

Pompe à huile thermique / à eau
surchauffée

HPK

Tailles complémentaires
Paliers P08s, P10as, P12s

Notice de service / montage



Copyright / Mentions légales

Notice de service / montage HPK

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.

Sommaire

	Glossaire	6
1	Généralités.....	7
	1.1 Principes	7
	1.2 Montage de quasi-machines.....	7
	1.3 Groupe cible.....	7
	1.4 Documentation connexe.....	7
	1.5 Symboles	8
	1.6 Identification des avertissements	8
2	Sécurité	9
	2.1 Généralités.....	9
	2.2 Utilisation conforme.....	9
	2.3 Qualification et formation du personnel.....	9
	2.4 Conséquences et risques en cas de non-respect de la notice de service	10
	2.5 Respect des règles de sécurité	10
	2.6 Instructions de sécurité pour l'exploitant / le personnel de service	10
	2.7 Instructions de sécurité pour l'entretien, l'inspection et le montage	10
	2.8 Valeurs limites de fonctionnement	11
	2.9 Protection contre les explosions.....	11
	2.9.1 Marquage	11
	2.9.2 Températures limites	11
	2.9.3 Dispositifs de surveillance.....	12
	2.9.4 Limites d'application.....	13
3	Transport / Stockage / Élimination	14
	3.1 Contrôle à la réception	14
	3.2 Transport.....	14
	3.3 Stockage temporaire / Conditionnement	15
	3.4 Retour.....	15
	3.5 Élimination.....	16
4	Description de la pompe / du groupe motopompe	17
	4.1 Description générale	17
	4.2 Information produit selon le règlement n° 1907/2006 (REACH)	17
	4.3 Désignation.....	17
	4.4 Plaque signalétique.....	17
	4.5 Conception.....	18
	4.6 Conception et mode de fonctionnement	20
	4.7 Niveau de bruit.....	21
	4.8 Étendue de la fourniture	21
	4.9 Dimensions et poids	22
5	Mise en place / Pose.....	23
	5.1 Consignes de sécurité	23
	5.2 Contrôle avant la mise en place	23
	5.3 Mise en place du groupe motopompe.....	23
	5.3.1 Mise en place sur le massif de fondation	24
	5.3.2 Mise en place sans massif de fondation	25
	5.4 Tuyauteries.....	25
	5.4.1 Raccordement des tuyauteries.....	25
	5.4.2 Forces et moments autorisés agissant sur les brides de pompe.....	27
	5.4.3 Raccords auxiliaires.....	29
	5.5 Capotage / Calorifugeage	29
	5.6 Contrôle du lignage de l'accouplement.....	30
	5.7 Lignage de la pompe et du moteur	32
	5.8 Raccordement électrique	33

5.8.1	Réglage du relais temporisé.....	33
5.8.2	Mise à la terre	33
5.8.3	Raccordement du moteur.....	34
5.9	Contrôle du sens de rotation	34
6	Mise en service / Mise hors service.....	35
6.1	Mise en service.....	35
6.1.1	Conditions préalables à la mise en service	35
6.1.2	Remplissage du lubrifiant.....	35
6.1.3	Étanchéité d'arbre	36
6.1.4	Remplissage et purge de la pompe	38
6.1.5	Refroidissement par eau.....	38
6.1.6	Refroidissement de la garniture d'arbre (variante « K »).....	39
6.1.7	Refroidissement du support de palier	39
6.1.8	Refroidissement de l'échangeur de chaleur.....	39
6.1.9	Réchauffage / maintien à température de la pompe / du groupe motopompe.....	39
6.1.10	Contrôle final	40
6.1.11	Démarrage.....	40
6.1.12	Contrôle de la garniture d'étanchéité d'arbre.....	41
6.1.13	Arrêt.....	43
6.2	Limites d'application	43
6.2.1	Température ambiante.....	44
6.2.2	Fréquence de démarrages	44
6.2.3	Fluide pompé	45
6.3	Mise hors service / Stockage / Conditionnement	46
6.3.1	Mesures à prendre pour la mise hors service	46
6.4	Remise en service.....	46
7	Maintenance.....	47
7.1	Consignes de sécurité	47
7.2	Maintenance / Inspection.....	48
7.2.1	Surveillance en service	48
7.2.2	Travaux d'inspection.....	50
7.2.3	Lubrification et renouvellement du lubrifiant des roulements	51
7.3	Vidange / Nettoyage	52
7.4	Démontage du groupe motopompe.....	53
7.4.1	Généralités / Consignes de sécurité	53
7.4.2	Préparation du groupe motopompe	53
7.4.3	Dépose du moteur	54
7.4.4	Démontage du mobile.....	54
7.4.5	Démontage de la roue.....	54
7.4.6	Démontage de la garniture d'étanchéité d'arbre	55
7.4.7	Démontage des paliers	56
7.5	Remontage du groupe motopompe	57
7.5.1	Généralités / Consignes de sécurité	57
7.5.2	Montage des paliers	58
7.5.3	Montage de la garniture d'étanchéité d'arbre.....	59
7.5.4	Montage de la roue	61
7.5.5	Montage du mobile	62
7.5.6	Montage du moteur	62
7.6	Couples de serrage	62
7.6.1	Couples de serrage.....	62
7.6.2	Couples de serrage écrou / vis de roue	63
7.7	Pièces de rechange	63
7.7.1	Commande de pièces de rechange	63
7.7.2	Pièces de rechange recommandées pour un service de deux ans suivant DIN 24296	63
7.7.3	Interchangeabilité des composants de pompe	64

8	Incidents : causes et remèdes.....	66
9	Documents annexes.....	68
	9.1 Plan d'ensemble avec liste des pièces détachées.....	68
10	Déclaration UE de conformité.....	70
11	Déclaration de non-nocivité.....	71
	Mots-clés.....	72

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

Pompes en stock

Pompes achetées et mises en stock par le client / exploitant indépendamment de leur utilisation ultérieure

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.

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 ». (⇒ paragraphe 7.5.5, page 62)

1.3 Groupe cible

La présente notice de service est destinée au personnel spécialisé formé techniquement. (⇒ paragraphe 2.3, page 9)

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.

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 Identification 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.
	Protection contre les explosions Ce symbole informe sur la protection contre les explosions en atmosphère explosible selon la directive européenne 2014/34/UE (ATEX).
	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

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 7)
- 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.

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 6.1.13, page 43)
(⇒ paragraphe 6.3, page 46)
- Décontaminer les pompes véhiculant des fluides nuisibles à la santé.
(⇒ paragraphe 7.3, page 52)
- 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 35)

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 9)

2.9 Protection contre les explosions



En fonctionnement en atmosphère explosible, il est impératif de respecter les observations relatives à la protection contre les explosions du présent paragraphe.

En atmosphère explosible, seule l'utilisation de pompes / groupes motopompes est autorisée qui ont le marquage correspondant et qui, suivant la fiche de spécifications, sont expressément destinés à cet usage.

L'exploitation de groupes motopompes protégés contre les explosions selon la directive européenne 2014/34/UE (ATEX) est soumise à des conditions particulières. Respecter en particulier les paragraphes de la présente notice de service marqués du symbole ci-contre ainsi que les paragraphes suivants, (⇒ paragraphe 2.9.1, page 11) jusqu'à (⇒ paragraphe 2.9.4, page 13)

La protection contre les explosions est assurée uniquement en cas d'utilisation conforme.

Ne jamais dépasser ou rester en-dessous des valeurs limites indiquées dans la fiche de spécifications et sur la plaque signalétique.

Éviter impérativement tout mode de fonctionnement non autorisé.

2.9.1 Marquage

Pompe Le marquage sur la pompe ne concerne que la partie pompe.

Marquage (exemple) :
II 2G Ex h IIC T5-T1 Gb

Pour les températures maximales admissibles selon les différentes versions de pompe, se reporter au tableau des températures limites. (⇒ paragraphe 2.9.2, page 11)

La pompe est conforme au mode de protection par sécurité de construction « c » suivant ISO 80079-37.

Accouplement d'arbre L'accouplement d'arbre doit avoir un marquage correspondant ; une déclaration du fabricant doit être disponible.

Moteur Le moteur est considéré séparément.

2.9.2 Températures limites

En régime de fonctionnement normal, les températures les plus élevées se présentent à la surface du corps de pompe, au niveau de la garniture d'étanchéité d'arbre et au niveau des paliers.

La température mesurée à la surface du corps de pompe correspond à la température

du fluide pompé. Si la pompe est réchauffée, le respect de la classe de température prescrite et de la température spécifiée du fluide pompé (température de service) incombe à l'exploitant de l'installation.

Le tableau (⇒ Tableau 4) indique les classes de température et les valeurs max. autorisées de la température du fluide pompé qui en résultent. Ces données représentent les valeurs limites théoriques et ne comprennent qu'une marge de sécurité globale pour la garniture mécanique. Dans le cas d'une garniture mécanique simple, la marge de sécurité requise à prendre en compte peut être considérablement plus élevée en fonction des conditions d'utilisation et de la construction de la garniture mécanique. Si les conditions d'utilisation sont différentes de celles indiquées dans la fiche de spécifications ou si d'autres garnitures mécaniques sont utilisées, la marge de sécurité requise doit être déterminée au cas par cas. Le cas échéant, consulter le fabricant.

La classe de température définit la température maximale qui peut être atteinte à la surface du groupe motopompe en fonctionnement.

Pour la température de service autorisée de la pompe, se référer à la fiche de spécifications.

Tableau 4: Températures limites

Classe de température selon ISO 80079-36	Température max. autorisée du fluide pompé ²⁾
T1	400 °C maximum ³⁾
T2	280 °C
T3	185 °C
T4	120 °C
T5	85 °C
T6	Uniquement après approbation par le fabricant

Classe de température T5 Le respect de la classe de température T5 est assuré pour les roulements si la température ambiante ne dépasse pas 40 °C et si la pompe est bien entretenue et techniquement en parfait état. En cas de températures ambiantes supérieures à 40 °C, consulter le fabricant.

Classe de température T6 Une version spéciale est nécessaire pour assurer le respect de la classe de température T6 dans la zone des paliers.

En cas de mauvais emploi, d'incident ou de non-respect des mesures prescrites, des températures nettement supérieures peuvent être occasionnées.

En cas de fonctionnement à une température plus élevée, d'absence de la fiche de spécifications ou de pompes en stock, consulter KSB afin de connaître la température de service max. autorisée.

2.9.3 Dispositifs de surveillance

La pompe / le groupe motopompe ne doit pas fonctionner au-delà des limites définies dans la fiche de spécifications et sur la plaque signalétique.

Si l'exploitant ne peut assurer le respect des limites d'exploitation exigées, prévoir des dispositifs de surveillance adéquats.

Contrôler si la mise en place de dispositifs de surveillance est nécessaire pour assurer le bon fonctionnement.

Pour des informations supplémentaires sur les dispositifs de surveillance, consulter KSB.

²⁾ Sous réserve de restrictions supplémentaires en ce qui concerne l'augmentation de la température au niveau de la garniture mécanique.

³⁾ Selon la version de matériaux

2.9.4 Limites d'application

Les débits minimum indiqués (⇒ paragraphe 6.2.3.1, page 45) se réfèrent à l'eau ou à des fluides pompés similaires à l'eau. Les périodes de fonctionnement prolongées aux débits et avec les fluides pompés indiqués n'entraînent pas une montée supplémentaire de la température à la surface de la pompe. Mais en cas d'autres fluides pompés dont les valeurs physiques divergent, vérifier s'il n'y a pas de risque d'échauffement supplémentaire, ce qui exigerait l'augmentation du débit minimum. La formule ci-dessous (⇒ paragraphe 6.2.3.1, page 45) permet de calculer si un échauffement supplémentaire provoque une montée dangereuse de la température à la surface de la pompe.

3 Transport / Stockage / Élimination

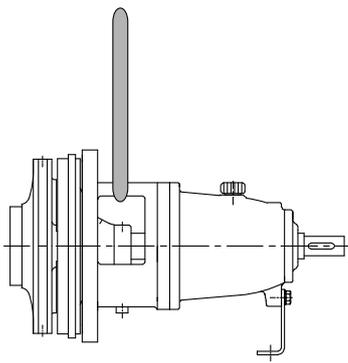
3.1 Contrôle à la réception

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.

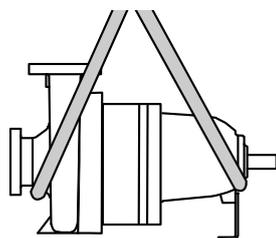
3.2 Transport

	! DANGER
<p>Glissement de la pompe / du groupe motopompe hors du dispositif de suspension Danger de mort par chute de pièces !</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ 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. 	

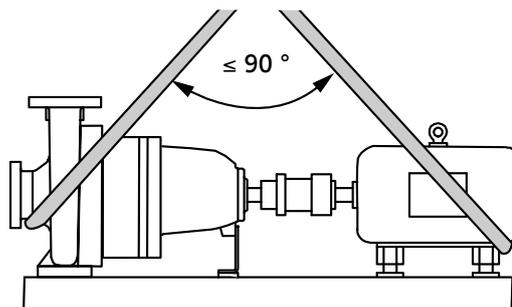
Élinguer et transporter la pompe / le groupe motopompe et le mobile comme illustré.



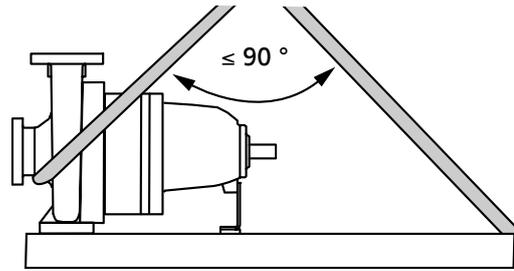
III. 1: Transport du mobile



III. 2: Transport de la pompe



III. 3: Transport du groupe motopompe



III. 4: Transport de la pompe montée sur socle

3.3 Stockage temporaire / Conditionnement

	<p style="background-color: yellow; text-align: center;">ATTENTION</p> <p>Domages dus à la présence d'humidité, de poussières ou d'animaux nuisibles pendant le stockage</p> <p>Corrosion / encrassement de la pompe / du groupe motopompe !</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ 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.
	<p style="background-color: yellow; text-align: center;">ATTENTION</p> <p>Orifices et points de jonction humides, encrassés ou endommagés</p> <p>Fuites ou endommagement de la pompe !</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ 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 46)

3.4 Retour

1. Vidanger la pompe correctement. (⇒ paragraphe 7.3, page 52)
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 71)

	NOTE
	<p>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</p>

3.5 Élimination

	⚠ AVERTISSEMENT
	<p>Fluides pompés et matières consommables secondaires nuisibles à la santé et/ou brûlants</p> <p>Danger pour les personnes et l'environnement !</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ 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 fluide caloporteur avec garniture d'étanchéité d'arbre

Pompe pour le refoulement d'eau surchauffée ou de fluides caloporteurs organiques dans des réseaux de tuyauteries ou de réservoirs.

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 : HPK S F 250 - 630

Tableau 5: Légende

Abréviation	Signification
HPK	Gamme de pompes
S	Matériau des composants en contact avec le liquide
F	Désignation complémentaire
250	Diamètre nominal de la bride de refoulement [mm]
630	Diamètre nominal de la roue [mm]

Pour les matériaux, voir la fiche de spécifications

Désignations complémentaires :

F = brides non standard

Y = pieds à l'axe

M = GM avec circulation intérieure ou extérieure

K = chambre d'étanchéité à refroidissement intensif

4.4 Plaque signalétique

KSB SE & Co. KGaA Johann-Klein-Straße 9 67227 Frankenthal			
1	HPK S F	300-500	2018
2	0520-5-P-10000-31		
3	P-No.	997125086300550001	
4	Q	1660 m ³ /h	H 73 m
5	n	1488 1/min	
6	Mat. No. 01220221 ZN 3804 - E 37 X 52		
7			

III. 5: Plaque signalétique (exemple)

1	Gamme, taille	2	Information client (option)
3	N° de commande KSB et n° de poste de commande	4	Débit
5	Vitesse de rotation	6	Année de construction
7	Hauteur manométrique		

4.5 Conception

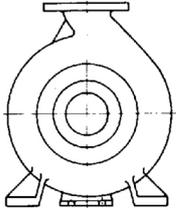
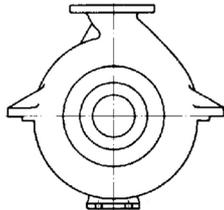
Construction

- Pompe à volute
- Construction process
- Installation horizontale
- Monocellulaire
- Exigences techniques suivant ISO 5199
- Dimensions et performances suivant ISO 2858
Complété de pompes de DN 150 à DN 400

Corps de pompe

- Volute avec pieds de pompe surmoulés
- Volute simple/volute double en fonction de la taille
- Volute à plan de joint radial
- Volute (suivant le cas avec bague d'usure) et couvercle de corps

Tableau 6: Pieds de pompe

HPKS/E	HPK-EY/SY
	
Pieds de pompe en bas	Pieds de pompe à l'axe

Forme de roue

- Roue radiale fermée à aubes à double courbure
- Aubes dorsales réduisant la poussée axiale

Garniture d'étanchéité d'arbre

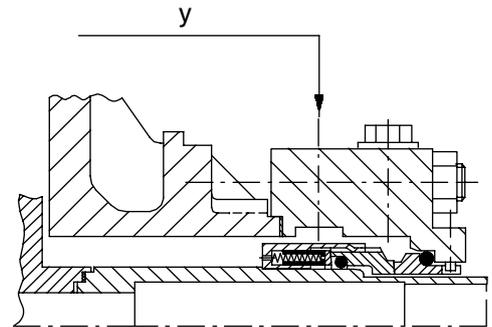
Vu les conditions d'installation complexes des pompes à eau surchauffée, KSB décline toute responsabilité pour les garnitures mécaniques non approuvées par KSB.

Les garnitures suivantes peuvent être montées pour le pompage d'eau surchauffée :

- Garniture mécanique non refroidie
- Garniture mécanique avec refroidissement par enveloppe

Garniture mécanique non refroidie
(mode de fonctionnement « E »)

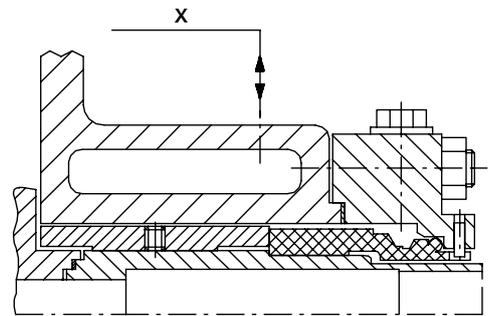
Garniture mécanique simple compensée, non refroidie
y = circulation depuis la bride de refoulement



Garniture mécanique avec enveloppe de refroidissement
(mode de fonctionnement « BM »)

Garniture d'étanchéité d'arbre refroidie avec garniture mécanique simple compensée

- Refroidissement de la chambre d'étanchéité par la boîte de garniture
- Purge d'air via jeu d'étranglement



Garniture d'étanchéité d'arbre refroidie avec garniture mécanique simple compensée

- Refroidissement de la chambre d'étanchéité par la boîte de garniture et le contre-grain refroidi
- Purge d'air via jeu d'étranglement

x = liquide de refroidissement ENTRÉE / SORTIE

Paliers

Principe de construction Palier côté entraînement :

- Palier butée
- Roulements à billes à contact oblique appairés
- Mobilité axiale du rotor limitée à 0,5 mm max.
- Lubrification à l'huile

Palier côté pompe :

- Palier mobile
- Roulement à rouleaux cylindriques
- Compense uniquement les charges radiales
- Lubrification à l'huile

Désignation du support de palier Exemple : P10as

Tableau 7: Désignation du support de palier

Désignation	Explication
P	Support de palier
10	Taille (se réfère aux dimensions de la chambre d'étanchéité et du bout d'arbre)
a	Support de palier renforcé (taille de palier suivante)
s	Roulements à billes à contact oblique appariés côté entraînement

Paliers utilisés Tableau 8: Paliers

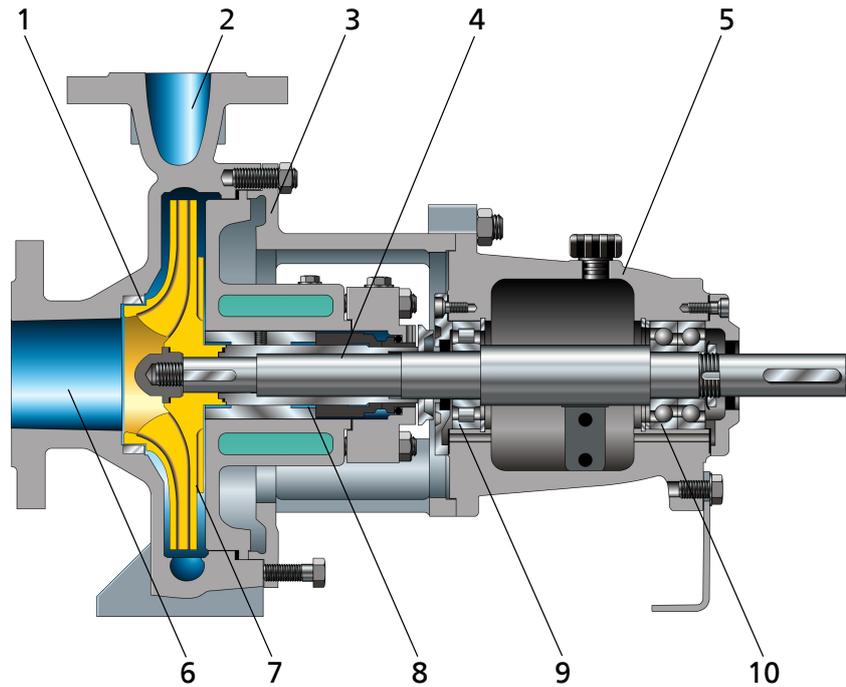
Désignation KSB	Désignation FAG	Désignation SKF
B.G	B-TVP-UA	BECBP

1121.8017/07-FR

Tableau 9: Paliers

Support de palier	Roulement à rouleaux cylindriques (DIN 5412)	Roulement à billes à contact oblique (DIN 628)
P08s	NU 416	7319 B. G
P10as	NU 324	7324 B. G
P12s	NU 324	7324 B. G

4.6 Conception et mode de fonctionnement



III. 6: Plan en coupe

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

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 mécanique normalisée ou garniture de presse-étoupe).

4.7 Niveau de bruit

Tableau 10: Niveau de pression acoustique surfacique L_{pA} ^{4) 5)}

P_N	Pompe			Groupe motopompe		
	960 t/min, 760 t/min	1450 t/min	2900 t/min	960 t/min, 760 t/min	1450 t/min	2900 t/min
[kW]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]
1,5	52	53	54	56	58	63
2,2	53	55	56	58	60	66
3	55	56	57	60	62	68
4	56	58	59	61	63	69
5,5	58	59	61	62	65	71
7,5	59	61	62	64	66	72
11	61	63	64	65	68	74
15	63	65	66	67	69	75
18,5	64	66	67	68	70	76
22	65	67	68	68	71	77
30	66	68	70	70	72	78
37	67	70	71	70	73	79
45	68	71	72	71	74	80
55	69	72	73	72	74	80
75	71	73	75	73	76	81
90	71	74	76	73	76	82
110	72	75	77	74	77	82
132	73	76	78	75	77	83
160	74	77	79	75	78	84
200	75	78	80	76	79	84
250	-	79	81	-	80	85

4.8 Étendue de la fourniture

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

- Pompe

Entraînement

- Moteur refroidi par la surface à rotor en court-circuit, triphasé, normalisé CEI

Accouplement

- Accouplement élastique avec ou sans entretoise

Protection contre les contacts accidentels

- Protège-accouplement

Socle

- Socle (suivant ISO 3661) moulé ou soudé pour pompe et moteur, version résistant à la torsion

Accessoires spéciaux

- Suivant le cas

⁴ 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 Majoration pour un fonctionnement à 60 Hz : 3500 t/min +3 dB ; 1750 t/min +1 dB ; 1160 t/min ± 0 dB

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.

5 Mise en place / Pose

5.1 Consignes de sécurité

	DANGER
	<p>Températures excessives au niveau de la garniture d'étanchéité d'arbre Risque d'explosion !</p> <ul style="list-style-type: none"> ▸ En atmosphère explosible, le fonctionnement d'une pompe / d'un groupe motopompe avec garniture de presse-étoupe n'est pas autorisé.
	NOTE
	<p>L'utilisation d'un variateur de fréquence/système de variation de la vitesse de rotation n'est pas recommandée pour les groupes motopompes avec garniture de presse-étoupe.</p>

5.2 Contrôle avant la mise en place

Environnement de la pompe

	AVERTISSEMENT
	<p>Mise en place sur une surface d'installation non consolidée et non portante Dommages corporels et matériels !</p> <ul style="list-style-type: none"> ▸ 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.

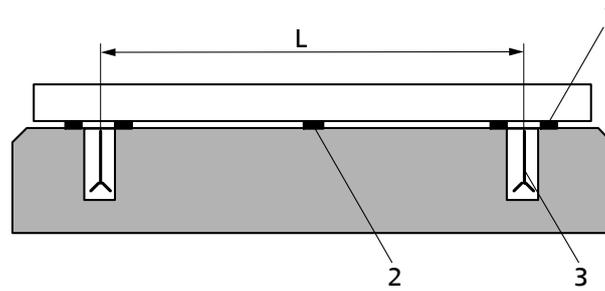
1. Contrôler l'ouvrage.
L'ouvrage doit être préparé conformément aux dimensions figurant dans le plan d'encombrement / d'installation.

5.3 Mise en place du groupe motopompe

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

	DANGER
	<p>Températures excessives causées par une mise en place non conforme Risque d'explosion !</p> <ul style="list-style-type: none"> ▸ Assurer la purge automatique de la pompe par une mise en place horizontale.
	DANGER
	<p>Charge électrostatique due à une liaison équipotentielle insuffisante Danger d'explosion !</p> <ul style="list-style-type: none"> ▸ Veiller à avoir une liaison conductrice entre la pompe et le socle.

5.3.1 Mise en place sur le massif de fondation



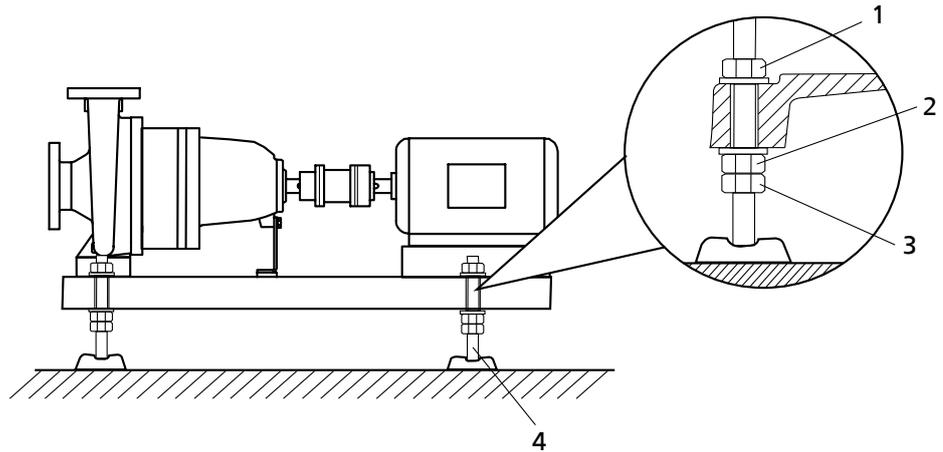
III. 7: Pose des cales

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.
 - ✓ Les dimensions du massif de fondation sont conformes 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 l'orifice de refoulement.
Écart autorisé : 0,2 mm/m.
 2. Si nécessaire, 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 trous 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) régulièrement et fortement.
 7. Sceller le socle avec du béton non retractible de granulométrie normale et d'une valeur eau-ciment $\leq 0,5$.
Établir la fluidité du béton à l'aide d'un agent de fluidité.
Réaliser la cure du béton selon la norme EN 206.

	<p>NOTE</p> <p>Après autorisation préalable par le fabricant, le groupe motopompe peut être placé sur des plots antivibratiles pour assurer un fonctionnement silencieux.</p>
	<p>NOTE</p> <p>Des manchettes anti-vibratiles peuvent être montées entre la pompe et la tuyauterie d'aspiration ou la tuyauterie de refoulement.</p>

5.3.2 Mise en place sans massif de fondation



III. 8: Ajustage des pieds réglables

1, 3	Contre-écrou	2	Écrou de réglage
4	Pied de machine		

- ✓ La surface d'installation est suffisamment solide et de la qualité requise.
- 1. Poser le groupe motopompe sur les pieds de machine (4) et l'aligner avec un niveau à bulle sur l'arbre / l'orifice de refoulement.
- 2. Le cas échéant, desserrer les contre-écrous (1, 3) des pieds de machine (4) pour compenser les écarts en hauteur.
- 3. Réajuster l'écrou de réglage (2) jusqu'à la compensation complète des écarts en hauteur.
- 4. Resserrer les contre-écrous (1, 3) des pieds de machine (4).

5.4 Tuyauteries

5.4.1 Raccordement des tuyauteries

	<p>⚠ DANGER</p> <p>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 !</p> <ul style="list-style-type: none"> ▸ 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.
	<p>ATTENTION</p> <p>Mise à la terre non conforme lors de travaux de soudure sur la tuyauterie Destruction des roulements (effet Pitting) !</p> <ul style="list-style-type: none"> ▸ 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.

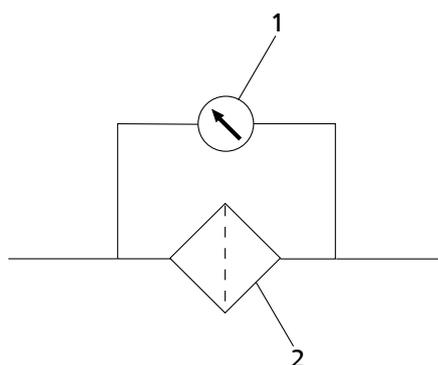
1121.8017/07-FR

	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.

- ✓ Tuyauterie d'aspiration / tuyauterie d'amenée : en fonctionnement en aspiration, la tuyauterie 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 éviter des pertes de charge trop élevées, les divergents doivent avoir un angle d'élargissement d'env. 8°.
- ✓ Les tuyauteries sont étayées juste en amont de la pompe et raccordées sans contrainte.

	ATTENTION
	<p>Gratons de soudure, calamine et autres impuretés dans les tuyauteries Endommagement de la pompe !</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Enlever les impuretés contenues dans les tuyauteries. ▷ Si nécessaire, prévoir un filtre. ▷ Voir les informations (⇒ paragraphe 7.2.2.3, page 51) .

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 aux tuyauteries.
3. Vérifier l'absence de corps étrangers à l'intérieur de la pompe. Éliminer, le cas échéant, les corps étrangers existants.
4. Si nécessaire, monter un filtre sur la tuyauterie (voir illustration : Filtre monté sur la tuyauterie).



III. 9: 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.

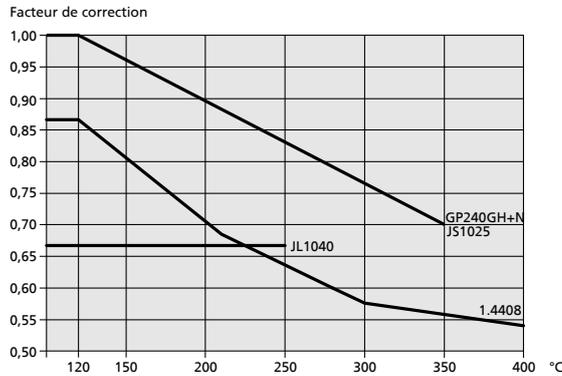
5. Raccorder les brides de la pompe à la tuyauterie.

	ATTENTION
	<p>Agents de rinçage et de décapage agressifs Endommagement de la pompe !</p> <p>▷ Le mode et la durée du fonctionnement en nettoyage (rinçage et décapage) dépendent des matériaux utilisés pour le corps et les joints d'étanchéité.</p>

5.4.2 Forces et moments autorisés agissant sur les brides de pompe

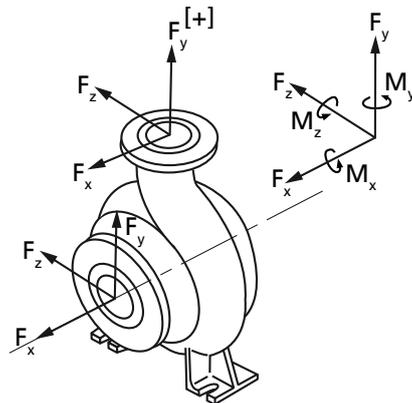
Les forces et moments indiqués sont uniquement valables pour des contraintes de tuyauterie statiques. En cas de valeurs supérieures, nous consulter.
Si un calcul de la résistance mécanique s'impose, nous vous fournissons les valeurs sur demande.
Les valeurs indiquées sont valables pour installation sur socle scellé vissé sur le massif de fondation rigide et plan.

En cas de températures > 120 °C, les valeurs indiquées dans les tableaux 11 et 12 doivent être réduites suivant le diagramme de correction de la température (voir ci-dessous).



III. 10: Diagramme de correction de la température

HPK-S/E



Les forces résultantes autorisées se calculent avec les formules suivantes :

$$F_{res D} \leq \sqrt{F_x^2 + F_z^2}$$

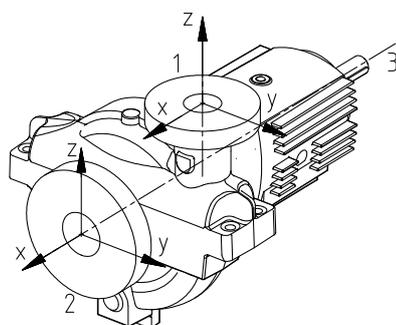
$$F_{res S} \leq \sqrt{F_y^2 + F_z^2}$$

Forces et moments agissant sur les orifices de pompe
Pieds de pompe en bas

Tableau 11: Forces et moments agissant sur les orifices de pompe

Taille	Orifice d'aspiration				Orifice de refoulement					Orifice d'aspiration			Orifice de refoulement		
	[N]				[N]					[Nm]			[Nm]		
	F _x	F _y	F _z	F _{rés}	F _x	F _{ytraction} n ⁺	F _{ypressio} n ⁻	F _z	F _{rés}	M _x	M _y	M _z	M _x	M _y	M _z
150-630	7350	4700	5700	7400	3750	2350	4700	3100	4850	5300	3850	2650	3450	2650	1750
200-670	10000	6700	8000	10450	5700	3550	7350	4700	7400	7500	5700	3650	5300	3850	2650
250-630	12000	8000	10000	12800	8000	5000	10000	6700	10450	9150	6900	4500	7500	5700	3650
250-710	12000	8000	10000	12800	8000	5000	10000	6700	10450	9150	6900	4500	7500	5700	3650
300-630	13350	8700	10700	13800	10000	6150	12000	8000	12800	9550	7150	4700	9150	6900	4500
300-710	13350	8700	10700	13800	10000	6150	12000	8000	12800	9550	7150	4700	9150	6900	4500
350-630	15350	10000	12700	16200	10700	6700	13350	8700	13800	11000	8150	5500	9550	7150	4700
350-710	15350	10000	12700	16200	10700	6700	13350	8700	13800	11000	8150	5500	9550	7150	4700
400-504	15350	10000	12700	16200	12700	8000	15350	10000	16200	11000	8150	5500	11000	8150	5500
400-506	15350	10000	12700	16200	12700	8000	15350	10000	16200	11000	8150	5500	11000	8150	5500
400-630	15350	10000	12700	16200	12700	8000	15350	10000	16200	11000	8150	5500	11000	8150	5500
400-710	15350	10000	12700	16200	12700	8000	15350	10000	16200	11000	8150	5500	11000	8150	5500

HPK-SY/EY



Les forces résultantes autorisées se calculent avec les formules suivantes :

$$F_{res D} \leq \sqrt{F_x^2 + F_z^2}$$

$$F_{res S} \leq \sqrt{F_y^2 + F_z^2}$$

 Forces et moments agissant sur les orifices de pompe
 Pieds de pompe à l'axe

Tableau 12: Forces et moments agissant sur les orifices de pompe

Taille	Orifice d'aspiration				Orifice de refoulement					Orifice d'aspiration			Orifice de refoulement		
	[N]				[N]					[Nm]			[Nm]		
	F _x	F _y	F _z	F _{rés}	F _x	F _{ytraction} +	F _{ypressio} n ⁻	F _z	F _{rés}	M _x	M _y	M _z	M _x	M _y	M _z
150-630	9800	6200	7600	9800	5000	3100	6200	4100	6450	7050	5150	3550	4600	3550	2350
200-670	13350	8900	10700	13900	7600	4700	9800	6200	9800	10050	7600	4900	7050	5150	3550
250-630	16000	10700	13350	17100	10700	6700	13350	8900	13900	12200	9200	6000	10050	7600	4900
250-710	16000	10700	13350	17100	10700	6700	13350	8900	13900	12200	9200	6000	10050	7600	4900
300-630	17800	11600	14250	18350	13350	8200	16000	10700	17100	12750	9500	6250	12200	9200	6000
300-710	17800	11600	14250	18350	13350	8200	16000	10700	17100	12750	9500	6250	12200	9200	6000
350-630	20500	13350	16900	21550	14250	8900	17800	11600	18350	14650	10850	7350	12750	9500	6250
350-710	20500	13350	16900	21550	14250	8900	17800	11600	18350	14650	10850	7350	12750	9500	6250
400-504	20500	13350	16900	21550	16900	10070	20500	13350	21550	14650	10850	7350	14650	10850	7350
400-506	20500	13350	16900	21550	16900	10070	20500	13350	21550	14650	10850	7350	14650	10850	7350
400-630	20500	13350	16900	21550	16900	10070	20500	13350	21550	14650	10850	7350	14650	10850	7350
400-710	20500	13350	16900	21550	16900	10070	20500	13350	21550	14650	10850	7350	14650	10850	7350

5.4.3 Raccords auxiliaires

	<p>⚠ DANGER</p> <p>Formation d'une atmosphère explosive suite au mélange de liquides incompatibles dans les conduites auxiliaires</p> <p>Risque de brûlures ! Risque d'explosion !</p> <ul style="list-style-type: none"> ▸ Veiller à la compatibilité du liquide de barrage / de quench et du fluide pompé.
	<p>⚠ AVERTISSEMENT</p> <p>Raccords auxiliaires non utilisés ou non conformes (p. ex. liquide de barrage, liquide de rinçage, etc.)</p> <p>Risque de blessure en cas de fuite de fluide pompé ! Risque de brûlures ! Dysfonctionnement de la pompe !</p> <ul style="list-style-type: none"> ▸ Respecter la quantité, 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.

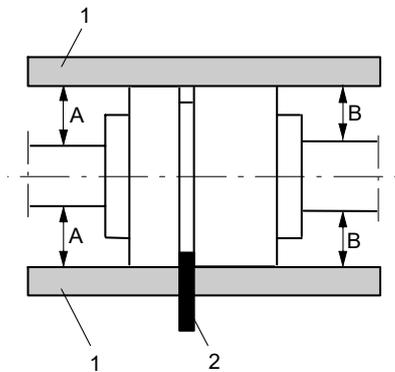
5.5 Capotage / Calorifugeage

	<p>⚠ DANGER</p> <p>Formation d'une atmosphère explosive suite à une aération insuffisante</p> <p>Risque d'explosion !</p> <ul style="list-style-type: none"> ▸ Assurer une aération suffisante de l'espace entre le couvercle de corps / fond de refoulement et le couvercle de palier. ▸ Veiller à ne pas obturer ou couvrir les trous de perforation de la protection sur le support de palier (p. ex. par une isolation).
	<p>⚠ AVERTISSEMENT</p> <p>La volute et le couvercle de corps / le fond de refoulement prennent la température du fluide pompé.</p> <p>Risque de brûlures !</p> <ul style="list-style-type: none"> ▸ Calorifuger la volute. ▸ Monter des dispositifs de protection.
	<p>ATTENTION</p> <p>Surchauffe à l'intérieur du support de palier</p> <p>Endommagement des paliers !</p> <ul style="list-style-type: none"> ▸ Le support de palier / la lanterne de palier et le couvercle de corps ne doivent pas être calorifugés.
	<p>NOTE</p> <p>L'isolation thermique du corps de pompe par le client à des températures du fluide pompé inférieures au point de congélation est autorisée et requiert l'approbation du fabricant au cas par cas.</p>

5.6 Contrôle du lignage de l'accouplement

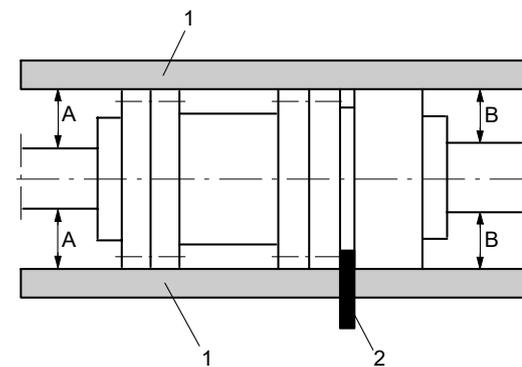
	<p>⚠ DANGER</p> <p>Surchauffe de l'accouplement ou des paliers occasionnée par un désalignement de l'accouplement</p> <p>Risque d'explosion ! Risque de brûlures !</p> <p>▷ Assurer à tout moment le lignage correct de l'accouplement.</p>
---	---

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



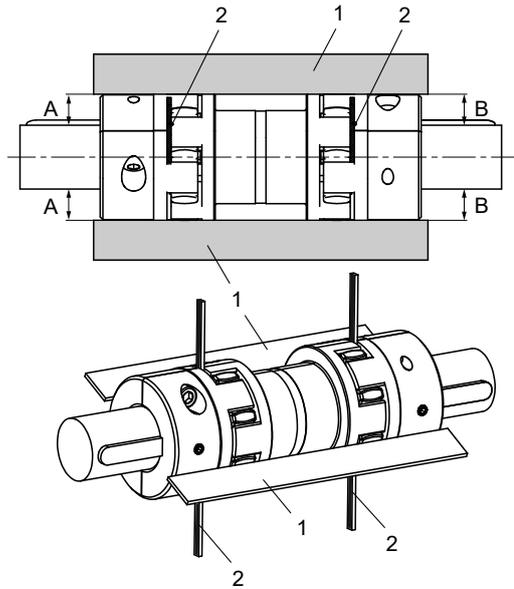
III. 11: Accouplement sans entretoise, contrôle du lignage de l'accouplement

1	Règle	2	Jauge
---	-------	---	-------



III. 12: Accouplement à entretoise, contrôle du lignage de l'accouplement

1	Règle	2	Jauge
---	-------	---	-------



III. 13: Accouplement à double cardan avec entretoise, contrôle du lignage de l'accouplement

1	Règle	2	Jauge
---	-------	---	-------

Tableau 13: Désalignement autorisé lors du lignage des demi-accouplements

Type d'accouplement	Désalignement radial	Désalignement axial
	[mm]	[mm]
Accouplement sans entretoise (⇒ III. 11)	≤ 0,1	≤ 0,1
Accouplement à entretoise (⇒ III. 12)	≤ 0,1	≤ 0,1
Accouplement à double cardan (⇒ III. 13)	≤ 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 13) 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 13) 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.

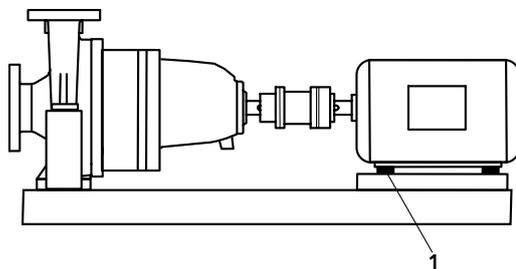
Contrôle du lignage de l'accouplement au laser

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.

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, le cas échéant, réaligner le groupe motopompe (sur le moteur).

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



III. 14: Groupe motopompe calé

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.

	<p>⚠ AVERTISSEMENT</p>
	<p>Accouplement tournant sans protège-accouplement Risque de blessure par les arbres en rotation !</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ 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.

	<p>⚠ DANGER</p>
	<p>Risque d'inflammation par étincelles causées par frottement Risque d'explosion!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Choisir le matériau du protège-accouplement de telle sorte que le contact mécanique ne génère pas d'étincelles.

5.8 Raccordement électrique

	DANGER
	<p>Travaux de raccordement électrique réalisés par un personnel non qualifié Danger de mort par choc électrique !</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ 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
	<p>Raccordement non conforme au réseau d'alimentation Endommagement du réseau électrique, court-circuit !</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Respecter les conditions de raccordement établies par les compagnies d'électricité locales.

1. Comparer la tension du secteur avec les indications portées sur la plaque signalétique du moteur.
2. Choisir le couplage adéquat.

	NOTE
	L'installation d'un dispositif de protection du moteur est recommandée.

5.8.1 Réglage du relais temporisé

	ATTENTION
	<p>Temps de commutation trop longs des moteurs triphasés avec démarrage étoile-triangle Endommagement de la pompe / du groupe motopompe !</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Les temps de commutation entre étoile et triangle doivent être aussi courts que possible.

Tableau 14: Réglage du relais temporisé en démarrage étoile-triangle

Puissance moteur [kW]	Temps à régler [s]
≤ 30	< 3
> 30	< 5

5.8.2 Mise à la terre

 	DANGER
	<p>Charge électrostatique Risque d'explosion ! Endommagement du groupe motopompe !</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Raccorder la liaison équipotentielle à la mise à la terre prévue à cet effet. ▷ Assurer une liaison équipotentielle du groupe motopompe au massif de fondation.

5.8.3 Raccordement du moteur

	NOTE
	<p>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).</p> <p>Le sens de rotation de la pompe est indiqué par la flèche sur la pompe.</p>

1. Régler le sens de rotation du moteur sur celui de la pompe.
2. Respecter la documentation du fabricant fournie avec le moteur.

5.9 Contrôle du sens de rotation

	⚠ DANGER
	<p>Température excessive générée par le contact de parties fixes et mobiles Risque d'explosion ! Endommagement du groupe motopompe !</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Ne jamais contrôler le sens de rotation de la pompe en marche à sec. ▷ Désaccoupler la pompe avant de contrôler le sens de rotation.

	⚠ AVERTISSEMENT
	<p>Mains dans le corps de pompe Risque de blessures, endommagement de la pompe !</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ 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
	<p>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 !</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Désaccoupler la pompe avant de contrôler le sens de rotation.

	ATTENTION
	<p>Mauvais sens de rotation du moteur et de la pompe Endommagement de la pompe !</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ 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 au sens de la flèche portée sur la pompe.
3. En cas de sens de rotation incorrect, contrôler le raccordement électrique du moteur et l'armoire électrique, le cas échéant.

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. (⇒ paragraphe 5.8, page 33)
- La pompe est remplie de fluide et purgée. (⇒ paragraphe 6.1.4, page 38)
- Le sens de rotation a été contrôlé. (⇒ paragraphe 5.9, page 34)
- 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 46)

6.1.2 Remplissage du lubrifiant

Remplir le support de palier d'huile de lubrification.

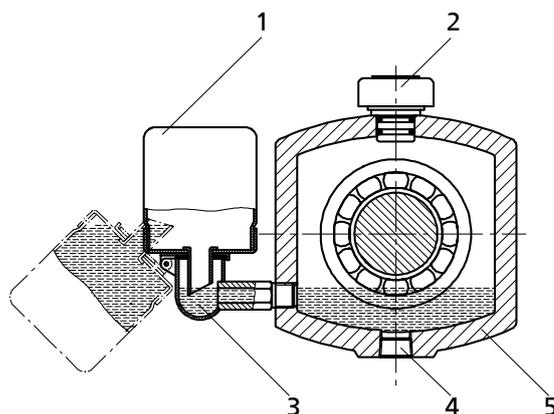
Pour la qualité d'huile, voir (⇒ paragraphe 7.2.3.1.2, page 51)

pour la quantité, voir (⇒ paragraphe 7.2.3.1.3, page 52)

Remplir le régulateur de niveau d'huile d'huile de lubrification (pour roulements lubrifiés à l'huile uniquement)

- ✓ Le régulateur de niveau d'huile a été monté.

	NOTE
	<p>Si aucun régulateur de niveau d'huile n'est prévu sur le support de palier, le niveau d'huile est visible au milieu de l'indicateur de niveau d'huile situé sur le côté.</p>
	ATTENTION
	<p>Quantité d'huile insuffisante dans le réservoir du régulateur de niveau d'huile Endommagement des paliers !</p> <ul style="list-style-type: none"> ▸ Contrôler régulièrement le niveau d'huile. ▸ Remplir toujours le réservoir complètement.



III. 15: Support de palier avec régulateur de niveau d'huile

1	Régulateur de niveau d'huile	2	Bouchon de purge
3	Coude de raccordement du régulateur de niveau d'huile	4	Bouchon fileté
5	Support de palier		

1. Retirer le bouchon de purge (2).
2. Rabattre le régulateur de niveau d'huile (1) du support de palier (5) ; le tenir à la main.
3. Remplir l'huile par l'orifice de purge jusqu'à ce que le niveau d'huile atteigne le coude de raccordement du régulateur de niveau d'huile (3).
4. Remplir complètement le réservoir du régulateur de niveau d'huile (1).
5. Remettre le régulateur de niveau d'huile (1) dans sa position initiale.
6. Remonter le bouchon de purge (2).
7. Après environ 5 minutes, contrôler le niveau d'huile dans le réservoir du régulateur de niveau d'huile (1).
Le réservoir doit toujours être bien rempli pour que le niveau d'huile puisse être compensé. Si nécessaire, répéter les opérations 1 à 6.
8. Pour contrôler le bon fonctionnement du régulateur de niveau d'huile (1), faire couler lentement de l'huile au bouchon fileté (4) jusqu'à ce que des bulles d'air montent dans le réservoir.


NOTE

Un niveau d'huile trop élevé entraîne une montée excessive de la température, des non-étanchéités ou des fuites d'huile.

6.1.3 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 55) ou de montage (⇒ paragraphe 7.5.3, page 59) .

Réservoir quench	Remplir le réservoir quench, si prévu, suivant le plan d'installation.
Garniture mécanique double	Avant le démarrage de la pompe, s'assurer que du liquide de barrage est disponible (voir plan d'installation).
Fluide extérieur	Alimenter la pompe en fluide extérieur. Pour la quantité et la pression nécessaires, se référer à la fiche de spécifications ou au plan d'installation. Les principes et les types d'étanchéité définis doivent être respectés ; sauf accord préalable du fabricant dans des cas exceptionnels.

6.1.3.1 Garniture mécanique eau surchauffée

Vu les conditions d'installation complexes des pompes à eau chaude, KSB décline toute responsabilité pour les garnitures mécaniques non approuvées par KSB.

Les garnitures suivantes peuvent être montées pour le pompage d'eau brûlante :

- Garniture mécanique avec circulation extérieure
- Garniture mécanique avec échangeur de chaleur refroidi à l'air

6.1.3.2 Garniture mécanique huile caloporteur

	<p>⚠ DANGER</p>
	<p>Étanchéité non conforme ! Risque de brûlures graves ! Dommages environnementaux !</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ En cas d'huile caloporteur > 100 °C, utiliser exclusivement des garnitures mécaniques.
	<p>⚠ DANGER</p>
	<p>Balayage Blessures graves !</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Mettre en place le balayage uniquement à l'extérieur à une distance éloignée de personnes et de sources d'allumage.
	<p>ATTENTION</p>
	<p>Encrassement, craquage, formation de dépôts (calamine) sur les faces de friction Endommagement de la garniture mécanique !</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Fonctionnement autorisé uniquement avec balayage

Pour éviter le craquage et la formation de dépôts (résidus ressemblant à du coke) sur les faces de friction, les garnitures mécaniques doivent enlever l'oxygène des faces de friction.

Les garnitures suivantes peuvent être montées pour le pompage d'huile caloporteur :

- Garniture mécanique simple avec balayage à la vapeur / à l'azote
 Balayage à la vapeur : la quantité de vapeur est bonne si un peu de vapeur fuit entre la chemise d'arbre sous garniture et la douille de laminage.
 - Fluide de balayage : vapeur (160 °C max.) ou azote
 - Quantité requise : env. 1 kg/heure
 - Pression requise : 0,1 bar max. (respecter les informations complémentaires éventuelles sur le plan d'installation !)
- Garniture mécanique en disposition tandem avec liquide de balayage
 Lorsque les garnitures mécaniques sont montées en tandem, la garniture mécanique côté atmosphère est la garniture de sécurité ; elle n'assure l'étanchéité que si la garniture mécanique côté produit est en panne.
 Pour rendre étanche contre la chaleur de frottement créée aux faces de friction de la garniture mécanique côté atmosphère et pour empêcher le contact des faces de friction côté produit avec l'oxygène, il faut avoir un liquide de balayage (normalement de l'huile caloporteur froide). En règle générale, ce liquide est fourni par le réservoir de balayage.
 Pour le montage et le fonctionnement du réservoir, voir la feuille complémentaire.

6.1.4 Remplissage et purge de la pompe

	<p>⚠ DANGER</p> <p>Formation d'une atmosphère explosive suite au mélange de liquides incompatibles dans les conduites auxiliaires</p> <p>Risque de brûlures ! Risque d'explosion !</p> <p>▷ Veiller à la compatibilité du liquide de barrage / de quench et du fluide pompé.</p>
	<p>⚠ DANGER</p> <p>Formation d'une atmosphère explosive dans la chambre de pompe</p> <p>Risque d'explosion !</p> <p>▷ La chambre de pompe en contact avec le fluide pompé ainsi que la chambre d'étanchéité et les circuits auxiliaires doivent toujours être remplis de fluide pompé.</p> <p>▷ Assurer une pression d'aspiration suffisante.</p> <p>▷ Prévoir des dispositifs de surveillance appropriés.</p>
	<p>⚠ DANGER</p> <p>Défaillance de la garniture d'étanchéité d'arbre par lubrification insuffisante</p> <p>Fuite de fluide pompé brûlant ou toxique ! Endommagement de la pompe !</p> <p>▷ Avant le démarrage de la pompe, purger la pompe et la tuyauterie d'aspiration et les remplir de fluide pompé.</p>

1. Purger la pompe et la tuyauterie d'aspiration et les remplir de fluide pompé.
2. Ouvrir en grand la vanne d'aspiration.
3. Ouvrir en grand tous les raccords auxiliaires (liquide de barrage, liquide de rinçage, etc.).

6.1.5 Refroidissement par eau

	<p>ATTENTION</p> <p>Eau de refroidissement agressive susceptible de former un dépôt</p> <p>Endommagement de la pompe !</p> <p>▷ Respecter les informations sur la qualité de l'eau de refroidissement.</p>
---	--

Respecter les informations suivantes sur la qualité de l'eau de refroidissement :

- ne forme pas une couche d'incrustation,
- non agressif,
- ne contient pas des matières en suspension,
- dureté en moyenne 5 °dH (~1 mmol/l)
- pH > 8,
- conditionnée et neutre du point de vue corrosion,
- température d'entrée $t_E=10$ à 30 °C,⁶⁾
- température de sortie $t_A=45$ °C max.⁶⁾

⁶⁾ Si de l'eau de refroidissement traitée est utilisée, des températures supérieures sont autorisées.

Les quantités d'eau de refroidissement indiquées sont basées sur $\Delta t = 15\text{ °C}$ max. En cas d'écart, recalculer le besoin en liquide de refroidissement ; il est directement proportionnel à la température différentielle modifiée.

$$Q_{\text{eau refroidissement}} \text{ pour } \Delta t_x = Q_{\text{eau refroidissement}} \times (15 : \Delta t_x)$$

6.1.6 Refroidissement de la garniture d'arbre (variante « K »)

	ATTENTION
	<p>Tension de vapeur du fluide pompé supérieure à la pression atmosphérique Endommagement de la garniture d'étanchéité d'arbre / la pompe !</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Refroidir la garniture d'étanchéité d'arbre. ▷ Assurer une quantité suffisante de liquide de refroidissement (voir tableau).

	NOTE
	<p>La valeur limite où la tension de vapeur du fluide pompé dépasse la pression atmosphérique peut varier suivant le fluide pompé (par ex. eau surchauffée), la pression du système et le matériau de la garniture d'étanchéité d'arbre.</p>

Pour la sélection du liquide de refroidissement, tenir compte des indications suivantes :

- pression du liquide de refroidissement max. autorisée : 10 bars
- Quantité de liquide de refroidissement : (voir tableau)

Tableau 15: Quantité de liquide de refroidissement en fonction du support de palier

Support de palier	Température du liquide pompé	
	jusqu'à 250 °C	jusqu'à 400 °C
P08s	8	10
P10as	8	10
P12s	8	10

6.1.7 Refroidissement du support de palier

Si le support de palier est refroidi, respecter les valeurs ci-dessous :

- quantité de liquide de refroidissement : env. 3,3 l/min
- Pression du liquide de refroidissement : 10 bars

6.1.8 Refroidissement de l'échangeur de chaleur

Refroidir l'échangeur de chaleur pour le mode de fonctionnement « BR ».

Tableau 16: Refroidissement de l'échangeur de chaleur

Support de palier	Qté de liquide de refroidissement [l/min]
	n = 1450 min ⁻¹
P08s	10
P10as	10
P12s	10

6.1.9 Réchauffage / maintien à température de la pompe / du groupe motopompe

	ATTENTION
	<p>Blocage de la pompe Endommagement de la pompe !</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Avant la mise en service, réchauffer la pompe correctement.

Pour le réchauffage et le maintien à température de la pompe / du groupe motopompe, respecter les points suivants :

- Réchauffage constant
- Vitesse de réchauffage max. 5 °C/min (5 K/min)

Fluides pompés d'une température supérieure à 150 °C

Pour le refoulement de fluides dont la température dépasse 150 °C, s'assurer que la pompe a été réchauffée suffisamment avant le démarrage du groupe motopompe.

Température différentielle

À la mise en service, la température différentielle entre la surface de la pompe et le fluide pompé ne doit pas dépasser 100 °C (100 K).

6.1.10 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 30)
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.

6.1.11 Démarrage

	<p>⚠ DANGER</p>
	<p>Dépassement des températures et pressions limites autorisées causé par des tuyauteries d'aspiration et / ou de refoulement fermées</p> <p>Risque d'explosion ! Fuite de fluide pompé chaud ou toxique !</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Ne jamais faire fonctionner la pompe avec vannes de refoulement et/ou d'aspiration fermées. ▷ Démarrer le groupe motopompe avec vanne de refoulement partiellement ou entièrement ouverte.
	<p>⚠ DANGER</p>
	<p>Températures excessives causées par la marche à sec ou une teneur en gaz trop élevée dans le fluide pompé</p> <p>Risque d'explosion ! Endommagement du groupe motopompe !</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Ne jamais faire fonctionner un groupe motopompe non rempli. ▷ Remplir la pompe correctement. (⇒ paragraphe 6.1.4, page 38) ▷ Exploiter la pompe uniquement dans la plage de fonctionnement autorisée.
	<p>ATTENTION</p>
	<p>Bruits, vibrations, températures ou fuites anormaux</p> <p>Endommagement de la pompe !</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Arrêter sans délai la pompe / le groupe motopompe. ▷ Remettre le groupe motopompe en service après avoir remédié aux causes.

- ✓ Les tuyauteries de l'installation ont été nettoyées.
- ✓ La pompe, la tuyauterie d'aspiration et, le cas échéant, le réservoir en amont ont été purgés et remplis de fluide pompé.
- ✓ Les conduites de remplissage et de purge ont été obturées.

	ATTENTION
	<p>Démarrage avec tuyauterie de refoulement ouverte Surcharge du moteur !</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Prévoir une réserve de puissance suffisante du moteur. ▷ Le démarrage doit être progressif. ▷ Réguler la vitesse de rotation.

1. Ouvrir en grand la vanne d'alimentation / d'aspiration.
2. Fermer ou ouvrir légèrement la vanne de refoulement.
3. Enclencher le moteur.
4. Dès que la vitesse de régime est atteinte, ouvrir progressivement la vanne de refoulement jusqu'à ce que le point de fonctionnement soit atteint.

	ATTENTION
	<p>Désalignement de l'arbre de pompe et l'accouplement Endommagement de la pompe, du moteur et de l'accouplement !</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Dès que la température de service est atteinte, arrêter le groupe motopompe et contrôler l'accouplement.

5. Contrôler le lignage de l'accouplement et, si nécessaire, réaligner.

6.1.12 Contrôle de la garniture d'étanchéité d'arbre

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

Garniture mécanique double

	⚠ DANGER
	<p>Température trop élevée du fluide de barrage d'une garniture mécanique double Danger d'explosion ! Température de surface trop élevée !</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ S'assurer que la température du fluide de barrage de la garniture mécanique double ne dépasse pas 60 °C.

	NOTE
	<p>Si une installation neuve est mise en service pour la première fois, il faut s'attendre à un taux d'encrassement accru et, par conséquent, à une durée de vie réduite de la garniture mécanique.</p>

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

Garniture de presse-étoupe en graphite pur La version avec garniture de presse-étoupe en graphite pur doit toujours présenter un certain taux de fuite.

	ATTENTION
	<p>Fuite trop élevée ou inexistante de la garniture de presse-étoupe Endommagement de la pompe !</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Fuite trop élevée - resserrer le fouloir de presse-étoupe jusqu'à ce que le taux de fuite soit correct. ▷ Absence de fuite - arrêter immédiatement le groupe motopompe. ▷ Il n'est pas recommandé d'utiliser des groupes motopompes avec garniture de presse-étoupe en combinaison avec un variateur de fréquences / une variation de la vitesse de rotation.

Tableau 17: Taux de fuite de la garniture de presse-étoupe en graphite pur

Quantité	Valeurs
Minimum	10 cm ³ /min
Maximum	20 cm ³ /min

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
	<p>Pièces tournantes sans protection Risque de blessures !</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ 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.

6.1.13 Arrêt

- ✓ La vanne d'aspiration est ouverte et le reste.
- ✓ Assurer la pression requise selon le plan d'installation à l'intérieur de la chambre d'étanchéité des groupes motopompes avec garniture mécanique double (même à l'arrêt).
- ✓ Même à l'arrêt, l'alimentation en liquide quench doit être assurée.
 1. Fermer la vanne de refoulement.
 2. Arrêter le moteur et veiller à un arrêt lent et régulier.

	NOTE
	Si un clapet de non-retour est monté sur la tuyauterie de refoulement, la vanne d'arrêt peut rester ouverte si les conditions d'installation et les prescriptions sont prises en compte et respectées.

	NOTE
	Dans le cas où un sectionnement n'est pas possible, la pompe tourne en marche arrière. La vitesse en rotation inverse doit être inférieure à la vitesse de rotation nominale.

En cas d'arrêts prolongés :

1. Fermer la vanne d'aspiration.
2. Fermer les orifices auxiliaires.
En cas de fonctionnement en charge sous vide, la garniture d'étanchéité d'arbre doit être alimentée en liquide de barrage même lorsque la pompe est à l'arrêt.
Ne fermer l'orifice de refroidissement, si prévu, qu'après le refroidissement de la pompe.

	ATTENTION
	Risque de gel en cas d'arrêt prolongé de la pompe Endommagement de la pompe ! ▷ Vidanger la pompe et les chambres de refroidissement / de réchauffage, si prévues, et/ou les protéger contre le gel.

6.2 Limites d'application

 	⚠ DANGER
	Dépassement des limites de pression, de température, de fluide pompé et de vitesse de rotation Danger d'explosion ! Fuite de fluide pompé chaud ou toxique ! ▷ Respecter les caractéristiques de service indiquées dans la fiche de spécifications. ▷ Ne jamais pomper des fluides autres que ceux pour lesquels la pompe a été conçue. ▷ Éviter un fonctionnement prolongé de la pompe vanne fermée. ▷ Sans autorisation écrite du constructeur, ne jamais faire fonctionner la pompe à des températures, pressions ou vitesses de rotation supérieures à celles indiquées dans la fiche de spécifications et/ou sur la plaque signalétique.

	DANGER
	<p>Formation d'une atmosphère explosive dans la chambre de pompe Risque d'explosion !</p> <ul style="list-style-type: none"> ▸ Protéger la pompe contre la marche à sec par des mesures appropriées (surveillance du niveau de remplissage, par exemple) s'il s'agit de vidanger des cuves ou réservoirs.

6.2.1 Température ambiante

	ATTENTION
	<p>Fonctionnement à une température ambiante non autorisée Endommagement de la pompe / du groupe motopompe !</p> <ul style="list-style-type: none"> ▸ Respecter les valeurs limites de températures ambiantes autorisées.

En fonctionnement, respecter les paramètres et valeurs suivants :

Tableau 18: Températures ambiantes autorisées

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

6.2.2 Fréquence de démarrages

	DANGER
	<p>Température trop élevée à la surface du moteur Risque d'explosion ! Endommagement du moteur !</p> <ul style="list-style-type: none"> ▸ Pour les moteurs protégés contre les explosions, respecter les informations du fabricant relatives à la fréquence de démarrages.

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.

Tableau 19: Fréquence de démarrages

Puissance moteur [kW]	Fréquence de démarrages maximale [Démarrages/heure]
≤ 12	15
≤ 100	10
> 100	5

	ATTENTION
	<p>Redémarrage lorsque le moteur est en train de ralentir Endommagement de la pompe / du groupe motopompe !</p> <ul style="list-style-type: none"> ▸ Redémarrer le groupe motopompe uniquement après l'arrêt total du rotor de pompe.

1121.8017/07-FR

6.2.3 Fluide pompé

6.2.3.1 Débit

Sauf spécification contraire dans les courbes ou les fiches de spécifications, les règles suivantes s'appliquent :

- Service temporaire : $Q_{\min}^{7)} = 0,1 \times Q_{\text{opt}}^{8)}$
- Service continu : $Q_{\min}^{7)} = 0,3 \times Q_{\text{opt}}^{8)}$
- Fonctionnement quadripolaire : $Q_{\max}^{9)} = 1,25 \times Q_{\text{opt}}^{8)}$

Les valeurs indiquées sont valables pour l'eau et des fluides similaires. Les périodes de fonctionnement prolongées aux débits et avec les fluides indiqués n'entraînent pas une montée supplémentaire de la température à la surface de la pompe. Mais si les fluides ont des caractéristiques divergentes, vérifier à l'aide de la formule de calcul ci-dessous si un réchauffement supplémentaire peut entraîner une hausse dangereuse de la température à la surface de la pompe. Le cas échéant, augmenter le débit minimum.

$$T_o = T_f + \Delta \vartheta$$

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

Tableau 20: 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	-
Δϑ	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
	<p>Dépassement de la densité autorisée du fluide pompé Surcharge du moteur !</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ 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.

7 Débit minimum
8 Débit au point de meilleur rendement
9 Débit maximum autorisé

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).
 - ⇒ 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 52)
- ✓ Les consignes de sécurité pour le démontage de la pompe ont été respectées. (⇒ paragraphe 7.4.1, page 53)
- ✓ 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 15)

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 35) (⇒ paragraphe 6.2, page 43)

Avant la remise en service de la pompe / du groupe motopompe, réaliser les travaux d'entretien et de maintenance. (⇒ paragraphe 7, page 47)

	<p>⚠ AVERTISSEMENT</p> <p>Dispositifs de sécurité non montés Risque de blessures par les composants mobiles ou la fuite de fluide pompé !</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Remonter et remettre en service correctement tous les dispositifs de protection et de sécurité dès la fin des travaux.
	<p>NOTE</p> <p>Renouveler les élastomères si la période d'arrêt a été supérieure à un an.</p>

7 Maintenance

7.1 Consignes de sécurité

	<div style="background-color: #e67e22; color: white; padding: 5px;">⚠ DANGER</div> <p>Nettoyage non conforme des surfaces de pompe peintes Risque d'explosion par décharge électrostatique !</p> <ul style="list-style-type: none"> ▸ Lors du nettoyage de surfaces de pompe peintes dans des zones du groupe d'explosion IIC, utiliser des agents antistatiques appropriés.
	<div style="background-color: #e67e22; color: white; padding: 5px;">⚠ DANGER</div> <p>Formation d'étincelles pendant les travaux de maintenance Risque d'explosion !</p> <ul style="list-style-type: none"> ▸ Respecter les consignes de sécurité en vigueur sur le lieu d'installation. ▸ Effectuer les travaux de maintenance sur la pompe / le groupe motopompe protégé(e) contre les explosions dans un milieu non inflammable.
 	<div style="background-color: #e67e22; color: white; padding: 5px;">⚠ DANGER</div> <p>Groupe motopompe mal entretenu Risque d'explosion ! Endommagement du groupe motopompe !</p> <ul style="list-style-type: none"> ▸ Procéder à une maintenance régulière du groupe motopompe. ▸ Mettre en place un plan d'entretien qui attache une importance particulière aux lubrifiants, à la garniture d'étanchéité d'arbre et à l'accouplement.
<p>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.</p>	
	<div style="background-color: #f1c40f; padding: 5px;">⚠ AVERTISSEMENT</div> <p>Démarrage intempestif du groupe motopompe Risque de blessure par les composants mobiles et des courants de choc !</p> <ul style="list-style-type: none"> ▸ Sécuriser le groupe motopompe contre tout démarrage intempestif. ▸ Entreprendre les travaux sur le groupe motopompe uniquement après son débranchement du réseau électrique.
	<div style="background-color: #f1c40f; padding: 5px;">⚠ AVERTISSEMENT</div> <p>Fluides pompés et matières consommables secondaires nuisibles à la santé et/ou brûlants Risque de blessure !</p> <ul style="list-style-type: none"> ▸ Respecter les dispositions légales. ▸ Lors de la vidange du fluide pompé, prendre des mesures de protection pour les personnes et l'environnement. ▸ Décontaminer les pompes véhiculant des fluides nuisibles à la santé.

	<p>⚠ AVERTISSEMENT</p>
	<p>Stabilité insuffisante Risque de se coincer les mains et les pieds !</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ 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.

	<p>NOTE</p>
	<p>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».</p>

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

7.2 Maintenance / Inspection

7.2.1 Surveillance en service

 	<p>⚠ DANGER</p>
	<p>Températures excessives occasionnées par des paliers surchauffés ou des joints de palier défectueux Risque d'explosion ! Risque d'incendie ! Endommagement du groupe motopompe ! Risque de brûlures !</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Contrôler régulièrement le niveau du lubrifiant. ▷ Contrôler régulièrement le bruit de marche des roulements.

 	<p>⚠ DANGER</p>
	<p>Garniture d'étanchéité d'arbre mal entretenue Risque d'explosion ! Fuites de fluides pompés chauds, toxiques ! Endommagement du groupe motopompe ! Risque de brûlures ! Risque d'incendie !</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Soumettre la garniture d'étanchéité d'arbre régulièrement aux opérations d'entretien.

 	<p>⚠ DANGER</p>
	<p>Maintenance non conforme du circuit de barrage Risque d'explosion ! Risque d'incendie ! Endommagement du groupe motopompe ! Fuite de fluides pompés chauds et/ou toxiques !</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Procéder régulièrement à la maintenance du circuit de barrage. ▷ Surveiller la pression de barrage.

	<p style="background-color: #e67e22; color: white; padding: 5px;">⚠ DANGER</p> <p>Formation d'une atmosphère explosive dans la chambre de pompe Risque d'explosion !</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ La chambre de pompe en contact avec le fluide pompé ainsi que la chambre d'étanchéité et les circuits auxiliaires doivent toujours être remplis de fluide pompé. ▷ Assurer une pression d'aspiration suffisante. ▷ Prévoir des dispositifs de surveillance appropriés.
	<p style="background-color: #f1c40f; padding: 5px;">ATTENTION</p> <p>Usure accélérée causée par la marche à sec Endommagement du groupe motopompe !</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ 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.
	<p style="background-color: #f1c40f; padding: 5px;">ATTENTION</p> <p>Dépassement de la température autorisée du fluide pompé Endommagement de la pompe !</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ 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 ». (⇒ paragraphe 6.2, page 43)

Respecter ou contrôler les points suivants pendant le fonctionnement :

- La marche de la pompe doit toujours être régulière et exempte de vibrations.
- En cas de lubrification à l'huile, contrôler le niveau d'huile.
- Contrôler la garniture d'étanchéité d'arbre. (⇒ paragraphe 6.1.12, page 41)
- Contrôler l'étanchéité des joints statiques.
- Contrôler le bruit de marche des roulements.
Des vibrations, du bruit et une puissance absorbée trop élevée dans des conditions d'exploitation inchangées sont les signes d'usure des paliers.
- Contrôler le bon fonctionnement des raccords auxiliaires existants.
- Circuit de refroidissement
Mettre la pompe hors service au moins une fois par an et nettoyer à fond le circuit de refroidissement.
- Surveiller la pompe de secours.
Pour assurer la disponibilité des pompes de secours, les mettre en service une fois par semaine.
- Contrôler la température des paliers.
La température des paliers (mesurée à l'extérieur sur le support de palier) ne doit pas dépasser 90 °C.

	<p style="background-color: #f1c40f; padding: 5px;">ATTENTION</p> <p>Fonctionnement hors de la température autorisée des paliers Endommagement de la pompe !</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ 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).
--	---

7.2.2 Travaux d'inspection

 	<p>⚠ DANGER</p> <p>Températures excessives occasionnées par frottement, choc ou étincelles par frottement</p> <p>Risque d'explosion ! Risque d'incendie ! Endommagement du groupe motopompe !</p> <p>▷ Contrôler régulièrement le protège-accouplement, les composants en matière plastique et tous les autres recouvrements des composants en rotation pour détecter des déformations et pour vérifier si l'écart par rapport aux composants en rotation est suffisant.</p>
	<p>⚠ DANGER</p> <p>Charge électrostatique due à une liaison équipotentielle insuffisante</p> <p>Danger d'explosion !</p> <p>▷ Veiller à avoir une liaison conductrice entre la pompe et le socle.</p>

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 Contrôle des jeux

Pour contrôler les jeux, démonter le mobile. (⇒ paragraphe 7.4.4, page 54)
Lorsque le jeu maximum autorisé est dépassé (voir tableau), monter une bague d'usure neuve 502.1/502.02.
Les jeux indiqués se réfèrent au diamètre.

Tableau 21: Jeux entre roue et corps ou roue et bague d'usure

Tailles de pompe	
150-630	0,7 + 0,1 mm
200-670	0,7 + 0,1 mm
250-630	0,85 + 0,1 mm
250-710	0,7 + 0,1 mm
300-630	0,85 + 0,1 mm
300-710	
350-630	0,85 + 0,1 mm
350-710	
400-504	0,85 + 0,1 mm
400-506	
400-630	
400-710	

Pour les températures supérieures à 250 °C, nous consulter.

	<p>NOTE</p> <p>Si les jeux indiqués sont dépassés de plus de 1 mm (par rapport au diamètre), remplacer les composants concernés ou rétablir le jeu initial par le montage d'une bague d'usure. Contacter KSB.</p>
---	--

7.2.2.3 Nettoyage du filtre

	ATTENTION
	<p>Pression d'aspiration insuffisante en cas de filtre obstrué sur la tuyauterie d'aspiration</p> <p>Endommagement de la pompe !</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ 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

	! DANGER
	<p>Températures excessives occasionnées par des paliers surchauffés ou des joints de palier défectueux</p> <p>Risque d'explosion !</p> <p>Risque d'incendie !</p> <p>Endommagement du groupe motopompe !</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Contrôler régulièrement l'état du lubrifiant.

7.2.3.1 Lubrification à l'huile

En règle générale, les roulements sont lubrifiés à l'huile minérale.

7.2.3.1.1 Fréquence de renouvellement

Tableau 22: Intervalles de renouvellement d'huile

Température aux paliers	Premier renouvellement d'huile	Autres renouvellements ¹⁰⁾
Jusqu'à 70 °C	Après 300 heures de service	Après 8500 heures de service
70 °C - 80 °C	Après 300 heures de service	Après 4200 heures de service
80 °C - 90 °C	Après 300 heures de service	Après 2000 heures de service

7.2.3.1.2 Qualité d'huile

Tableau 23: Qualité d'huile

Désignation	Symbole suivant DIN 51502	Caractéristiques	
Huile de lubrification CLP46 selon DIN 51517-3 ou HD 20W/20 SAE	□	Viscosité cinématique à 40 °C	46±4 mm ² /s
		Point d'inflammation (svt Cleveland)	+175 °C
		Point de figeage (Pourpoint)	-15 °C
		Température d'utilisation ¹¹⁾	Supérieure à la température autorisée des paliers

¹⁰⁾ Au moins une fois par an

¹¹⁾ Pour les températures ambiantes inférieures à -10 °C, utiliser une autre huile de lubrification. Nous consulter.

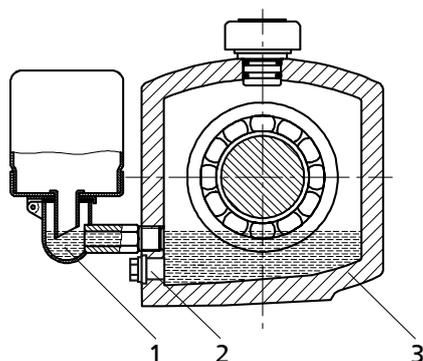
7.2.3.1.3 Quantité d'huile

Tableau 24: Quantité d'huile

Support de palier	Quantité d'huile en l
P08s	4,5
P10as	4,0
P12s	4,0

7.2.3.1.4 Renouvellement d'huile

	AVERTISSEMENT
	<p>Lubrifiants liquides nuisibles à la santé et/ou brûlants Danger pour les personnes et l'environnement !</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Pour la vidange du lubrifiant liquide, prendre des mesures de protection pour le personnel et l'environnement. ▷ Si nécessaire, porter un masque et des vêtements de protection. ▷ Recueillir et évacuer le lubrifiant liquide. ▷ Respecter les dispositions légales en vigueur concernant l'évacuation de liquides nuisibles à la santé.



III. 16: Régulateur de niveau d'huile avec support de palier

1	Régulateur de niveau d'huile	2	Bouchon fileté
3	Support de palier		

- ✓ Tenir à disposition un récipient adéquat pour récupérer l'huile usée.
- 1. Placer ce récipient sous le bouchon fileté.
- 2. Dévisser le bouchon fileté (2) sur le support de palier (3) et vidanger l'huile.
- 3. Après la vidange complète du support de palier (3), revisser le bouchon fileté (2).
- 4. Remplir à nouveau d'huile.

7.3 Vidange / Nettoyage

	AVERTISSEMENT
	<p>Fluides pompés et matières consommables secondaires nuisibles à la santé et/ou brûlants Danger pour les personnes et l'environnement !</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ 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.

Si le groupe motopompe 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, il doit être rincé, neutralisé et soufflé avec un gaz inerte et anhydre pour le sécher.

Vidanger le fluide pompé à travers l'orifice 6B (voir plan de raccordement).

7.4 Démontage du groupe motopompe

7.4.1 Généralités / Consignes de sécurité

	<p>⚠ AVERTISSEMENT</p> <p>Interventions sur la pompe / le groupe motopompe par un personnel n'ayant pas la qualification requise. Risque de blessure !</p> <ul style="list-style-type: none"> ▸ Les travaux de réparation et de maintenance doivent être effectués par un personnel spécialement formé.
	<p>⚠ AVERTISSEMENT</p> <p>Surface chaude Risque de blessures !</p> <ul style="list-style-type: none"> ▸ Laisser refroidir le groupe motopompe à la température ambiante.
	<p>⚠ AVERTISSEMENT</p> <p>Levage / déplacement non conforme de sous-ensembles ou composants lourds Dommages corporels et matériels !</p> <ul style="list-style-type: none"> ▸ Pour le déplacement de sous-ensembles ou composants lourds, utiliser des moyens de transport, engins de levage et élingues appropriés.

Respecter toujours les consignes de sécurité et les instructions.
 (⇒ paragraphe 7, page 47)

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

Pour le démontage et le remontage, respecter le plan d'ensemble.
 (⇒ paragraphe 9.1, page 68)

Notre Service après-vente se tient à votre disposition en cas d'incidents.

	<p>⚠ DANGER</p> <p>Interventions sur la pompe / le groupe motopompe sans préparation adéquate Risque de blessures !</p> <ul style="list-style-type: none"> ▸ Mettre le groupe motopompe correctement à l'arrêt. (⇒ paragraphe 6.1.13, page 43) ▸ 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 52) ▸ Fermer les raccords auxiliaires, si prévus. ▸ Laisser refroidir le groupe motopompe à la température ambiante.
--	--

7.4.2 Préparation du groupe motopompe

1. Couper l'alimentation électrique et sécuriser le groupe contre tout redémarrage intempestif.
2. Démontez les raccords auxiliaires existants.
3. Démontez le protège-accouplement.

4. Démonter la douille intermédiaire de l'accouplement, si prévue.
5. Vidanger l'huile. (⇒ paragraphe 7.2.3.1.4, page 52)

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

- ✓ Les opérations et instructions (⇒ paragraphe 7.4.1, page 53) à (⇒ paragraphe 7.4.3, page 54) ont été réalisées et respectées.
- ✓ Dans la version sans accouplement à 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. Si nécessaire, s'assurer que le support de palier 330 ne bascule pas, en l'étayant ou en le suspendant, par exemple.
2. Désolidariser la béquille 183 du socle.
3. Dévisser l'écrou hexagonal 920.01 sur la volute.
4. Retirer le mobile de la volute.
5. Enlever et éliminer le joint d'étanchéité 411.10.
6. Déposer le mobile dans un endroit propre et plan.

7.4.5 Démontage de la roue

Palier P08s

- ✓ Les opérations et instructions (⇒ paragraphe 7.4.1, page 53) à (⇒ paragraphe 7.4.4, page 54) ont été réalisées et respectées.
- ✓ Le mobile a été déposé dans un endroit 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.

5. Enlever et éliminer les joints d'étanchéité 411.31/411.32.

Palier P10as / P12s

- ✓ Les opérations et instructions (⇒ paragraphe 7.4.1, page 53) à (⇒ paragraphe 7.4.4, page 54) ont été réalisées et respectées.
- ✓ Le mobile a été déposé dans un endroit propre et plan.
 1. Desserrer l'ogive de roue 260.01 (filet à droite !).
 2. Déplier le frein d'écrou 931.02, enlever la vis à tête hexagonale 901.87 avec le frein d'écrou 931.02 et le disque 550.87.
 3. Retirer la roue 230 avec un dispositif d'extraction.
 4. Déposer la roue 230 dans un endroit propre et plan.
 5. Enlever les clavettes 940.1 de l'arbre 210.
 6. Enlever et éliminer les joints d'étanchéité 411.31/411.32.

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 53) à (⇒ paragraphe 7.4.5, page 54) ont été réalisées et respectées.
- ✓ Le mobile a été déposé dans un endroit propre et plan.
 1. Dévisser les écrous 920.02 et repousser le couvercle d'étanchéité 471 (si existant) jusqu'au déflecteur 507.01.
 2. Enlever l'écrou hexagonal 920.03.
 3. Enlever le corps de presse-étoupe 451.01 du couvercle de corps 161 en utilisant les vis de démontage 901.34.
 4. Desserrer les vis à tête cylindrique 914.04, si prévues, et enlever la douille de fond 456.01.
 5. Retirer de l'arbre la garniture mécanique complète avec la chemise d'arbre 524.01, le couvercle d'étanchéité 471.01 et le déflecteur 507.01.
 6. Si besoin est, desserrer les vis à tête cylindrique 914.09 et enlever la bague d'usure épaulée 502.02 avec les vis de démontage.
 7. Enlever les écrous hexagonaux 920.15.
 8. Retirer le couvercle de corps 161 de la lanterne de palier 344 à l'aide des vis de démontage 901.31.
Pour le transport, visser des anneaux de levage dans le couvercle de corps.

7.4.6.2 Démontage de la garniture de presse-étoupe

- ✓ Les opérations et instructions (⇒ paragraphe 7.4.1, page 53) à (⇒ paragraphe 7.4.5, page 54) ont été réalisées et respectées.
- ✓ Le mobile a été déposé dans un endroit propre et plan.
 1. Desserrer les écrous hexagonaux 920.02 sur le fouloir de presse-étoupe 452 et enlever le fouloir.
 2. Enlever la bague de presse-étoupe 454.01 et la tôle d'égouttage 463.01.
 3. Enlever l'écrou hexagonal 920.03.
 4. Enlever le corps de presse-étoupe 451.01 avec la garniture de presse-étoupe du couvercle de corps 161 en utilisant les vis de démontage.
 5. Enlever la garniture de presse-étoupe 461.01 et la lanterne d'arrosage 458.01 de la chambre d'étanchéité.
 6. Desserrer les vis à tête cylindrique 914.04, si prévues, et enlever la douille de fond 456.01.
 7. Si besoin est, desserrer les vis à tête cylindrique 914.09 et enlever la bague d'usure épaulée 502.02 avec les vis de démontage.

8. Enlever les écrous hexagonaux 920.15.
9. Retirer le couvercle de corps 161 de la lanterne de palier 344 à l'aide des vis de démontage 901.31.
Pour le transport, visser des anneaux de levage dans le couvercle de corps.
10. Enlever le revêtement 680.
11. 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 53) à (⇒ paragraphe 7.4.6, page 55) ont été réalisées / respectées.
- ✓ Le support de palier a été déposé dans un endroit de montage propre et plan.
 1. Dévisser les écrous hexagonaux 920.04 sur la bride de la lanterne de palier 344.
 2. Enlever la lanterne de palier 344.
 3. Dévisser la vis à six pans creux sur le moyeu d'accouplement.
 4. Enlever le demi-accouplement de l'arbre de pompe à l'aide d'un dispositif d'extraction.
 5. Enlever la clavette 940.02 et le déflecteur 507.02.
 6. Dévisser les vis 914.02 et enlever le couvercle de palier 360.02 côté entraînement ainsi que le joint 400.02.
 7. Dévisser les vis 914.01 et enlever le couvercle de palier 360.01 côté pompe ainsi que le joint 400.01.
 8. Chasser avec précaution l'arbre 210 avec le roulement à billes à contact oblique 320.02 et la bague intérieure du roulement à rouleaux cylindriques 322.01 vers le côté entraînement.
 9. Retirer du support de palier 330 la rondelle d'appui 550.23 du roulement à billes à contact oblique 320.02.
 10. Démonter le roulement à rouleaux cylindriques 322.01 (cage à rouleaux) du support de palier 330.
 11. Déplier le frein d'écrou 931.01 derrière l'écrou à encoches 920.21 sur l'arbre 210.
 12. Dévisser l'écrou à encoches 920.21 (filet à droite !), enlever le frein d'écrou 931.01.

	 AVERTISSEMENT
	<p>Surfaces chaudes causées par le réchauffage de composants pour le montage / démontage</p> <p>Risques de brûlures !</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Porter des gants de protection thermorésistants. ▷ Retirer tous les produits inflammables de la zone de danger.

13. Chauffer à 80 °C le roulement à billes à contact oblique 320.02 ainsi que la bague intérieure du roulement à rouleaux cylindriques 322.01 et les retirer de l'arbre 210.

14. Éliminer les joints 400.01/02.

7.5 Remontage du groupe motopompe

7.5.1 Généralités / Consignes de sécurité

	<p>⚠ AVERTISSEMENT</p> <p>Levage / déplacement non conforme de sous-ensembles ou composants lourds Dommages corporels et matériels !</p> <ul style="list-style-type: none"> ▸ Pour le déplacement de sous-ensembles ou composants lourds, utiliser des moyens de transport, engins de levage et élingues appropriés.
	<p>ATTENTION</p> <p>Montage non conforme Endommagement de la pompe !</p> <ul style="list-style-type: none"> ▸ 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.

	<p>ATTENTION</p> <p>Contact du joint torique avec du graphite ou des produits similaires Fuite de fluide pompé !</p> <ul style="list-style-type: none"> ▸ 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

- ✓ 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.

	 AVERTISSEMENT
	<p>Surfaces chaudes causées par le réchauffage de composants pour le montage / démontage</p> <p>Risques de brûlures !</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Porter des gants de protection thermorésistants. ▷ Retirer tous les produits inflammables de la zone de danger.

1. Chauffer dans le bain d'huile à environ 80 °C les roulements à billes à contact oblique 320.02 et la bague intérieure du roulement à rouleaux cylindrique 322.01.
2. Glisser les roulements à billes à contact oblique 320.02 et la bague intérieure du roulement à rouleaux cylindriques 322.01 sur l'arbre 210 jusqu'en butée.

	NOTE
	<p>Les roulements à billes à contact oblique doivent être montés dos à dos (disposition O). Seuls des roulements à billes à contact oblique de marque identique peuvent être appairés.</p>

3. Serrer l'écrou à encoches 920.21 sans le frein d'écrou 931.01 avec une clé à ergot.
4. Laisser refroidir les roulements à billes à contact oblique 320.01 à env. 5 °C au-dessus de la température ambiante.
5. Resserrer l'écrou à encoches 920.21, puis le dévisser à nouveau.
6. Enduire la face de contact entre le frein d'écrou 931.01 et l'écrou à encoches 920.21 de quelques gouttes d'un lubrifiant adéquat (p. ex. Molykote).
7. Monter le frein d'écrou 931.01.
8. Serrer l'écrou à encoches 920.21.
9. Plier le frein d'écrou 931.01.
10. Monter le segment d'arrêt 932.01/932.02 dans le support de palier.
11. Monter le roulement à rouleaux cylindriques 322.01 (cage à rouleaux) dans le support de palier.
12. Monter la rondelle d'appui 550.23 du roulement à billes à contact oblique 320.02 dans le support de palier 330.
13. Introduire avec précaution l'arbre 210 prémonté, avec le roulement à billes à contact oblique 320.02 et la bague intérieure du roulement à rouleaux cylindriques 322.01, du côté entraînement dans le support de palier 330.
14. Monter le couvercle de palier 360.01 côté pompe avec le joint 400.01.
15. Monter le couvercle de palier 360.02 côté entraînement avec le joint 400.02.
16. Monter la lanterne de palier 344.
17. Monter l'écrou hexagonal 920.04 sur la bride du support de palier 330.
18. Introduire les clavettes 940.02.
19. Monter le moyeu d'accouplement sur le bout d'arbre.
20. Bloquer le moyeu d'accouplement avec la vis de réglage.

21. Monter le déflecteur 507.01, si prévu.

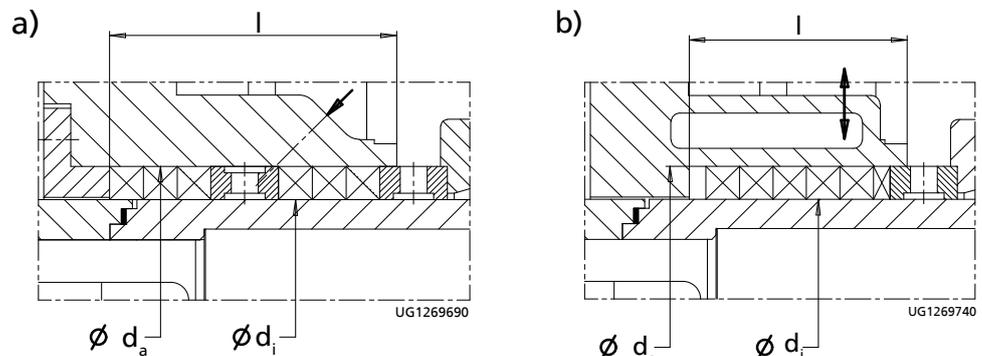
7.5.3 Montage de la garniture d'étanchéité d'arbre

7.5.3.1 Montage de la garniture mécanique

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

- Monter la garniture mécanique conformément au plan de montage.
 - 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.
 - Contrôler le montage correct du contre-grain de la garniture mécanique (parallélisme des plans par rapport au corps).
 - La surface de la chemise d'arbre sous garniture doit être parfaitement propre et lisse, l'arête de montage doit être chanfreinée.
 - Veiller à ne pas endommager la portée d'étanchéité de la chemise d'arbre sous garniture lorsque la partie tournante est glissée sur la chemise d'arbre sous garniture ; prendre des mesures adéquates.
- ✓ Les opérations et instructions (⇒ paragraphe 7.5.1, page 57) à (⇒ paragraphe 7.5.2, page 58) ont été réalisées / respectées.
 - ✓ Les paliers montés ainsi que les différentes pièces de la garniture mécanique 433 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 côté pompe le déflecteur 507.01 (si prévu) sur l'arbre 210.
 2. Monter le corps de presse-étoupe 451.01 avec les goujons 902.03, l'écrou hexagonal 920.03 et le joint plat 411.09 dans le couvercle de corps 161.
 3. Monter le couvercle d'étanchéité 471, le joint torique étant monté, et le grain stationnaire de la garniture mécanique avec les goujons 902.02 et les écrous hexagonaux 920.02 sur le corps de presse-étoupe 461.01.
 4. Fixer le couvercle de corps prémonté 161 avec le goujon 902.15 et l'écrou hexagonal 920.15 sur la lanterne de palier 344.
 5. Monter la partie tournante de la garniture mécanique 433 sur la chemise d'arbre sous garniture 524.01 (respecter la cote B - voir feuille complémentaire Garniture mécanique).
 6. Monter la garniture mécanique 433 prémontée et la chemise d'arbre sous garniture 524.01 sur l'arbre 210.

7.5.3.2 Montage de la garniture de presse-étoupe



III. 17: Chambre de presse-étoupe a) non refroidie et b) refroidie, eau surchauffée

Corps de presse-étoupe non refroidi

Tableau 25: Chambre de presse-étoupe - version non refroidie

Support de palier	Chambre de presse-étoupe			Épaisseur de la tresse	Anneaux de presse-étoupe
	Ø d _i	Ø d _a	l		
P08s	105	130	98	12,5 x 12,5	6 anneaux et 1 lanterne d'arrosage
P10as	120	152	130	16 x 16	
P12s	140	172	130	16 x 16	

Corps de presse-étoupe refroidi, version eau surchauffée

Tableau 26: Chambre de presse-étoupe - version refroidie, eau surchauffée

Support de palier	Chambre de presse-étoupe			Épaisseur de la tresse	Anneaux de presse-étoupe
	Ø d _i	Ø d _a	l		
P08s	105	130	78	12,5 x 12,5	5 1/2 anneaux
P10as	120	152	105	16 x 16	
P12s	140	172	105	16 x 16	

Pour les garnitures en graphite pur, consulter la notice de service complémentaire.

Utiliser de préférence des anneaux de presse-étoupe précomprimés.

- ✓ Les opérations et instructions (⇒ paragraphe 7.5.1, page 57) à (⇒ paragraphe 7.5.2, page 58) ont été réalisées et respectées.
 - ✓ Le palier monté ainsi que les pièces détachées sont 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 sont remplacées par des pièces de rechange d'origine.
 - ✓ Les portées d'étanchéité ont été nettoyées.
1. Fixer le couvercle de corps 161 avec le goujon fileté 902.15 et l'écrou hexagonal 920.15 sur la lanterne de palier 344.
 2. Monter le couvercle de presse-étoupe 451.01 sur un étau.
Monter la douille de fond 456.01, si prévue, avec la vis à tête cylindrique 914.04.
 3. Insérer le premier anneau de telle sorte que la face de coupe soit en position horizontale.
 4. Tenir l'anneau de presse-étoupe à la main et glisser du côté pompe la chemise de protection sous garniture 524 avec l'extrémité biseautée dans la chambre d'étanchéité.
 5. Élargir légèrement le diamètre intérieur de l'anneau de presse-étoupe avec la chemise d'arbre sous garniture par des mouvements de va-et-vient et enlever la chemise d'arbre sous garniture 524.
Si prévue, monter la lanterne d'arrosage 458 (voir illustration ci-dessus).
Insérer un par un les anneaux de presse-étoupe de façon à ce que la jointure de chaque anneau soit décalée de 90° par rapport à celle de l'anneau précédent Répéter pour chaque anneau l'opération d'élargissement.
Le dernier anneau étant monté, la chemise d'arbre sous garniture 524 reste dans la chambre de presse-étoupe.
 6. Monter la bague de presse-étoupe 454.01 avec l'alésage dirigé vers le bas.
 7. Monter le fouloir de presse-étoupe 452 et le serrer légèrement à la main au moyen des deux écrous 920.02 ; ce faisant, attention aux disques 550.01.
 8. Monter le revêtement 680.

9. Glisser le corps de presse-étoupe 451.01 prémonté et la chemise d'arbre sous garniture 524.01 sur l'arbre et le visser au couvercle de corps 161 ; ce faisant, attention au joint plat 411.09.

7.5.4 Montage de la roue

Palier P08s :

- ✓ Les opérations et instructions (⇒ paragraphe 7.5.1, page 57) à (⇒ paragraphe 7.5.3, page 59) ont été réalisées et respectées.
 - ✓ Le palier / la garniture mécanique monté(e) ainsi que les pièces détachées sont 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 sont remplacées par des pièces de rechange d'origine.
 - ✓ Les portées d'étanchéité ont été nettoyées.
 - ✓ Les trous sur la roue, l'arbre et les rainures de clavette sont propres et sans bavures.
1. Introduire les clavettes 940.01 dans la rainure de l'arbre.
 2. Monter le joint d'étanchéité 411.32.
 3. Enduire le siège de la roue d'un agent lubrifiant approprié.
 4. Glisser la roue 230 sur l'arbre 210.
 5. Monter le joint d'étanchéité 411.31.
 6. Visser l'écrou de roue 922 sur l'arbre 210.
Respecter les couples de serrage (⇒ paragraphe 7.6.1, page 62)

Palier P10as / P12s :

- ✓ Les opérations et instructions (⇒ paragraphe 7.5.1, page 57) à (⇒ paragraphe 7.5.3, page 59) ont été réalisées et respectées.
 - ✓ Le palier / la garniture mécanique monté(e) ainsi que les pièces détachées sont 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 sont remplacées par des pièces de rechange d'origine.
 - ✓ Les portées d'étanchéité ont été nettoyées.
 - ✓ Les trous sur la roue, l'arbre et les rainures de clavette sont propres et sans bavures.
1. Introduire les clavettes 940.01 dans la rainure de l'arbre.
 2. Monter le joint d'étanchéité 411.32.
 3. Enduire le siège de la roue d'un agent lubrifiant approprié.
 4. Glisser la roue 230 sur l'arbre 210.
 5. Placer le disque 550.87 dans la roue.
 6. Monter la vis à tête hexagonale 901.87 avec le frein d'écrou 931.02.
Respecter les couples de serrage. (⇒ paragraphe 7.6.1, page 62)
 7. Plier le frein d'écrou 931.02.

8. Monter l'ogive de roue 260.01 avec le joint torique 412.03 sur la roue 230.

7.5.5 Montage du mobile

	AVERTISSEMENT
	<p>Basculement du mobile Risque de se coincer les mains et les pieds !</p> <p>▷ Suspendre ou étayer le côté pompe du support de palier.</p>

- ✓ Les opérations et instructions (⇒ paragraphe 7.5.1, page 57) à (⇒ paragraphe 7.5.4, page 61) ont été réalisées / 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. Si nécessaire, veiller à ce que le mobile ne bascule pas, par exemple en l'étayant ou en le suspendant. Le glisser avec le joint plat neuf 411.10 dans la volute 102.
 2. Serrer l'écrou 920.01 sur la volute.
 3. Fixer la béquille 183 avec les vis de fixation sur le socle.

7.5.6 Montage du moteur

	NOTE
	<p>Pour les versions avec entretoise, les opérations 1 et 2 ne sont pas nécessaires.</p>

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.
4. Raccorder le moteur électriquement (voir la documentation du fabricant).

7.6 Couples de serrage

7.6.1 Couples de serrage

Serrer les raccords vissés (902.01/920.01) entre la volute et la lanterne de palier avec une clé dynamométrique.

Tableau 27: Couples de serrage [Nm] des raccords vissés

Matériau goujon / écrou hexagonal	1.7709+QT / 1.7258+QT			Monix3k / Monix3k			A4-70 / A4-70		
	GA / G			MM / MM (M3k)			A4-70 / A4-70		
Poinçon goujon / écrou hexagonal ¹²⁾	Filets neufs ¹³⁾	-15 % ¹⁴⁾	-20 % ¹⁴⁾	Filets neufs ¹³⁾	-15 % ¹⁴⁾	-20 % ¹⁴⁾	Filets neufs ¹³⁾	-15 % ¹⁴⁾	-20 % ¹⁴⁾
	M 16	190	162	152	320	272	256	155	132
M 20	330	281	264	620	527	496	200	170	160

¹² Traiter les raccords vissés non poinçonnés comme combinaison de matériaux C35/E+QT/C 35.

¹³ Ces valeurs ont été calculées sur la base d'un coefficient de friction $\mu = 0,12$.

¹⁴ Après des serrages répétés et dans le cas d'une lubrification satisfaisante, réduire les valeurs de 15 à 20 %.

Matériau goujon / écrou hexagonal	1.7709+QT / 1.7258+QT			Monix3k / Monix3k			A4-70 / A4-70		
Poinçon goujon / écrou hexagonal ¹²⁾	GA / G			MM / MM (M3k)			A4-70 / A4-70		
	Filets neufs ¹³⁾	-15 % ¹⁴⁾	-20 % ¹⁴⁾	Filets neufs ¹³⁾	-15 % ¹⁴⁾	-20 % ¹⁴⁾	Filets neufs ¹³⁾	-15 % ¹⁴⁾	-20 % ¹⁴⁾
M 24	570	485	456	900	765	720	270	230	215
M 30	1000	850	800	1200	1020	960	550	468	440

7.6.2 Couples de serrage écrou / vis de roue

Support de palier P08s Serrer l'écrou de roue aux couples suivants:

Support de palier	Couples de serrage [Nm]	Clé [mm]
P08as	1000	60

Resserrer l'écrou de roue 20 à 30 minutes après le montage.

Supports de palier P10as et P12s Serrer la vis à tête hexagonale 901.87 aux couples suivants :

Support de palier	Couples de serrage (Nm)	Vis à tête hexagonale 901.87
P10as	350	M 24
P12s	350	M 24

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
- 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 28: Quantité des pièces de rechange recommandées

Repère	Désignation de la pièce	Nombre de pompes (y compris pompes de secours)						
		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 %
320.02	Roulement à billes à contact oblique (jeu)	1	1	2	2	2	3	25 %

Repère	Désignation de la pièce	Nombre de pompes (y compris pompes de secours)						
		2	3	4	5	6 et 7	8 et 9	10 et plus
322.01	Roulement à rouleaux cylindriques	1	1	2	2	2	3	25 %
502.01/02	Bague d'usure	4	4	6	6	2	3	30 %
503.01/02	Bague d'usure de la roue							
524.01	Chemise d'arbre sous garniture	2	2	2	3	3	4	50 %
-	Joints pour corps de pompe (jeu)	4	6	8	8	9	12	150 %
-	Accouplement éléments de transmission (jeu)	1	1	2	2	3	4	30 %
Pour variante avec garniture mécanique :								
433	Garniture mécanique, complète	1	1	2	2	2	3	25 %
Variante avec garniture de presse-étoupe :								
461.01	Garniture de presse-étoupe (jeu)	4	4	6	6	6	8	100 %
456.01	Douille de fond	1	1	2	2	2	3	30 %

7.7.3 Interchangeabilité des composants de pompe

Les pièces portant les mêmes numéros dans une colonne sont interchangeables.

	NOTE
	La volute 102 et la roue 230 ne peuvent pas être utilisées pour d'autres tailles de pompe.

Tableau 29: Interchangeabilité des composants de pompe

Support de palier	Taille	Désignation de la pièce																	
		Couvercle de corps	Béquille	Arbre	Ogive de roue	Roulement à billes à contact oblique	Roulement à rouleaux cylindriques	Support de palier	Lanterne-support de palier	Garniture mécanique	Corps de presse-étoupe	Couvercle d'étanchéité	Bague d'usure	Bague d'usure	Défecteur	Chemise d'arbre sous garniture	Revêtement	Vis de roue	Écrou de roue
		Repère	161	183	210	260.01	320.02	322.01	330	344	433	451.01	471.01	502.01	502.02	507.01	524.01	680	901.87
P08s	150-630	1	1	1	-	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1	1	1	-	1
	200-670	2	1	1	-	1	1	1	2	1	1	1	2	2	1	1	1	-	1
P10as	250-630	3	2	2	1	2	2	2	2	2	2	2	3	4	2	2	-	1	-
	300-630	3	3	2	1	2	2	2	2	2	2	2	5	5	2	2	-	1	-
	400-504	4	4	2	1	2	2	2	1	2	2	2	6	6	2	2	-	1	-
	400-506	5	4	2	1	2	2	2	1	2	2	2	7	7	2	2	-	1	-
	250-710	6	3	2	1	2	2	2	2	2	2	2	8	9	2	2	-	1	-

Support de palier	Taille	Désignation de la pièce																	
		Couvercle de corps	Béquille	Arbre	Ogive de roue	Roulement à billes à contact oblique	Roulement à rouleaux cylindriques	Support de palier	Lanterne-support de palier	Garniture mécanique	Corps de presse-étoupe	Couvercle d'étanchéité	Bague d'usure	Bague d'usure	Défecteur	Chemise d'arbre sous garniture	Revêtement	Vis de roue	Écrou de roue
		161	183	210	260.01	320.02	322.01	330	344	433	451.01	471.01	502.01	502.02	507.01	524.01	680	901.87	922
P10as	300-710	6	3	2	1	2	2	2	2	2	2	2	10	10	2	2	-	1	-
P12s	350-630	7	5	3	2	2	2	2	2	3	3	3	11	11	3	3	-	1	-
	400-630	7	5	3	2	2	2	2	2	3	3	3	12	12	3	3	-	1	-
	350-710	8	5	3	2	2	2	2	2	3	3	3	11	11	3	3	-	1	-
	400-710	8	4	3	2	2	2	2	2	3	3	3	12	12	3	3	-	1	-

8 Incidents : causes et remèdes

	⚠ AVERTISSEMENT
	<p>Travaux non conformes en vue de supprimer des dysfonctionnements</p> <p>Risque de blessures !</p> <p>▷ 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.</p>

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 30: Remèdes en cas d'incident

A	B	C	D	E	F	G	H	Cause possible	Remèdes ¹⁵⁾
X	-	-	-	-	-	-	-	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. ¹⁶⁾ Augmenter la vitesse de rotation (turbine, machine à combustion).
X	-	-	-	-	-	X	X	Pompe et/ou tuyauteries insuffisamment purgées ou remplies.	Purger / remplir.
X	-	-	-	-	-	-	-	Tuyauterie d'aspiration ou roue obstruées.	Éliminer les dépôts dans la pompe et/ou les tuyauteries.
X	-	-	-	-	-	-	-	Formation de poches d'air dans la tuyauterie.	Modifier la tuyauterie. Installer un purgeur d'air.
X	-	-	-	-	-	X	X	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.
X	-	-	-	-	-	-	-	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.
X	-	-	-	-	-	-	-	Sens de rotation incorrect.	Contrôler le raccordement électrique du moteur et l'armoire électrique, le cas échéant.

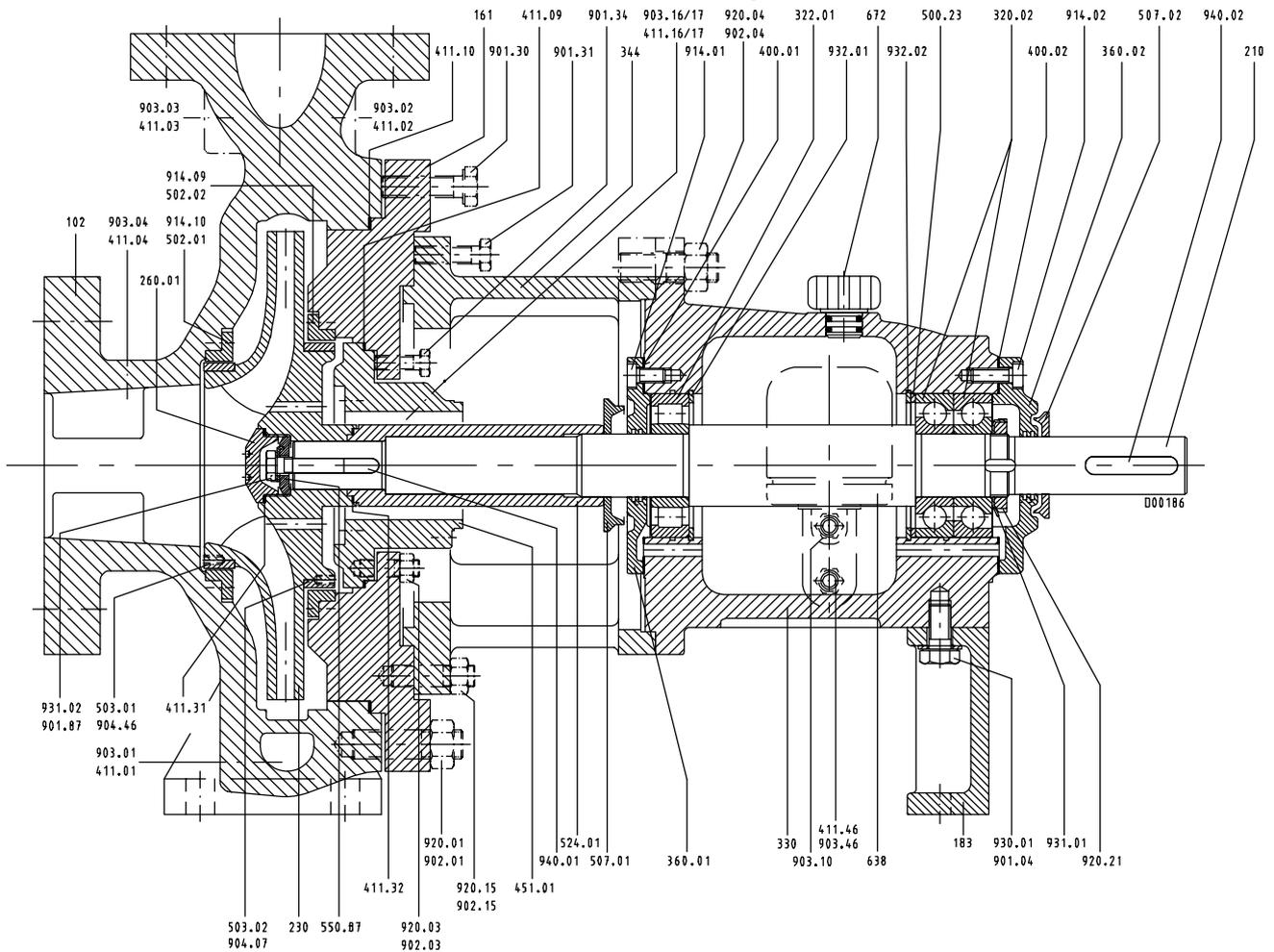
¹⁵⁾ Isoler la pompe avant d'intervenir sur les pièces sous pression.

¹⁶⁾ Nous consulter.

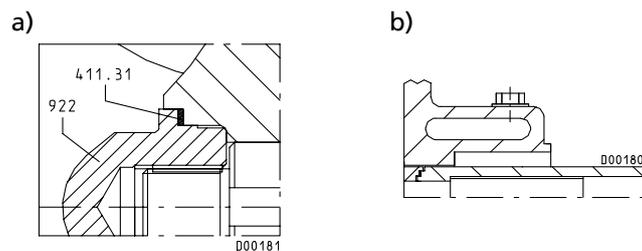
A	B	C	D	E	F	G	H	Cause possible	Remèdes ¹⁵⁾
X	-	-	-	-	-	-	-	Vitesse de rotation trop basse ¹⁶⁾ - en cas de fonctionnement avec variateur de fréquence - en cas de fonctionnement sans variateur de fréquence	- Augmenter la tension / fréquence dans la plage autorisée sur le variateur de fréquence. - Contrôler la tension.
X	-	-	-	-	-	X	-	Roue	Remplacer les pièces usées.
-	X	-	-	-	-	X	-	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. ¹⁶⁾
-	X	-	-	-	-	-	-	Densité ou viscosité du fluide pompé supérieure à celle prévue à la commande.	Nous consulter.
-	X	-	-	-	X	-	-	Fouloir de presse-étoupe serré trop fortement ou en biais.	Y remédier.
-	X	X	-	-	-	-	-	Vitesse de rotation trop élevée.	Réduire la vitesse. ¹⁶⁾
-	-	-	-	X	-	-	-	Joint défectueux.	Remplacer le joint entre la volute et le couvercle de corps.
-	-	-	-	-	X	-	-	Garniture d'étanchéité d'arbre usée.	Remplacer la garniture d'étanchéité d'arbre. Contrôler le liquide de rinçage / de barrage.
X	-	-	-	-	X	-	-	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.
-	-	-	-	-	X	-	-	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.
-	-	-	X	-	X	X	-	Groupe mal aligné.	Corriger l'alignement.
-	-	-	X	-	X	X	-	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.
-	-	-	X	-	-	X	-	Trop peu ou trop de lubrifiant ou lubrifiant mal approprié.	Ajouter du lubrifiant, en réduire la quantité ou le remplacer.
-	-	-	X	-	-	-	-	Écartement de l'accouplement non respecté.	Corriger l'écartement suivant le plan d'installation.
X	X	-	-	-	-	-	-	Le moteur tourne sur deux phases.	Remplacer le fusible défectueux. Vérifier les raccordements électriques.
-	-	-	-	-	-	X	-	Balourd du rotor.	Nettoyer la roue. Rééquilibrer la roue.
-	-	-	-	-	-	X	-	Palier défectueux.	Le remplacer.
-	-	-	-	-	-	X	X	Débit insuffisant.	Augmenter le débit minimum.
-	-	-	-	-	X	-	-	Mauvaise alimentation en liquide de circulation.	Augmenter la section de passage.

9 Documents annexes

9.1 Plan d'ensemble avec liste des pièces détachées



III. 18: Plan d'ensemble



III. 19: a) Fixation de la roue sur le palier P08s et b) Chambre d'étanchéité à refroidissement intensif

Tableau 31: Liste des pièces détachées

Repère	Désignation de la pièce	Étendue de la fourniture
102	Volute	Avec joint circulaire 411.01/.10, bague d'usure 502.01, goujon fileté 902.01, bouchon fileté 903.01, vis à tête cylindrique 914.10, écrou hexagonal 920.01
161	Couvercle de corps	Avec joint circulaire 411.09, bague d'usure 502.02, goujon fileté 902.15, vis à tête cylindrique 914.09, écrou hexagonal 920.15
183	Béquille	
210	Arbre	Avec écrou à encoches 920.21, frein d'écrou 931.01, clavette 940.01/.02
230	Roue	Avec bague d'usure de roue 503.01/.02 (si prévue)
260.01	Ogive de roue	(Support de palier P10as, P12s)

Repère	Désignation de la pièce	Étendue de la fourniture
320.02	Roulement à billes à contact oblique	
322.01	Roulement à rouleaux cylindriques	
330	Support de palier	
344	Lanterne de palier	Avec goujon fileté 902.04, vis à tête hexagonale 920.04
360.01/02	Couvercle de palier	
451.01	Corps de presse-étoupe	Avec goujon fileté 902.03, bouchon fileté 903.16/.17, écrou hexagonal 920.03
502.01/.02	Bague d'usure	
507.01/.02	Déflexeur	
524.01	Chemise d'arbre sous garniture	
550.23	Rondelle d'appui	
550.87	Rondelle	(Support de palier P10as, P12s)
638	Graisseur à niveau constant	
672	Bouchon de purge	
901.04	Vis à tête hexagonale	
901.87	Vis à tête hexagonale	
903.46	Bouchon fileté	
914.01/.02	Vis à tête cylindrique	
914.09/.10	Vis à tête cylindrique	
922	Écrou de roue	(Support de palier P08s)
930.01	Frein	
931.01	Frein d'écrou	
931.02	Frein d'écrou	(Support de palier P10as, P12s)
932.01/.02	Segment d'arrêt	

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 :

HPK

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 suivantes¹⁷⁾ 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

.....¹⁸⁾.....
Nom
Fonction
Société
Adresse

¹⁷ Outre les normes citées en rapport avec la directive CE relative aux machines, d'autres normes sont éventuellement appliquées pour les versions protégées contre les explosions (directive ATEX) et indiquées dans la déclaration UE de conformité en vigueur.

¹⁸ La déclaration UE de conformité, signée et par conséquent valide, est livrée avec le produit.

Mots-clés

A

Accessoires spéciaux 21
Accouplement 21, 50
Arrêt 43
Avertissements 8

B

Bruit de marche 48, 49

C

Conception 20
Conditionnement 15, 46
Construction 18
Contrôle final 40
Couples de serrage 62
Couples de serrage des vis 63

D

Débit 45
Déclaration de non-nocivité 71
Démarrage 40
Démontage 53
Description du produit 17
Désignation 17
Dispositifs de surveillance 12
Documentation connexe 7
Domaines d'application 9
Droits à la garantie 7

E

Élimination 16
Entraînement 21

F

Filtre 26, 51
Fluide pompé
 Densité 45
Fluides pompés abrasifs 45
Forces et moments admissibles agissant aux orifices de la pompe 27
Forme de roue 18
Fréquence de démarrages 44

G

Garniture de presse-étoupe 41
Garniture de presse-étoupe en graphite pur 41
Garniture d'étanchéité d'arbre 18
Garniture mécanique 41

I

Identification des avertissements 8
Incident 7
 Commande de pièces de rechange 63
Incidents
 Causes et remèdes 66
Installation / Pose 23
Interchangeabilité des composants de pompe 64

J

Jeux 50

L

Lignage de l'accouplement 30, 31
Limites d'application 43
Livraison 21
Lubrification à l'huile
 Intervalle 51
 Qualité d'huile 51
 Quantité d'huile 52

M

Maintenance 48
Maintien à température 40
Mise en place
 Mise en place sur le massif de fondation 24
 sans massif de fondation 25
Mise en service 35
Mise hors service 46
Mode de fonctionnement 20

N

Niveau de bruit 21
Numéro de commande 7

P

Paliers 19
Pièce de rechange
 Commande de pièces de rechange 63
Pièces de rechange 63
Plan d'ensemble 68
Protection contre les contacts accidentels 21
Protection contre les explosions 11, 23, 29, 30, 32, 33, 34, 40, 43, 44, 47, 48, 50, 51

Q

Quasi-machines 7

R

Raccords auxiliaires 29

Réchauffage 40

Refroidissement par eau 38

Régulateur de niveau d'huile 35

Remise en service 46

Remplissage et purge d'air 38

Respect des règles de sécurité 10

Retour 15

S

Sécurité 9

Sens de rotation 34

Stockage 15, 46

T

Taux de fuite 42

Température des paliers 49

Température différentielle 40

Températures limites 12

Transport 14

Tuyauteries 26

U

Utilisation conforme 9

V

Vitesse de réchauffage 40



KSB SE & Co. KGaA

Johann-Klein-Straße 9 • 67227 Frankenthal (Germany)

Tel. +49 6233 86-0

www.ksb.com