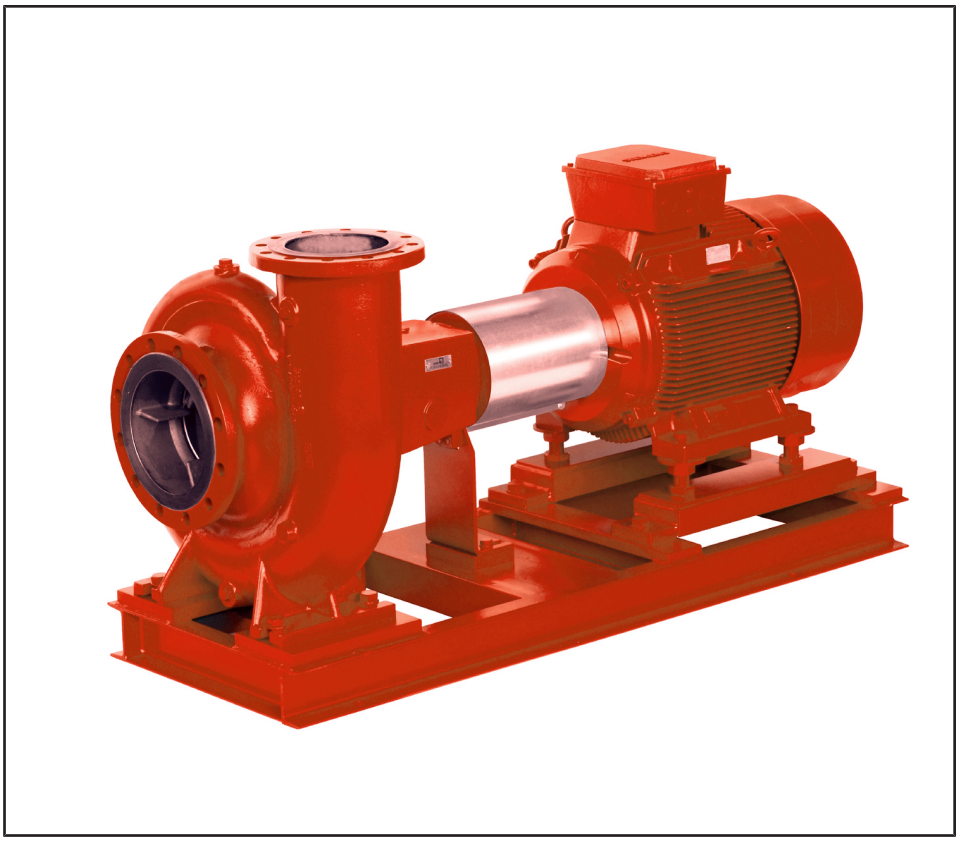
Pompe sprinkler

Etanorm-RX

Notice de service / montage



Copyright / Mentions légales

Notice de service / montage Etanorm-RX

Notice de service d'origine

Tous droits réservés. Les contenus de ce document ne doivent pas être divulgués, reproduits, modifiés ou communiqués à des tiers sauf autorisation écrite du constructeur.

Ce document pourra faire l'objet de modifications sans préavis.

© KSB SE & Co. KGaA, Frankenthal 09/12/2021

Sommaire

Glossaire **5**

1 Généralités **6**
1.1 Principes 6
1.2 Montage de quasi-machines 6
1.3 Groupe cible 6
1.4 Documentation connexe 6
1.5 Symboles 7
1.6 Marquage des avertissements 7

2 Sécurité **8**
2.1 Généralités 8
2.2 Utilisation conforme 8
2.3 Qualification et formation du personnel 8
2.4 Conséquences et risques en cas de non-respect de la notice de service 9
2.5 Respect des règles de sécurité 9
2.6 Instructions de sécurité pour l'exploitant / le personnel de service 9
2.7 Instructions de sécurité pour l'entretien, l'inspection et le montage 9
2.8 Valeurs limites de fonctionnement 10

3 Transport / Stockage / Élimination **11**
3.1 Contrôle à la réception 11
3.2 Transport 11
3.3 Stockage temporaire / Conditionnement 12
3.4 Retour 12
3.5 Élimination 13

4 Description de la pompe / du groupe motopompe **14**
4.1 Description générale 14
4.2 Information produit selon le règlement n° 1907/2006 (REACH) 14
4.3 Désignation 14
4.4 Plaque signalétique 14
4.5 Conception 15
4.6 Conception et mode de fonctionnement 16
4.7 Niveau de bruit 17
4.8 Étendue de la fourniture 17
4.9 Dimensions et poids 17

5 Mise en place / Pose **18**
5.1 Consignes de sécurité 18
5.2 Contrôle avant la mise en place 18
5.3 Mise en place du groupe motopompe 18
5.3.1 Mise en place sur le massif de fondation 19
5.4 Tuyauteries 20
5.4.1 Raccordement des tuyauteries 20
5.4.2 Forces et moments admissibles agissant sur les brides de pompe 22
5.4.3 Raccords auxiliaires 22
5.5 Capotage / Calorifugeage 23
5.6 Contrôle du lignage de l'accouplement 23
5.7 Lignage de la pompe et du moteur 25
5.7.1 Lignage du groupe motopompe avec des vis de réglage 25
5.7.2 Lignage du groupe motopompe sans vis de réglage 25
5.8 Raccordement électrique 26
5.9 Contrôle du sens de rotation 27

6 Mise en service / Mise hors service **28**
6.1 Mise en service 28

6.1.1 Conditions préalables à la mise en service ... 28
6.1.2 Remplissage et purge de la pompe ... 28
6.1.3 Contrôle final ... 28
6.1.4 Démarrage pour essai de fonctionnement ... 29
6.1.5 Contrôle de la garniture d'étanchéité d'arbre ... 29
6.1.6 Arrêt après la marche d'essai ... 30
6.2 Limites d'application ... 30
6.2.1 Température ambiante ... 30
6.2.2 Fréquence de démarrages ... 30
6.2.3 Fluide pompé ... 31
6.3 Mise hors service / Stockage / Conditionnement ... 31
6.3.1 Mesures à prendre pour la mise hors service ... 31
6.4 Remise en service ... 32
7 Maintenance / Réparations ... 33
7.1 Consignes de sécurité ... 33
7.2 Maintenance / Inspection ... 33
7.2.1 Surveillance en service ... 33
7.2.2 Travaux d'inspection ... 35
7.2.3 Lubrification et renouvellement du lubrifiant des roulements ... 35
7.3 Vidange / Nettoyage ... 36
7.4 Démontage du groupe motopompe ... 37
7.4.1 Généralités / Consignes de sécurité ... 37
7.4.2 Préparation du groupe motopompe ... 38
7.4.3 Dépose du moteur ... 38
7.4.4 Démontage du mobile ... 38
7.4.5 Démontage de la roue ... 38
7.4.6 Démontage de la garniture d'étanchéité d'arbre ... 39
7.4.7 Démontage des paliers ... 40
7.5 Remontage du groupe motopompe ... 41
7.5.1 Généralités / Consignes de sécurité ... 41
7.5.2 Montage des paliers ... 42
7.5.3 Montage de la garniture d'étanchéité d'arbre ... 42
7.5.4 Montage de la roue ... 47
7.5.5 Montage du mobile ... 47
7.5.6 Montage du moteur ... 47
7.6 Couples de serrage ... 48
7.6.1 Couples de serrage pompe ... 48
7.6.2 Couples de serrage groupe motopompe ... 49
7.7 Pièces de rechange ... 49
7.7.1 Commande de pièces de rechange ... 49
7.7.2 Pièces de rechange recommandées pour un service de deux ans suivant DIN 24296 ... 50
8 Incidents : causes et remèdes ... 51
9 Documents annexes ... 53
9.1 Plan d'ensemble avec liste des pièces ... 53
9.1.1 Etanorm-RX ... 53
10 Déclaration UE de conformité ... 54
11 Déclaration de non-nocivité ... 55
Mots-clés ... 56

Glossaire

Construction « process »

Le mobile complet peut être démonté tandis que le corps de pompe reste solidaire de la tuyauterie.

Déclaration de non-nocivité

Lorsque le client est obligé de retourner le produit au constructeur, il déclare avec la déclaration de non-nocivité que le produit a été vidangé correctement et que les composants qui ont été en contact avec le fluide pompé ne représentent plus de danger pour la santé et l'environnement.

Groupe motopompe

Groupe complet comprenant la pompe, le moteur, des composants et accessoires.

Hydraulique

La partie de la pompe qui transforme l'énergie cinétique en énergie de pression.

Mobile

Pompe sans corps de pompe ; quasi-machine.

Pompe

Machine sans moteur, composants ou accessoires

Tuyauterie d'aspiration / tuyauterie d'amenée

La tuyauterie qui est raccordée à la bride d'aspiration.

Tuyauterie de refoulement

La tuyauterie qui est raccordée à la bride de refoulement.

1211.83/13-FR

1 Généralités

1.1 Principes

La présente notice de service est valable pour les gammes et versions mentionnées sur la page de couverture.

La notice de service décrit l'utilisation conforme et sûre dans toutes les phases de l'exploitation.

La plaque signalétique indique la gamme / la taille du produit, les principales caractéristiques de fonctionnement, le numéro de commande et le numéro de poste. Le numéro de commande et le numéro de poste identifient clairement le groupe motopompe et permettent son identification dans toutes les autres activités commerciales.

En cas d'incident, informer immédiatement le point de Service KSB le plus proche afin de maintenir les droits à la garantie.

1.2 Montage de quasi-machines

Pour le montage de quasi-machines livrées par KSB, se référer au paragraphe « Maintenance ».

1.3 Groupe cible

La présente notice de service est destinée au personnel spécialisé formé techniquement. (⇨ paragraphe 2.3, page 8)

1.4 Documentation connexe

Tableau 1: Récapitulatif de la documentation connexe

Document	Sommaire
Fiche de spécifications	Description des caractéristiques techniques de la pompe / du groupe motopompe
Plan d'installation / d'encombrement	Description des cotes de raccordement et d'installation de la pompe / du groupe motopompe, poids
Schéma de connexion	Description des raccords auxiliaires
Courbe hydraulique	Courbes caractéristiques de la hauteur manométrique, du NPSH requis, du rendement et de la puissance absorbée
Plan d'ensemble[1)]	Description de la pompe (plan en coupe)
Documentation des fournisseurs[1)]	Notices techniques et autres documents relatifs aux accessoires et aux composants intégrés
Listes des pièces de rechange[1)]	Description des pièces de rechange
Plan des tuyauteries[1)]	Description des tuyauteries auxiliaires
Liste des pièces détachées[1)]	Description de tous les composants de la pompe
Plan de montage[1)]	Montage de la garniture d'étanchéité d'arbre (plan en coupe)

Pour les accessoires et/ou les composants intégrés, respecter la documentation du fabricant respectif.

1211.83/13-FR

1 Si convenu dans l'étendue de la fourniture

1.5 Symboles

Tableau 2: Symboles utilisés

Symbole	Signification
✓	Prérequis pour les instructions à suivre
▷	Demande d'action en cas de consignes de sécurité
⇨	Résultat de l'action
⇨	Renvois
1. 2.	Instructions à suivre comprenant plusieurs opérations
	Note Donne des recommandations et informations importantes concernant la manipulation du produit.

1.6 Marquage des avertissements

Tableau 3: Avertissements

Symbole	Explication
	DANGER Ce mot-clé définit un danger à risques élevés qui, s'il n'est pas évité, conduit à la mort ou à une blessure grave.
	AVERTISSEMENT Ce mot-clé définit un danger à risques moyens qui, s'il n'est pas évité, peut entraîner la mort ou des blessures graves.
	ATTENTION Ce mot-clé définit un danger qui, s'il n'est pas pris en compte, peut entraîner un risque pour la machine et son fonctionnement.
	Zone dangereuse Ce symbole caractérise, en combinaison avec un mot-clé, des dangers pouvant conduire à la mort ou à des blessures.
	Tension électrique dangereuse Ce symbole caractérise, en combinaison avec un mot-clé, des dangers inhérents à la tension électrique et donne des informations sur la protection contre la tension électrique.
	Dégâts matériels Ce symbole caractérise, en combinaison avec le mot-clé ATTENTION, des dangers pour la machine et son bon fonctionnement.

2 Sécurité

DANGER

Toutes les notes dans ce paragraphe décrivent un danger à risque élevé.

Ne pas seulement respecter les informations pour la sécurité générales figurant dans ce paragraphe, mais également les informations pour la sécurité mentionnées aux autres paragraphes.

2.1 Généralités

- La présente notice de service comporte des instructions importantes à respecter lors de la mise en place, du fonctionnement et de la maintenance. Le respect de ces instructions garantit le fonctionnement fiable du produit et empêche des dégâts corporels et matériels.
- Respecter toutes les consignes de sécurité de la présente notice.
- Avant le montage et la mise en service, le personnel qualifié / l'exploitant concerné doit lire et bien comprendre l'ensemble de la présente notice de service.
- La présente notice de service doit toujours être disponible sur le site pour que le personnel qualifié concerné puisse la consulter.
- Les instructions et marquages figurant directement sur le produit doivent être respectés. Veiller à ce qu'ils soient toujours lisibles. Cela concerne par exemple :
  - La flèche indiquant le sens de rotation
  - Le marquage des raccords
  - La plaque signalétique
- L'exploitant est responsable du respect des instructions en vigueur sur le lieu d'installation mais non prises en compte dans le présent manuel.

2.2 Utilisation conforme

- La pompe / le groupe motopompe doit être exploité(e) uniquement dans les domaines d'application et à l'intérieur des limites d'application décrits dans les documents connexes. (⇨ paragraphe 1.4, page 6)
- Exploiter la pompe / le groupe motopompe uniquement en état techniquement irréprochable.
- Ne pas exploiter la pompe / le groupe motopompe en état partiellement assemblé.
- La pompe/le groupe motopompe ne doit véhiculer que les fluides décrits dans la fiche de spécifications ou dans la documentation de la version concernée.
- La pompe / le groupe motopompe ne doit jamais fonctionner sans fluide pompé.
- Respecter les informations concernant le débit minimum et le débit maximum admissible figurant dans la fiche de spécifications ou la documentation (pour éviter des dégâts entraînés par une surchauffe, la détérioration de la garniture mécanique, des dommages dus à la cavitation, la détérioration des paliers, etc.).
- La pompe / le groupe motopompe doit toujours tourner dans le sens de rotation prévu.
- Ne pas laminer la pompe à l'aspiration (risques de dommages par cavitation).
- Consulter le fabricant pour des modes de fonctionnement qui ne sont pas décrits dans la fiche de spécifications ou la documentation.

2.3 Qualification et formation du personnel

Le personnel de transport, de montage, d'exploitation, de maintenance et d'inspection doit être qualifié pour ces tâches.

Les responsabilités, les compétences et la surveillance du personnel doivent être définies, en détail, par l'exploitant pour le transport, le montage, l'exploitation, la maintenance et l'inspection.

1211.83/13-FR

Un personnel insuffisamment instruit doit être formé et instruit par un personnel technique suffisamment qualifié. Le cas échéant, la formation peut être faite, à la demande de l'exploitant, par le fabricant / le fournisseur.

Les formations sur la pompe / le groupe motopompe sont à faire uniquement sous la surveillance d'un personnel technique spécialisé.

2.4 Conséquences et risques en cas de non-respect de la notice de service

- Le non-respect de la présente notice de service conduit à la perte des droits à la garantie et aux dommages-intérêts.
- Pour donner quelques exemples, le non-respect peut entraîner les risques suivants :
  - Dommages corporels d'ordre électrique, thermique, mécanique, chimique et explosif
  - Défaillance de fonctions essentielles du produit
  - Défaillance des méthodes d’entretien et de maintenance prescrites
  - Pollution de l'environnement par la fuite de substances dangereuses

2.5 Respect des règles de sécurité

Outre les consignes de sécurité figurant dans la présente notice de service et l'utilisation conforme du produit, les consignes de sécurité suivantes sont à respecter :

- Les règlements de prévention des accidents, consignes de sécurité et d’exploitation
- Les consignes de protection contre les explosions
- Les consignes de sécurité pour la manipulation de matières dangereuses
- Les normes, directives et législation pertinentes

2.6 Instructions de sécurité pour l'exploitant / le personnel de service

- Monter les dispositifs de protection sur le site (p. ex. protection contre les contacts accidentels) pour les composants chauds, froids et mobiles et contrôler leur bon fonctionnement.
- Ne pas enlever ces dispositifs de protection (p. ex. protection contre les contacts accidentels) pendant le fonctionnement.
- Mettre à la disposition du personnel l'équipement de protection individuelle à porter ; contrôler son utilisation.
- Évacuer les fuites (p. ex. à la garniture d'étanchéité d'arbre) de fluides pompés dangereux (p. ex. fluides explosifs, toxiques, chauds) de sorte que ni une personne, ni l'environnement ne soient mis en péril. Respecter les dispositions légales en vigueur.
- Éliminer tout danger lié à l'énergie électrique (pour plus de précisions, consulter les prescriptions spécifiques nationales et/ou du distributeur d'électricité local).
- Si la mise à l'arrêt de la pompe n'entraîne pas une augmentation des risques potentiels, monter un dispositif de commande d'ARRÊT D'URGENCE à proximité immédiate de la pompe / du groupe motopompe lors de l'installation du groupe motopompe.

2.7 Instructions de sécurité pour l'entretien, l'inspection et le montage

- Toute transformation ou modification de la pompe / du groupe motopompe nécessite l'accord préalable du fabricant.
- Utiliser uniquement des pièces d'origine ou des pièces reconnues par le fabricant. L'utilisation de pièces autres que les pièces d'origine peut annuler la responsabilité du fabricant pour les dommages consécutifs.
- L'exploitant doit veiller à ce que tous les travaux de maintenance, d'inspection et de montage soient réalisés par un personnel qualifié, autorisé et habilité ayant préalablement étudié la notice de service.

- Avant d'intervenir sur la pompe / le groupe motopompe, la / le mettre à l'arrêt.
- Par principe, tous les travaux sur le groupe motopompe ne doivent être entrepris que lorsqu'il n'est plus sous tension.
- La pompe / le groupe motopompe doit avoir pris la température ambiante.
- Le corps de pompe doit être vidangé et sans pression.
- Respecter impérativement la procédure de mise à l'arrêt du groupe motopompe décrite dans la notice de service. (⇨ paragraphe 6.3, page 31)
- Décontaminer les pompes véhiculant des fluides nuisibles à la santé. (⇨ paragraphe 7.3, page 36)
- Remonter et remettre en service les dispositifs de protection et de sécurité dès l'issue des travaux. Avant la remise en service, procéder selon les instructions mentionnées pour la mise en service. (⇨ paragraphe 6.1, page 28)

2.8 Valeurs limites de fonctionnement

Ne jamais faire fonctionner la pompe / le groupe motopompe au-delà des limites définies dans la fiche de spécifications et la notice de service.

La sécurité de fonctionnement de la pompe / du groupe motopompe fourni(e) n'est assurée qu'en cas d'utilisation conforme. (⇨ paragraphe 2.2, page 8)

1211.83/13-FR

3 Transport / Stockage / Élimination

3.1 Contrôle à la réception

1. À la prise en charge de la marchandise, contrôler l'état de chaque unité d'emballage.
2. En cas d'avarie, constater le dommage exact, le documenter et en informer KSB ou le revendeur et la compagnie d'assurance immédiatement par écrit.

3.2 Transport

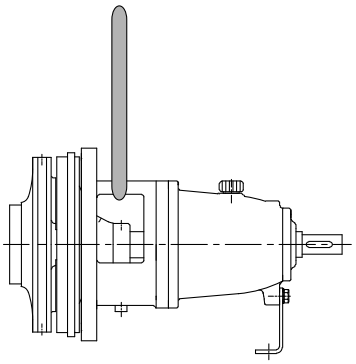
DANGER

Glissement de la pompe / du groupe motopompe hors du dispositif de suspension

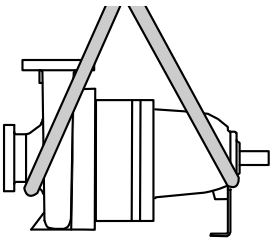
Danger de mort par chute de pièces !

- Transporter la pompe / le groupe motopompe uniquement dans la position prescrite.
- Ne jamais élinguer la pompe / le groupe motopompe au bout d'arbre nu ou à l'anneau de levage du moteur.
- Respecter les indications de poids, le centre de gravité et les points d'élingage.
- Respecter les règlements de prévention contre les accidents en vigueur sur le lieu d'installation.
- Utiliser des accessoires de levage adéquats et autorisés comme, par exemple, des pinces de levage à serrage automatique.

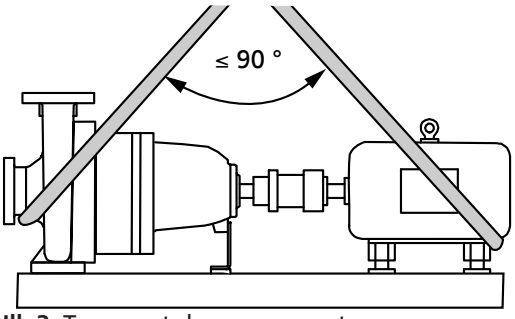
Élinguer et transporter la pompe / le groupe motopompe et le mobile comme illustré.



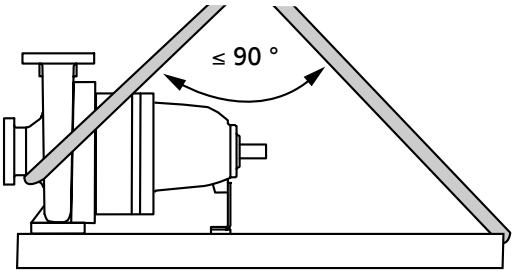
Ill. 1: Transport du mobile



Ill. 2: Transport de la pompe



Ill. 3: Transport du groupe motopompe



Ill. 4: Transport de la pompe montée sur socle

3.3 Stockage temporaire / Conditionnement

	ATTENTION **Dommages dus à la présence d'humidité, de poussières ou d'animaux nuisibles pendant le stockage** Corrosion / encrassement de la pompe / du groupe motopompe ! ▹ Pour un stockage à l'extérieur, recouvrir de manière étanche à l'eau la pompe/ le groupe motopompe ou la pompe/le groupe motopompe emballé(e) avec les accessoires.

	ATTENTION **Orifices et points de jonction humides, encrassés ou endommagés** Fuites ou endommagement de la pompe ! ▹ Avant le stockage nettoyer, si nécessaire, et obturer les ouvertures et les points de jonction de la pompe.

Si la mise en service intervient longtemps après la livraison, il est recommandé de prendre les mesures suivantes pour le stockage de la pompe / du groupe motopompe :

- Stocker la pompe / le groupe motopompe dans un local sec et protégé à taux d'humidité constant.
- Tourner l'arbre une fois par mois à la main, p. ex. au niveau du ventilateur du moteur.

En cas de stockage conforme à l'intérieur, le matériel est protégé pendant une durée maximale de 12 mois.
Les pompes / groupes motopompes neuves / neufs sont conditionné(e)s en usine à cet effet.

Pour le stockage d'une pompe / d'un groupe motopompe qui a déjà été en service, respecter les mesures à prendre pour la mise hors service.
(⇨ paragraphe 6.3.1, page 31)

3.4 Retour

1. Vidanger la pompe correctement. (⇨ paragraphe 7.3, page 36)
2. Rincer et décontaminer la pompe, en particulier lorsqu'elle a véhiculé des fluides nuisibles, explosifs, chauds ou présentant un autre danger.
3. Si la pompe a véhiculé des fluides dont les résidus deviennent corrosifs au contact de l'humidité de l'air ou s'enflamment au contact de l'oxygène, elle doit être neutralisée et soufflée avec un gaz inerte anhydre pour la sécher.
4. La pompe doit être accompagnée d'une déclaration de non-nocivité remplie. Spécifier les mesures de décontamination et de protection appliquées.
(⇨ paragraphe 11, page 55)

1211.83/13-FR

NOTE

Si nécessaire, il est possible de télécharger une déclaration de non-nocivité sur le site Internet à l'adresse : www.ksb.com/certificate_of_decontamination

3.5 Élimination

⚠ AVERTISSEMENT

Fluides pompés et matières consommables secondaires nuisibles à la santé et/ou brûlants

Danger pour les personnes et l'environnement !

- ▷ Recueillir et évacuer de manière conforme le fluide de rinçage et, le cas échéant, le fluide résiduel.
- ▷ Si nécessaire, porter un masque et des vêtements de protection.
- ▷ Respecter les dispositions légales en vigueur portant sur l'évacuation de fluides nuisibles à la santé.

1. Démonter la pompe/le groupe motopompe.
   Récupérer les graisses et lubrifiants liquides usés lors du démontage.
2. Trier les matériaux de construction de la pompe, p. ex. :
   - matières métalliques,
   - matières synthétiques,
   - déchets électroniques,
   - graisses et lubrifiants liquides.
3. Les éliminer dans le respect des prescriptions locales ou assurer leur élimination conforme.

4 Description de la pompe / du groupe motopompe

4.1 Description générale

- Pompe à volute pour installations sprinkler suivant VdS CEA 4001

4.2 Information produit selon le règlement n° 1907/2006 (REACH)

Informations selon le règlement européen sur les substances chimiques (CE) n° 1907/2006 (REACH) voir https://www.ksb.com/ksb-en/About-KSB/Corporate-responsibility/reach/ .

4.3 Désignation

Exemple : Etanorm- RX 200-500

Tableau 4: Explication concernant la désignation

Abréviation	Signification
Etanorm	Gamme
RX	Version Sprinkler
200	Diamètre nominal du refoulement [mm]
500	Diamètre nominal de la roue [mm]

4.4 Plaque signalétique

Ill. 5: Plaque signalétique (exemple)

1	Gamme, taille	2	Numéro de commande KSB et numéro de poste de commande
3	Débit autorisé par VdS	4	Hauteur manométrique autorisée par VdS
5	Puissance moteur requise pour NPSH de 15 m	6	Vitesse nominale
7	Pression nominale autorisée	8	Année de construction
9	Diamètre de roue [mm]	10	Courant de démarrage max. (valable uniquement pour les pompes immergées)
11	Courant de commutation (valable uniquement pour les pompes immergées)	12	Numéro d'homologation VdS

1211.83/13-FR

4.5 Conception

Construction

- Pompe à volute
- Installation horizontale
- Construction process
- Monocellulaire
- Arbre avec chemise d'arbre sous garniture remplaçable au niveau de la garniture d'étanchéité d'arbre

Corps de pompe

- Volute avec pieds de pompe surmoulés
- Bagues d’usure remplaçables

Entraînement

- Moteur KSB CEI à rotor en court-circuit triphasé ventilé comme décrit ci-dessus, mais de marque ouest-européenne de notre choix
- Tension assignée 380-420 V / 660-725 V
- Construction IM B3
- Degré de protection IP55
- Classe thermique F
- Service type : service continu S1

Étanchéité d’arbre

- Garniture de presse-étoupe
- Garniture mécanique normalisée suivant EN 12756
- Garniture cartouche KSB

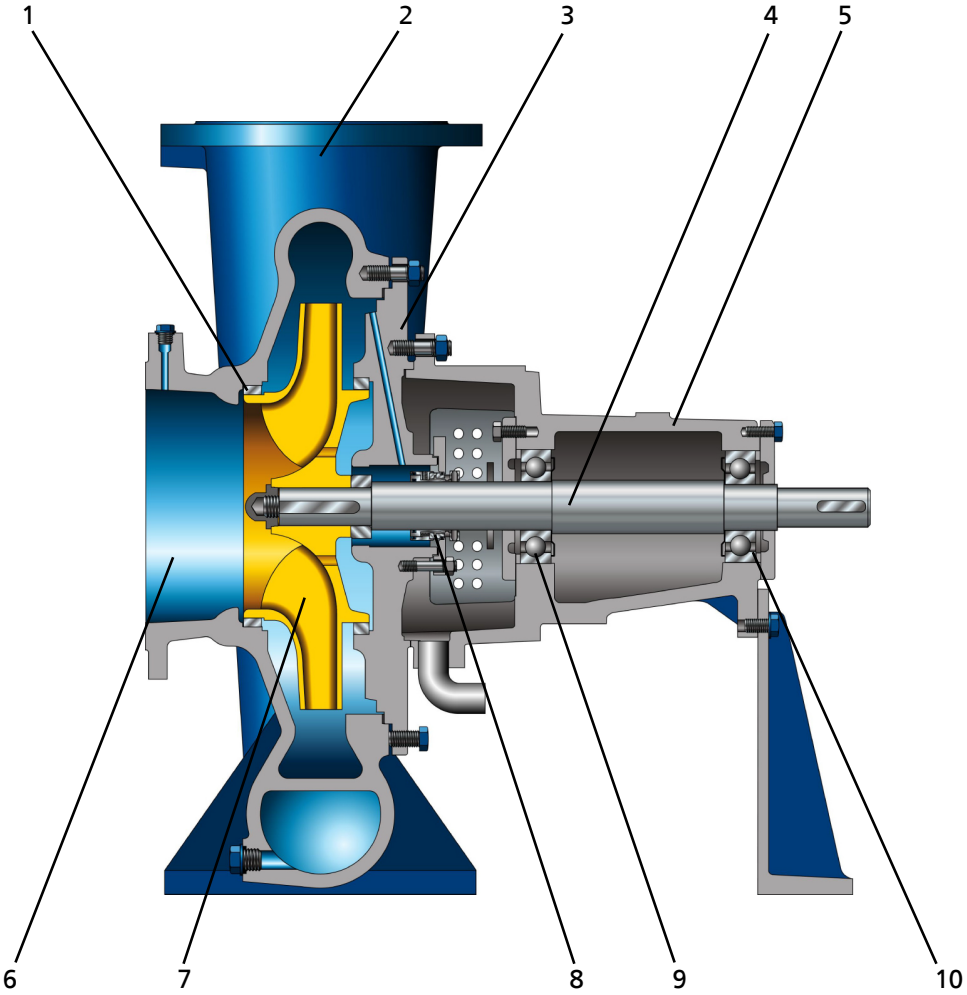
Forme de roue

- Roue radiale fermée à aubes à double courbure

Paliers

- Roulements à billes à gorges profondes graissés

4.6 Conception et mode de fonctionnement



Ill. 6: Plan en coupe

1	Jeu d'étranglement	2	Orifice de refoulement
3	Couvercle de corps	4	Arbre d'entraînement
5	Support de palier	6	Orifice d'aspiration
7	Roue	8	Garniture d'étanchéité d'arbre
9	Roulement côté pompe	10	Roulement côté entraînement

Conception

La pompe est à aspiration axiale et à refoulement radial ou tangentiel. L'hydraulique est guidée dans ses propres paliers et est reliée au moteur par un accouplement d'arbre.

Mode de fonctionnement

Le fluide pompé entre axialement dans la pompe à travers l'orifice d'aspiration (6) puis il est accéléré par la roue en rotation (7) vers l'extérieur. Le profil d'écoulement du corps de pompe transforme l'énergie cinétique du fluide pompé en énergie de pression et le guide dans le refoulement (2) où il quitte la pompe. Le retour du fluide du corps dans l'aspiration est évité par le jeu d'étranglement (1). Au dos de l'hydraulique, l'arbre (4) traverse le couvercle de corps (3) qui délimite la chambre hydraulique. Le passage de l'arbre à travers le couvercle est rendu étanche par la garniture d'étanchéité d'arbre (8). L'arbre est guidé dans les roulements (9 et 10) qui sont supportés par le support de palier (5) relié au corps de pompe et/ou au couvercle de corps.

Étanchéité

La pompe est rendue étanche au moyen d'une garniture d'étanchéité d'arbre. (garniture cartouche KSB ou garniture de presse-étoupe).

1211.83/13-FR

4.7 Niveau de bruit

Tableau 5: Niveau de pression acoustique L_{pA} [2)]

Puissance absorbée nominale P_N [kW]	Pompe	Groupe motopompe
	1450 t/min [dB]	1450 t/min [dB]
90	74	77
110	75	78
132	75	78
160	76	79
200	77	80
250	78	81

4.8 Étendue de la fourniture

Selon la version choisie, les composants suivants font partie de la livraison :

- Pompe
- Socle
- Accouplement
- Protège-accouplement
- Entraînement

4.9 Dimensions et poids

Les dimensions et poids sont indiqués sur le plan d'installation / le plan d'encombrement de la pompe / du groupe motopompe.

2 Moyenne spatiale selon ISO 3744 et DIN EN ISO 20361 . Elle est valable dans la plage de fonctionnement de la pompe de Q/Q opt = 0,8 - 1,1 et pour un fonctionnement exempt de cavitation. Pour la garantie : cette valeur est majorée de +3 dB pour tenir compte d'une certaine tolérance de mesure et de fabrication.

5 Mise en place / Pose

5.1 Consignes de sécurité

Pour la disposition, le montage et l'exploitation de pompes sprinkler, respecter impérativement les normes et directives de protection incendie suivantes :

- VdS CEA 4001
- CEA 4001
- EN 12845
- NFPA 20

5.2 Contrôle avant la mise en place

Environnement de la pompe

⚠ AVERTISSEMENT

Mise en place sur une surface d'installation non consolidée et non portante

Dommages corporels et matériels !

- ▷ Assurer une résistance à la compression suffisante du béton. Celui-ci doit répondre à la classe C12/15, classe d'exposition XC1 suivant EN 206-1.
- ▷ La surface d'installation doit être horizontale et plane, la prise du béton doit être achevée.
- ▷ Respecter les poids indiqués.

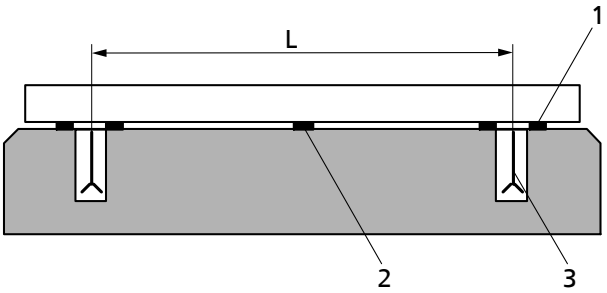
1. Contrôler l'ouvrage.
   L'ouvrage doit être préparé conformément aux dimensions figurant dans le plan d'encombrement / d'installation.

5.3 Mise en place du groupe motopompe

Le groupe motopompe doit être mis en place en position horizontale.

1211.83/13-FR

5.3.1 Mise en place sur le massif de fondation



Ill. 7: Pose des cales

L	Écartement entre les boulons d'ancrage	1	Cale
2	Cale intermédiaire pour (L) > 800 mm	3	Boulon d'ancrage

✓ Le massif de fondation est suffisamment solide et de la qualité requise.

✓ Le massif de fondation a été préparé conformément aux dimensions indiquées sur le plan d'encombrement / d'installation.

1. Poser le groupe motopompe sur le massif de fondation et l'aligner avec un niveau à bulle sur l'arbre et la bride de refoulement.
   Écart autorisé : 0,2 mm/m.
2. Le cas échéant, monter des cales (1) pour compenser les écarts en hauteur.
   Répartir les cales de part et d'autre des boulons d'ancrage (3) entre le socle / le châssis de fondation et le massif de fondation.
   Si la distance entre les boulons d'ancrage (L) est supérieure à 800 mm, prévoir des cales intermédiaires (2) à mi-distance.
   Toutes les cales doivent être posées de niveau.
3. Introduire les boulons d'ancrage (3) dans les perçages correspondants.
4. Sceller les boulons d'ancrage (3) avec du béton.
5. Après la prise du béton, aligner le socle.
6. Serrer les boulons d'ancrage (3) uniformément et à fond.
7. Sceller le socle avec du béton non retractible de granulométrie normale et d'une valeur eau-ciment ≤ 0,5.
   Établir la fluidité du béton à l'aide d'un agent de fluidité.
   Réaliser la cure du béton selon la norme DIN 1045.

NOTE

Le scellement des socles avec du béton sans retrait est recommandé dans les cas suivants pour optimiser la tranquillité de marche :
- Toujours en cas d'application à niveau de vibrations critique
- Largeur de socle >400 mm
- Socles en fonte grise

NOTE

Après autorisation préalable du fabricant, le groupe motopompe peut être placé sur des plots anti-vibratiles pour assurer un fonctionnement silencieux.
(Pourvu que les directives de protection incendie le permettent !)

NOTE

Il est possible de monter des manchettes anti-vibratiles entre la pompe et les tuyauteries d'aspiration et de refoulement.
(Pourvu que les directives de protection incendie le permettent !)

5.4 Tuyauteries

5.4.1 Raccordement des tuyauteries

DANGER

Dépassement des contraintes autorisées au niveau des brides de pompe

Danger de mort par la fuite de fluide pompé chaud, toxique, corrosif ou inflammable aux points de non-étanchéité !

- ▹ La pompe ne doit pas servir de point d'appui aux tuyauteries.
- ▹ Étayer les tuyauteries juste en amont de la pompe. Les raccorder correctement et sans contraintes.
- ▹ Respecter les forces et moments autorisés agissant sur les brides de pompe.
- ▹ Compenser la dilatation thermique des tuyauteries par des mesures adéquates.

ATTENTION

Mise à la terre non conforme lors de travaux de soudure sur la tuyauterie

Destruction des roulements (effet Pitting) !

- ▹ Dans le cas de travaux de soudure électrique, éviter impérativement de raccorder la mise à la terre de l'appareil de soudure sur la pompe ou le socle.
- ▹ Éviter les courants de retour dans les roulements.

NOTE

Selon le type d'installation et de pompe, il est recommandé de monter des clapets de non-retour et des vannes d'isolement. Ceux-ci doivent être montés de telle sorte qu'ils n'entravent pas la vidange ou le démontage de la pompe.

NOTE

Pour le raccordement de pompes homologuées VdS, respecter les consignes actuelles de VdS CEA 4001.

- ✓ En fonctionnement en aspiration, la tuyauterie d'aspiration / d'alimentation doit monter vers la pompe ; en cas de fonctionnement en charge, elle doit descendre vers la pompe.
- ✓ En amont de la bride d'aspiration est prévue une distance de stabilisation d'une longueur d'au moins deux fois le diamètre de la bride d'aspiration.
- ✓ Les diamètres nominaux des tuyauteries sont au moins égaux à ceux des raccords de la pompe.
  Pour le diamètre nominal de la tuyauterie d'aspiration, la directive VdS 3003 s'applique. Le montage de dispositifs de non-retour et de vannes d'arrêt est également réglementé par la directive VdS 3003.
- ✓ Pour éviter des pertes de charge trop élevées, les divergents sont conçus dans le respect des directives de protection incendie.
- ✓ Les tuyauteries sont étayées juste en amont de la pompe et raccordées sans contrainte.

1. Nettoyer à fond, rincer et souffler à l'air les réservoirs, les tuyauteries et les raccords (notamment si les installations sont neuves).
2. Retirer les protections des brides d'aspiration et de refoulement avant de raccorder la pompe à la tuyauterie.

1211.83/13-FR

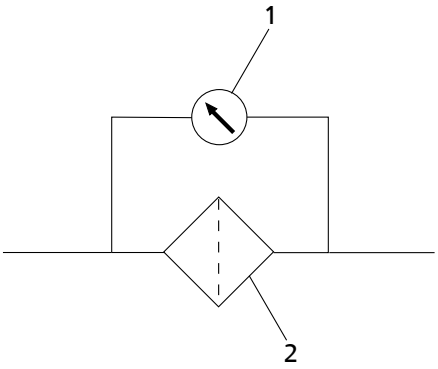
ATTENTION

Gratons de soudure, calamine et autres impuretés dans les tuyauteries

Endommagement de la pompe !

- ▹ Enlever les impuretés contenues dans les tuyauteries.
- ▹ Si nécessaire, prévoir un filtre.
- ▹ Voir les informations (⇨ paragraphe 7.2.2.2, page 35) .

3. Vérifier qu'aucuns corps étrangers ne se trouvent à l'intérieur de la pompe et les éliminer si cela est le cas.
4. Si nécessaire, monter un filtre sur la tuyauterie (voir illustration : « Filtre monté sur la tuyauterie »).
   Respecter les consignes des directives de protection incendie.



Ill. 8: Filtre monté sur la tuyauterie

1	Manomètre de pression différentielle	2	Filtre

NOTE

Utiliser une crépine avec un treillis 0,5 mm x 0,25 mm (maillage x diamètre du fil) réalisé en un matériau résistant à la corrosion.
La section du filtre doit correspondre au triple de celle de la tuyauterie.
Les crépines de forme tronconique ont fait leurs preuves.

5. Raccorder les brides de la pompe à la tuyauterie.

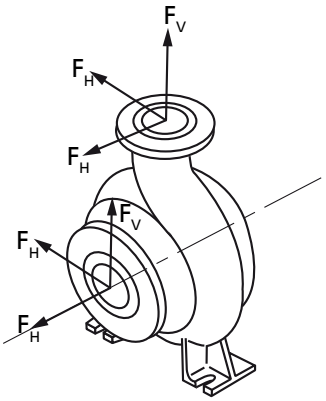
ATTENTION

Agents de rinçage et de décapage agressifs

Endommagement de la pompe !

- ▹ Le mode et la durée du fonctionnement en nettoyage (rinçage et décapage) dépendent des matériaux utilisés pour le corps et les joints d'étanchéité.

5.4.2 Forces et moments admissibles agissant sur les brides de pompe



$$\left[\frac{\Sigma\,|F_V|}{|F_{Vmax}|}\right]^2 + \left[\frac{\Sigma\,|F_H|}{|F_{Hmax}|}\right]^2 + \left[\frac{\Sigma\,|M_t|}{|M_{tmax}|}\right]^2 \leq 1$$

Ill. 9: Forces et moments agissant sur les brides de pompe

La condition suivante doit être remplie :

$\sum|F_V|$, $\sum|F_H|$, et $\sum|M_t|$ sont les sommes des valeurs absolues des charges agissant sur les brides. Ces valeurs ne tiennent compte ni de la direction d'action ni de la répartition des charges.

Tableau 6: Forces et moments autorisés agissant sur les brides de pompe Etanorm-RX

DN_S/DN_D [mm]	(JL 1040)[3]			(JS 1025)[4]		
	F_{Vmax} [kN]	F_{Hmax} [kN]	M_{tmax} [kNm]	F_{Vmax} [kN]	F_{Hmax} [kN]	M_{tmax} [kNm]
150	2,75	3,9	1,45	4,2	5,9	2,2
200	4,0	5,6	2,40	6,0	8,4	3,6
250	5,0	7,0	3,80	7,5	10,5	5,7
300	5,0	7,0	6,20	7,5	10,5	9,3

Les valeurs indiquées sont également valables pour des pompes montées sur des socles communs non scellés.

5.4.3 Raccords auxiliaires

⚠ AVERTISSEMENT

Raccords auxiliaires non utilisés ou non conformes (p. ex. liquide de barrage, liquide de rinçage, etc.)

Risque de blessure en cas de fuite de fluide pompé !

Risque de brûlures !

Dysfonctionnement de la pompe !

- ▷ Respecter le nombre, les dimensions et la position des raccords auxiliaires indiqués dans le plan d'installation ou de tuyauterie ainsi que les informations sur la pompe (si existantes).
- ▷ Utiliser les raccords auxiliaires prévus.
- ▷ Faire attention à la compatibilité du liquide de barrage / de balayage et du fluide pompé.

1211.83/13-FR

3 Selon EN 1561 = GJL-250 (auparavant GG-25)

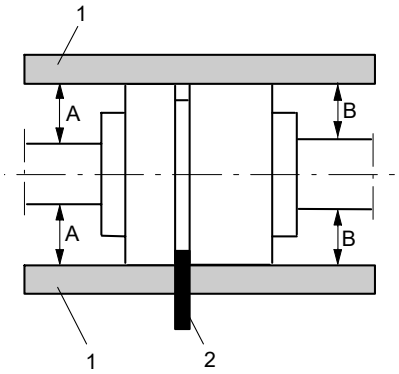
4 Selon EN 1561 = GJS-400-18–LT

5.5 Capotage / Calorifugeage

	ATTENTION **Surchauffe à l'intérieur du support de palier** Endommagement des paliers ! ▷ Le support de palier / la lanterne de palier et le couvercle de corps ne doivent pas être calorifugés.

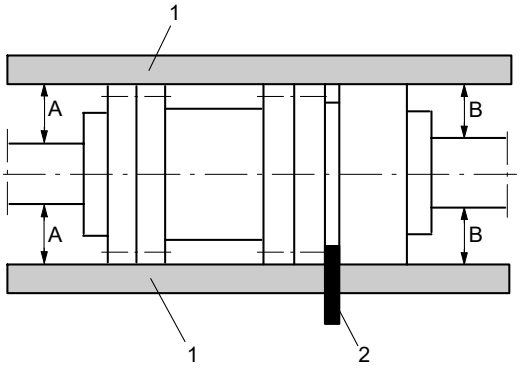
5.6 Contrôle du lignage de l'accouplement

	ATTENTION **Décalage des arbres de pompe et de moteur** Endommagement de la pompe, du moteur et de l'accouplement ! ▷ Contrôler l'accouplement après la mise en place de la pompe et le raccordement de la tuyauterie. ▷ Contrôler l'accouplement même si, à la livraison, les groupes motopompes sont déjà montés sur le socle.



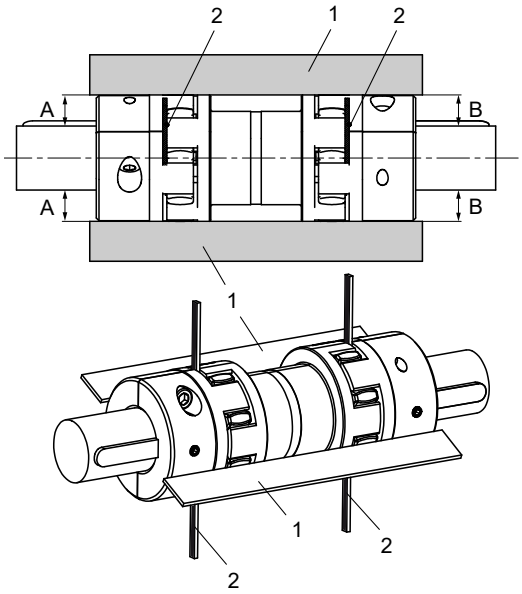
Ill. 10: Accouplement sans entretoise, contrôle du lignage de l'accouplement

1	Règle	2	Jauge



Ill. 11: Accouplement à entretoise, contrôle du lignage de l'accouplement

1	Règle	2	Jauge



Ill. 12: Accouplement à double cardan avec entretoise, contrôle du lignage de l'accouplement

1	Règle	2	Jauge

Tableau 7: Désalignement autorisé lors du lignage des demi-accouplements

Type d'accouplement	Désalignement radial	Désalignement axial
	[mm]	[mm]
Accouplement sans entretoise (⇨ Ill. 10)	≤ 0,1	≤ 0,1
Accouplement à entretoise (⇨ Ill. 11)	≤ 0,1	≤ 0,1
Accouplement à double cardan (⇨ Ill. 12)	≤ 0,5	≤ 0,5

✓ Le protège-accouplement et la protection praticable, si prévue, ont été démontés.

1. Desserrer la béquille et la resserrer sans contrainte.
2. Placer la règle sur la périphérie des deux demi-accouplements, parallèlement à l'axe.
3. Tenir la règle à la main sans la bouger et tourner l'accouplement à la main.
   L'accouplement est correctement aligné si les distances A et B par rapport à l'arbre sont identiques sur toute la périphérie.
   Respecter le désalignement radial autorisé lors du lignage des demi-accouplements (⇨ Tableau 7) en mode de repos mais aussi à température de service et à la pression d'entrée.
4. Contrôler la distance (valeur voir plan d'installation) entre les demi-accouplements sur toute la périphérie.
   L'accouplement est correctement aligné si la distance entre les demi-accouplements est identique sur toute la périphérie.
   Respecter le désalignement axial autorisé lors du lignage des demi-accouplements (⇨ Tableau 7) en mode de repos mais aussi à température de service et à la pression d'entrée.
5. Lorsque le lignage est correct, remonter le protège-accouplement et, si prévu, le marchepied.

Contrôle du lignage de l'accouplement au laser

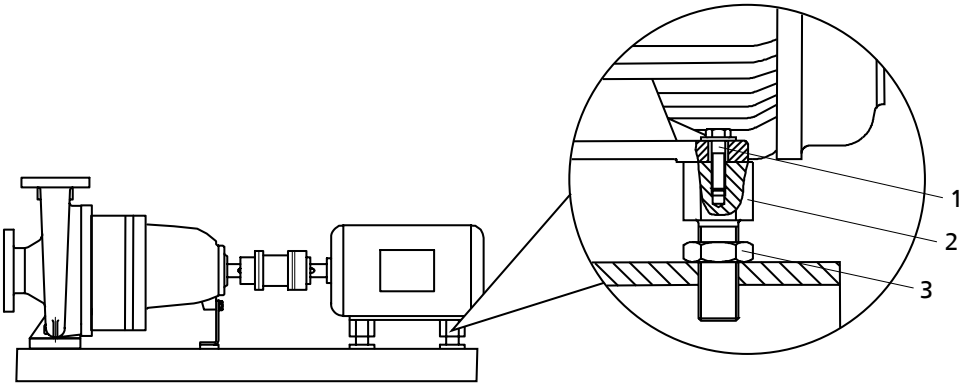
En option, le lignage de l'accouplement peut également être contrôlé au laser. Consulter pour cela la documentation du fabricant de l'instrument de mesure.

1211.83/13-FR

5.7 Lignage de la pompe et du moteur

Après la mise en place du groupe motopompe et le raccordement des tuyauteries, contrôler le lignage de l'accouplement et, si besoin est, réaligner le groupe motopompe (sur le moteur).

5.7.1 Lignage du groupe motopompe avec des vis de réglage



Ill. 13: Lignage du groupe motopompe avec des vis de réglage

1	Vis à tête hexagonale	3	Contre-écrou
2	Vis de réglage		

✓ Le protège-accouplement et, si prévue, la protection praticable ont été démontés.

1. Contrôler le lignage de l'accouplement.
2. Desserrer les vis à tête hexagonale (1) sur le moteur et les contre-écrous (3) sur le socle commun.
3. Réajuster les vis de réglage (2) à la main ou avec une clé à fourche jusqu'à ce que le lignage de l'accouplement soit correct et que tous les pieds de moteur soient bien en appui.
4. Resserrer les vis à tête hexagonale (1) sur le moteur et les contre-écrous (3) sur le socle commun.
5. Contrôler le bon fonctionnement de l'accouplement et de l'arbre.
   L'accouplement et l'arbre doivent pouvoir être tournés aisément à la main.

⚠ AVERTISSEMENT

Accouplement tournant sans protège-accouplement

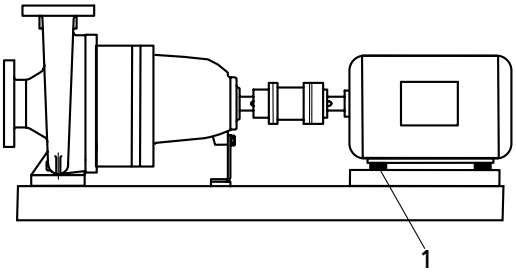
Risque de blessure par les arbres en rotation !

- ▹ Le groupe motopompe en fonctionnement doit être muni d'un protège-accouplement.
  Si, à la demande expresse du client, ce protège-accouplement ne fait pas partie de la fourniture KSB, il doit être fourni par l'exploitant.
- ▹ Pour le choix du protège-accouplement, respecter les règlements en la matière.

6. Remonter le protège-accouplement et, si prévue, la protection praticable.
7. Contrôler la distance entre l'accouplement et le protège-accouplement.
   L'accouplement et le protège-accouplement ne doivent pas se toucher.

5.7.2 Lignage du groupe motopompe sans vis de réglage

Compenser par des cales les différences de hauteur entre les axes de la pompe et du moteur.



Ill. 14: Lignage du groupe motopompe sans vis de réglage

1	Cale

✓ Le protège-accouplement et, si prévue, la protection praticable ont été démontés.

1. Contrôler le lignage de l'accouplement.
2. Desserrer les vis à tête hexagonale sur le moteur.
3. Disposer des cales en-dessous des pieds de moteur jusqu'à ce que la différence de hauteur des axes soit compensée.
4. Resserrer les vis à tête hexagonale.
5. Contrôler le bon fonctionnement de l'accouplement et de l'arbre.
   L'accouplement et l'arbre doivent pouvoir être tournés aisément à la main.

⚠ AVERTISSEMENT

Accouplement tournant sans protège-accouplement

Risque de blessure par les arbres en rotation !

- ▹ Le groupe motopompe en fonctionnement doit être muni d'un protège-accouplement.
  Si, à la demande expresse du client, ce protège-accouplement ne fait pas partie de la fourniture KSB, il doit être fourni par l'exploitant.
- ▹ Pour le choix du protège-accouplement, respecter les règlements en la matière.

6. Remonter le protège-accouplement et, si prévue, la protection praticable.
7. Contrôler la distance entre l'accouplement et le protège-accouplement.
   L'accouplement et le protège-accouplement ne doivent pas se toucher.

5.8 Raccordement électrique

⚠ DANGER

Travaux de raccordement électrique réalisés par un personnel non qualifié

Danger de mort par choc électrique !

- ▹ Le raccordement électrique doit être réalisé par un électricien qualifié et habilité.
- ▹ Respecter les prescriptions de la norme CEI 60364 et, dans le cas de protection contre les explosions, celles de la norme EN 60079.

⚠ AVERTISSEMENT

Raccordement non conforme au réseau d'alimentation

Endommagement du réseau électrique, court-circuit !

- ▹ Respecter les conditions de raccordement établies par les compagnies d'électricité locales.

1211.83/13-FR

NOTE

L'installation d'un dispositif de protection du moteur est recommandée.
Mais celui-ci ne doit pas entraîner la mise à l'arrêt du groupe motopompe, il sert uniquement de moyen de signalisation.

NOTE

Conformément à la norme CEI 60034-8, le sens de rotation des moteurs triphasés est toujours à droite (vu sur le bout d'arbre de moteur).

Le sens de rotation de la pompe est indiqué par la flèche sur la pompe.

1. Comparer la tension du secteur avec les indications portées sur la plaque signalétique.
2. Choisir le couplage adéquat.
3. Régler le sens de rotation du moteur sur celui de la pompe.
4. Respecter la documentation du fabricant fournie avec le moteur.

5.9 Contrôle du sens de rotation

⚠ AVERTISSEMENT

Mains dans le corps de pompe

Risque de blessures, endommagement de la pompe !

- ▷ Ne jamais introduire les mains ou des objets dans la pompe tant que le raccordement électrique du groupe motopompe n'a pas été débranché et que celui-ci n'est pas protégé contre toute remise en marche.

ATTENTION

Mauvais sens de rotation en cas de garnitures mécaniques n'acceptant qu'un seul sens de rotation

Détérioration de la garniture mécanique et fuite de fluide !

- ▷ Désaccoupler la pompe avant de contrôler le sens de rotation.

ATTENTION

Mauvais sens de rotation du moteur et de la pompe

Endommagement de la pompe !

- ▷ Respecter la flèche sur la pompe qui indique le sens de rotation.
- ▷ Contrôler le sens de rotation. Si nécessaire, contrôler le raccordement électrique et corriger le sens de rotation.

Le sens de rotation correct du moteur et de la pompe est le sens horaire (vu du côté moteur).

1. Mettre le moteur brièvement en marche et observer le sens de rotation du moteur.
2. Contrôler le sens de rotation.
   Le sens de rotation du moteur doit correspondre à la flèche sur la pompe.
3. En cas de sens de rotation incorrect, contrôler le branchement électrique du moteur et éventuellement l'armoire électrique.

6 Mise en service / Mise hors service

6.1 Mise en service

6.1.1 Conditions préalables à la mise en service

Avant la mise en service du groupe motopompe, respecter les points suivants :

- Le raccordement mécanique du groupe motopompe est correct.
- Le groupe motopompe et tous les dispositifs de protection sont raccordés correctement.
- La pompe est remplie de fluide et purgée.
- Le sens de rotation a été contrôlé.
- Tous les raccordements auxiliaires sont raccordés et opérationnels.
- Les lubrifiants ont été contrôlés.
- Les mesures de remise en service ont été effectuées après une période d'arrêt prolongée de la pompe / du groupe motopompe. (⇨ paragraphe 6.4, page 32)

6.1.2 Remplissage et purge de la pompe

ATTENTION

Défaillance de la garniture d'étanchéité d'arbre par lubrification insuffisante

Endommagement de la pompe !

▷ Avant le démarrage de la pompe, purger la pompe et la tuyauterie d'aspiration et les remplir de fluide pompé.

1. Purger la pompe et la tuyauterie d'aspiration et les remplir de fluide pompé.
2. Ouvrir en grand la vanne d'aspiration.

La purge d'air peut être réalisée à travers l'orifice 6D.

6.1.3 Contrôle final

1. Enlever le protège-accouplement et, si prévue, la protection praticable.
2. Contrôler le lignage de l'accouplement et, si nécessaire, réaligner. (⇨ paragraphe 5.6, page 23)
3. Contrôler le bon fonctionnement de l'accouplement et de l'arbre. L'accouplement et l'arbre doivent pouvoir être tournés aisément à la main.
4. Remonter le protège-accouplement et, si prévue, la protection praticable.
5. Contrôler la distance entre l'accouplement et le protège-accouplement. L'accouplement et le protège-accouplement ne doivent pas se toucher.

1211.83/13-FR

6.1.4 Démarrage pour essai de fonctionnement

⚠ AVERTISSEMENT

Dépassement des températures et pressions limites autorisées causé par des tuyauteries d'aspiration et/ou de refoulement fermées

Risque de blessures en cas de fuite de fluide pompé !

- ▹ Ne jamais faire fonctionner la pompe avec vannes d'aspiration et/ou de refoulement fermées.
- ▹ Démarrer le groupe motopompe avec vanne de refoulement partiellement ou entièrement ouverte.

1. Régler le commutateur de sélection sur l'armoire de commande sur « manuel ».
2. Enclencher le moteur.
3. Ouvrir la vanne d'arrêt sur la tuyauterie d'essai.

6.1.5 Contrôle de la garniture d'étanchéité d'arbre

Les garnitures d'étanchéité d'arbre sont montées au départ de l'usine.
Respecter les instructions de démontage (⇨ paragraphe 7.4.6, page 39) ou de montage (⇨ paragraphe 7.5.3, page 42) .

Garniture mécanique

En fonctionnement, les fuites à la garniture mécanique sont imperceptibles (vapeur). Les garnitures mécaniques sont sans entretien.

Garniture de presse-étoupe

En fonctionnement, la garniture de presse-étoupe doit goutter légèrement.

(env. 20 gouttes par minute)

ATTENTION

Fuite trop élevée ou inexistante de la garniture de presse-étoupe

Endommagement de la pompe !

- ▹ Fuite trop élevée - resserrer le fouloir de presse-étoupe jusqu'à ce que le taux de fuite soit correct.
- ▹ Absence de fuite - arrêter sans délai le groupe motopompe.

Réglage du taux de fuite

Avant la mise en service

1. Serrer légèrement à la main les écrous du fouloir de presse-étoupe.
2. Contrôler le logement perpendiculaire et centré du fouloir de presse-étoupe au moyen d'une jauge d'épaisseur.

⇨ Après le remplissage de la pompe, une fuite doit se produire.

Après cinq minutes de fonctionnement

⚠ AVERTISSEMENT

Pièces tournantes sans protection

Risque de blessures !

- ▹ Ne pas toucher les pièces tournantes.
- ▹ Lorsque le groupe motopompe est en marche, les travaux sur la pompe sont à effectuer avec la plus grande précaution.

Le taux de fuite peut être réduit.

1. Serrer les écrous du fouloir de presse-étoupe d'un sixième de tour.
2. Observer le taux de fuite pendant cinq minutes.

Fuite trop élevée :
Répéter les opérations 1 et 2 jusqu'à ce que le taux minimum soit atteint.

Fuite trop faible :
Desserrer légèrement les écrous du fouloir de presse-étoupe.

Aucune fuite :
Arrêter sans délai le groupe motopompe.
Desserrer le fouloir de presse-étoupe et répéter la mise en service.

Contrôle du taux de fuite

Après le réglage, surveiller le taux de fuite à température maximale du fluide pompé pendant environ deux heures. À pression minimum du fluide pompé, contrôler au niveau de la garniture de presse-étoupe si le taux de fuite est suffisant.

6.1.6 Arrêt après la marche d'essai

1. Fermer la vanne d'arrêt sur la tuyauterie d'essai.
2. Arrêter le moteur.
   Veiller à un arrêt lent et régulier sans freinage anormal.
3. Mettre le commutateur de sélection sur « automatique ».

6.2 Limites d’application

6.2.1 Température ambiante

ATTENTION

Fonctionnement à une température ambiante non autorisée

Endommagement de la pompe / du groupe motopompe !

▷ Respecter les valeurs limites de températures ambiantes autorisées.

En fonctionnement, respecter les paramètres et valeurs suivants :

Tableau 8: Températures ambiantes autorisées

Température ambiante autorisée	Valeur
Maximum	40 °C
Minimum	Voir fiche de spécifications

6.2.2 Fréquence de démarrages

ATTENTION

Redémarrage lorsque le moteur est en train de ralentir

Endommagement de la pompe / du groupe motopompe !

▷ Redémarrer le groupe motopompe uniquement après l’arrêt total du rotor de pompe.

La fréquence de démarrages dépend de la montée en température max. autorisée du moteur. La fréquence de démarrages dépend des réserves de puissance du moteur en fonctionnement en régime permanent et des conditions de démarrage (démarrage direct, démarrage étoile-triangle, moments d'inertie, etc.). Si les démarrages sont répartis régulièrement sur la période indiquée, les valeurs suivantes servent de référence pour le démarrage avec vanne de refoulement partiellement ouverte.

Ne pas dépasser 12 démarrages par heure (h).

1211.83/13-FR

6.2.3 Fluide pompé

6.2.3.1 Débit

Tableau 9: Débit

Plage de température (t)	Débit minimum	Débit maximum
4 à 40 °C	2 % ou 5 % de $Q_{aut.}$ [5)]	Voir courbes hydrauliques

La formule ci-dessous permet de calculer si un échauffement supplémentaire peut entraîner une montée inadmissible de la température à la surface de la pompe.

$$T_O = T_f + \Delta\vartheta$$

$$\Delta\vartheta = \frac{g \times H}{c \times \eta} \times (1 - \eta)$$

Tableau 10: Légende

Symbole	Signification	Unité
c	Capacité calorique spécifique	J/kg K
g	Accélération de la pesanteur	m/s^2
H	Hauteur manométrique de la pompe	m
T_f	Température du fluide pompé	°C
T_O	Température à la surface du corps de pompe	°C
η	Rendement de la pompe au point de fonctionnement	-
$\Delta\vartheta$	Température différentielle	K

6.2.3.2 Densité du fluide pompé

La puissance absorbée par le groupe motopompe change proportionnellement à la densité du fluide pompé.

ATTENTION

Dépassement de la densité autorisée du fluide pompé

Surcharge du moteur !

- ▹ Respecter les valeurs de densité indiquées dans la fiche de spécifications.
- ▹ Prévoir une réserve de puissance suffisante du moteur.

6.2.3.3 Fluides pompés abrasifs

La teneur en substances solides ne doit pas dépasser la valeur indiquée dans la fiche de spécifications.
Le transport de fluides contenant des substances abrasives entraîne, en règle générale, une usure plus importante de l'hydraulique et de la garniture d'étanchéité d'arbre. Réduire les intervalles d'inspection.

6.3 Mise hors service / Stockage / Conditionnement

6.3.1 Mesures à prendre pour la mise hors service

La pompe / le groupe motopompe reste monté sur la tuyauterie

✓ Une alimentation suffisante en liquide est assurée pour la mise en service périodique (dégommage) de la pompe.

1. Dans le cas d'un arrêt prolongé du groupe motopompe, le mettre en route pendant environ cinq minutes à intervalles réguliers (un mois à trois mois).

5 Débit VdS autorisé

⇨ Évite la formation de dépôts à l'intérieur de la pompe et dans la zone d'aspiration.

La pompe / le groupe motopompe est démonté(e) et stocké(e)

✓ La pompe a été correctement vidangée. (⇨ paragraphe 7.3, page 36)

✓ Les consignes de sécurité pour le démontage de la pompe ont été respectées. (⇨ paragraphe 7.4.1, page 37)

✓ Le stockage de la pompe se fait en fonction de la température ambiante admissible.

1. Asperger l'intérieur du corps de pompe, en particulier la zone du jeu hydraulique de roue, d'un agent de conservation.
2. Vaporiser l'agent de conservation à travers les brides d'aspiration et de refoulement.
   Il est recommandé d'obturer les brides par la suite (p. ex. avec des capuchons en plastique).
3. Pour protéger les pièces et surfaces non peintes de la pompe contre la corrosion, les enduire d'huile ou de graisse sans silicone, de qualité alimentaire, si nécessaire.
   Respecter les informations supplémentaires sur le conditionnement.
   (⇨ paragraphe 3.3, page 12)

Pour un stockage temporaire, conditionner seulement les composants en contact avec le fluide pompé fabriqués dans des matériaux faiblement alliés. On peut utiliser des agents de conditionnement du commerce. Pour les appliquer ou enlever, respecter les instructions du fabricant.

6.4 Remise en service

Lors de la remise en service, respecter les consignes de mise en service et les limites d'application. (⇨ paragraphe 6.1, page 28)

Avant la remise en service de la pompe / du groupe motopompe, réaliser les travaux d'entretien et de maintenance. (⇨ paragraphe 7, page 33)

⚠ AVERTISSEMENT

Dispositifs de sécurité non montés

Risque de blessures par les composants mobiles ou la fuite de fluide pompé !

▹ Remonter et remettre en service correctement tous les dispositifs de protection et de sécurité dès la fin des travaux.

NOTE

Renouveler les élastomères si la période d'arrêt a été supérieure à un an.

1211.83/13-FR

7 Maintenance / Réparations

7.1 Consignes de sécurité

ATTENTION

Groupe motopompe mal entretenu

Endommagement du groupe motopompe !

- ▷ Procéder à une maintenance régulière du groupe motopompe.
- ▷ Élaborer un plan d'entretien qui attache une importance particulière aux lubrifiants, à la garniture d'étanchéité d'arbre et à l'accouplement.

L'exploitant doit veiller à ce que tous les travaux de maintenance, d'inspection et de montage soient exécutés par un personnel qualifié, autorisé et habilité ayant préalablement étudié la notice de service.

⚠ AVERTISSEMENT

Démarrage intempestif du groupe motopompe

Risque de blessure par les composants mobiles et des courants de choc !

- ▷ Sécuriser le groupe motopompe contre tout démarrage intempestif.
- ▷ Entreprendre les travaux sur le groupe motopompe uniquement après son débranchement du réseau électrique.

⚠ AVERTISSEMENT

Stabilité insuffisante

Risque de se coincer les mains et les pieds !

- ▷ Pendant le montage et le démontage, sécuriser la pompe / le groupe motopompe / les composants de pompe pour les empêcher de basculer.

La mise en place d'un plan d'entretien permet d'éviter des réparations coûteuses tout en minimisant les travaux d'entretien, et d'obtenir un fonctionnement correct et fiable de la pompe, du groupe motopompe et des composants de pompe.

NOTE

Le Service KSB ou les ateliers agréés sont à votre disposition pour tous les travaux d'entretien, de maintenance et de montage. Adresses de contact, voir cahier d'adresses « Adresses » ci-joint ou consulter l'adresse Internet «www.ksb.com/contact».

Ne jamais forcer lors du démontage et du montage du groupe motopompe.

7.2 Maintenance / Inspection

7.2.1 Surveillance en service

ATTENTION

Surtempératures entraînées par des paliers surchauffés ou des joints de palier défectueux

Endommagement du groupe motopompe !

- ▷ Contrôler régulièrement le niveau du lubrifiant.
- ▷ Contrôler régulièrement le bruit de marche des roulements.

ATTENTION

Usure accélérée causée par la marche à sec

Endommagement du groupe motopompe !

- ▷ Ne jamais faire fonctionner un groupe motopompe à sec.
- ▷ Ne jamais fermer la vanne d'aspiration et/ou d'alimentation pendant le fonctionnement de la pompe.

ATTENTION

Dépassement de la température autorisée du fluide pompé

Endommagement de la pompe !

- ▷ Un fonctionnement vanne fermée prolongé n'est pas autorisé (échauffement du fluide pompé).
- ▷ Respecter les températures indiquées dans la fiche de spécifications et le paragraphe « Limites d'application ».

Pendant le fonctionnement, respecter ou contrôler les points suivants :

- La marche de la pompe doit toujours être régulière et exempte de vibrations.
- Contrôler la garniture d'étanchéité d'arbre.
- Contrôler l'étanchéité des joints statiques.
- Contrôler le bruit de marche des roulements.
  Des vibrations, du bruit et un courant absorbé trop élevé dans des conditions d'exploitation inchangées sont des signes d'usure des paliers.
- Contrôler le bon fonctionnement des raccordements auxiliaires existants.
- Contrôler la température des paliers.
  La température des paliers (mesurée à l'extérieur sur le support de palier) ne doit pas dépasser 90 °C.

ATTENTION

Fonctionnement hors de la température autorisée des paliers

Endommagement de la pompe !

- ▷ La température des paliers de la pompe / du groupe motopompe ne doit jamais dépasser 90 °C (mesurée à l'extérieur sur le support de palier).

NOTE

À la première mise en service, des températures élevées peuvent se présenter au niveau des roulements graissés. Elles sont dues à la phase de rodage. La température définitive n'est atteinte qu'après un certain temps de fonctionnement (jusqu'à 48 h en fonction des conditions).

Marche non réglementaire de la pompe

Dans le cas d'une marche non réglementaire de la pompe (démarrage de la pompe causée par une fausse alarme sans débit d'eau-incendie), la pompe est en mesure de marcher 48 heures au maximum. Le fonctionnement irréprochable d'une conduite d'urgence doit être assuré ; cette conduite est parcourue par un débit minimum assurant l'évacuation de chaleur inadmissible.

Après une marche non réglementaire prolongée, il est absolument nécessaire de démonter la pompe et de contrôler si elle est usée ou a subi des dommages ; le cas échéant, remplacer les composants usés / endommagés.

7.2.2 Travaux d'inspection

ATTENTION

Surtempératures causées par frottement, choc ou étincelles par frottement

Endommagement du groupe motopompe !

- ▷ Contrôler régulièrement le protège-accouplement, les composants en matière synthétique et tous les autres recouvrements des parties tournantes pour détecter des déformations et pour vérifier si l'écartement par rapport aux composants en rotation est suffisant.

7.2.2.1 Contrôle de l'accouplement

Contrôler les éléments élastiques de l'accouplement. Renouveler à temps les éléments usés et vérifier l'alignement.

7.2.2.2 Nettoyage du filtre

ATTENTION

Pression d'aspiration insuffisante en cas de filtre obstrué sur la tuyauterie d'aspiration

Endommagement de la pompe !

- ▷ Surveiller le degré d'encrassement du filtre par des mesures adéquates (p. ex. manomètre différentiel).
- ▷ Nettoyer le filtre à intervalles appropriés.

7.2.3 Lubrification et renouvellement du lubrifiant des roulements

ATTENTION

Surtempératures entraînées par des paliers surchauffés ou des joints de palier défectueux

Endommagement du groupe motopompe !

- ▷ Contrôler régulièrement l'état du lubrifiant.

7.2.3.1 Lubrification à la graisse

À la livraison, les roulements sont graissés avec une graisse haute qualité à base de savon au lithium.

7.2.3.1.1 Fréquence de renouvellement

Renouvellement de graisse

- Après 15 000 heures de service
- Au plus tard après 2 ans
- Quantité de graisse requise

Dans des conditions de fonctionnement défavorables (température ambiante élevée, humidité de l'air élevée, ambiance poussiéreuse, atmosphère industrielle agressive etc.) rapprocher les intervalles d'inspection et, le cas échéant, nettoyer et regraisser les paliers.

7.2.3.1.2 Qualité de la graisse

Tableau 11: Qualité de la graisse selon DIN 51825

Savon de base	Classe NLGI	Pénétration travaillée à 25 °C mm/10	Point de goutte	Température ambiante
Lithium	2 à 3	220-295	≥ 175 °C	-30 °C à 120 °C

Si nécessaire, les roulements peuvent être lubrifiés de graisses à base d'autres savons. Enlever soigneusement la graisse usée et laver les roulements.

7.2.3.1.3 Quantité de graisse

Tableau 12: Quantité de graisse pour roulements à billes à gorges profondes

Taille	Code	Quantité de graisse par roulement [g]
l150-500.1	6413 C3[6)]	40
200-500	6413 C3[6)]	40
250-500	6413 C3[6)]	40

7.2.3.1.4 Renouveler la graisse

ATTENTION

Mélange de graisses à base de différents savons

Changement des propriétés de lubrification !

- ▷ Nettoyer à fond les paliers.
- ▷ Adapter la fréquence de regraissage aux graisses utilisées.

✓ Avant le renouvellement de la graisse, démonter la pompe.

1. Remplir les cavités des paliers de graisse uniquement à moitié.
2. Pour l'Etanorm-RX, remplir de graisse environ $^1/_3$ des cavités dans le couvercle de palier.

7.3 Vidange / Nettoyage

⚠ AVERTISSEMENT

Fluides pompés et matières consommables secondaires nuisibles à la santé et/ou brûlants

Danger pour les personnes et l'environnement !

- ▷ Recueillir et évacuer de manière conforme le fluide de rinçage et, le cas échéant, le fluide résiduel.
- ▷ Si nécessaire, porter un masque et des vêtements de protection.
- ▷ Respecter les dispositions légales en vigueur portant sur l'évacuation de fluides nuisibles à la santé.

1. Vidanger le fluide pompé à travers l'orifice 6B (voir plan de raccordement).
2. Rincer la pompe lorsqu'elle a véhiculé des fluides nuisibles, explosifs, brûlants ou présentant un autre danger.
   Le rinçage et le nettoyage sont obligatoires avant le transport à l'atelier. De plus, la pompe doit être accompagnée de son certificat de non-nocivité.
   (⇨ paragraphe 11, page 55)

1211.83/13-FR

6 Avec bague Nilos 6413 AV

7.4 Démontage du groupe motopompe

7.4.1 Généralités / Consignes de sécurité

⚠ DANGER

Interventions sur la pompe / le groupe motopompe sans préparation adéquate

Risque de blessures !

- ▹ Mettre le groupe motopompe correctement à l'arrêt.
- ▹ Fermer les vannes d'aspiration et de refoulement.
- ▹ Vidanger la pompe et faire chuter la pression à l'intérieur de celle-ci. (⇨ paragraphe 7.3, page 36)
- ▹ Fermer les raccords auxiliaires, si prévus.
- ▹ Laisser refroidir le groupe motopompe à la température ambiante.

⚠ AVERTISSEMENT

Interventions sur la pompe / le groupe motopompe par un personnel n'ayant pas la qualification requise.

Risque de blessure !

- ▹ Les travaux de réparation et de maintenance doivent être effectués par un personnel spécialement formé.

⚠ AVERTISSEMENT

Surface chaude

Risque de blessures !

- ▹ Laisser refroidir le groupe motopompe à la température ambiante.

⚠ AVERTISSEMENT

Levage / déplacement non conforme de sous-ensembles ou composants lourds

Dommages corporels et matériels !

- ▹ Pour le déplacement de sous-ensembles ou composants lourds, utiliser des moyens de transport, engins de levage et élingues appropriés.

Respecter systématiquement les consignes de sécurité et les instructions.

En cas de travaux sur le moteur, respecter les instructions du fabricant du moteur.

Pour le démontage et le montage, consulter les vues éclatées et le plan d'ensemble. (⇨ paragraphe 9.1, page 53)

Le Service KSB se tient à votre disposition en cas d'incidents.

NOTE

Le Service KSB ou les ateliers agréés sont à votre disposition pour tous les travaux d'entretien, de maintenance et de montage. Adresses de contact, voir cahier d'adresses « Adresses » ci-joint ou consulter l'adresse Internet «www.ksb.com/contact».

NOTE

Après une période de fonctionnement prolongée, il est possible qu'il soit difficile de retirer les différentes pièces de l'arbre. Dans ce cas, utiliser un dégrip'oil de marque connue ou, si possible, un dispositif d'extraction approprié.

7.4.2 Préparation du groupe motopompe

1. Couper l'alimentation électrique et consigner l'installation.
2. Démonter les raccords auxiliaires existants.
3. Démonter le protège-accouplement.
4. Démonter l'entretoise de l'accouplement, si prévue.

7.4.3 Dépose du moteur

NOTE

Dans le cas de groupes motopompes avec entretoise, le moteur peut rester vissé sur le socle lors du démontage du mobile.

⚠ AVERTISSEMENT

Basculement du moteur

Risque de se coincer les mains et les pieds !

- ▹ Suspendre ou étayer le moteur.

1. Débrancher le moteur.
2. Dévisser les vis de fixation du moteur sur le socle.
3. Désaccoupler le moteur et la pompe en déplaçant le moteur.

7.4.4 Démontage du mobile

En cas de version avec accouplement sans entretoise, le moteur est démonté.

⚠ AVERTISSEMENT

Basculement du mobile

Risque de se coincer les mains et les pieds !

- ▹ Suspendre ou étayer le côté pompe du support de palier.

1. Le cas échéant, protéger le support de palier 330 contre le basculement en l'étayant ou le suspendant, par exemple.
2. Désolidariser la béquille 183 du socle commun.
3. Desserrer l'écrou 920.01 sur la volute.
4. Tirer le mobile de la volute.
5. Déposer le joint plat 400.19 et l'éliminer.
6. Déposer le mobile dans un endroit propre et plan.

7.4.5 Démontage de la roue

✓ Les opérations et instructions (⇨ paragraphe 7.4.1, page 37) à (⇨ paragraphe 7.4.4, page 38) ont été réalisées resp. respectées.

✓ Le mobile a été déposé dans un endroit de montage propre et plan.

1. Desserrer l'écrou de roue 922 (filet à droite !).
2. Retirer la roue 230 avec un dispositif d'extraction.
3. Déposer la roue 230 dans un endroit propre et plan.
4. Enlever les clavettes 940.1 de l'arbre 210.

1211.83/13-FR

7.4.6 Démontage de la garniture d'étanchéité d'arbre

7.4.6.1 Démontage de la garniture mécanique

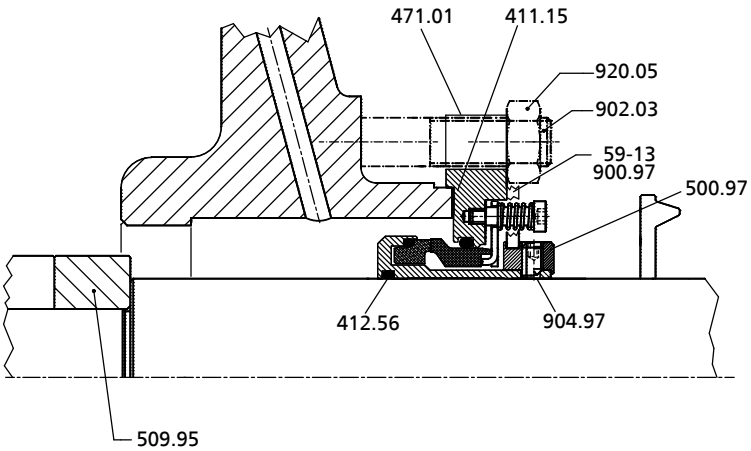
✓ Les opérations et instructions (⇨ paragraphe 7.4.1, page 37) à (⇨ paragraphe 7.4.5, page 38) ont été réalisées et respectées.

✓ Le mobile a été déposé dans un endroit de montage propre et plan.

1. Enlever la partie tournante de la garniture mécanique (grain mobile) de la chemise d'arbre 523.
2. Desserrer les écrous 920.4, si existant, sur le fond de refoulement 163.2.
3. Dévisser le fond de refoulement 163.2 du support de palier 330.
4. Retirer la partie fixe de la garniture mécanique (grain fixe) du fond de refoulement 163.2.
5. Retirer la chemise d'arbre 523 de l'arbre 210.
6. Enlever et éliminer le joint plat 400.3.

7.4.6.2 Démontage de la garniture cartouche KSB

Démontage de la garniture cartouche KSB (4ES)



Ill. 15: Démonter la garniture cartouche KSB (4ES)

✓ Les opérations et instructions (⇨ paragraphe 7.4.1, page 37) à (⇨ paragraphe 7.4.5, page 38) ont été réalisées resp. respectées.

✓ Le mobile a été déposé dans un endroit de montage propre et plan.

1. Desserrer les vis 900.97 sur le couvercle d'étanchéité 471.01, pousser le dispositif d'arrêt 59-13 vers l'intérieur dans la rainure de la bague 500.97 et le revisser avec les vis 900.97 dans le deuxième perçage du dispositif d'arrêt sur le couvercle d'étanchéité 471.01.
2. Desserrer les vis sans tête 904.97 dans la bague 500.97.
3. Desserrer les écrous 920.05.
4. Enlever la garniture cartouche KSB du couvercle de corps 161.

Démontage de la garniture cartouche KSB (4EB)

✓ Les opérations et instructions (⇨ paragraphe 7.4.1, page 37) à (⇨ paragraphe 7.4.5, page 38) ont été respectées et réalisées.

✓ Le mobile a été déposé dans un endroit de montage propre et plan.

✓ La roue a été démontée.

1. À l'aide de deux petits pieds de biche, démonter complètement la garniture mécanique 433 (en construction cartouche) à la rainure périphérique (cf. illustration : Démontage de la garniture mécanique à l'aide de petits pieds de biche).

Ill. 16: Démontage de la garniture mécanique à l'aide de petits pieds de biche

2. Enlever et éliminer le joint plat 400.04.

7.4.6.3 Démontage de la garniture de presse-étoupe

✓ Les opérations et instructions (⇨ paragraphe 7.4.1, page 37) à (⇨ paragraphe 7.4.5, page 38) ont été réalisées resp. respectées.

✓ Le mobile a été déposé dans un endroit de montage propre et plan.

1. Desserrer les écrous hexagonaux 920.02 sur le fouloir de presse-étoupe 452.01 et enlever le fouloir.
2. Enlever la bague de presse-étoupe 454.01.
3. Enlever le couvercle de corps 161 avec la garniture de presse-étoupe 461.01.
4. Enlever les anneaux de presse-étoupe 461.01 et, si existante, la lanterne d'arrosage 458.01 de la chambre de presse-étoupe.
5. Enlever la chemise d'arbre sous garniture 524.01 et le déflecteur 507.01 de l'arbre 210.

7.4.7 Démontage des paliers

✓ Les opérations et instructions (⇨ paragraphe 7.4.1, page 37) à (⇨ paragraphe 7.4.6, page 39) ont été réalisées resp. respectées.

1. Desserrer la vis à six pans creux sur le moyeu d'accouplement.
2. Enlever le moyeu d'accouplement de l'arbre de pompe 210 à l'aide d'un extracteur.
3. Retirer la clavette 940.02.
4. Enlever le déflecteur 507.
5. Enlever les joints axiaux 411.77/.78.
6. Desserrer et enlever les vis à tête hexagonale 901.01/.02.
7. Enlever les couvercles de palier 360.01/.02 côtés pompe et moteur.
8. Enlever les joints plats 400.01/.02.
9. Chasser l'arbre 210 des sièges de roulement.
10. Enlever les roulements à billes 321.01/.02 et les déposer dans un endroit propre et plan.
11. Enlever les rondelles 550.18/.21.
12. Éliminer les joints plats 400.01/.02.

1211.83/13-FR

7.5 Remontage du groupe motopompe

7.5.1 Généralités / Consignes de sécurité

⚠ AVERTISSEMENT

Levage / déplacement non conforme de sous-ensembles ou composants lourds

Dommages corporels et matériels !

- ▷ Pour le déplacement de sous-ensembles ou composants lourds, utiliser des moyens de transport, engins de levage et élingues appropriés.

ATTENTION

Montage non conforme

Endommagement de la pompe !

- ▷ Remonter la pompe / le groupe motopompe en respectant les règles applicables aux constructions mécaniques.
- ▷ Utiliser toujours des pièces de rechange d'origine.

Ordre des opérations

Pour le remontage de la pompe, utiliser impérativement le plan d'ensemble correspondant.

Étanchéités

- **Joints plats**
  - – Utiliser systématiquement des joints plats neufs. L'épaisseur des nouveaux joints doit être identique à celle des anciens joints.
  - – Monter les joints plats fabriqués dans un matériau exempt d'amiante ou réalisés en graphite sans recours à des lubrifiants (p. ex. graisse au cuivre, pâte graphite).
- **Joints toriques**
  - – Il est interdit d'utiliser des joints toriques collés à partir de la matière au mètre.
- **Anneaux de presse-étoupe**
  - – Utiliser toujours des anneaux de presse-étoupe pré-comprimés.

ATTENTION

Contact du joint torique avec du graphite ou des produits similaires

Fuite de fluide pompé !

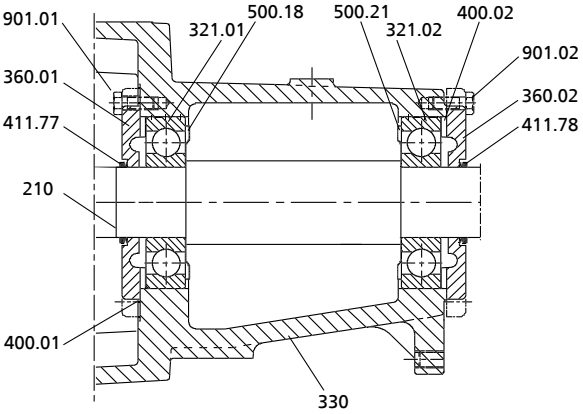
- ▷ Le joint torique ne doit pas entrer en contact avec du graphite ou tout produit similaire.
- ▷ Utiliser des graisses animales ou des lubrifiants à base de silicone ou de PTFE.

- **Produits facilitant le montage**
  - – Si possible, ne pas utiliser de produits facilitant le montage des joints plats.
  - – Si cela est nécessaire, utiliser une colle du commerce (p. ex. Pattex).
  - – Appliquer la colle par points et en couche mince.
  - – Ne jamais utiliser de colles ultrarapides (à base de cyanacrylate).
  - – Avant le remontage, enduire les portées des différentes pièces ainsi que les raccords vissés de graphite ou d'un produit similaire.
  - – Avant le début du montage, desserrer toutes les vis d'extraction et toutes les vis de lignage dans leur position initiale.

Couples de serrage

Lors du montage, serrer toutes les vis conformément aux instructions.

7.5.2 Montage des paliers



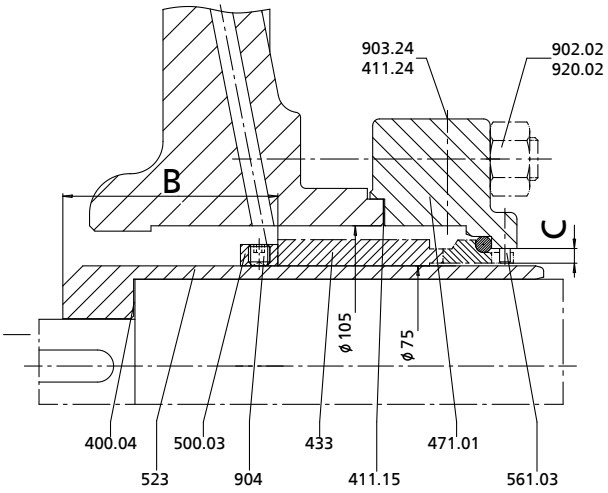
Ill. 17: Montage des roulements à billes lubrifiés à la graisse

- ✓ Les pièces détachées ont été déposées dans un endroit de montage propre et plan.
- ✓ Toutes les pièces démontées ont été nettoyées, leur état d'usure a été vérifié.
- ✓ Les pièces endommagées ou usées ont été remplacées par des pièces de rechange d'origine.
- ✓ Les portées d'étanchéité ont été nettoyées.

1. Glisser les bagues 500.18/.21 (bagues Nilos) jusqu'à la butée à l'épaule d'arbre.
2. Glisser les roulements à billes 321.01/.02 sur l'arbre 210.
3. Introduire l'arbre pré-monté dans le support de palier 330.
4. Monter des joints plats neufs 400.01/.02.
5. Monter les couvercles de palier 360.01/.02 et les visser avec les vis 901.01/.02
6. Monter le joint d'étanchéité (joint trapézoïdal) 411.77/.78.
7. Insérer les clavettes 940.02.
8. Monter le demi-accouplement sur le bout d'arbre côté moteur.
9. Bloquer le moyeu d'accouplement avec la vis à six pans creux.

7.5.3 Montage de la garniture d'étanchéité d'arbre

7.5.3.1 Montage de la garniture mécanique



Ill. 18: Montage de la garniture mécanique normalisée

Tableau 13: Cotes B et C

Forme de construction	NU		KU	
Taille	B	C	B	C
150-500.1 200-500 250-500	71	5,5	91	5,5

Montage de la garniture mécanique

Lors du montage de la garniture mécanique, bien respecter les points suivants :

- Procéder avec prudence et soin.
- Enlever les protections des faces de friction juste au moment du montage.
- Éviter tout endommagement des portées d'étanchéité ou des joints toriques.

✓ Les opérations et instructions (⇨ paragraphe 7.5.1, page 41) à (⇨ paragraphe 7.5.3, page 42) ont été réalisées resp. respectées.

✓ Les paliers montés ainsi que les pièces détachées ont été déposés dans un endroit de montage propre et plan.

✓ Toutes les pièces démontées ont été nettoyées, leur état d'usure a été vérifié.

✓ Les pièces endommagées ou usées ont été remplacées par des pièces de rechange d'origine.

✓ Les portées d'étanchéité ont été nettoyées.

1. Glisser du côté pompe le déflecteur 507 (si prévu) sur l'arbre 210.
2. Nettoyer le siège du contre-grain de la garniture mécanique dans le couvercle de corps 161 resp. le couvercle d'étanchéité 471.01.
3. Monter avec précaution le contre-grain de la garniture mécanique resp. le siège de contre-grain 476 dans le couvercle d'étanchéité 471.01.
   Veiller à une répartition régulière de la pression.
4. Visser le couvercle d'étanchéité 471.01 au couvercle de corps 161.

ATTENTION

Contact des élastomères avec de l'huile ou de la graisse

Défaillance de l'étanchéité d'arbre !

- ▹ Utiliser de l'eau pour faciliter le montage.
- ▹ Ne jamais utiliser de l'huile ou de la graisse pour le montage.

5. Monter le couvercle de corps 161 dans la portée du support de palier 330.
6. Si prévus, monter les écrous 920.4 et les serrer.
7. Nettoyer la chemise d'arbre 523. Enlever les rayures ou rugosités éventuelles avec une toile à polir.
   Si des rayures ou creux persistent, remplacer la chemise d'arbre 523.

NOTE

Pour réduire les forces de friction lors de l'assemblage de la garniture d'étanchéité d'arbre, humidifier d'eau la chemise d'arbre et le siège du contre-grain de la garniture mécanique.

8. Ajuster la partie tournante de la garniture mécanique (grain) sur la chemise d'arbre 523 à la cote B et la monter.
9. Glisser la chemise d'arbre 523 avec le joint plat neuf 400.04 sur l'arbre 210.

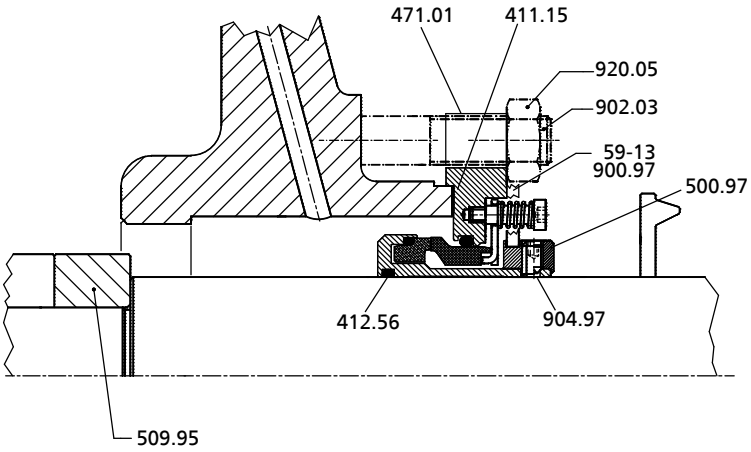
7.5.3.2 Montage de la garniture cartouche KSB

Montage de la garniture mécanique

Lors du montage de la garniture mécanique, bien respecter les points suivants :

- Procéder avec prudence et soin.
- Enlever les protections des faces de friction juste au moment du montage.
- Éviter tout endommagement des portées d'étanchéité ou des joints toriques.

Montage de la garniture cartouche KSB (4ES)

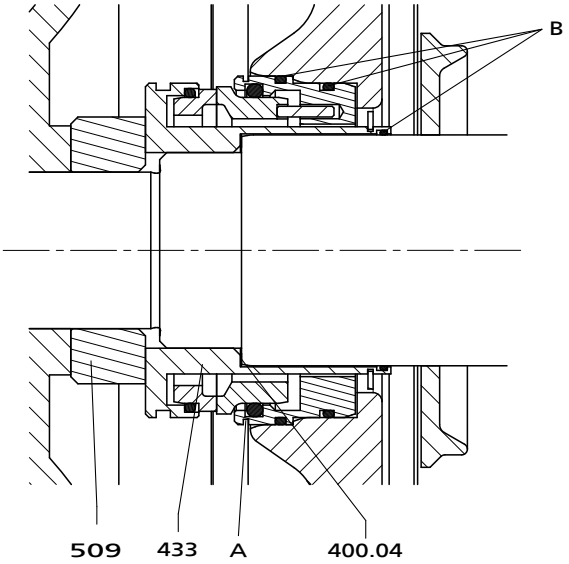


Ill. 19: Montage de la garniture cartouche KSB (4ES)

- ✓ Les opérations et instructions (⇨ paragraphe 7.5.1, page 41) à (⇨ paragraphe 7.5.2, page 42) ont été réalisées resp. respectées.
- ✓ La chambre de montage a été nettoyée.
- ✓ Le joint torique 412.56 dans la chemise d'arbre a été lubrifié à l'aide d'un lubrifiant adéquat afin de réduire la friction lors du montage de la garniture cartouche.
- ✓ La garniture cartouche KSB a été déposée dans un endroit de montage propre et plan.
- ✓ Toutes les pièces démontées ont été nettoyées, leur état d'usure a été vérifié.
- ✓ Les pièces endommagées ou usées ont été remplacées par des pièces de rechange d'origine.
- ✓ Les portées d'étanchéité ont été nettoyées.

1. Glisser du côté pompe le déflecteur 507 (si prévu) sur l'arbre 210.
2. Glisser la garniture cartouche KSB sur le couvercle de corps 161 jusqu'au contact avec le joint d'étanchéité 411.15.
3. Visser le couvercle d'étanchéité 471.01 sur le couvercle de corps. Ce faisant, serrer régulièrement les écrous 920.5.
4. Glisser le couvercle de corps avec la garniture cartouche KSB sur l'arbre 210 avec précaution.
   Ce faisant, les vis sans tête 904.97 ne doivent pas rayer la surface de l'arbre.
5. Visser le couvercle de corps 161 au support de palier 330.
6. Serrer les vis sans tête 904.97 dans la bague 500.97 progressivement les unes après les autres.
7. Desserrer les vis 900.97 du dispositif d'arrêt 59-13.
8. Tirer le dispositif d'arrêt 59-13 vers l'extérieur et le revisser au moyen des vis 900.97 dans le deuxième perçage du dispositif d'arrêt sur le couvercle d'étanchéité 471.01.

Montage de la garniture cartouche KSB (4EB)



Ill. 20: Montage de la garniture cartouche KSB (4EB)

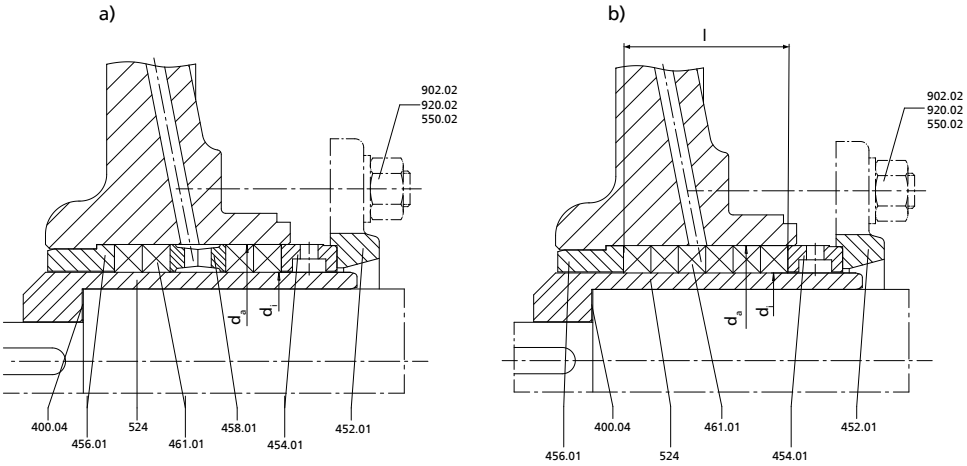
400.04	Joint plat	A	Rainure périphérique
509[7)]	Bague de raccordement	B	Joints toriques
433	Garniture mécanique		

- ✓ Les opérations et instructions (⇨ paragraphe 7.5.1, page 41) à (⇨ paragraphe 7.5.2, page 42) ont été réalisées resp. respectées.
- ✓ La chambre de montage a été nettoyée.
- ✓ Les joints toriques (B) de la garniture mécanique ont été lubrifiés à l'aide d'un lubrifiant adéquat afin de réduire la friction lors du montage de la garniture cartouche.
- ✓ La garniture cartouche KSB a été déposée dans un endroit de montage propre et plan.
- ✓ Toutes les pièces démontées ont été nettoyées, leur état d'usure a été vérifié.
- ✓ Les pièces endommagées ou usées ont été remplacées par des pièces de rechange d'origine.
- ✓ Les portées d'étanchéité ont été nettoyées.

1. Glisser du côté pompe le déflecteur 507 (si prévu) sur l'arbre 210.
2. Visser le couvercle de corps 161 sur le support de palier 920.04 avec le goujon 902.04 et l'écrou 920.04.
   Tailles 200-250 ; 200-260 ; 200-330 ; 250-300 ; 250-330 : visser le couvercle de corps 161 sur le support de palier 330 avec la vis à tête cylindrique 914.03.
3. Poser le joint plat 400.04 dans la garniture mécanique.
4. Enfoncer la garniture mécanique 433 (en construction cartouche) dans le couvercle de corps 161 jusqu'à la rainure périphérique (A).

7 Uniquement pour les tailles 200-250, 250-300, 300-340,125-500/2

7.5.3.3 Montage de la garniture de presse-étoupe



Ill. 21: Montage de la garniture de presse-étoupe a) avec lanterne d'arrosage et b) sans lanterne d'arrosage

Tableau 14: Chambre de garniture de presse-étoupe

Diamètre d'arbre	Chambre de garniture de presse-étoupe			Épaisseur de la tresse	Anneaux de presse-étoupe[8)]
	Ø d_i	Ø d_a	l		
65	80	105	80	□ 12 x 302	4 anneaux de presse-étoupe 1 lanterne d'arrosage ou 6 anneaux de presse-étoupe

Ill. 22: Anneau de presse-étoupe coupé

Anneau de presse-étoupe coupé

- ✓ Les opérations (⇨ paragraphe 7.5.1, page 41) à (⇨ paragraphe 7.5.2, page 42) ont été réalisées.
- ✓ Les paliers / la garniture de presse-étoupe montée(s) ainsi que les pièces détachées ont été déposés dans un endroit de montage propre et plan.
- ✓ Toutes les pièces démontées ont été nettoyées, leur état d'usure a été vérifié.
- ✓ Les pièces endommagées ou usées ont été remplacées par des pièces de rechange d'origine.
- ✓ Les portées d'étanchéité ont été nettoyées.

1. Nettoyer la chambre de presse-étoupe.
2. Introduire l'anneau de presse-étoupe 461.01 dans la chambre de presse-étoupe du couvercle de corps 161.
3. Enfoncer l'anneau de presse-étoupe 461.01 avec la bague de presse-étoupe 454.01.
   Monter la lanterne d'arrosage 458.01, si prévue (voir illustration ci-dessus).
   Introduire les anneaux suivants de telle sorte que la coupe de chacun soit décalée d'environ 90° par rapport au précédent. Presser les anneaux individuellement dans la chambre de presse-étoupe à l'aide du fouloir 452.
4. Monter le fouloir de presse-étoupe 452.01 sur les goujons 902.02 et le serrer légèrement et régulièrement avec les écrous hexagonaux 920.02.
   Les anneaux de presse-étoupe 461.01 ne doivent pas encore être comprimés.
5. Contrôler le logement perpendiculaire et centré du fouloir de presse-étoupe 452.01 au moyen d'une jauge.
6. Serrer légèrement et régulièrement le fouloir de presse-étoupe 452.01.
   Le rotor doit tourner librement.

1211.83/13-FR

8 En cas de fonctionnement en charge et d'une pression d'entrée > 0,5 bar, la lanterne d'arrosage est remplacée par deux anneaux de presse-étoupe.

7.5.4 Montage de la roue

✓ Les opérations et instructions à (⇨ paragraphe 7.5.1, page 41) (⇨ paragraphe 7.5.3, page 42) ont été réalisées resp. respectées.

✓ Le support de palier pré-monté ainsi que les pièces détachées ont été déposés dans un endroit de montage propre et plan.

✓ Toutes les pièces démontées ont été nettoyées, leur état d'usure a été vérifié.

✓ Les pièces endommagées ou usées ont été remplacées par des pièces de rechange d'origine.

✓ Les portées d'étanchéité ont été nettoyées.

1. Insérer la clavette 940.1 et glisser la roue 230 sur l'arbre 210.
2. Fixer l'écrou de roue 922 (voir tableau : « Couples de serrage des raccords vissés sur la pompe »).

7.5.5 Montage du mobile

⚠ AVERTISSEMENT

Basculement du mobile

Risque de se coincer les mains et les pieds !

▹ Suspendre ou étayer le côté pompe du support de palier.

✓ Les opérations et instructions (⇨ paragraphe 7.5.1, page 41) à (⇨ paragraphe 7.5.4, page 47) ont été réalisées resp. respectées.

✓ Les pièces endommagées ou usées ont été remplacées par des pièces de rechange d'origine.

✓ Les portées d'étanchéité ont été nettoyées.

✓ Pour les mobiles sans accouplement, monter l'accouplement suivant les instructions du fabricant.

1. Le cas échéant, protéger le mobile contre le basculement en l'étayant ou le suspendant. Le glisser avec le joint plat neuf 400.19 dans la volute 102.
2. Serrer l'écrou 920.01 sur la volute.
3. Fixer la béquille 183 avec la vis de fixation sur le socle commun.

7.5.6 Montage du moteur

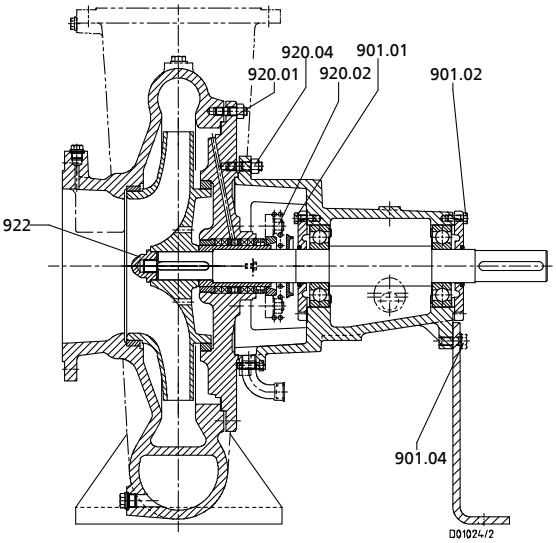
NOTE

Pour les versions avec entretoise, les opérations 1 et 2 ne sont pas nécessaires.

1. Accoupler le moteur et la pompe en rapprochant le moteur.
2. Fixer le moteur sur le socle.
3. Aligner la pompe et le moteur. (⇨ paragraphe 5.7, page 25)
4. Raccorder le moteur électriquement (voir la documentation du fabricant).

7.6 Couples de serrage

7.6.1 Couples de serrage pompe



Ill. 23: Points de serrage de vis sur la pompe

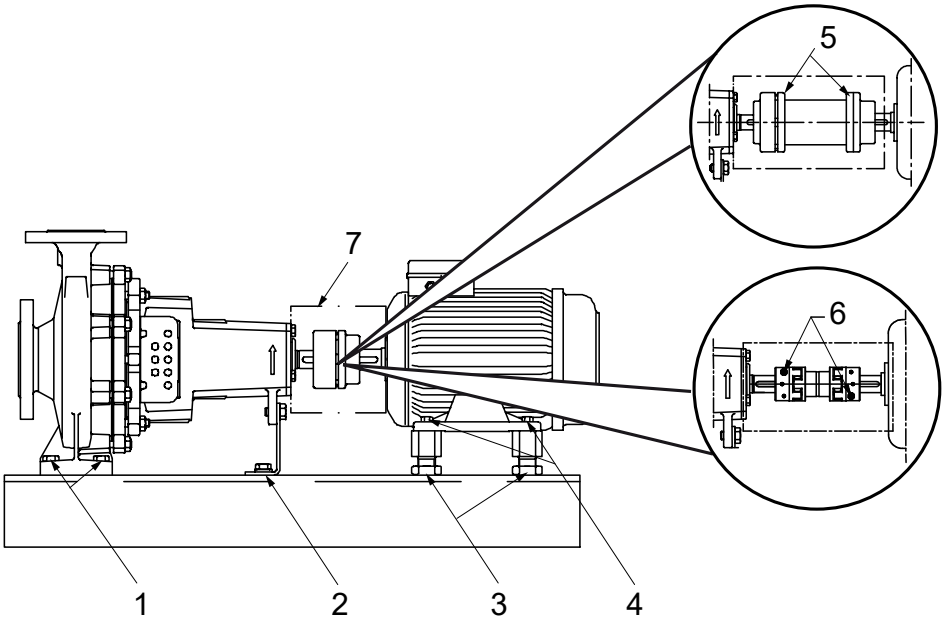
Tableau 15: Couples de serrage

Repère	Désignation	Filetage	Couples de serrage[9]
			[Nm]
901.01 901.02	Vis à tête hexagonale	M12	30
901.04	Vis à tête hexagonale	M16	75
920.01	Écrou	M16	120
		M20	240
920.02	Écrou	M16	75[10]
922	Écrou de roue	M 20 × 1,5	200
		M24 × 1,5	500

1211.83/13-FR

9 Pour filets non graissés
10 Uniquement couvercle d'étanchéité

7.6.2 Couples de serrage groupe motopompe



Ill. 24: Points de serrage de vis groupe motopompe

Tableau 16: Couples de serrage des raccords vissés du groupe motopompe

Position	Filetage	Couples de serrage	Remarques
		[Nm]	
1	M20	140	Pompe sur socle
	M24	140	
	M30	140	
2	M16	75	
3	M24 × 1,5	140	Moteur sur socle
4	M8	10	
	M12	30	
	M16	75	
	M20	140	
	M24	140	
5	M6	10	Accouplement
6	M6	13	Protège-accouplement
	M8	17,5	
	M10	44	
	M12	89	

7.7 Pièces de rechange

7.7.1 Commande de pièces de rechange

Pour toute commande de pièces de rechange et de réserve, indiquer :

- Numéro de commande
- Numéro de poste de commande
- Gamme
- Taille
- Version de matériaux
- Année de construction

Ces informations sont indiquées sur la plaque signalétique.

Indiquer également :

- Repère et désignation de la pièce (⇨ paragraphe 9.1, page 53)
- Nombre de pièces de rechange
- Adresse de livraison
- Mode d'expédition (fret routier / ferroviaire, voie postale, colis express, fret aérien)

7.7.2 Pièces de rechange recommandées pour un service de deux ans suivant DIN 24296

Tableau 17: Quantité recommandée de pièces de rechange

Repère	Désignation des pièces	Nombre de pompes (y compris les pompes de réserve)						
		2	3	4	5	6 et 7	8 et 9	10 et plus
210	Arbre	1	1	1	2	2	2	20 %
230	Roue	1	1	1	2	2	2	20 %
321	Roulement à billes	2	2	4	4	4	6	50 %
330	Support de palier	-	-	-	-	-	1	2
400./...	Joints plats (jeu)	4	6	8	8	9	12	150 %
-	Accouplement éléments de transmission (jeu)	1	1	2	2	3	4	30 %
502.01/02.	Bague d'usure	2	2	2	3	3	4	50 %
Version avec garniture mécanique								
433	Garniture mécanique	1	1	2	2	2	3	25 %
500.03	Bague	1	1	2	2	2	3	25 %
523	Chemise d'arbre	2	2	2	3	3	4	50 %
Version avec garniture de presse-étoupe[11)]								
456.01	Douille de fond	1	1	2	2	2	3	30 %
461	Garniture de presse-étoupe (jeu)	4	4	6	6	6	8	100 %
524	Chemise d'arbre sous garniture	2	2	2	3	3	4	50 %

1211.83/13-FR

11 En contre-partie, les pièces 400.3, 433, 500.03, 523 sont supprimées.

8 Incidents : causes et remèdes

⚠ AVERTISSEMENT

Travaux non conformes en vue de supprimer des dysfonctionnements

Risque de blessures !

- ▷ Pour tous les travaux destinés à supprimer les dysfonctionnements, respecter les consignes de la présente notice de service et/ou de la documentation du fabricant des accessoires concernés.

Pour tous les problèmes non décrits dans le tableau ci-dessous, s'adresser au Service KSB.

A Débit de la pompe trop faible

B Surcharge du moteur

C Pression trop élevée à la sortie de la pompe

D Température du palier trop élevée

E Fuites au niveau de la pompe

F Fuites trop importantes au niveau de la garniture d'arbre

G Marche irrégulière de la pompe

H Montée de température non autorisée dans la pompe

Tableau 18: Remèdes en cas d'incident

A	B	C	D	E	F	G	H	Cause possible	Remèdes[12)]
✗	-	-	-	-	-	-	-	La pompe débite contre une pression excessive.	Régler de nouveau le point de fonctionnement. Vérifier l'absence d'impuretés dans l'installation. Monter une roue plus grande. [13)] Augmenter la vitesse de rotation (turbine, machine à combustion).
✗	-	-	-	-	-	✗	✗	Pompe et/ou tuyauteries insuffisamment purgées ou remplies.	Purger / remplir.
✗	-	-	-	-	-	-	-	Tuyauterie d'aspiration ou roue obstruées.	Éliminer les dépôts dans la pompe et/ou les tuyauteries.
✗	-	-	-	-	-	-	-	Formation de poches d'air dans la tuyauterie.	Modifier la tuyauterie. Installer un purgeur d'air.
✗	-	-	-	-	-	✗	✗	Hauteur d'aspiration trop élevée / $NPSH_{disponible}$ (alimentation) trop faible	Corriger le niveau de liquide. Installer la pompe à un niveau plus bas. Ouvrir en grand la vanne d'aspiration. Modifier la tuyauterie d'aspiration si les pertes de charge sont trop importantes. Contrôler les filtres / la bride d'aspiration. Respecter la vitesse admissible de la chute de pression due au soutirage.
✗	-	-	-	-	-	-	-	Aspiration d'air au niveau de la garniture d'étanchéité d'arbre.	Nettoyer le circuit de barrage ; le cas échéant, ajouter du liquide de barrage extérieur ou augmenter la pression. Remplacer la garniture d'étanchéité d'arbre.
✗	-	-	-	-	-	-	-	Sens de rotation incorrect.	Contrôler le raccordement électrique du moteur et l'armoire électrique, le cas échéant.

12 Isoler la pompe avant d'intervenir sur les pièces sous pression.

13 Nous consulter.

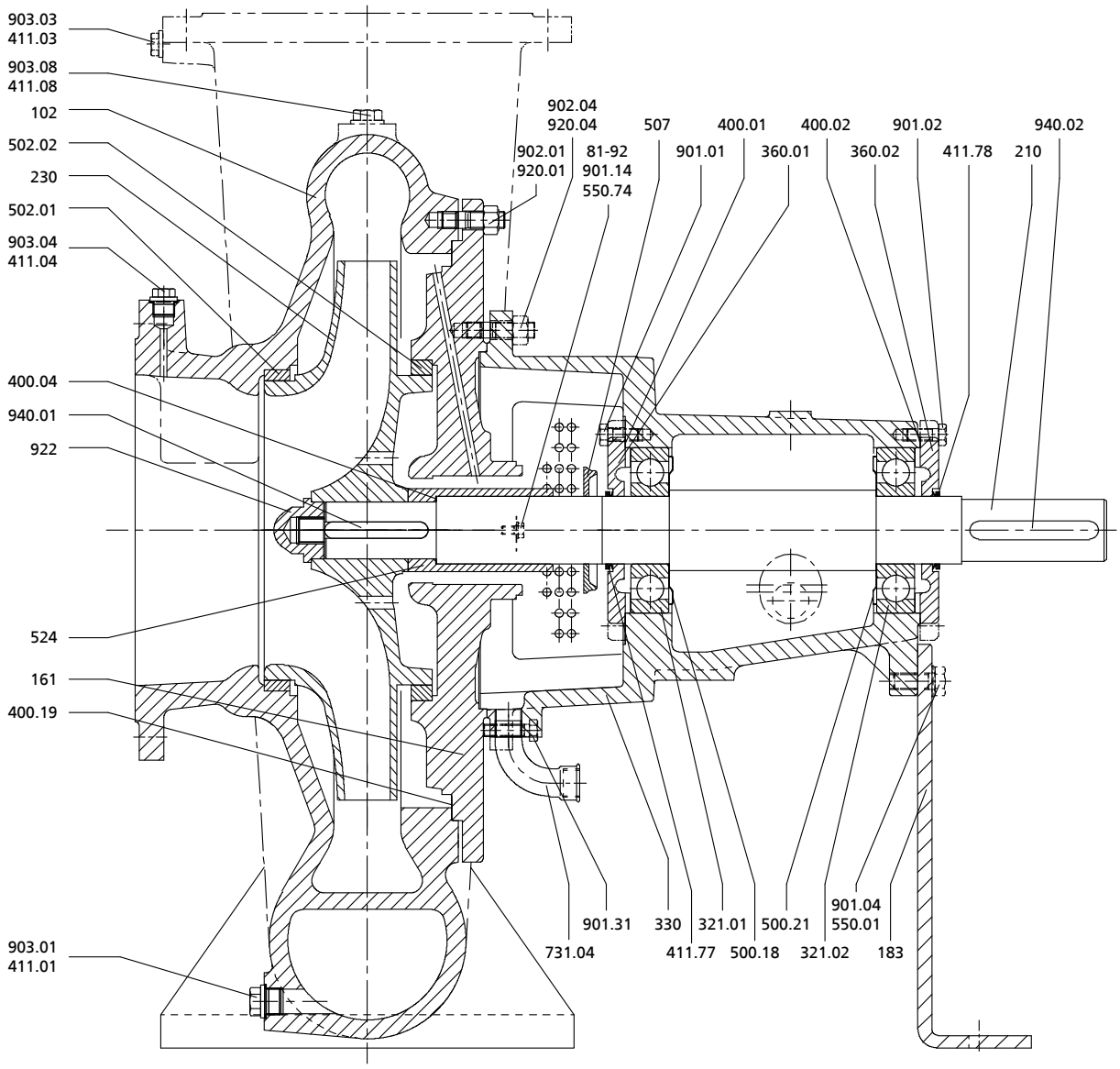
A	B	C	D	E	F	G	H	Cause possible	Remèdes[12)]
✗	-	-	-	-	-	-	-	Vitesse de rotation trop basse [13)] - en cas de fonctionnement avec variateur de fréquence - en cas de fonctionnement sans variateur de fréquence	- Augmenter la tension / fréquence dans la plage autorisée sur le variateur de fréquence. - Contrôler la tension.
✗	-	-	-	-	-	✗	-	Roue	Remplacer les pièces usées.
-	✗	-	-	-	-	✗	-	La contre-pression de la pompe est plus faible que celle prévue à la commande.	Régler avec précision le point de fonctionnement. En cas de surcharge permanente, rogner éventuellement la roue. [13)]
-	✗	-	-	-	-	-	-	Densité ou viscosité du fluide pompé supérieure à celle prévue à la commande.	Nous consulter.
-	✗	-	-	-	✗	-	-	Fouloir de presse-étoupe serré trop fortement ou en biais.	Y remédier.
-	✗	✗	-	-	-	-	-	Vitesse de rotation trop élevée.	Réduire la vitesse. [13)]
-	-	-	-	✗	-	-	-	Joint défectueux.	Remplacer le joint entre la volute et le couvercle de corps.
-	-	-	-	-	✗	-	-	Garniture d'étanchéité d'arbre usée.	Remplacer la garniture d'étanchéité d'arbre. Contrôler le liquide de rinçage / de barrage.
✗	-	-	-	-	✗	-	-	Éraflures ou rayures sur la chemise d'arbre / la chemise d'arbre sous garniture.	Remplacer la chemise d'arbre / la chemise d'arbre sous garniture. Remplacer la garniture d'étanchéité d'arbre.
-	-	-	-	-	✗	-	-	Marche irrégulière de la pompe.	Corriger les conditions d'aspiration. Aligner la pompe. Rééquilibrer la roue. Augmenter la pression à l'orifice d'aspiration de la pompe.
-	-	-	✗	-	✗	✗	-	Groupe mal aligné.	Corriger l'alignement.
-	-	-	✗	-	✗	✗	-	Pompe soumise à des contraintes inadmissibles ou vibrations de résonance dans la tuyauterie.	Contrôler les raccords des tuyauteries et la fixation de la pompe ; si nécessaire, rapprocher les colliers de serrage. Fixer les tuyauteries au moyen d'éléments amortissant les vibrations.
-	-	-	✗	-	-	✗	-	Trop peu ou trop de lubrifiant ou lubrifiant mal approprié.	Ajouter du lubrifiant, en réduire la quantité ou le remplacer.
-	-	-	✗	-	-	-	-	Écartement de l'accouplement non respecté.	Corriger l'écartement suivant le plan d'installation.
✗	✗	-	-	-	-	-	-	Le moteur tourne sur deux phases.	Remplacer le fusible défectueux. Vérifier les raccordements électriques.
-	-	-	-	-	-	✗	-	Balourd du rotor.	Nettoyer la roue. Rééquilibrer la roue.
-	-	-	-	-	-	✗	-	Palier défectueux.	Le remplacer.
-	-	-	-	-	-	✗	✗	Débit insuffisant.	Augmenter le débit minimum.
-	-	-	-	-	✗	-	-	Mauvaise alimentation en liquide de circulation.	Augmenter la section de passage.

1211.83/13-FR

9 Documents annexes

9.1 Plan d'ensemble avec liste des pièces

9.1.1 Etanorm-RX



Ill. 25: Plan d'ensemble Etanorm-RX

102	Volute	400.01/.02/ .04/.19	Joint plat	81-92	Tôle de protection
161	Couvercle de corps	411.01/.03/ .04/.08	Joint d'étanchéité	901.01/.02/ .04/.14/.31	Vis à tête hexagonale
183	Béquille	500.18/.21	Bague	902.01/.04	Goujon
210	Arbre	502.01/.02	Bague d'usure	903.01/.03/ .04/.08	Bouchon fileté
230	Roue	507	Déflecteur	920.01/.04	Écrou
321.01/.02	Roulement à billes radial	524	Chemise d'arbre sous garniture	922	Écrou de roue
330	Support de palier	550.74	Rondelle	940.01/.02	Clavette
360.01/.02	Couvercle de palier	731.04	Raccord union		

10 Déclaration UE de conformité

Constructeur : **KSB SE & Co. KGaA**
Johann-Klein-Straße 9
67227 Frankenthal (Allemagne)

Par la présente, le constructeur déclare que **le produit** :

Etanorm-RX

N° de commande KSB : .....

- est conforme à toutes les exigences des directives/règlements suivants dans leur version respective en vigueur :
  - Pompe / groupe motopompe : 2006/42/CE Directive Machines

De plus, le constructeur déclare que :

- les normes internationales harmonisées suivantes ont été utilisées :
  - ISO 12100
  - EN 809

Personne autorisée à constituer le dossier technique :

Nom
Fonction
Adresse (société)
Adresse (n° et rue)
Adresse (code postal, localité) (pays)

La déclaration UE de conformité a été créée :

Lieu, date

.....[14)].....

Nom

Fonction

Société
Adresse

14 La déclaration UE de conformité, signée et par conséquent valide, est livrée avec le produit.

11 Déclaration de non-nocivité

Type : .....

Numéro de commande /

Numéro de poste[15]: .....

Date de livraison : .....

Application : .....

Fluide pompé[15]: .....

Cocher ce qui convient[15]:

☐ corrosif

☐ comburant

☐ inflammable

☐ explosif

☐ dangereux pour la santé

☐ très dangereux pour la santé

☐ toxique

☐ radioactif

☐ dangereux pour l'environnement

☐ non nocif

Raison du retour [15]: .....

Remarques : .....

.....

Le produit / l'accessoire a été vidangé avec soin avant l'expédition / la mise à disposition et nettoyé tant à l'extérieur qu'à l'intérieur.

Par la présente, nous déclarons que ce produit est exempt de substances chimiques, biologiques et radioactives dangereuses.

Dans le cas de pompes à entraînement magnétique, l'unité de rotor intérieur (roue, couvercle de corps, support de grain fixe de butée, palier lisse, rotor intérieur) a été enlevée de la pompe et nettoyée. En cas de non-étanchéité de la cloche d'entrefer, le rotor extérieur, la lanterne de palier, la barrière de fuite et le support de palier / la pièce intermédiaire ont été également nettoyés.

Dans le cas de pompes à rotor noyé, le rotor et le palier lisse ont été enlevés de la pompe pour être nettoyés. En cas de non-étanchéité de la chemise d'entrefer du stator, le fluide pompé éventuellement pénétré dans la chambre statorique a été évacué.

☐ Par la suite, il n'est pas nécessaire de respecter des mesures de sécurité particulières.

☐ Il est impératif de respecter les mesures de sécurité suivantes relatives aux fluides de rinçage, aux liquides résiduaires et à leur évacuation :

.....

.....

Nous assurons que les renseignements ci-dessus sont corrects et complets et que l'expédition se fait suivant les dispositions légales.

.....	.....	.....
Lieu, date et signature	Adresse	Cachet de la société

1211.83/13-FR

15 Champ obligatoire

Mots-clés

A

Accouplement 35
Avertissements 7

C

Conception 16
Conditionnement 12, 32
Construction 15
Contrôle final 28
Corps de pompe 15
Couples de serrage 48, 49

D

Déclaration de non-nocivité 55
Démontage 37
Désignation 14
Documentation connexe 6
Domaines d'application 8
Droits à la garantie 6

E

Élimination 13
Entraînement 15
Étanchéité d’arbre 15

F

Filtre 21, 35
Fluide pompé
    Densité 31
Fluides pompés abrasifs 31
Forces autorisées agissant sur les brides de pompe 22
Forme de roue 15
Fréquence de démarrages 30

G

Garniture de presse-étoupe 29
Garniture mécanique 29

I

Identification des avertissements 7
Incident 6
    Commande de pièces de rechange 49
Incidents
    Causes et remèdes 51
Installation
    Mise en place sur le massif de fondation 19
Installation / Pose 18

L

Lignage de l'accouplement 23, 24
Livraison 17
Lubrification à la graisse
    Qualité de la graisse 35

M

Maintenance 33
Mise en service 28
Mise hors service 32
Mode de fonctionnement 16
Montage 37

N

Niveau de bruit 17
Numéro de commande 6

P

Paliers 15
Pièce de rechange
    Commande de pièces de rechange 49
Pièces de rechange 50
Plan d'ensemble 53
Plaque signalétique 14

Q

Quantité de graisse 36
Quasi-machines 6

R

Raccords auxiliaires 22
Remise en service 32
Respect des règles de sécurité 9
Retour 12

S

Sécurité 8
Sens de rotation 27
Stockage 12, 32

T

Température des paliers 34
Transport 11
Tuyauteries 20

U

Utilisation conforme 8

1211.83/13-FR

1211.83/13-FR (01039446)

KSB SE & Co. KGaA
Johann-Klein-Straße 9 • 67227 Frankenthal (Germany)
Tel. +49 6233 86-0
www.ksb.com