
2.3	Utilisation non-conforme.....	4	7.6	Nettoyage pendant le service	12
2.4	Marquages.....	4	8	Pannes	13
2.5	Émission de bruit	5	8.1	Consignes de sécurité	13
2.6	Mise au rebut.....	5	9	Maintenance	13
3	Structure et fonctionnement.....	5	9.1	Consignes de sécurité	13
3.1	Structure principale	5	9.2	Pièces détachées	13
3.2	Formes	6	9.3	Vérifier le liquide de barrage et le quench (option)	13
3.3	Désignation du type	7	9.4	Graisser les paliers du moteur	13
3.4	Modèles	7	9.5	Graisser les paliers d'arbre	13
3.5	Tailles.....	7	9.6	Remplacer le moteur	15
4	Transport.....	7	9.7	Remplacer l'étanchéité d'arbre	16
4.1	Consignes de sécurité	7	9.8	Démonter la tête de pompe	16
4.2	Transport avec chariot de manutention.....	7	9.9	Vérifier le jeu	17
4.3	Transport avec grue	8	9.10	Montage de la tête de pompe.....	18
5	Stockage.....	8	9.11	Monter et aligner l'arbre de pompe	24
5.1	Sécurité.....	8	9.12	Forme L : remplacement de l'accouplement	24
5.2	Conditions de stockage	8	10	Annexe.....	26
5.3	Entreposage.....	8	10.1	Caractéristiques techniques.....	26
5.4	Remise en service.....	9	10.2	Intervalle de maintenance	26
6	Mise en place	9	10.3	Tableau des pannes.....	27
6.1	Consignes de sécurité	9	10.4	Code	29
6.2	Lieu de mise en place	9	10.5	Déclaration de conformité CE	30
6.3	Diminution du bruit et des vibrations.....	9	10.6	Déclaration de montage CE	30

11	Annexe 2 - Instructions de montage (option).....	31
11.1	Consigne de sécurité.....	31
11.2	Application.....	31
11.3	Plaque signalétique	31
11.4	Transport sans moteur.....	31
11.5	Lieu de mise en place	32
11.6	Montage de la pompe.....	32

1 Introduction

1.1 Préambule

Cette notice technique décrit toutes les tailles, les formes et les modèles de la série FSP.

Prière de vous référer à la plaque signalétique de votre pompe ou à la *documentation relative à la commande* dans les documents joints concernant la forme, la taille et la modèle de votre pompe.

1.2 Fabricant

FRISTAM Pumpen KG (GmbH & Co.)

Kurt-A.-Körber-Chaussee 55

21033 Hamburg

ALLEMAGNE

Tél.: +49 (0) 40/7 25 56-0

Fax: +49 (0) 40/7 25 56-166

E-Mail: info@fristam.de

1.3 Étendue de la livraison

La livraison comprend :

- Pompe avec moteur (= groupe de pompe)
en option : livraison sans moteur
- Couvercles des raccords de tuyaux
- en option : accessoires de *Fristam*
- En option : kit de montage
- Documentation
- ▶ Vérifier l'intégralité et la livraison et la présence éventuelle de dommages de transport. En cas d'écart veuillez informer *Fristam* sans délai.

1.4 Pompe sans moteur (option)

En option, la pompe est aussi livrée sans moteur. Dans ce cas, lire jusqu'au *Chapitre 3 «Structure et fonctionnement», page 5* y compris, puis continuer au *Chapitre 11 «Annexe 2 - Instructions de montage (option)», page 31*.

1.5 Étendue de la documentation

La documentation se compose de :

- **cette notice technique,**
 - en annexe se trouvent les tableaux pour la maintenance, le graissage et les couples de serrage,
 - en annexe 2 se trouvent les instructions de montage pour l'option «livraison sans moteur»,

- **documents joints,**
 - documents relatifs à la commande,
 - documentation des fournisseurs (moteur, accouplement, etc.),
 - déclaration de conformité ou attestation de montage,
 - le cas échéant la documentation des accessoires de *Fristam*,
 - le cas échéant les certificats (certificats de matériaux etc.

1.6 Convention de représentation

Les énumérations sont pourvues de tirets :

- Partie 1
- Partie 2

Les instructions concernant des actions devant être exécutées dans un ordre défini sont numérotées :

1. Allumer l'appareil
2. Éteindre l'appareil

Les instructions concernant des actions ne devant pas être exécutées dans un ordre défini sont pourvues d'un triangle :

- ▶ Action
- ▶ Action

1.6.1 Consignes de sécurité

▲ DANGER

Une consigne de sécurité portant le mot de signalisation Danger avertit d'un danger pour les personnes entraînant obligatoirement la mort ou des blessures graves.

▲ AVERTISSEMENT

Une consigne de sécurité portant le mot de signalisation Avertissement signale des dangers pour les personnes pouvant entraîner des blessures graves.

▲ PRUDENCE

Une consigne de sécurité portant le mot de signalisation Prudence avertit d'un danger pour les personnes pouvant entraîner des blessures moyennes ou légères.

ATTENTION

Une consigne de sécurité portant le mot de signalisation Attention signale des dommages matériels.

2 Sécurité

2.1 Consignes de sécurité générales

- Lire entièrement cette notice technique avant d'utiliser la pompe et la mettre à disposition sur son lieu d'implantation.
- Observer les dispositions nationales en vigueur dans le pays de l'exploitant de même que les dispositions de prévention des accidents et les dispositions de sécurité internes à l'entreprise.
- Toutes les interventions décrites ici doivent être exécutées obligatoirement par du personnel qualifié et avec circonspection.
- Danger de pollution : respecter les dispositions de sécurité légales et de l'entreprise lors du refoulement de fluides dangereux.

2.2 Utilisation conforme

La série FSP en version standard est conçue pour l'utilisation dans l'industrie alimentaire, dans le secteur pharmaceutique et biotechnologique de même que dans la technique CIP.

La série FSP est utilisée pour l'homogénéisation de liquides ou de mélanges. Le produit, dans ce cas le fluide véhiculé, peut atteindre une température maximale de 150° C, être légèrement gazeux ou contenir de l'air, être homogène ou avoir de petits ajouts.

Chaque pompe est conçue selon les exigences du client. Les matériaux d'étanchéité sont sélectionnés en fonction de chaque fluide. La pompe ne peut refouler que le fluide pour lequel elle a été conçue (voir «Documentation relative à la commande» parmi les documents joints).

2.3 Utilisation non-conforme

Il est interdit d'utiliser la série FSP en version standard dans une atmosphère soumise à un risque d'explosion. Pour cela, il existe des versions Ex spéciales.

Le refoulement de fluides n'ayant pas été prévus peut détruire la pompe.

Le refoulement de corps étrangers dans le fluide peut bloquer ou détruire la pompe.

Dans cette notice technique, les groupes de pompes standard de *Fristam* sont décrits. En cas d'exceptions ou de montage d'options, l'exploitant est responsable du service.

Les transformations ou modifications de la pompe sont uniquement admissibles après consultation de *Fristam*.

2.4 Marquages

- Ne pas retirer ni modifier les marquages apposés sur la pompe.
- Remplacer sans délai les marquages endommagés ou perdus par des marquages identiques à l'original.

2.4.1 Surfaces chaudes



Fig. 1 Marquage de sécurité «Surfaces chaudes»

Ce marquage signale que des pièces peuvent devenir chaudes par le service ou que des fluides chauds sont éventuellement refoulés. Toucher la pompe seulement avec des gants adaptés.

2.4.2 Pas de marche à sec

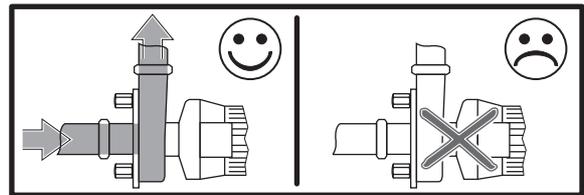


Fig. 2 Marquage de sécurité «Pas de marche à sec»

Ce marquage indique que la pompe ne supporte pas la marche à sec. Lors du démarrage, il doit toujours y avoir du fluide dans la tuyauterie d'aspiration et la pompe. Sinon la pompe peut être endommagée.

2.4.3 Sens de rotation



Fig. 3 Marquage : «Sens de rotation de la turbine»

Ce marquage indique le sens de rotation de la turbine. Il est apposé à l'avant sur le couvercle de la pompe.

2.4.4 Plaque signalétique

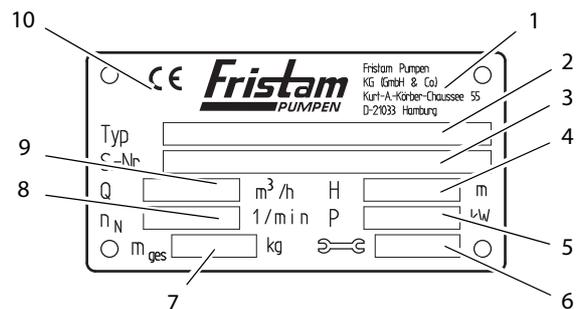


Fig. 4 Plaque signalétique du groupe de pompes

1	Fabricant
2	Type : série, taille, forme, modèle
3	S.-Nr. : numéro de série de la pompe
4	H : hauteur de refoulement [m]
5	P : puissance du moteur [kW]
6	Année de construction
7	mges : masse (totale) [kg]
8	n _N : vitesse de rotation nominale [tr/min]

9	Q: débit [m ³ /h]
10	Marque CE

2.5 Émission de bruit

▲ PRUDENCE

Génération de bruit quand la pompe est en marche

Dommmages auditifs

- ▶ Lors de l'utilisation des pompes qui ont un niveau sonore plus élevé que 80 dB(A), le port d'une protection auditive est obligatoire.
- ▶ Respecter les réglementations locales légales en matière de nuisances sonores. Valeurs d'émission de bruit de la pompe, voir Chapitre 10.1 «Caractéristiques techniques», page 26.

2.6 Mise au rebut

2.6.1 Évacuer l'emballage de transport

- ▶ Ajouter l'emballage de transport à la récupération des matériaux.

2.6.2 Formes KF, L 1 : évacuer les graisses

- ▶ Évacuer la graisse et les objets enduits de graisse de manière écologique et en respectant les dispositions légales en vigueur.

2.6.3 Formes L 2, L 3, L 4 : évacuer les huiles

- ▶ Évacuer l'huile et les objets huileux de manière écologique et en respectant les dispositions légales en vigueur.

2.6.4 Évacuation de la pompe

1. Nettoyer soigneusement la pompe. Évacuer les restes de manière écologique et en respectant les dispositions légales en vigueur.
2. Démonter la pompe.
3. Évacuer les pièces de la pompe de manière écologique et en respectant les dispositions légales en vigueur.

2.6.5 Évacuation des déchets électriques et électroniques

- ▶ Évacuer les déchets électriques et électroniques conformément aux directives en vigueur.

3 Structure et fonctionnement

3.1 Structure principale

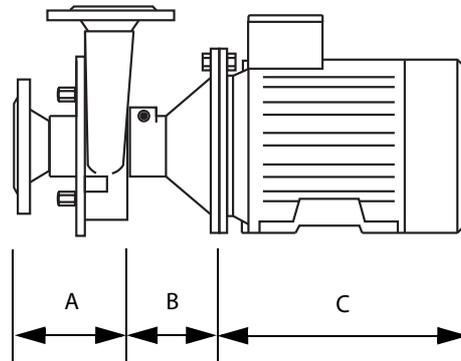


Fig. 5 Structure principale des pompes représentée en exemple à l'aide de la forme FSPE

A	Tête de pompe
B	Lanterne
C	Moteur électrique

3.1.1 Tête de pompe (A)

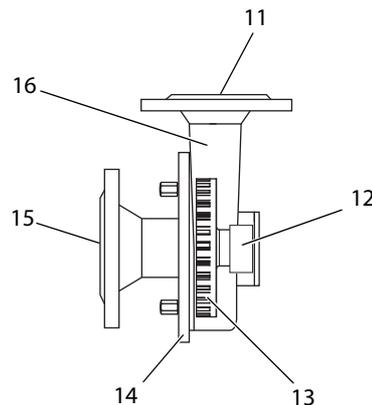


Fig. 6 Tête de pompe

11	Raccord conduite de refoulement
12	Étanchéité d'arbre
13	Turbine
14	Couvercle de pompe
15	Raccord tuyauterie d'aspiration
16	Corps de pompe

Étanchéité d'arbre (12)

On utilise au choix deux types de joint :

- étanchéité d'arbre simple,
- étanchéité d'arbre double,

Pour l'étanchéité double, deux raccords supplémentaires pour l'amenée et l'écoulement du liquide de barrage sont présents sur le corps de la pompe. Ces raccords ne sont pas représentés dans les figures suivantes.

Turbine(13)

La turbine a une denture qui mord dans la denture du couvercle de pompe.

Pour les pompes FSP, plusieurs turbines différentes sont utilisées.

Couvercle de pompe (14)

Le raccord de la tuyauterie d'aspiration se trouve sur le couvercle de la pompe.

Corps de pompe (16)

Le raccord de la conduite de refoulement se trouve sur le corps de la pompe. La turbine et l'étanchéité d'arbre sont montés dans le corps de la pompe.

3.1.2 Lanterne (B) et moteur électrique (C)

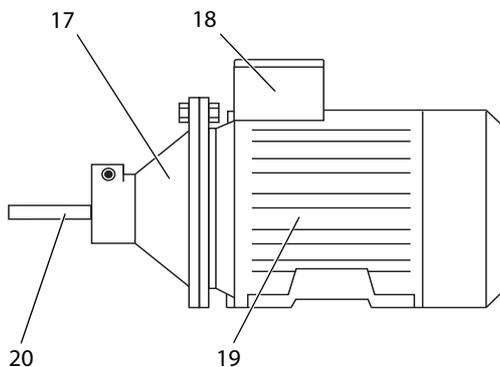


Fig. 7 Lanterne et moteur électrique

17	Lanterne
18	Raccord électrique
19	Moteur électrique
20	Arbre de pompe

Lanterne (17)

La lanterne relie le corps au moteur. En fonction de la taille de la pompe, deux modèles sont possibles :

- le corps est vissé à la lanterne par un raccord à bride,
- le corps de la pompe est emboîté dans la lanterne et monté par serrage.

Formes avec lanterne :

- Forme FSPE
- Forme FSP...V et FSP

Une suspension supplémentaire pour l'arbre de pompe se trouve dans la lanterne à pied. L'arbre de pompe est relié au moteur par un accouplement.

Moteur électrique (19)

Les types de moteurs suivants peuvent être montés :

Moteur normalisé IEC avec un palier fixe côté A (côté entraînement) et une clavette et goupille d'arbre dans les formes :

- IM B3 : moteur forme avec patte
- IM B5 : moteur forme avec bride
- IM B3/B5 : moteur forme avec bride et patte

Pour le moteur normalisé IEC, un arbre de pompe est serré sur la goupille arbre moteur.

3.2 Formes

La forme est indiquée sur la plaque signalétique. Voir Chapitre 2.4.4 «Plaque signalétique», page 4.

Les pompes sont représentées dans les figures comme exemple de la manière suivante :

- sans calottes
- sans capot

Voir Chapitre 3.4 «Modèles», page 7.

3.2.1 Forme FSPE et FSP...V

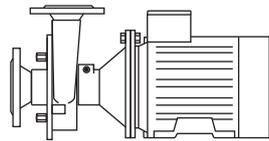


Fig. 8 Forme FSPE

Moteur : moteur normalisé IEC, forme constructive B3/B5

Structure : avec lanterne

3.2.2 Forme KF

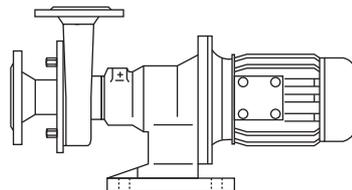


Fig. 9 Forme KF

Moteur : moteur normalisé IEC, forme constructive B5

Structure : palier compact avec patte

3.2.3 Forme L

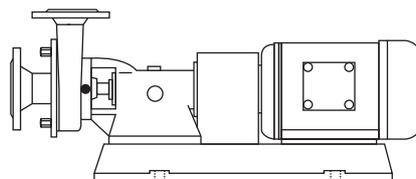


Fig. 10 Forme L

Moteur : moteur normalisé IEC, forme constructive B3

Structure : palier avec accouplement, protection d'accouplement, plaque de base

3.3 Désignation du type

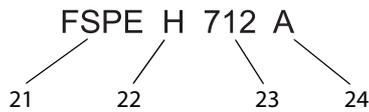


Fig. 11 Exemple d'une désignation du type

21	Type de pompe
22	Signe supplémentaire 1
23	Taille
24	Signe supplémentaire 2

(21) Type de pompe

- FSPE Arbre de pompe emboîté
- FSP...V Arbre emboîté rallongé comme arbre de pompe

(22) Signe supplémentaire 1

- H Pompe haute pression**
- Z Corps de pompe avec tuyauterie de circulation**

(23) Taille

Voir Chapitre 3.5 «Tailles», page 7

(24) Signe supplémentaire 2

- A, B, C, D Modèles, voir Chapitre 3.4 «Modèles», page 7 :
- KF palier compact avec patte
- L1, L2, L3 Palier avec accouplement
- V Lanterne en inox, étanchéité d'arbre double, ø 75 mm au collet de la lanterne
- H Corps de pompe avec double enveloppe de chauffage
- h Couvercle de pompe avec double enveloppe de chauffage

3.4 Modèles

Modèle	Capot	Pieds vérins	Patte de moteur
A	avec	avec	sans
B	sans	sans	avec
C	sans	avec	sans
D	avec	sans	avec

Tableau 1 Modèles

3.5 Tailles

Tailles
711/712
3521/3522
3531/3532
3541/3542
3551/3552

Tableau 2 Tailles

Note : à la livraison de la pompe sans moteur (option), lire d'abord le Chapitre 11 «Annexe 2 - Instructions de montage (option)», page 31.

4 Transport

Seul le personnel formé est autorisé à effectuer le transport.

La pompe peut être transportée avec un chariot de manutention ou par une grue.

4.1 Consignes de sécurité

- Risque de blessure lié à la chute d'éléments ou aux éléments non sécurisés.
 - ▶ Utiliser uniquement des moyens de transport et d'élingage appropriés. Les indications concernant le poids de la pompe figurent sur la plaque signalétique de la pompe et dans la «Documentation relative à la commande» dans les documents joints.
 - ▶ Fixer la pompe pour éviter le glissement avant de la transporter. Fixer sur la palette avec des sangles ou la visser sur la palette.
 - ▶ Ne pas laisser la pompe suspendue plus longtemps que nécessaire.
- Écoulement de liquides acides, toxiques ou salissants.
 - ▶ Toujours transporter la pompe dans sa position de montage.
- Dommages sur la pompe dus aux impuretés, chocs ou humidité dans la pompe.
 - ▶ Retirer les recouvrements des raccords juste avant leur raccordement.

4.2 Transport avec chariot de manutention

Préparation

- ▶ Vérifier que la pompe se trouve sur la bonne palette et qu'elle est bien sécurisée.

Procédure

1. Loger la palette sur la fourche du chariot.

2. Amener la palette prudemment jusqu'au lieu de mise en place et la déposer.

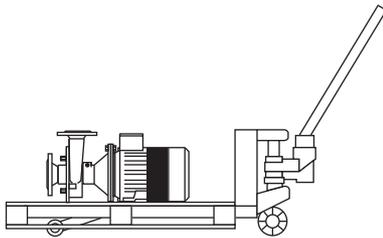


Fig. 12 Transport avec chariot de manutention

4.3 Transport avec grue

⚠ AVERTISSEMENT

Chute de pièces

Mort par écrasement, pincement des membres, dommages matériels.

- ▶ Ne pas transporter la pompe au moyen des vis à oeillet du moteur ou de la pompe car les vis à oeillet ne sont pas conçues pour le poids total.
- ▶ Utiliser uniquement des moyens d'élingage qui sont adaptés au poids total de la pompe.
- ▶ Veiller à ce que personne ne séjourne sous la pompe.

⚠ AVERTISSEMENT

Pièces suspendues

Écrasement et blessures graves

- ▶ Conduire et arrêter régulièrement la grue transportant la pompe.
- ▶ Veiller à ce que personne ne séjourne dans la zone dangereuse de la pompe.

Moyens d'aide

Moyens d'élingage : corde ronde conforme à DIN EN 1492-1 et DIN EN 1492-2.

Préparation

- ▶ Retirer les dispositifs de sécurité pour le transport.

ATTENTION

Dommages matériels dus à la pression de la corde

En cas d'étanchéité d'arbre double, dommages sur les petits tubes pour eau de barrage.

- ▶ Attention : poser la corde sur les petits tubes pour eau de barrage.

Procédure

1. Poser la corde ronde deux fois autour du bout du moteur. Ne pas poser sur le capot du ventilateur. Voir Fig. 13 «Transport avec corde ronde, représentation à l'exemple de FSPE».
2. Poser l'autre bout de la corde entre la lanterne et le corps de pompe. Ne pas poser la corde sur des angles et arêtes vives.
3. Mener les deux cordes au crochet de la grue et tordre de 180° afin de prévenir le glissement de la bande sur le crochet.
4. Sonder le centre de gravité afin de pouvoir soulever la pompe en position horizontale.
5. Soulever la pompe.

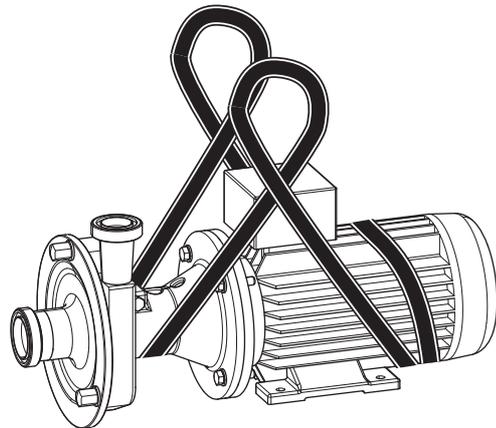


Fig. 13 Transport avec corde ronde, représentation à l'exemple de FSPE

5 Stockage

5.1 Sécurité

- Corrosion : sous une bâche, de la condensation peut se former et détruire la pompe.
 - ▶ Assurer une aération suffisante

5.2 Conditions de stockage

- ▶ Stocker la pompe comme suit :
 - protéger contre le gel et la chaleur, si possible entre +20 et +25 °C,
 - au sec, avec faible humidité de l'air,
 - bonne aération,
 - sans poussière.

5.3 Entreposage

En cas de stockage prolongé de plus de six mois, tenir compte des points suivants :

- ▶ avant l'entreposage, les étanchéités d'arbre doivent être traitées spécialement :

- **en cas d'étanchéité d'arbre simple**

L'écrou de turbine doit être desserré pour détendre le joint et prévenir l'agglutination des élastomères.

- **en cas d'étanchéité d'arbre double**

Démonter complètement l'étanchéité d'arbre et conserver séparément pour prévenir l'agglutination des élastomères.

Les informations concernant l'étanchéité d'arbre figurent dans la «*Documentation relative à la commande*» jointe

- ▶ Toutes les pièces mobiles de la pompe doivent être tournées tous les trois mois.

5.3.1 Conditions de stockage des élastomères

- ▶ Les élastomères doivent être stockés comme suit :
 - température de stockage entre +5 °C et +20° C
 - humidité relative de l'air inférieure à 70 %
 - pas de rayonnement solaire direct
 - stockage sans déformation

5.4 Remise en service

- ▶ Après un entreposage et avant la remise en service, les joints, les paliers et le graissage doivent être contrôlés.

6 Mise en place

6.1 Consignes de sécurité

- Risque de blessure lié à la chute de pièces
 - ▶ Porter des chaussures de sécurité.
 - ▶ Respecter la portance et la pose des moyens d'élingage.
- Risque de blessure dû à un montage instable
 - ▶ Serrer les vis avec le couple de serrage indiqué. Voir *Chapitre 10.1.1 «Couples de serrage pour vis et écrous», page 26.*
 - ▶ Utiliser une clé dynamométrique ou une perceuse avec couple réglable.
- Dommages matériels liés aux oscillations lors de la mise en place du pied vérin
 - ▶ Utiliser un plateau.
- Dommages matériels par surcharge
 - ▶ Prévoir une limitation du courant comme protection du moteur.

6.2 Lieu de mise en place

Le lieu de mise en place des pompes avec équipement standard doit satisfaire les conditions suivantes :

- atmosphère non explosive,
- environnement sans poussière,
- température ambiante : -20°C à + 40°C,
- humidité et teneur en sel de l'air ambiant : les valeurs figurent dans la «*Notice technique des moteurs*», voir documents joints,
- une fondation de dimensions suffisantes pour le poids de la pompe,
- surface de pose horizontale et plane. Résistance suffisante de la surface de pose pour le poids de la pompe,
- place suffisante aussi pour permettre les interventions de maintenance,
- amenée d'air suffisante pour le refroidissement du moteur.

6.3 Diminution du bruit et des vibrations

6.3.1 Mesures primaires

- ▶ Exploiter la pompe dans sa plage de travail optimale.
 - Pas de fonctionnement avec des grands débits. Monter éventuellement un limiteur de débit dans la conduite de refoulement.
 - Faire fonctionner la pompe sans cavitation. Voir *Chapitre 6.4.1 «Installation de la tuyauterie», page 10.*
- ▶ Découpler la tuyauterie d'aspiration et de refoulement des vibrations.
 - Soutenir la tuyauterie
 - Mettre la tuyauterie à niveau
 - Utiliser des éléments pour l'isolation des vibrations

6.3.2 Mesures secondaires

- ▶ Prévoir des mesures constructives telles que :
 - capots antibruit
 - encapsulage

6.4 Fixation de la pompe

Formes FSPE et FSP...V

- ▶ Modèle A et C :
Poser la pompe sur calottes et mettre à niveau.
- ▶ Modèle B et D :
Visser la pompe posée sur la patte du moteur à la fondation.

Forme KF

- ▶ Modèle A et C :
Poser la pompe sur calottes et mettre à niveau.

- Modèle B et D :
Visser la pompe posée sur le palier compact avec pied à la fondation.

Forme L

- Modèle A et C :
Poser la pompe sur calottes et mettre à niveau.
- Modèle B et D :
Visser la pompe posée sur la plaque de base à la fondation.

Chariot (option)

1. Mettre en place la pompe. Actionner les freins des roulettes (option) ou fixer le chariot par des cales.
2. Relier le chariot à la terre pour dévier les charges électrostatiques.
3. Pose des conduites flexibles de sorte qu'elles ne soient pas endommagées.

6.4.1 Installation de la tuyauterie

Poser et raccorder la tuyauterie comme suit :

- Maintenir la résistance de la tuyauterie aussi faible que possible : éviter le montage inutile de vannes, raccords coudés et passages abrupts de tuyaux.

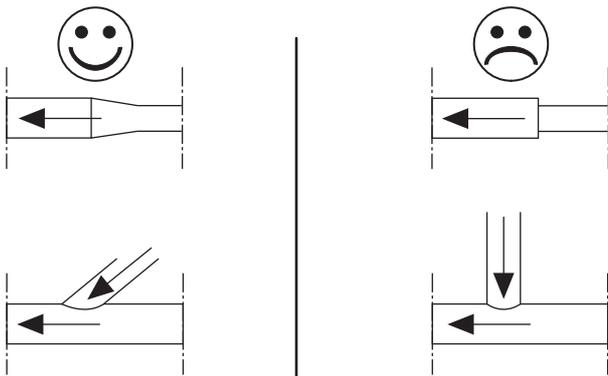


Fig. 14 Passages de conduites

- Choisir la section des tuyaux de sorte qu'il n'y ait aucune perte inutile de pression ni de cavitation dans la zone d'aspiration.
Vérifier déjà au niveau de la conception.
- Posez la tuyauterie d'aspiration toujours horizontalement ou en montée vers le groupe de pompes. Excluez les poches d'air et les descentes dans les tuyauteries.

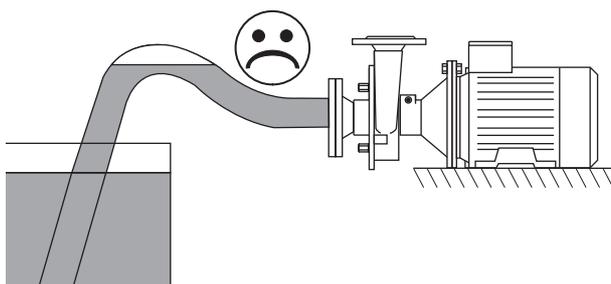


Fig. 15 Poches d'air dans la tuyauterie

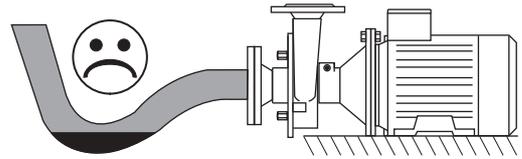


Fig. 16 Descente dans la tuyauterie

- Raccorder la tuyauterie à la pompe sans traction ni compression afin de prévenir les tensions sur la pompe.
- Fixer la tuyauterie avec des colliers sur les plafonds, murs ou planchers.
- Aligner la tuyauterie aux raccords de la pompe à l'aide d'une équerre.

6.5 Branchement électrique

Le raccordement électrique doit être réalisé uniquement par un électricien.

1. Respecter les valeurs de raccordement indiquées sur la plaque signalétique. La tension indiquée ne doit pas être dépassée.
2. Raccorder le moteur uniquement à des circuits de courant protégés afin de prévenir une trop grande consommation d'énergie.
3. Raccorder le moteur selon le plan de câblage dans la boîte à bornes du moteur.
4. Protéger les passe-câbles contre l'infiltration d'humidité.
5. Mettre en marche le moteur pendant 2 à 3 secondes et comparer le sens de rotation de la roue du ventilateur avec le sens de la flèche placée sur la tête de la pompe.
6. Si elle tourne dans le mauvais sens, inverser la polarité.

6.6 Raccordement du liquide de barrage et du quench (option)

La chambre d'étanchéité doit être rincée avec un liquide de barrage ou un quench sur les modèles avec étanchéité d'arbre double.

- Utiliser comme liquide de barrage ou comme quench un milieu adapté.

6.6.1 Installation des tuyauteries

1. Monter et les tubes d'arrosage fournis et étancher.
2. Monter la conduite d'amenée par défaut **en bas** de la garniture mécanique.
3. Monter la conduite de refoulement par défaut **en haut** de la garniture mécanique.

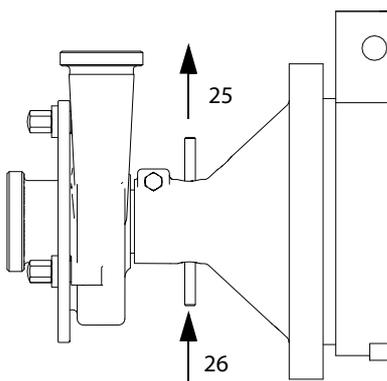


Fig. 17 Installation des tuyauteries

25	Reflux
26	Arrivée

4. Montez les robinetteries suivantes dans les tuyauteries :
 - Monter le viseur dans la conduite de refoulement.

6.7 Nettoyage

Utiliser uniquement des produits de nettoyage conformes aux directives d'hygiène pour le fluide véhiculé utilisé.

1. S'assurer avant de fermer la pompe qu'aucune substance étrangère se trouve à l'intérieur de celle-ci ou dans la tuyauterie.
2. Fermer la pompe.
3. Raccorder la tuyauterie.
4. Nettoyer complètement la pompe et la tuyauterie avant la première utilisation.

7 Service

7.1 Consignes de sécurité

- Danger d'éclatement : le dépassement de la plage de pression et de température admise peut causer l'éclatement et entraîner des fuites de la pompe.
 - ▶ Respecter la plage de température et de pression de la pompe. Voir «*Documentation relative à la commande*» dans les documents joints.
- Risque d'éclatement : en cas d'incendie, l'utilisation de moyens d'extinction froids peut faire éclater une pompe chaude.
 - ▶ Lors de l'extinction, ne pas refroidir fortement et inutilement la pompe.
- Risque de brûlure : en raison du refoulement de milieux chauds, la pompe peut se réchauffer fortement.
 - ▶ Avant de toucher la pompe, vérifier la température.

- ▶ Toucher la pompe seulement avec des gants adaptés.
- Émission de bruit : le niveau sonore A des pompes peut être supérieur à 80dB (A).
 - ▶ En cas de séjour à proximité d'une pompe en marche, toujours porter une protection auditive.
 - ▶ Respecter les réglementations locales légales en matière de nuisances sonores.
 - ▶ Voir valeurs d'émission de bruit des pompes *Chapitre 10.1.2 «Émission de bruit», page 26.*
- Destruction de l'étanchéité d'arbre quand la pompe marche à l'envers. Les ressorts de l'étanchéité d'arbre sont détruits par la marche à l'envers.
 - ▶ Toujours faire fonctionner la pompe dans le sens de rotation. Voir *Chapitre 2.4.3 «Sens de rotation», page 4.*
- Pompe marche à l'envers malgré l'arrêt d'urgence : en cas d'arrêt d'urgence, le fluide véhiculé retourne dans la conduite de refoulement à travers la pompe.
 - ▶ Monter un clapet anti-retour.

7.2 Démarrage du service

ATTENTION

La pompe marche à sec.

Si la pompe marche sans fluide, l'étanchéité d'arbre arrière est endommagée.

- ▶ S'assurer qu'il y a toujours du fluide jusqu'au bord supérieur du raccord de refoulement avant et pendant le service.

ATTENTION

Dommages sur l'étanchéité d'arbre double

Si la pompe fonctionne sans liquide de barrage, l'étanchéité d'arbre est endommagée.

S'assurer pendant le service que :

- ▶ le liquide de barrage coule avec la pression requise à travers l'étanchéité d'arbre double,

La valeur indiquée pour la pression du liquide de barrage figure sur la « coupe de la garniture mécanique » de la « Documentation relative à la commande ». La « Documentation relative à la commande » est jointe à la présente notice technique.

- Une dépression dans la chambre d'étanchéité est interdite.

À défaut de l'indication d'une pression sur la « coupe de la garniture mécanique » :

- Une pression maximale de 0,2 bar est admissible tant que les joints exempts de pression sont alimentés ou rincés avec du liquide de barrage.
- ▶ la température du liquide de barrage est toujours $T < 70^{\circ} \text{C}$.

1. Ouvrir la vanne de la conduite d'aspiration.
2. Fermer la vanne de la conduite de refoulement.
3. Remplir la pompe et la tuyauterie d'aspiration jusqu'au bord supérieur avec du fluide véhiculé. Au besoin, laisser échapper les bulles d'air.
4. Mettre en marche le moteur.

La pompe refoule maintenant contre la vanne fermée dans la conduite de refoulement. De cette manière le courant de démarrage est limité.

5. Ouvrir lentement la vanne de la conduite de refoulement et régler le point de travail.

7.3 Observer le fonctionnement

Observer les points suivants pendant le fonctionnement :

- Dommages sur l'étanchéité d'arbre : la régulation du débit de la pompe par une vanne côté aspiration peut entraîner une cavitation et la marche à sec de la pompe.
 - ▶ Prévoir la régulation du débit de la pompe uniquement sur la vanne du côté refoulement.
- Blocage de l'arbre : corps étranger dans le fluide peut bloquer la turbine et bloquer l'arbre.
 - ▶ Exclure les corps étrangers dans le fluide. Au besoin prévoir un tamis, un décanteur ou un filtre.
 - ▶ Prévoir une limitation du courant comme protection du moteur.
- Dommages sur le fluide : si la vanne dans la conduite de refoulement est fermée brusquement ou pendant une période prolongée pendant le service, cela peut provoquer des coups de bélier dans la pompe. Les coups de bélier peuvent endommager la pompe et le fluide.
 - ▶ Ne pas fermer les vannes de la conduite de refoulement brusquement ni trop longtemps pendant le service.
- Dommages sur la pompe : un dépassement de la capacité de pompage peut endommager la pompe et les étanchéités d'arbre.
 - ▶ Ne pas dépasser la vitesse de rotation maximale 3.600 tr/min.
 - ▶ Ne pas surcharger la pompe par un fluide trop visqueux.
- Dommage sur le moteur en fonctionnement avec un variateur de fréquence : une vitesse de rotation trop petite entraîne une surchauffe sur ce type de moteur.
 - ▶ Respecter la «Documentation du fournisseur» qui se trouve dans les documents joints.

7.4 Terminer le service

1. Arrêter le moteur.
2. Fermer la vanne dans la tuyauterie d'aspiration afin de prévenir la marche à vide de la pompe.
3. Fermer la vanne de la conduite de refoulement.

7.5 Mettre la pompe hors service

1. Arrêter le moteur.
2. Fermer la vanne de la tuyauterie d'aspiration.
3. Fermer la vanne de la conduite de refoulement.
4. Couper le courant de la pompe.
5. Vider la pompe.
6. Nettoyer la pompe comme décrit dans *Chapitre 6.7 «Nettoyage», page 11.*
7. Sécher la pompe.
8. Protéger l'intérieur de la pompe contre l'humidité par exemple avec silikagel.
9. Fermer les raccords de la tuyauterie avec des couvercles afin de prévenir la pénétration de saleté et de corps étrangers.
10. Autres étapes voir *Chapitre 5 «Stockage», page 8.*

7.6 Nettoyage pendant le service

7.6.1 Méthode CIP

Les pompes de la série FSP sont adaptées pour la méthode CIP (Cleaning In Place). Les valeurs indicatives suivantes sont valables lors de la méthode CIP :

Exemple du déroulement d'un nettoyage

1. pré-rinçage avec de l'eau.
2. rincer avec de la soude (NaOH, voir *Tableau 3 «Nettoyage CIP»*).
3. rinçage intermédiaire avec de l'eau,
4. rinçage l'acide nitrique (HNO₃, voir *Tableau 3 «Nettoyage CIP»*).
5. rinçage avec de l'eau.

Fluide	Température du process [°C]
NaOH (env. 1% à 2%)	80 à 85
HNO ₃ (env. 1%)	60 à 65

Tableau 3 Nettoyage CIP

En cas d'écarts par rapport à ces valeurs, veuillez vous adresser à *Fristam*.

7.6.2 Méthode SIP

ATTENTION

La pompe marche à sec.

Dommages sur l'étanchéité d'arbre.

- ▶ Si de la vapeur s'écoule dans la tuyauterie, s'assurer que la pompe est éteinte.

Les pompes de série FSP sont adaptées pour la méthode SIP (Sterilisation In Place) seulement après consultation de *Fristam*.

La capacité dépend du choix des élastomères. Température maximale du process s'élève à 145°C.

Les températures des zones ATEX peuvent différer, voir le point « Plage de température admissible » de la notice technique supplémentaire spécifique aux zones ATEX.

8 Pannes

Au sujet des pannes, de leurs causes possibles et des remèdes, voir annexe *Chapitre 10.3 «Tableau des pannes», page 27.*

8.1 Consignes de sécurité

- Risque de brûlure : en raison du refoulement de milieux chauds, la pompe peut se réchauffer fortement.
 - ▶ Avant de toucher la pompe, vérifier la température.
- Pompe marche à l'envers malgré l'arrêt d'urgence : en cas d'arrêt d'urgence, le fluide véhiculé retourne dans la conduite de refoulement à travers la pompe.
 - ▶ Monter un clapet anti-retour.

9 Maintenance

Au sujet des intervalles de maintenance, voir *Chapitre 10.2 «Intervalle de maintenance», page 26.*

9.1 Consignes de sécurité

- Risque de blessure : pièces rotatives.
 - ▶ Mettre à l'arrêt le moteur de la pompe avant de retirer la protection d'accouplement et la tôle de protection et assurer contre la remise en marche.
- Risque de brûlure : en raison du refoulement de milieux chauds, la pompe peut se réchauffer fortement.
 - ▶ Avant de toucher la pompe, vérifier la température.
 - ▶ Toucher la pompe seulement avec des gants adaptés.
- Brûlures par acide et salissure par l'écoulement incontrôlé de liquides.

Avant les interventions de maintenance et de réglage sur la pompe :

 - ▶ Fermer les obturateurs d'aspiration et de refoulement avant et après la pompe,
 - ▶ En cas d'étanchéité d'arbre double : bloquer la conduite de liquide de barrage ou de quench,
 - ▶ Vider entièrement le corps de pompe avant d'ouvrir la pompe.
- Fissures de tension.

- ▶ Ne pas refroidir la pompe brusquement.
- Dommages matériels par des rayures sur les surfaces polies.
 - ▶ En cas de surfaces polies, utiliser un insert en cuivre pour la clé tubulaire.

9.2 Pièces détachées

L'utilisation des pièces détachées n'ayant pas été validées par *Fristam* peut entraîner des dommages corporels et matériels graves. En cas de questions concernant les pièces détachées homologuées, veuillez vous adresser à *Fristam*.

Fristam enregistre toutes les pompes livrées. Lors d'une commande de pièces détachées chez *Fristam*, le numéro de série de la pompe est important, voir

- plaque signalétique ou
- estampage sur le corps de la pompe.

9.3 Vérifier le liquide de barrage et le quench (option)

Sur les pompes dotées d'un équipement pour «système de barrage» ou «système avec quench», la pression de ce liquide doit être vérifiée quotidiennement. Intervalle de maintenance voir *Tableau 12 «Intervalle de maintenance», Page 26.*

- ▶ Vérifier la pression du liquide de barrage et comparer avec les valeurs indiquées.

La valeur indiquée se trouve sur la «Coupe» dans la «Documentation relative à la commande» dans les documents joints.

Le liquide de barrage se réchauffe par le fluide véhiculé chaud et par le service de la pompe.

- ▶ S'assurer que pendant le service la température du liquide de barrage soit toujours $T < 70^{\circ} \text{C}$.

9.4 Graisser les paliers du moteur

- ▶ Graisser les paliers du moteur selon les indications du fabricant (voir «Documentation du fournisseur de moteur».

9.5 Graisser les paliers d'arbre

9.5.1 Formes FSPE et FSP...V

Les formes FSPE et FSP...V ne possèdent pas de palier d'arbre supplémentaire et n'ont donc pas besoin d'être graissées.

9.5.2 Forme L2, L3/L3V, L4V

Pour les formes L2, L3/L3V, L4V une vidange d'huile doit être effectuée régulièrement.

1. Mettre en marche le moteur et laisser tourner jusqu'à ce que la température de service normale soit atteinte.
2. Arrêter le moteur et bloquer contre la remise en marche.

3. Poser un collecteur d'huile adapté sous la vis de vidange d'huile.
4. **Prudence !** Risque de brûlure par huile chaude.
 - ▶ Porter des gants de protection adaptés.
 - ▶ Desserrer la vis de vidange d'huile
5. Vider l'huile complètement et évacuer conformément aux réglementations locales.
6. Nettoyer la vis et le joint et remonter.
7. Remplir d'huile fraîche. Il est recommandé d'utiliser de l'huile du type SAE 15W40. Si la qualité et la viscosité sont équivalentes, un autre lubrifiant de marque peut également être utilisé. Quantité d'huile requise voir *Tableau 4 «Quantité d'huile»*.

Type	Quantité d'huile
L 2	1 litre
L 3	3 litres
L 4	5 litres

Tableau 4 Quantité d'huile

9.5.3 Forme L1

- ▶ Ne pas graisser le roulement rainuré à billes, mais le remplacer complètement au besoin.
- Un accroissement de la puissance absorbée, du niveau de bruits respectivement les vibrations sont signes d'une usure dans des conditions d'exploitation constantes. Remplacer le roulement rainuré à billes dans un tel cas.

Forme	Quantité de graisse à roulement
L1	10 g

Tableau 5 Quantité de graisse à roulement forme L1

Condition

- La tête de pompe est démontée.
- Le moteur et l'accouplement sont démontés.

Procédure

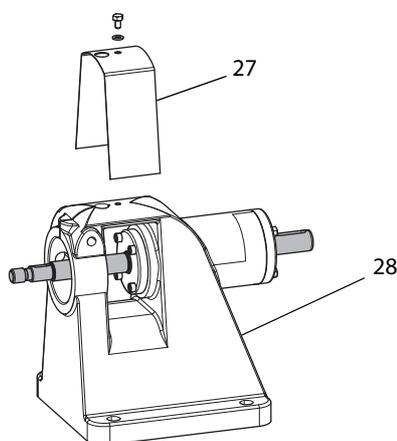


Fig. 18 Retirer le recouvrement du palier

1. Retirer le recouvrement (27) du palier (28).

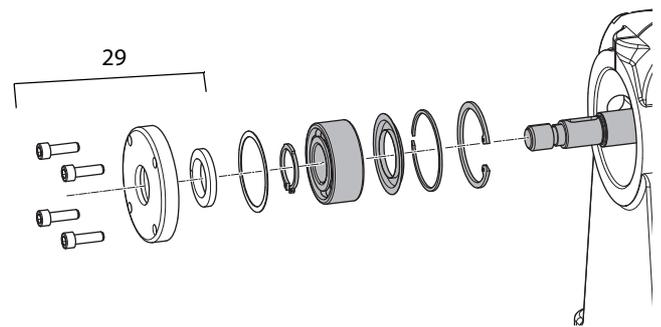


Fig. 19 Forme L1, arbre de pompe, côté pompe

2. Démontez le couvercle du palier (29) côté pompe.

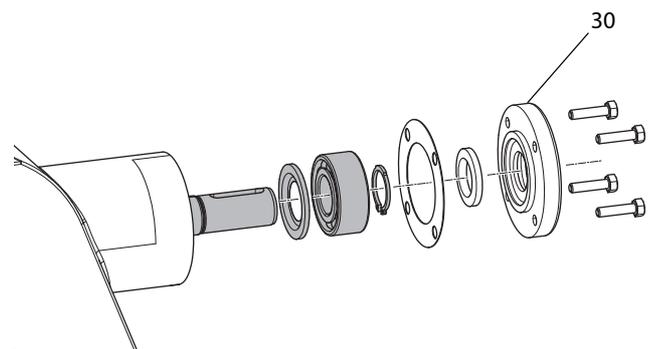


Fig. 20 Forme L1, arbre de pompe, côté moteur

3. Démontez le couvercle de palier (30) côté moteur.
4. Presser l'arbre en direction de la tête de pompe.

Note : toutes les pièces en gris des deux figures ci-dessus restent sur l'arbre.

5. Nettoyer les surfaces de toutes les pièces et vérifier la présence de dommages. Au besoin remplacer.
6. Graisser le roulement à billes oblique. Il est recommandé d'utiliser de la graisse de roulement du type JAX HALO-Guard FG-2 ou alternativement une graisse blanche conforme à la classification NSF H1. Si la qualité et la viscosité sont équivalentes, un autre lubrifiant de marque peut également être utilisé. Voir *Tableau 5 «Quantité de graisse à roulement forme L1»*.
7. Presser l'arbre de pompe dans le palier.
8. Monter le couvercle de palier côté moteur.
9. Monter le couvercle de palier côté pompe.
10. Monter le recouvrement (27).

9.5.4 Forme KF

- ▶ Ne pas graisser le roulement rainuré à billes, mais le remplacer complètement au besoin.
- Un accroissement de la puissance absorbée, du niveau de bruits respectivement les vibrations sont signes d'une usure dans des conditions d'exploitation constantes. Remplacer le roulement rainuré à billes dans un tel cas.
- ▶ Graisser les roulements à rouleaux cylindriques avec de la graisse à roulement.

Forme	Quantité de graisse à roulement
KF 1	20 g
KF 2	40 g
KF 3	60 g

Tableau 6 Quantités de graisse à roulement forme KF

Condition

- La tête de pompe est démontée.
- Le moteur est démonté.

Procédure

1. Démontez le couvercle de palier (**33**).
2. Presser l'arbre de pompe (**31**) avec les roulements vers le côté moteur.

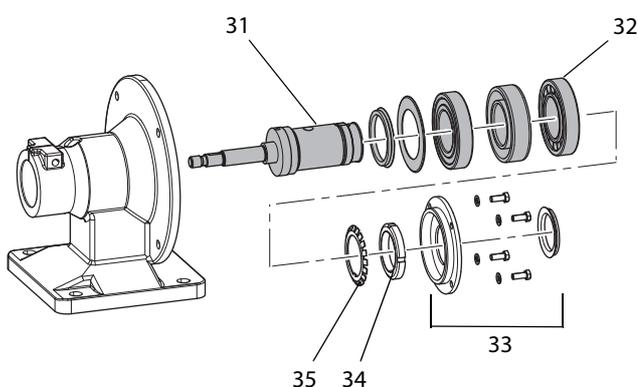


Fig. 21 Forme KF, palier d'arbre

3. Démontez l'écrou de palier (**34**) et la rondelle frein (**35**).
4. Retirez l'anneau extérieur du roulement à rouleaux cylindriques.
Note : toutes les pièces en gris de la figure ci-dessus restent sur l'arbre.
5. Nettoyer les surfaces de toutes les pièces et vérifier la présence de dommages. Au besoin remplacer.
6. Graisser le roulement à rouleaux cylindriques (**31**). Il est recommandé d'utiliser de la graisse de roulement du type JAX HALO-Guard FG-2 ou alternativement une graisse blanche conforme à la classification NSF H1. Si la qualité et la viscosité sont équivalentes, un autre lubrifiant de marque peut également être utilisé. Voir Tableau 6 «Quantités de graisse à roulement forme KF».
7. Poser l'anneau extérieur sur l'arbre.
8. Poser la rondelle frein et l'écrou de palier sur l'arbre et serrer.
9. Presser l'arbre de pompe avec les roulements dans la lanterne.
10. Monter le couvercle du palier (**33**).

9.6 Remplacer le moteur

1. Arrêter le moteur et bloquer contre la remise en marche.
2. Démontez la tête de pompe. Voir Chapitre 9.8 «Démontez la tête de pompe», page 16.
3. Désassembler la lanterne du moteur.
4. Démontage de l'arbre.
5. Remplacement du moteur.
6. Monter et aligner l'arbre. Voir Chapitre 9.11 «Monter et aligner l'arbre de pompe», page 24.
7. Monter la lanterne.
8. Seulement raccord à bride : au besoin vérifier le jeu. Voir Chapitre 9.9 «Vérifier le jeu», page 17.
9. Remplacer la garniture mécanique et monter la tête de pompe. Voir Chapitre 9.10 «Montage de la tête de pompe», page 18.

Moteur normalisé IEC pour la forme L

1. Arrêter le moteur et bloquer contre la remise en marche.
2. Démontez la protection d'accouplement.
3. Desserrer le moteur de la plaque de base ou de la fondation.
4. Démontez les pièces d'accouplement du moteur.
5. Évacuer le moteur de manière écologique. Voir Chapitre 2.6.5 «Évacuation des déchets électriques et électroniques», page 5.
6. Monter les pièces d'accouplement sur le moteur de remplacement (en cas de remplacement de l'accouplement, procéder comme dans Chapitre 9.12 «Forme L : remplacement de l'accouplement», page 24).
7. Poser le moteur de remplacement sur la plaque de base ou sur la fondation.
8. Vérifier le décalage du centre et le décalage angulaire des arbres.

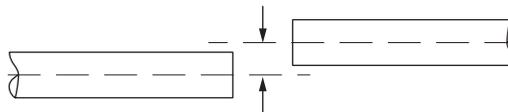


Fig. 22 Décalage du centre

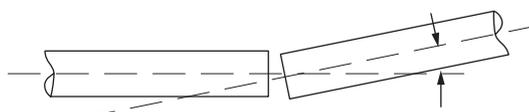


Fig. 23 Décalage angulaire

9. Maintenir le moins possible d'écart par rapport au décalage angulaire et au décalage du centre. Au besoin aligner l'arbre une nouvelle fois.
10. Visser le moteur sur la plaque de base ou sur la fondation.
11. Monter la protection d'accouplement.

9.7 Remplacer l'étanchéité d'arbre

L'étanchéité d'arbre doit être remplacée, quand :

- le milieu, le liquide de barrage ou le quench s'écoule de la pompe côté atmosphère,
- le liquide de barrage s'écoule dans le milieu.

1. Désassembler la tête de pompe. Voir Chapitre 9.8 «Démonter la tête de pompe», page 16.
2. Remplacer la garniture mécanique et assembler la tête de pompe. Voir Chapitre 9.10 «Montage de la tête de pompe», page 18. Pour cela en fonction de l'étanchéité d'arbre :
 - prémontage des joints sur l'arbre,
 - prémontage du corps de pompe,
 - montage du corps de pompe sur la lanterne,
 - montage de la garniture mécanique,
 - montage de la turbine,
 - visser le couvercle de la pompe.

9.8 Démonter la tête de pompe

Préparation

1. Arrêter le moteur et bloquer contre la remise en marche.
2. Fermer la vanne de la conduite de refoulement.
3. Fermer la vanne de la tuyauterie d'aspiration.
4. En cas d'étanchéité d'arbre double : bloquer la conduite de liquide de barrage ou de quench,
5. Vider entièrement la pompe.
6. Desserrer les raccords d'aspiration et de refoulement.
7. Sortir la pompe de l'installation.

Procédure

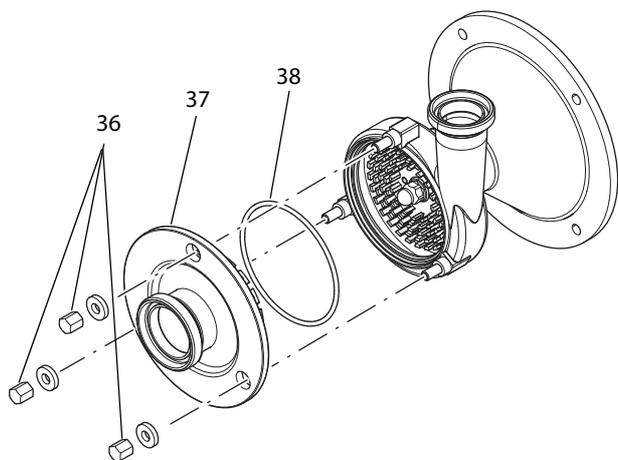


Fig. 24 Désassembler le couvercle de la pompe

1. Desserrer les écrous (36) du couvercle de pompe (37).
2. Retirer les écrous, les rondelles inférieures, le couvercle de pompe et le joint du couvercle (38).

Remarque pour la forme FSPE35...: si le couvercle est difficile à ouvrir, taper légèrement sur le couvercle avec un marteau en plastique.

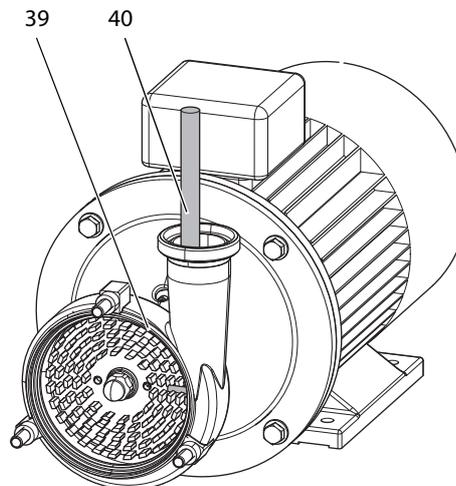


Fig. 25 Desserrer l'écrou de la turbine

3. **Avvertissement !** Il y a risque de blessure en tenant la turbine avec la main. Bloquer la turbine (39) avec un outil spécial (40).
4. Desserrer l'écrou de turbine (41) et retirer avec le joint rond (42).

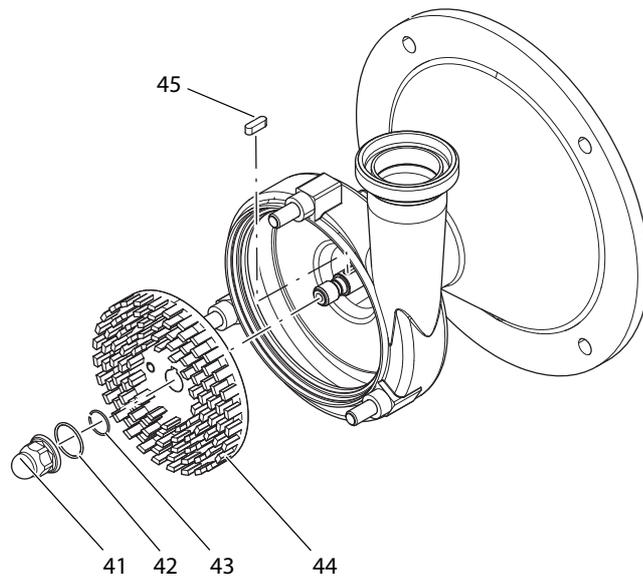


Fig. 26 Démonter la turbine

5. Retirer la clavette (45) et la turbine (44) de l'arbre.
6. Retirer le circlip en plastique (43).
7. Seulement sur les pompes avec double étanchéité d'arbre : retirer les tubes d'arrosage pour le liquide de barrage ou le quench.

ASTUCE : les grands corps de pompe sont munis sur la face supérieure d'un filetage M12. Une vis à oeillet peut y être vissée pour accrocher la tête de pompe à une grue.

8. Retirer de l'arbre la tête de pompe avec l'étanchéité d'arbre côté pompe comme suit :

8a. Variante raccord par serrage

1. Desserrer la vis de serrage.
2. Élargir légèrement l'accouplement de serrage avec une cale.
3. Retirer le corps du raccord par serrage.

8b. Variante raccord à bride

1. desserrer et retirer les vis de la bride.
2. retirer le corps.

9. retirer l'étanchéité d'arbre du corps de la pompe.

9.9 Vérifier le jeu

La position de la turbine est spécifiée par sa position sur l'arbre.

Le jeu est la distance de la turbine au corps de la pompe.

9.9.1 Mesure du jeu turbine-corps de pompe

Conditions

- Le couvercle de pompe est démonté.
- Le corps de pompe est relié à la lanterne.
- La turbine est posée et l'écrou de turbine est serré.

Procédure

1. Mesurer la distance Z entre le corps de pompe (47) et la turbine (46) avec un pied à coulisse.

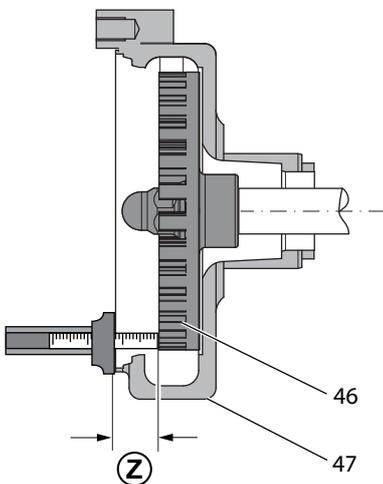


Fig. 27 Mesurer le jeu corps de pompe-turbine

2. Comparer le jeu Z avec *Tableau 7 «Jeux», Page 17.*

9.9.2 Mesurer le jeu turbine-couvercle de pompe

Conditions

- La tuyauterie sur le raccord de la conduite de refoulement est démontée.
- Le corps de pompe est relié à la lanterne.
- La turbine est posée sans circlip en plastique (43).

- L'écrou de turbine est serré.

Procédure

1. Utiliser une jauge d'épaisseur.
2. Mesurer le jeu à l'intérieur du raccord de la tuyauterie (conduite de refoulement). Voir pour cela *Fig. Mesurer le jeu turbine-couvercle de pompe.*

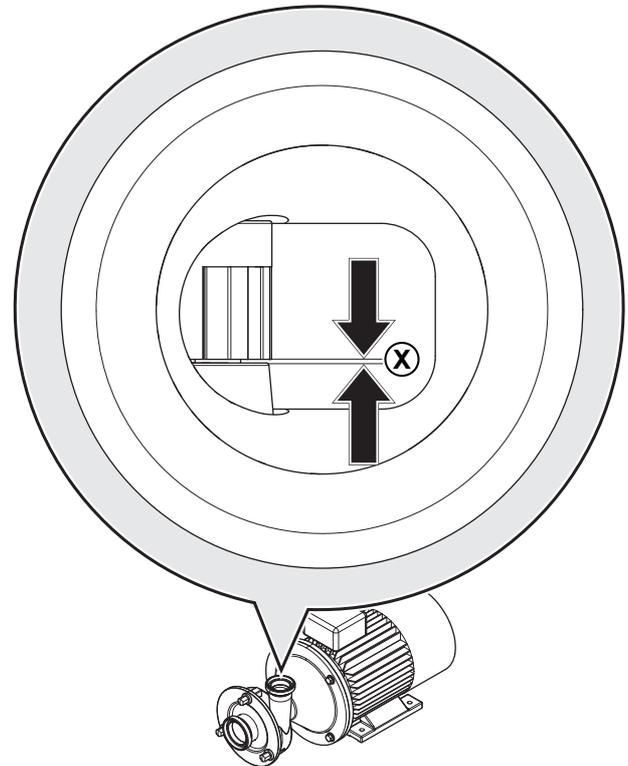


Fig. 28 Mesurer le jeu turbine-couvercle de pompe

3. Comparer le jeu X avec *Tableau 7 «Jeux».*

Taille	Jeux [mm]	
	Z Turbine - corps de pompe	X Turbine - couvercle de pompe
711/712	9,5	
3521/3522	22,5	
3531/3532	24,5	
3541/3542	19,5	0,5
3551/3552	22,5	

Tableau 7 Jeux

9.10 Montage de la tête de pompe

Le montage de la pompe dépend de la forme, de la taille et de l'étanchéité d'arbre. Le type d'étanchéité présent figure dans la «Documentation relative à la commande».

ATTENTION

Mauvais élastomères.

Fuite de la pompe.

- S'assurer que les élastomères conviennent à la caractéristique du fluide véhiculé. Voir dans la «Documentation relative à la commande».

Préparation

- Nettoyer toutes les pièces de la pompe et vérifier les dommages et la précision.
- Au besoin reprendre les pièces de la pompe ou les remplacer.
- Effectuer l'assemblage soigneusement dans des conditions propres et avec peu d'effort. Les joints peuvent se déformer durablement ou se rompre.
- Remplacer tous les joints ronds.
- Afin de réduire le frottement, mouiller les joints ronds et les surfaces de glissement avec de l'eau, de l'alcool ou de la graisse silicone.
- Nettoyer les surfaces d'étanchéité des garnitures mécaniques avec un produit de nettoyage dégraissant par exemple «OKS 2610 nettoyant universel». Ensuite, éviter le contact des surfaces d'étanchéité avec l'huile ou la graisse et ne pas toucher avec les doigts.

Astuce : pour le collage des roulements et douilles, la colle «Euro Lock A 64.80» convient par exemple très bien.

Astuce : pour le collage des goupilles filetées, la colle «Euro Lock A 24.10» convient par exemple très bien.

9.10.1 Régler le jeu sur un raccord à bride

Note : pour les pompes avec raccord à bride, le jeu est réglé par des cales d'épaisseur. Pour déterminer le nombre et l'épaisseur de ces cales, l'écrou de turbine, la turbine et la clavette doivent être montés comme suit puis à nouveau démontés.

Procédure

1. Glisser et visser le corps (48) et les cales d'épaisseur (49) sur l'arbre jusqu'à la bride (50) et visser.

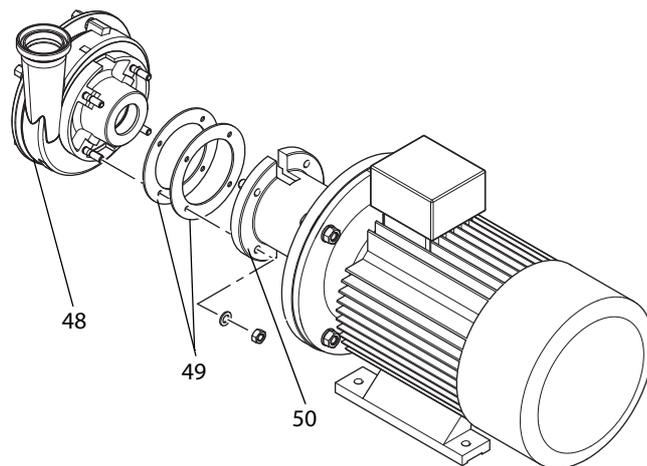


Fig. 29 Régler le jeu sur un raccord à bride

2. Glisser l'entraîneur sur l'arbre.
3. Glisser la clavette et la turbine sur l'arbre.
4. Serrer l'écrou de la turbine.
5. Vérifier le jeu. Voir Chapitre 9.9 «Vérifier le jeu», page 17.
6. Démontez l'écrou, la turbine et la clavette.
7. Retirer le corps de pompe.
8. Si le jeu n'est pas correct :
 - Régler le jeu à l'aide des cales d'épaisseur adaptées.

9.10.2 Montage des joints

L'étanchéité d'arbre montée dans la pompe est jointe sous forme d'une «Coupe» et d'une «Nomenclature» dans les documents joints à la «Documentation relative à la commande».

Les numéros des pièces de ce chapitre correspondent à la norme DIN 24250.

Ci-après, l'assemblage des étanchéités d'arbre standard est décrit avec les cas d'application A à D. Votre modèle peut diverger quelque peu.

En cas de doutes et si vous désirez de plus amples informations, veuillez contacter *Fristam*.

Cas d'application	Pompe	Étanchéité d'arbre	Tailles
A	FSPE/FSP...V	simple	340/350/700
B	FSPE	avec quenche	340/350/700, avec raccord par serrage \varnothing 60 mm
C	FSPE	avec quenche	340/350, avec accouplement de serrage \varnothing 100 mm
D	FSP...V	double	340/350/700

Tableau 8 Étanchéités d'arbre standard

Cas d'application A

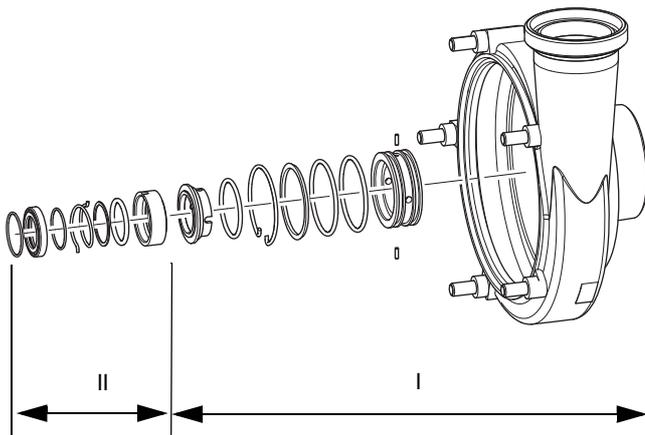


Fig. 30 Cas d'application A

Dans la figure ci-dessus, les éléments sont résumés selon les étapes de montage :

I	Prémontage du corps de la pompe
II	Terminer le montage sur l'arbre

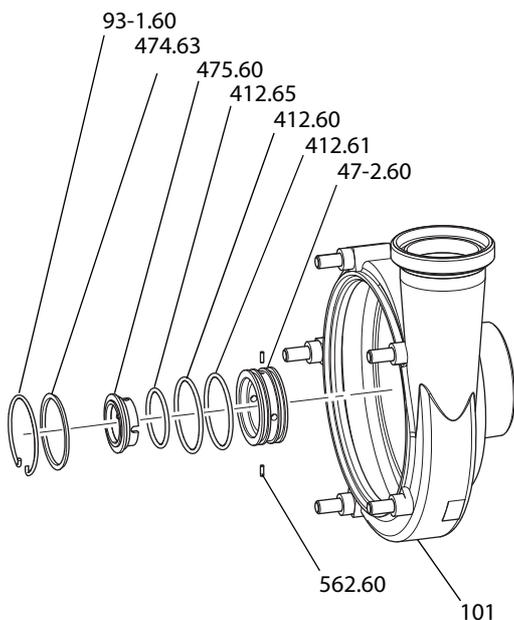


Fig. 31 Cas d'application A, prémontage du corps de la pompe

Pour effectuer le prémontage du corps de la pompe (I) :

1. Coller la goupille cylindrique (**562.60**) dans le boîtier de garniture mécanique (**47-2.60**).

Note : coller les goupilles cylindriques dans le boîtier de garniture mécanique de sorte qu'elles ne risquent pas d'entrer en contact avec l'arbre en l'état monté. Il est particulièrement important dans ce contexte que les goupilles cylindriques s'intègrent complètement dans les vides de foreure du grain fixe (**475.60**). En l'absence de vides de foreure dans le grain fixe, les goupilles cylindriques doivent s'intégrer dans les trous oblongs du grain fixe (voir la « Coupe de l'étanchéité d'arbre »).

2. Poser des joints ronds (**412.60**), (**412.61**) sur le boîtier de garniture mécanique.
3. Introduire le boîtier de garniture mécanique dans le corps de pompe (**101**).
4. Poser une bague de pression (**474.63**) dans le corps de pompe et bloquer par un circlip (**93-1.60**).

Le corps de pompe est maintenant prémonté.

5. Poser un joint rond (**475.60**) sur le grain fixe (**412.65**).
6. Introduire le grain fixe dans le boîtier de garniture mécanique.

Note : introduire de telle manière que les goupilles cylindriques du boîtier de garniture mécanique mordent dans les trous oblongs du grain fixe.

Le boîtier de la garniture mécanique est maintenant prémonté.

7. Monter le corps (**101**) prémonté sur l'arbre comme décrit dans Chapitre 9.10.3 «Montage du corps de pompe», page 22.
8. Poser une bague de pression (**474.63**) dans le corps d'étanchéité et bloquer par un circlip (**93-1.60**).

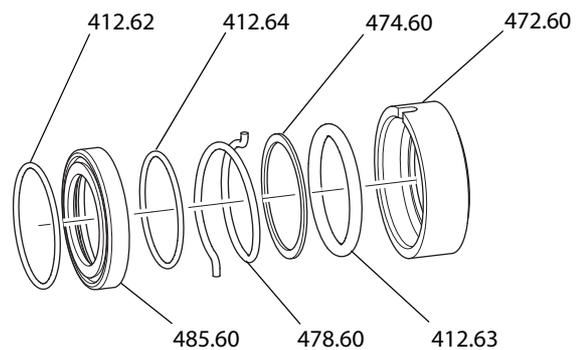


Fig. 32 Cas d'application A, terminer le montage sur l'arbre

Pour terminer le montage sur l'arbre (II) :

9. Poser des joints ronds (**472.60**) sur le grain tournant (**412.63**).
10. Poser des joints ronds (**412.62**), (**412.64**) sur l'entraîneur (**485.60**).
11. Glisser le grain tournant avec la bague de pression (**474.60**), le ressort (**478.60**) et l'entraîneur sur l'arbre. Faire encliqueter le chanfrein du ressort dans le grain tournant.
12. Fin du montage de l'étanchéité d'arbre en posant la turbine, voir Chapitre 9.10.4 «Montage de la turbine», page 23.

Cas d'application B

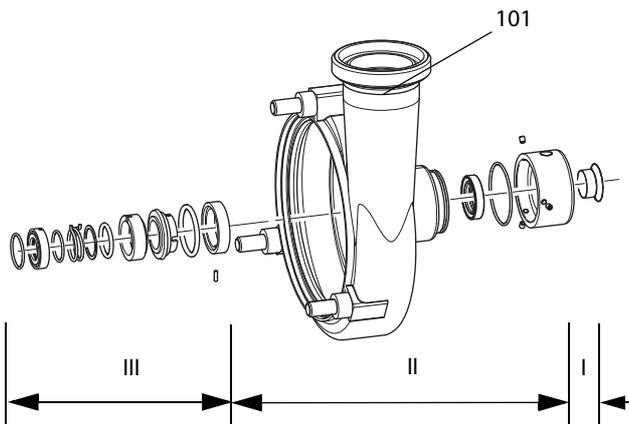


Fig. 33 Cas d'application B

Dans la figure ci-dessus, les éléments sont résumés selon les étapes de montage :

I	Prémontage sur l'arbre
II	Prémontage du corps de la pompe
III	Terminer le montage sur l'arbre

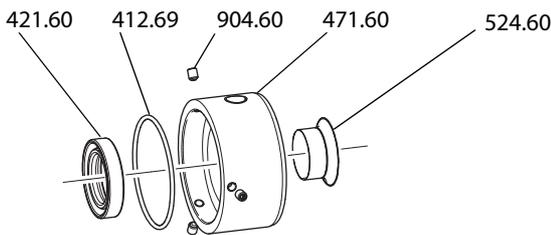


Fig. 34 Cas d'application B, prémontage sur l'arbre (I) et prémontage du corps de pompe (II)

Pour le prémontage de l'arbre (I) :

Prudence ! Risque de coupure sur les arêtes vives des chemises protectrices d'arbre. Porter des gants de protection adaptés.

1. Glisser la chemise de protection d'arbre (524.60) avec un outil de montage (tuyau) sur l'arbre. Position sur l'arbre : voir «Coupe».

L'arbre est maintenant prémonté.

Pour effectuer le prémontage du corps de la pompe (II) :

2. Poser le joint rond (412.69) dans la rainure du corps de la pompe (101).
3. Poser le joint radial d'arbre (421.60) dans le couvercle de pompe (471.60).
Note : observer le sens de montage du joint radial d'arbre. Voir «Coupe».
4. Glisser le couvercle d'étanchéité côté moteur sur le corps de pompe en alignant les raccords du liquide de barrage verticalement sur les trous.
5. Poser un frein d'écrou sur la goupille fileté (904.60) et fixer le couvercle d'étanchéité.

Le corps de pompe est maintenant prémonté.

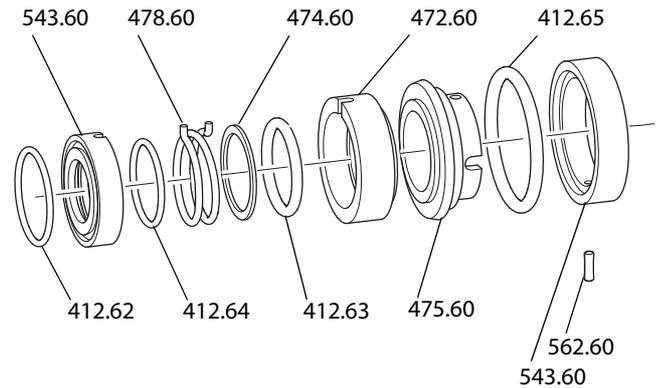


Fig. 35 Cas d'application B, terminer le montage sur l'arbre (III)

Pour terminer le montage sur l'arbre (III) :

6. Coller la goupille cylindrique (562.60) dans une bague d'entretoise (543.60).

Note : coller les goupilles cylindriques dans le boîtier de garniture mécanique de sorte qu'elles ne risquent pas d'entrer en contact avec l'arbre en l'état monté. Il est particulièrement important dans ce contexte que les goupilles cylindriques s'intègrent complètement dans les vides de forure du grain fixe (475.60). En l'absence de vides de forure dans le grain fixe, les goupilles cylindriques doivent s'intégrer dans les trous oblongs du grain fixe (voir la « Coupe de l'étanchéité d'arbre »).

7. Coller la bague d'entretoise dans l'espace étanche du corps de pompe (101).
8. Montage du corps de pompe. Voir Chapitre 9.10.3 «Montage du corps de pompe», page 22.
9. Poser un anneau d'étanchéité (475.60) dans le grain fixe (412.65).
10. Glisser le grain fixe sur l'arbre de telle manière que la goupille cylindrique de la bague entretoise morde dans le trou oblong du grain fixe.
11. Poser des joints ronds (472.60) sur le grain tournant (412.63).
12. Poser un ressort (474.60) et une bague de pression (478.60) sur le grain tournant et glisser sur l'arbre. Faire encliqueter le chanfrein du ressort dans le grain tournant.
13. Poser des joints ronds (412.64), (412.62) sur l'entraîneur (543.60) et glisser sur l'arbre.
14. Fin du montage de l'étanchéité d'arbre en posant la turbine, voir Chapitre 9.10.4 «Montage de la turbine», page 23.

Cas d'application C

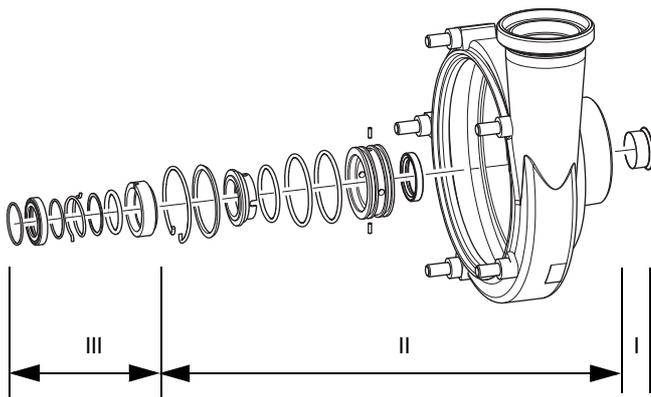


Fig. 36 Cas d'application C

Dans la figure ci-dessus, les éléments sont résumés selon les étapes de montage :

I	Prémontage sur l'arbre
II	Prémontage du corps de la pompe
III	Terminer le montage sur l'arbre

Pour le prémontage sur l'arbre (I) :

Prudence ! Risque de coupure sur les arêtes vives des chemises protectrices d'arbre. Porter des gants de protection adaptés.

1. Glisser la chemise de protection d'arbre (524.60) avec un outil de montage (tuyau) sur l'arbre. Position sur l'arbre : voir «Coupe».

L'arbre est maintenant prémonté.

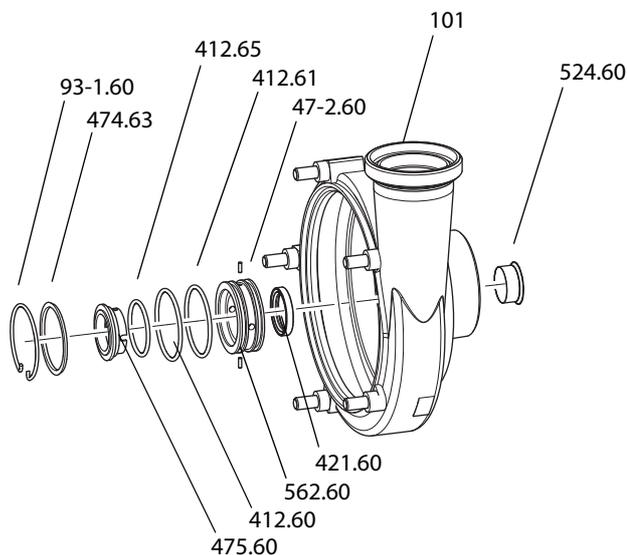


Fig. 37 Cas d'application C, prémontage sur l'arbre (I) et prémontage du corps de pompe (II)

Pour effectuer le prémontage du corps de la pompe (II) :

2. Coller la goupille cylindrique (562.60) dans le boîtier de garniture mécanique (47-2.60).

Note : coller les goupilles cylindriques dans le boîtier de garniture mécanique de sorte qu'elles ne risquent pas d'entrer en contact avec l'arbre en l'état monté. Il est particulière-

ment important dans ce contexte que les goupilles cylindriques s'intègrent complètement dans les vides de forure du grain fixe (475.60). En l'absence de vides de forure dans le grain fixe, les goupilles cylindriques doivent s'intégrer dans les trous oblongs du grain fixe (voir la « Coupe de l'étanchéité d'arbre »).

3. Poser des joints ronds (412.60), (412.61) depuis l'extérieur sur le boîtier de garniture mécanique et un joint radial d'arbre (421.60) depuis l'intérieur.

Note : observer le sens de montage du joint radial d'arbre. Voir «Coupe».

4. Poser un anneau d'étanchéité (475.60) dans le grain fixe (412.65).

5. Introduire le grain fixe dans le boîtier de garniture mécanique et monter ensemble dans le corps de pompe (101).

Note : les goupilles cylindriques du boîtier de la garniture mécanique doivent mordre dans les trous oblongs du grain fixe.

6. Poser la bague de pression (474.63) dans le corps de pompe sur le montage, bloquer avec un circlip (93-1.60).

Le corps de pompe est maintenant prémonté.

7. Monter le corps de pompe (101) prémonté sur l'arbre comme décrit dans Chapitre 9.10.3 «Montage du corps de pompe», page 22.

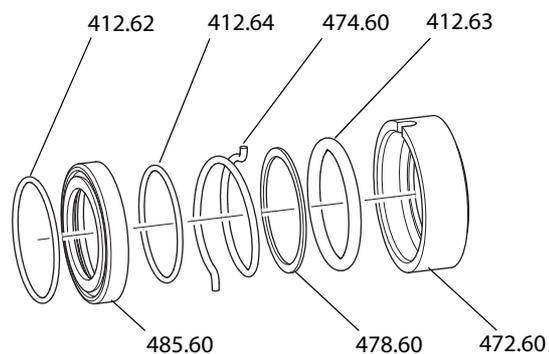


Fig. 38 Cas d'application C, terminer le montage sur l'arbre (III)

Pour terminer le montage sur l'arbre (III) :

8. Poser un joint rond (412.63) sur le grain tournant (472.60).
9. Poser des joints ronds (485.60), (412.62) sur l'entraîneur (412.64).

10. Glisser le grain tournant avec la bague de pression (474.60), le ressort (478.60) et l'entraîneur sur l'arbre.

Note : faire encliqueter le chanfrein du ressort dans le grain tournant.

11. Fin du montage de l'étanchéité d'arbre en posant la turbine, voir Chapitre 9.10.4 «Montage de la turbine», page 23.

Cas d'application D

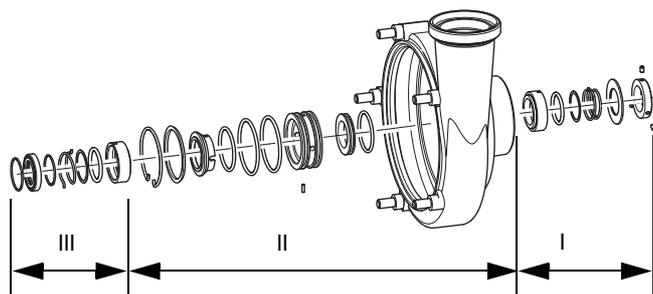


Fig. 39 Cas d'application D

Dans la figure ci-dessus, les éléments sont résumés selon les étapes de montage :

I	Monter l'étanchéité d'arbre côté moteur sur l'arbre
II	Prémontage du corps de la pompe
III	Terminer le montage sur l'arbre

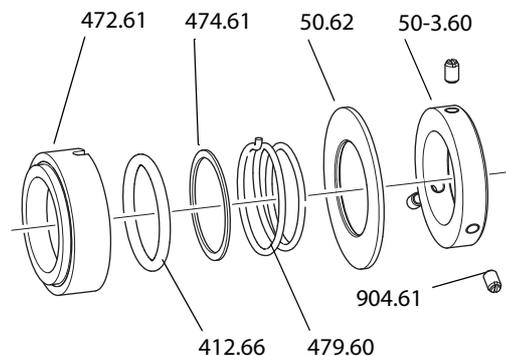


Fig. 40 Cas d'application D, montage de l'étanchéité d'arbre côté moteur (I)

Pour monter l'étanchéité d'arbre côté moteur (I) :

1. Seulement pour FSP...V : fixer la bague d'arrêt (50-3.60) avec les goupilles filetées (904.61) sur l'arbre.
Poser un frein d'écrou sur les goupilles filetées. Position sur l'arbre : voir «Coupe» dans les documents joints.
2. Glisser le disque (50.62) sur l'arbre.
3. Poser un joint rond (412.66) sur le grain tournant (472.61).
4. Glisser le ressort (479.60) avec la bague de pression (474.61), le grain tournant (472.61) sur l'arbre. Faire encliqueter le chanfrein du ressort dans le grain tournant.

L'étanchéité d'arbre est maintenant prémonté côté moteur.

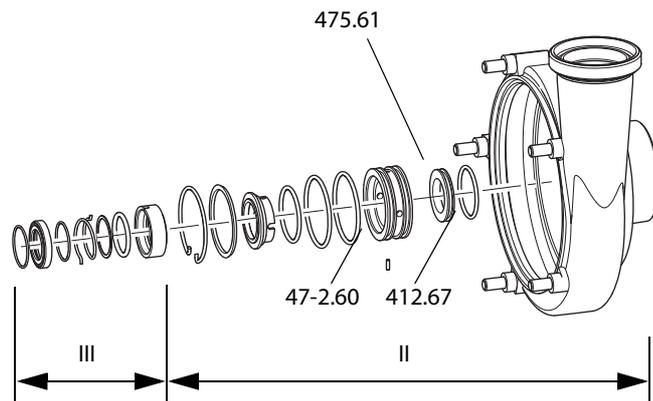


Fig. 41 Cas d'application D, prémontage du corps de pompe

Pour effectuer le prémontage du corps de la pompe (II) :

5. Poser le joint rond (412.67) dans le grain fixe (475.61) et introduire dans le boîtier de garniture mécanique (47-2.60).

Pour continuer le prémontage du corps de la pompe :

6. Procéder comme décrit dans Chapitre «Cas d'application A», page 19 (I) .

Terminer le montage sur l'arbre (III) :

7. Pour terminer le montage sur l'arbre, procéder comme décrit dans Chapitre «Cas d'application A», page 19 (II).

9.10.3 Montage du corps de pompe

Pompe avec raccord à bride

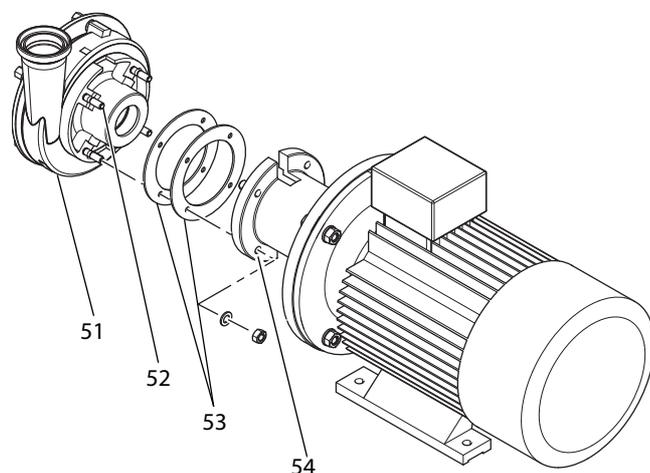


Fig. 42 Montage du corps de pompe sur un raccord à bride

- Glisser le corps de pompe (51) avec les cales d'épaisseur (53) sur l'arbre jusqu'à la bride (54) et visser (voir Chapitre 10.1 «Caractéristiques techniques», page 26).

Pompe avec accouplement de serrage

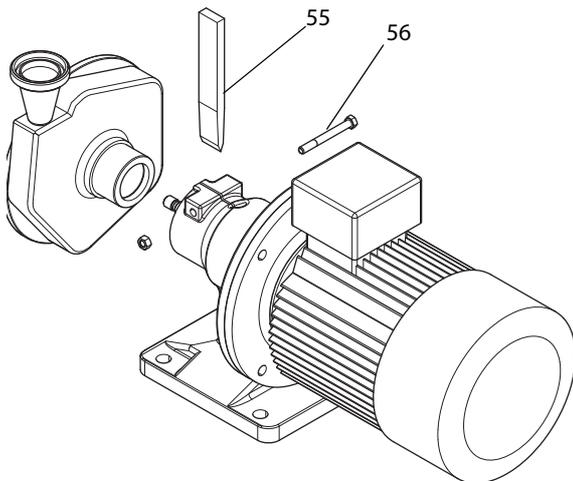


Fig. 43 Montage du corps de pompe sur un raccord à serrage (45)

1. Élargir légèrement l'accouplement de serrage avec une cale (44).
2. Seulement sur étanchéité d'arbre double : glisser le jeu de joints côté moteur sur l'arbre de pompe.
3. Monter le boîtier complet d'étanchéité d'arbre avec les joints dans le corps de pompe et bloquer contre le glissement.
4. Glisser le corps de pompe sur l'arbre de pompe dans l'accouplement de serrage et serrer légèrement la vis de serrage (45).
5. Glisser le jeu de joints côté pompe sur l'arbre.
6. Poser la clavette, l'anneau en plastique fendu et la turbine.
7. Poser le joint rond dans l'écrou de turbine, bloquer la turbine contre le glissement et serrer l'écrou.

Filetage	Couple de serrage
M 16	100 Nm
M 24	200 Nm

Tableau 9 Couples de serrage de l'écrou de turbine

8. Régler le jeu en glissant la tête de pompe à l'intérieur de l'accouplement de serrage. Voir Chapitre 9.9 «Vérifier le jeu», page 17. Aligner la surface du raccord de refoulement (raccord conduite de refoulement) horizontalement.
9. Serrer la vis de serrage :

Filetage	Couple de serrage
M10	45 Nm
M12	75 Nm

Tableau 10 Couples de serrage de l'accouplement de serrage

10. Continuer au chapitre Chapitre 9.10.5 «Fermer la pompe», page 23.

9.10.4 Montage de la turbine

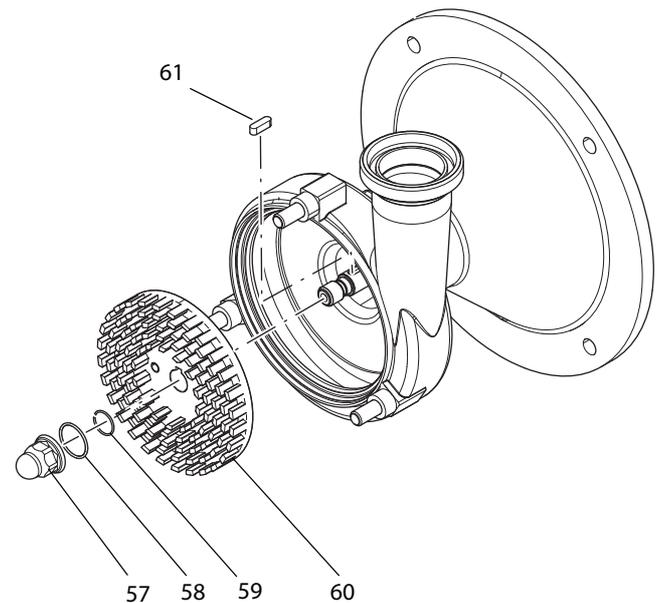


Fig. 44 Monter la turbine

1. Couper le criclip en plastique (59) et poser dans la rainure de l'arbre.
2. Glisser la clavette (61) et la turbine (60) sur l'arbre.
3. Tourner à la main l'écrou de turbine (57) avec joint rond (58) sur l'arbre.

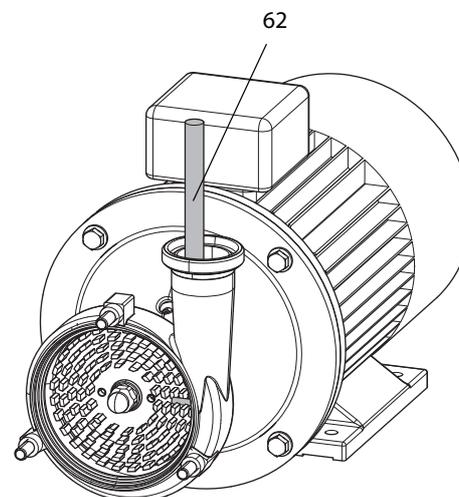


Fig. 45 Serrer l'écrou de turbine

4. **Prudence !** Il y a risque de blessure en tenant la turbine avec la main. Bloquer la turbine avec un outil spécial (62).
 - Bloquer la turbine à l'aide d'un outil spécial (62) et serrer l'écrou (couple de serrage = 100 Nm).

9.10.5 Fermer la pompe

Note : le couvercle de pompe de la taille 35... a un guidage et se trouve dans la bonne position au moment de la pose. La série 700 n'a pas ce guidage.

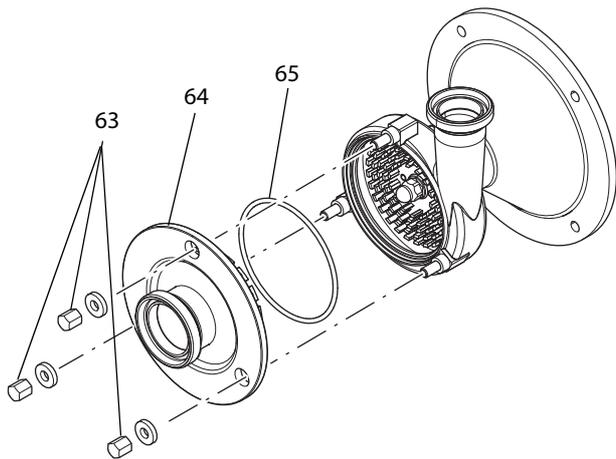


Fig. 46 Fermer le couvercle de la pompe.

1. Poser le couvercle de pompe (**64**) avec joint rond (**65**) sur le corps de pompe et serrer les rondelles inférieures et les écrous (**63**).

Seulement pour la taille 700 :

2. Tourner l'arbre de pompe pour vérifier la liberté de marche de la turbine.
 - Pour tourner, introduire la clé sur l'écrou de turbine.
3. Si l'arbre de pompe ne tourne pas librement, aligner à nouveau.

9.11 Monter et aligner l'arbre de pompe

9.11.1 Formes FSPE et FSP..V

Note : après le remplacement du moteur normalisé IEC, l'arbre de pompe doit être monté et aligné.

▲ PRUDENCE

Pièces rotatives.

Contusions et blessures graves

- Arrêter le moteur et bloquer contre la remise en marche.

1. Retirer la clavette de la goupille arbre moteur.
2. Pour les moteurs électriques avec une puissance supérieure à 22 kW : utiliser la demi-clavette fournie.
3. Dégraisser la goupille arbre moteur et le trou de l'arbre de pompe avec un nettoyant, par exemple «OKS 2610 nettoyant universel».
4. Passer au papier d'émeri la goupille arbre moteur et les arêtes de la rainure de la clavette pour éliminer les irrégularités et la bavure.
5. Enduire la goupille arbre moteur dans la zone de l'épaule-ment d'arbre avec un gel d'étanchéité par exemple «Stucarit 309».
6. Glisser l'arbre de pompe avec la frette sur la goupille arbre moteur jusqu'à l'épaule-ment de l'arbre.

7. Serrer les vis de la frette en croix.

Filetage	Couple de serrage
M5	6 Nm
M6	12 Nm
M8	30 Nm

8. Placer le comparateur sur l'arbre de pompe pour vérifier l'écart de concentricité par rapport à la bride du moteur.

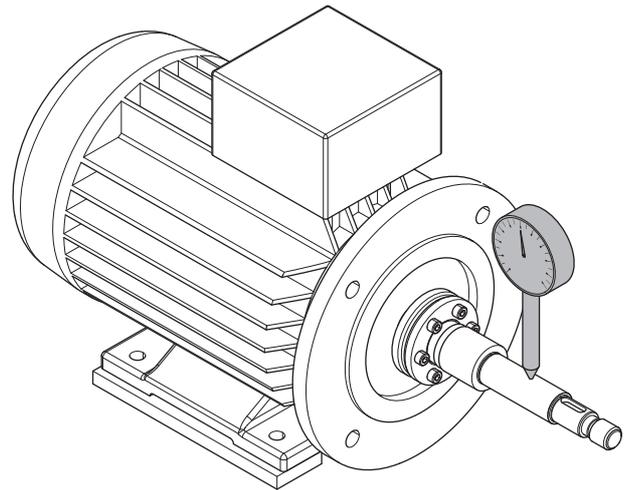


Fig. 47 Mesure de la tolérance de la rotation sur l'arbre de pompe

9. En fonction de la puissance du moteur, vérifier la rotation de l'arbre de pompe.
 - Moteur < 30 kW: tolérance max. de la rotation concentrique = 0,06 mm
 - Moteur > 30 kW: tolérance max. de la rotation concentrique = 0,08 mm
10. Au besoin, aligner la rotation de l'arbre de pompe.

9.12 Forme L : remplacement de l'accouplement

Utiliser uniquement des accouplements en accord avec *Fristam*. L'accouplement doit correspondre à la courbe de la pompe. En cas de doutes veuillez contacter *Fristam*.

Procédure

1. Arrêter le moteur et bloquer contre la remise en marche.
2. Démonter la protection d'accouplement.
3. Détacher la pompe et le moteur de la plaque de base ou de la fondation et le retirer.
4. Détacher l'accouplement selon les indications du fabricant.
5. Évacuer les anciennes pièces de l'accouplement de manière écologique.
6. Poser les nouvelles pièces de l'accouplement (bandages, brides, éventuellement bague de serrage) sur l'arbre d'entraînement et sur l'arbre du réducteur.
7. Poser le moteur sur la plaque de base ou sur la fondation et serrer légèrement les vis de fixation.

8. Vérifier le décalage du centre et le décalage angulaire des arbres.

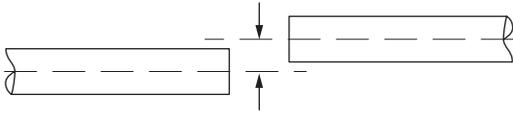


Fig. 48 Décalage du centre

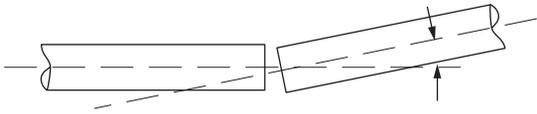


Fig. 49 Décalage angulaire

9. Maintenir le moins possible d'écart par rapport au décalage angulaire et au décalage du centre. Au besoin aligner l'arbre une nouvelle fois.
10. Visser le moteur sur la plaque de base ou sur la fondation.
11. Les cotes pour la distance des deux brides d'accouplement figurent dans les instructions de montage de l'accouplement. Voir «*Documentation des fournisseurs*» dans les documents joints.
12. Fixer la bride d'accouplement sur l'arbre à la distance spécifiée.
13. Fixer les bandages d'accouplement. Serrer les vis régulièrement et en croix. Respecter les couples de serrage figurant dans les instructions de montage de l'accouplement.
14. Monter la protection d'accouplement.

10 Annexe

10.1 Caractéristiques techniques

10.1.1 Couples de serrage pour vis et écrous

Matériau : inox, classe de résistance 8.8

Filetage	M6	M8	M10	M12	M16	M20
Couple de serrage [Nm]	11	27	54	93	230	464

Matériau : inox, classe de résistance 70

Filetage	M6	M8	M10	M12	M16	M20
Couple de serrage [Nm]	7,4	17,5	36	62	150	303

Matériau : inox, classe de résistance 80

Filetage	M6	M8	M10	M12	M16	M20
Couple de serrage [Nm]	10	24	49	80	203	393

10.2 Intervalle de maintenance

Bauform	Intervall	Wartungstätigkeit	Kapitel
Toutes avec l'option «Liquide de barrage et le quench»	Tous les jours	Vérifier le liquide de barrage ou le quench	Voir Chapitre 9.3 «Vérifier le liquide de barrage et le quench (option)», page 13
L 2, L 3, L 4	Tous les jours	Contrôler le niveau d'huile	Voir Chapitre 9.5 «Graisser les paliers d'arbre», page 13
KF1, KF2, KF3	5.000 h	Graisser les paliers d'arbre	Voir Chapitre 9.5 «Graisser les paliers d'arbre», page 13
L 2, L3, L4	5.000 h	Vidange d'huile	Voir Chapitre 2.6.3 «Formes L 2, L 3, L 4 : évacuer les huiles», page 5
L1	5.000 h	Graisser les paliers d'arbre	Voir Chapitre 9.5 «Graisser les paliers d'arbre», page 13
Toutes	Au besoin	Remplacer l'étanchéité d'arbre	Voir Chapitre 9.7 «Remplacer l'étanchéité d'arbre», page 16
Toutes	Au besoin	Remplacer le moteur	Voir Chapitre 9.6 «Remplacer le moteur», page 15
Toutes	Au besoin	Remplacer l'arbre	Voir Chapitre 9.11 «Monter et aligner l'arbre de pompe», page 24
Toutes	Selon les indications du fabricant	Graisser les paliers du moteur	Voir Chapitre 9.4 «Graisser les paliers du moteur», page 13

Tableau 12 Intervalle de maintenance

Les intervalles de maintenance du moteur figurent dans la «Documentation du fournisseur des moteurs».

10.1.2 Émission de bruit

Taille	Turbine	Niveau sonore dB (A)
711/712	Denture	80
	Turbine	81
3521/3522	Denture	81
	Turbine	83
3531/3532	Denture	82
	Turbine	82
3541/3542	Denture	82
	Turbine	86
3551/3552	Denture	87
	Turbine	87

Tableau 11 Émission de bruit

Les valeurs indiquées sont valables lors du branchement à un réseau de 50 hertz et du fonctionnement de la pompe en rendement maximal. Le niveau sonore peut varier considérablement en présence d'autres points de fonctionnement dynamique. Voir la « Courbe de la pompe » des documents joints.

10.3 Tableau des pannes

Résultat	Cause possible	Élimination
La pompe ne refoule pas ou irrégulièrement	Tuyauterie d'aspiration bloquée ou bouchée	Ouvrir la tuyauterie d'aspiration ou la nettoyer
	Filtre d'aspiration sale	Nettoyer le filtre d'aspiration
	Clapet d'arrêt côté refoulement fermé	Ouvrir la conduite de refoulement
	Viscosité du liquide trop élevée	Veillez contacter <i>Fristam</i> .
	Turbine bouchée	Réduire la concentration des composants, augmenter la pression, consulter <i>Fristam</i>
	Pompe pas remplie entièrement de liquide.	Installer la tuyauterie de sorte que le corps de pompe soit rempli aussi à l'arrêt.
	Pompe avec hauteur géodésique d'aspiration ¹ : liquide tombe à l'arrêt.	Montage d'un clapet de pied dans la tuyauterie d'aspiration
	Tuyauterie d'aspiration pas étanche (tire de l'air)	Étancher la tuyauterie d'aspiration
	Clapet de pied bloque ou est sale	Nettoyer le clapet de pied; le rendre opérationnel
	Hauteur d'aspiration trop élevée	Placer la pompe plus bas Réduire la hauteur d'aspiration
	Poche d'air dans la tuyauterie d'aspiration	Poser la tuyauterie d'aspiration toujours en montée
	Trop d'air ou de gaz dans le fluide véhiculé	Montage d'une vanne de purge d'air
	Infiltration d'air dans l'étanchéité d'arbre	Vérifier le montage de l'étanchéité d'arbre Remplacer les élastomères
	Cavitation sur l'entrée de la turbine, résistance dans la tuyauterie d'aspiration trop grande Hauteur d'aspiration trop élevée	Optimiser la tuyauterie d'aspiration Augmenter la hauteur d'amenée Abaisser la température du milieu
Débit trop élevé	Vanne côté refoulement trop ouverte	Étrangler la vanne
	Section de la conduite de refoulement trop grande	Réduire la section nominale de la tuyauterie Installer un diaphragme
	Diamètre de la turbine trop grand	Tournage du diamètre extérieur de la turbine Réduire la vitesse à l'aide du variateur de fréquence Veillez contacter <i>Fristam</i> .
Débit trop faible, hauteur de refoulement trop petite	Pompe trop petite	Veillez contacter <i>Fristam</i> .
	Diamètre de la turbine trop petit	Veillez contacter <i>Fristam</i> . Remplacer la turbine
	Mauvais sens de rotation du moteur	Invertir les raccords dans la boîte à bornes du moteur
	Vitesse trop petite (mauvaise tension)	Corriger le raccordement selon la plaque signalétique du moteur
	Sections nominales de la tuyauterie trop petites	Utiliser une section de tuyauterie plus grande
	Résistances trop grandes dans la tuyauterie d'aspiration et /ou de refoulement	Optimiser la tuyauterie Réduire les coudes et les vannes Veillez contacter <i>Fristam</i> .
	Tuyauterie bouchée ou dépôts	Nettoyer la tuyauterie
	Corps étrangers/dépôts dans la turbine	Démontage et nettoyage de la turbine
	Turbine mal réglée	Contrôler le jeu de la turbine et régler
	Trop grande densité du fluide véhiculé Trop grande viscosité du fluide véhiculé	Veillez contacter <i>Fristam</i> .
Bruit métallique	Corps étranger dans l'espace intérieur de la pompe	Démontage, expertise, réparation
	Turbine frotte	Régler à nouveau le jeu Serrer l'écrou de turbine avec une clé dynamométrique.
	Pompe/étanchéité d'arbre marche à sec	Ajouter immédiatement du fluide; Ouvrir l'obturateur d'aspiration

Tableau 13 Tableau des pannes

Résultat	Cause possible	Élimination
Bruits de flux	Service à l'encontre de la conception dans la plage de surcharge ou de charge partielle	Régler le point de travail de la dimension.
	Pertes de flux dans la conduite d'aspiration trop grandes	Agrandir les diamètres nominaux Poser une tuyauterie de raccordement plus courte Éviter le dégagement gazeux
	Cavitation	Vérifier la condition pour l'évaluation NPSH; voir Veuillez contacter <i>Fristam</i> .
Vibrations	charge inadmissible de la tuyauterie d'aspiration et de refoulement sur la pompe	Soutenir la tuyauterie de sorte que la pompe ne soit pas chargée monter éventuellement des amortisseurs de vibrations Éviter les coups de bélier dans la pompe
Réchauffement excessif des roulements de la pompe	Dommmages sur les paliers	Remplacer les roulements
Consommation de courant du moteur trop élevée	Débit trop grand	Étranglement de la conduite de refoulement ou réduction de la vitesse de rotation au moyen d'un variateur de fréquence
	Diamètre de la turbine trop grand	Tournage du diamètre de la turbine Veuillez contacter <i>Fristam</i> .
	Viscosité et/ou densité du fluide véhiculé trop élevée	Veuillez contacter <i>Fristam</i> .
	Dommmages importants sur les roulements d'arbre Arbre déformé	Démontage et expertise Réparation par <i>Fristam</i>
Fuites sur l'étanchéité d'arbre	Écrou de turbine desserré	Démonter la turbine Expertise de l'épaulement d'arbre Vérifier l'étanchéité d'arbre Montage écrou de turbine et serrer avec le couple de serrage requis Éventuellement remplacement de la pièce
	Dommmages mécaniques ou usure de la garniture mécanique, du joint radial d'arbre	Remplacer l'étanchéité d'arbre y compris les élastomères éventuellement passer à un autre matériau Veuillez contacter <i>Fristam</i> .
	Marche à sec de l'étanchéité d'arbre Hauteur d'aspiration trop grande Température du fluide véhiculé trop élevée	Augmenter la pression d'amenée de la pompe Réduire la hauteur d'aspiration Utiliser une étanchéité d'arbre double Veuillez contacter <i>Fristam</i> .
	Pression de l'eau de barrage trop élevée	Réguler avec robinet d'étranglement
	Pression de l'eau de barrage trop faible	Remplacer le joint radial d'arbre
	Petits tubes pour eau de barrage bouchés (dommage sur le joint radial d'arbre comme conséquence) Eau de barrage pas propre	Nettoyer les petits tubes pour l'eau de barrage Régler l'amenée et l'écoulement de l'eau de barrage Utiliser une eau de qualité potable à 70° C maxi
	Température du fluide véhiculé trop élevée	Veuillez contacter <i>Fristam</i> . Transformation sur étanchéité d'arbre double
	Viscosité et/ou densité du fluide trop élevée	Veuillez contacter <i>Fristam</i> .

Tableau 13 Tableau des pannes

¹La «hauteur géodésique» est la distance verticale entre la surface du niveau du liquide à aspirer et le milieu de la turbine.

10.4 Code

Le code se rapporte à la «Coupe» jointe. Les numéros des pièces correspondent à la norme DIN 24250.

N° pièce	Dénomination
101	Corps de pompe
108	Corps intermédiaire
160	Couvercle de pompe
13-1	Partie arrière du corps
13-2	Insert du carter
130	Pièce du carter
132	Pièce intermédiaire
135	Bague d'usure
154	Cloison
156	Raccord de refoulement
18-1	Calotte
18-2	Amortisseur de vibrations
182	Pied
21-1	Arbre entraîné
213	Arbre d'entraînement
23-1	Piston
26-1	Support pour boîtier de garniture mécanique
230	Turbine
32-1	Roulement à billes oblique
32-2	Roulement à rouleaux cylindriques
32-3	Roulement rainuré à billes
32-4	Roulement à rouleaux coniques
321	Roulement à billes radial
322	Roulement à rouleaux radial
325	Roulement à aiguilles
330	Palier
331	Palier
341	Lanterne d'entraînement
344	Palier support de lanterne
350	Corps du palier
360	Couvercle de palier
40-4	Goupille cannelée d'ajustage
400	Joint plat
410	Joint profilé
411	Anneau d'étanchéité
412	Bague d'étanchéité circulaire
421	Joint radial
422	Rondelle en feutre
423	Bague en labyrinthe
433	Garniture mécanique
45-1	Bague d'appui
451	Boîtier de presse-étoupe
454	Anneau de presse-étoupe
47-1	Ressort avec rondelle
47-2	Boîtier de garniture mécanique
47-3	Bague de calage
47-5	Écrou
471	Couvercle d'étanchéité
472	Grain tournant
474	Bague de pression
475	Grain fixe
476	Support grain fixe

N° pièce	Dénomination
477	Ressort pour garniture mécanique
478	Ressort à droite
479	Ressort à gauche
481	Soufflet
482	Porte-soufflet
484	Rondelle élastique bombée
485	Entraîneur
500	Anneau
50-1	Rondelle élastique
50-2	Anneau en V
50-3.60	Bague d'arrêt
504	Anneau d'écartement
520	Bague
523	Chemise d'arbre
524	Chemise-protectrice
525	Douille entretoise
54-1	Bague de couvercle
54-2	Bague
54-3	Douille fixe
540	Douille
543	Bague entretoise
55-1	Rondelle en évantail
550	Rondelle
551	Rondelle d'espacement
554	Rondelle inférieure
561	Goupille cannelée
56-1	Goupille de serrage
56-2	Clou cranté
560	Goupille
562	Goupille cylindrique
59-2	Disque de serrage
59-3	Frette
59-4	Lanterne
59-5	Membrane
642	Regard du niveau d'huile
680	Capot
68-1	Tôle de maintien
68-2	Bande de mousse
68-3	Support pour capot
68-4	Diaphragme
68-5	Tôle de protection
681	Protection d'accouplement
701	Tuyauterie de contournement
710	Tuyau
71-1	Tube de liaison
715	Tube en Y
722	Contre-bride
723	Bride
724	Bride borgne
733	Collier de tuyau
751	Corps de soupape
755	Boulon de vanne
756	Ressort de vanne
759	Tête de vanne

N° pièce	Dénomination
800	Moteur
801	Moteur à bride
87-1	Boîte de réduction
87-2	Capot du réducteur
87-3	Couvercle du réducteur
87-4	Patte du réducteur
839	Contact
872	Roue dentée
89-1	Garniture
89-2	Support sur pieds
89-3	Patte de moteur
89-4	Poignée
89-5	Capuchon de protection
89-6	Roue
89-8	Barre acier plat
89-9	Support moteur
89-10	Support moteur
89-11	Pied-vérin
892	Plaque de base
894	Console
897	Pièce de guidage
90-1	Boulon
90-3	Goupille conique
90-4	Goupille cannelée d'ajustage
90-5	Vis à oeillet
900	Vis
901	Vis hexagonale
902	Vis sans tête
903	Bouchon
904	Goupille filetée
906	Vis de turbine
909	Vis d'arrêt
91-1	Vis cylindrique fendue
913	Vis de purge d'air
914	Vis à six pans creux
92-1	Écrou croisillon long
92-2	Écrou croisillon court
92-3	Écrou borgne
92-4	Écrou du piston
92-5	Vis d'extraction
92-6	Fixation du piston
92-7	Écrou à collet
920	Écrou hexagonal
921	Écrou d'arbre
922	Écrou de turbine
923	Écrou de palier
93-1	Circlip
930	Fusible
931	Rondelle frein
932	Circlip
940	Clavette
941	Rondelle ressort
950	Ressort

10.5 Déclaration de conformité CE

Le fabricant : FRISTAM Pumpen KG (GmbH & Co.)
Kurt-A.-Körber-Chaussee 55
21033 Hambourg

déclare par la présente que le produit indiqué ci-après (pompe avec moteur) :

- types de pompe centrifuge : FP, FPE, FP...V, FPH, FPEH, FPH...V, FSPE, FSP...V, FM, FZ, FC, CF, CFE, FPM, FSM
- types de pompe volumétrique : FK, FKL, FL, FL2, FL3
- type de mélangeur de poudre : PM
- Numéro de série : voir la couverture de la notice technique

est conforme aux dispositions respectives de la **directive pour les machines (2006/42/CE)**.

La machine est en outre conforme à toutes les dispositions des **directives concernant le matériel électrique (2014/35/CE)** et de la **compatibilité électromagnétique (2014/30/CE)**, règlement (CE) n° 1935/2004 et FDA.

Les normes harmonisées suivantes ont été appliquées :

- DIN EN 809:2012-10: Pompes et groupes de pompes pour liquides – exigences de sécurité technique générales
- DIN EN ISO 12100:2011-03 : Sécurité des machines – Principes généraux de conception - Évaluation des risques et réduction des risques.

Responsable de la documentation : Julia Friedsch

N° de téléphone : +49(0)40 72556-107

Adresse : voir l'adresse du fabricant

Hambourg, le 30/10/2020



Julia Friedsch / responsable de la gestion de la qualité

10.6 Déclaration de montage CE

Le fabricant : FRISTAM Pumpen KG (GmbH & Co.)
Kurt-A.-Körber-Chaussee 55
21033 Hambourg

déclare par la présente que le produit indiqué ci-après (pompe sans moteur) :

- types de pompe centrifuge : FP, FPE, FP...V, FPH, FPEH, FPH...V, FSPE, FSP...V, FM, FZ, FC, CF, CFE
- types de pompe volumétrique : FK, FKL, FL, FL2, FL3
- type de mélangeur de poudre : PM
- Numéro de série : voir la couverture de la notice technique

sont des machines incomplètes aux termes de la **Directive pour les machines (2006/42/CE) Annexe II B**.

Les exigences de sécurité et de protection de la santé appropriées et fondamentales aux termes de l'annexe I de la directive citée ci-dessus ont été appliquées et respectées.

La machine incomplète demeure conforme à toutes les dispositions du règlement (CE) n° 1935/2004 et de l'Agence Fédérale Américaine des produits alimentaires et médicamenteux (FDA).

La mise en service de la machine incomplète n'est autorisée qu'après l'établissement de la conformité avec les dispositions de la directive machines (2006/42/CE), dans laquelle la machine incomplète devra être montée.

Les normes harmonisées suivantes ont été appliquées :

- DIN EN 809:2012-10: Pompes et groupes de pompes pour liquides – exigences de sécurité technique générales
- DIN EN ISO 12100:2011-03 : Sécurité des machines – Principes généraux de conception - Évaluation des risques et réduction des risques

Le fabricant s'engage à transmettre sur demande et par voie électronique la documentation spécifique concernant la machine incomplète aux organismes nationaux.

La documentation spécifique à la machine aux termes de l'annexe VII, partie B a été élaborée.

Responsable de la documentation : Julia Friedsch

N° de téléphone : +49(0)40 72556-107

Adresse : voir l'adresse du fabricant

Hambourg, le 30/10/2020



Julia Friedsch / responsable de la gestion de la qualité

11 Annexe 2 - Instructions de montage (option)

11.1 Consigne de sécurité

Ces instructions de montage s'adressent uniquement au personnel expert.

11.2 Application

Ces instructions de montage sont valables pour les pompes livrées sans moteur (option) et qui sont préassemblées.

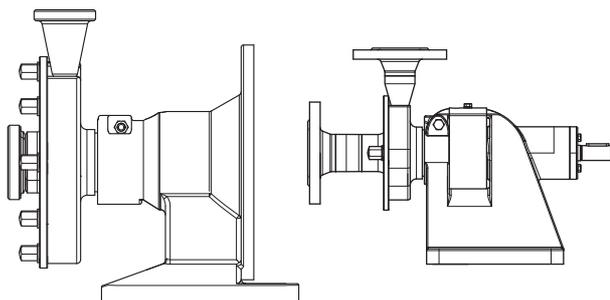


Fig. 50 Machine incomplète : pompe sans moteur, accouplement et plaque de base, à l'exemple de la forme KF et L

Les indications suivantes issues de la «notice technique originale» pour machine complète ne sont pas valables dans ce cas :

- Chapitre 10.5 «Déclaration de conformité CE», page 30,
- Chapitre 10.1.2 «Émission de bruit», page 26
- Chapitre 2.4.4 «Plaque signalétique», page 4.

11.3 Plaque signalétique

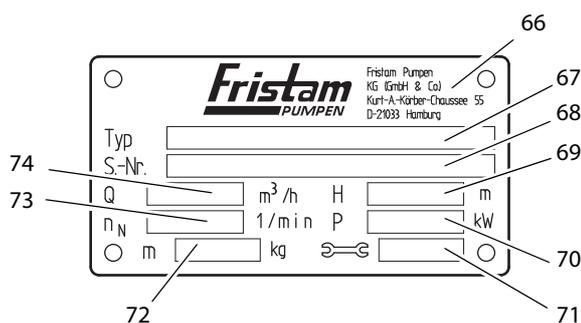


Fig. 51 Plaque signalétique pour pompe sans entraînement

66	Fabricant
67	Typ : série, taille, forme, modèle
68	S.-Nr. : numéro de série de la pompe
69	H : hauteur de refoulement [m]; sans entraînement, néant
70	P : puissance du moteur [kW]; sans entraînement, néant
71	Année de construction
72	m : masse (pompe sans entraînement) [kg]; sans entraînement, néant

73	n_N : vitesse de rotation nominale [tr/min]; sans entraînement, néant
74	Q : débit [m³/h]

11.4 Transport sans moteur

Seul le personnel formé est autorisé à effectuer le transport.

La pompe peut être transportée avec un chariot de manutention ou par une grue.

Toujours transporter la pompe dans sa position de montage.

11.4.1 Consignes de sécurité

Chute d'éléments ou éléments non sécurisés.

Écrasements graves.

- ▶ Toujours porter des chaussures de sécurité lors des interventions de transport.

Mauvaise position de transport de la pompe.

Écoulement de liquides acides, toxiques ou salissants. Dommages corporels et matériels par pollution.

- ▶ Toujours transporter la pompe dans sa position de montage.

Raccords de tuyauterie ouverts, non obturés

Dommages matériels dus aux impuretés, chocs ou humidité dans la pompe.

- ▶ Retirer les recouvrements de la tuyauterie juste avant leur raccordement.

11.4.2 Transport avec chariot de manutention

⚠ AVERTISSEMENT

Éléments non sécurisés.

Blessure grave par écrasement, pincement grave des membres, dommages matériels.

- ▶ Fixer la pompe pour éviter le glissement avant de la transporter. Fixer sur la palette avec des sangles ou la visser sur la palette.

Préparation

Vérifier que la pompe se trouve sur la bonne palette et qu'elle est bien sécurisée. Exemple avec des sangles Fig. 52 «Transport avec chariot élévateur», Page 32.

Procédure

1. Loger la palette sur la fourche du chariot.
2. Amener la palette prudemment jusqu'au lieu de mise en place et la déposer.

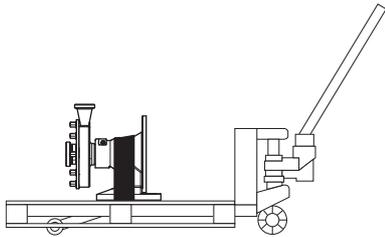


Fig. 52 Transport avec chariot élévateur

11.4.3 Transport avec grue

⚠ AVERTISSEMENT

Chute de pièces

Mort par écrasement, pincement des membres, dommages matériels.

- Utiliser uniquement des moyens d'élingage et de transport qui sont adaptés au poids total de la pompe.

Les indications concernant le poids de la pompe figurent sur la plaque signalétique de la pompe et dans la «*Documentation relative à la commande*» dans les documents joints.

- Ne pas laisser la pompe suspendue plus longtemps que nécessaire.
- Veiller à ce que personne ne séjourne sous la pompe.

⚠ AVERTISSEMENT

Pièces suspendues

Écrasement et blessures graves

- Conduire et arrêter régulièrement la grue transportant la pompe.
- Veiller à ce que personne ne séjourne dans la zone dangereuse de la pompe.

Moyens d'aide

- Moyens d'élingage : corde ronde testée conforme à DIN EN 1492-1 et 1492-2.
- Vis à œillet et engin de levage adapté pour vis à œillet.

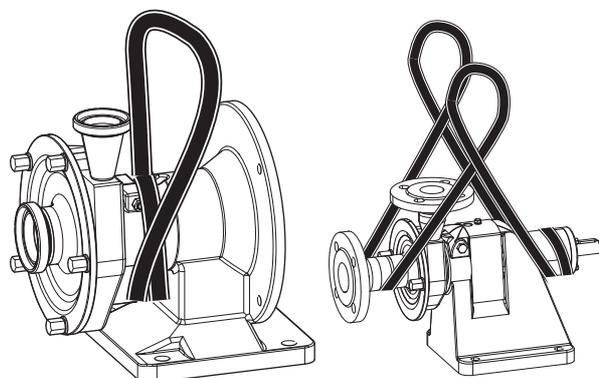


Fig. 53 Transport avec grue

Préparation

- Retirer les dispositifs de sécurité pour le transport.

Transporter KF avec corde ronde :

Procédure

1. Poser deux fois la corde ronde autour du collet de la lanterne (voir Fig. 53 «*Transport avec grue*», Page 32).
2. Accrocher l'autre bout de la corde sur le crochet
3. Sonder le centre de gravité afin de pouvoir soulever la pompe en position horizontale.
4. Soulever la pompe.

L - transporter avec une corde ronde :

Procédure

1. Poser la corde ronde deux fois autour du bout du palier. (voir Fig. 53 «*Transport avec grue*», Page 32).
2. Poser l'autre bout de la corde autour du raccord d'aspiration du couvercle de la pompe. Ne pas poser l'élingue sur des angles et arêtes vives.
3. Mener les deux cordes au crochet de la grue et tordre de 180° afin de prévenir le glissement de la bande sur le crochet.
4. Sonder le centre de gravité afin de pouvoir soulever la pompe en position horizontale.
5. Soulever la pompe.

11.5 Lieu de mise en place

Les conditions générales pour le lieu de mise en place figurent dans la notice technique *Chapitre 6.2 «Lieu de mise en place», page 9.*

11.6 Montage de la pompe

11.6.1 Forme KF

Condition (côté client)

- moteur adapté

ATTENTION

moteur mal dimensionné

Destruction de la pompe.

- Utiliser uniquement des moteurs adaptés à la courbe de la pompe. En cas de questions, veuillez vous adresser à *Fristam*.

Procédure

1. Poser la clavette dans la rainure du moteur.
2. Glisser l'arbre du moteur dans le palier compact.
3. Visser le moteur sur le palier compact. Serrer les vis en croix.

11.6.2 Forme L

Condition (côté client)

- motoréducteur adapté,
- accouplement suffisamment bien dimensionné,
- surface de mise en place commune pour motoréducteur et pompe, afin que l'arbre de pompe et l'arbre du réducteur puissent être aligné l'un à l'autre.

ATTENTION

Moteur et accouplement mal conçus

Destruction de la pompe et de l'accouplement

- Utiliser uniquement des moteurs et des accouplements qui sont adaptés à la courbe de la pompe. En cas de questions, veuillez vous adresser à *Fristam*.

Note : les cotes de réglage pour l'accouplement figurent dans la documentation du fournisseur.

Procédure

1. Monter les pièces de l'accouplement sur l'arbre d'entraînement et sur l'arbre entraîné.
2. Poser la pompe sur la plaque de base ou sur la fondation de sorte que l'arbre d'entraînement et l'arbre entraîné puissent être reliés à l'accouplement.
3. Visser légèrement la fixation au pied de la pompe.
4. Vérifier le décalage du centre et le décalage angulaire de l'arbre de pompe et de l'arbre du réducteur.
5. Maintenir l'écart au décalage du centre et au décalage angulaire le plus petit possible. Au besoin aligner à nouveau ou doubler les pièces.
6. Visser la pompe et le réducteur sur la plaque de base ou la fondation.
7. Fixer l'accouplement selon les indications du fabricant.
8. Protecteur sans contact (protection d'accouplement) selon la *directive relative aux machines 2006/42/CE chapitre 1.4 «Exigences aux protecteurs»*
9. La pompe est maintenant montée. Mettre la pompe en service seulement quand les dispositions de la machine complète satisfont la directive relative aux machines CE.

Remarque : continuer avec *Chapitre 4 «Transport», page 7.*

Fristam Pumpen KG (GmbH & Co.)
Kurt-A.-Körber-Chaussee 55
21033 Hambourg
ALLEMAGNE

Tél.: +49 (0) 40 / 7 25 56 -0
Fax: +49 (0) 40 / 7 25 56 -166
E-Mail: info@fristam.de