

Pompe process

RPH-V

Notice de service / montage



Copyright / Mentions légales

Notice de service / montage RPH-V

Notice de service d'origine

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

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

© KSB Brasil Ltda., Várzea Paulista 27/10/2020

Sommaire

	Glossaire	5
1	Généralités.....	6
	1.1 Principes	6
	1.2 Montage de quasi-machines.....	6
	1.3 Groupe cible.....	6
	1.4 Documentation connexe.....	6
	1.5 Symboles	7
2	Sécurité	8
	2.1 Identification des avertissements	8
	2.2 Généralités.....	8
	2.3 Utilisation conforme.....	9
	2.4 Qualification et formation du personnel.....	9
	2.5 Conséquences et risques en cas de non-respect de la notice de service	9
	2.6 Respect des règles de sécurité	9
	2.7 Instructions de sécurité pour l'exploitant / le personnel de service	10
	2.8 Instructions de sécurité pour l'entretien, l'inspection et le montage	10
	2.9 Valeurs limites de fonctionnement	10
	2.10 Protection contre les explosions.....	10
	2.10.1 Marquage	11
	2.10.2 Températures limites	11
	2.10.3 Dispositifs de surveillance.....	11
	2.10.4 Limites d'application.....	12
3	Transport / Stockage / Élimination	13
	3.1 Contrôle à la réception	13
	3.2 Transport.....	13
	3.3 Stockage / Conditionnement	14
	3.4 Retour.....	14
	3.5 Élimination.....	15
4	Description de la pompe / du groupe motopompe	16
	4.1 Description générale	16
	4.2 Désignation.....	16
	4.3 Plaque signalétique.....	16
	4.4 Conception.....	16
	4.5 Conception et principe de fonctionnement	18
	4.6 Niveau de bruit.....	19
	4.7 Étendue de la fourniture	20
	4.8 Dimensions et poids	20
5	Mise en place / Pose.....	21
	5.1 Consignes de sécurité	21
	5.2 Contrôle avant la mise en place	21
	5.3 Mise en place du groupe motopompe.....	21
	5.4 Tuyauteries.....	24
	5.4.1 Raccordement de la tuyauterie.....	24
	5.4.2 Forces et moments autorisés agissant sur la bride de refoulement	25
	5.4.3 Raccords auxiliaires.....	26
	5.5 Capotage / Calorifugeage	26
	5.6 Contrôle du lignage de l'accouplement.....	27
	5.7 Lignage de la pompe et du moteur	28
	5.8 Raccordement électrique	28
	5.8.1 Mise à la terre	29
	5.8.2 Raccordement du moteur.....	29
	5.9 Contrôle du sens de rotation	29

6	Mise en service / Mise hors service.....	31
6.1	Mise en service.....	31
6.1.1	Conditions préalables à la mise en service	31
6.1.2	Remplissage de lubrifiant.....	31
6.1.3	Garniture d'étanchéité d'arbre.....	32
6.1.4	Remplissage et purge d'air de la pompe.....	33
6.1.5	Contrôle final	33
6.1.6	Refroidissement par eau.....	34
6.1.7	Refroidissement de la garniture d'étanchéité d'arbre	34
6.1.8	Chauffage.....	34
6.1.9	Enclenchement.....	35
6.1.10	Contrôle de la garniture d'étanchéité d'arbre.....	36
6.1.11	Mise à l'arrêt	36
6.2	Limites d'application	36
6.2.1	Température ambiante.....	37
6.2.2	Fréquence de démarrages	37
6.2.3	Fluide pompé	38
6.3	Mise hors service / Stockage / Conditionnement	39
6.3.1	Mesures à prendre pour la mise hors service	39
6.4	Remise en service.....	39
7	Maintenance.....	41
7.1	Consignes de sécurité	41
7.2	Maintenance / Inspection	42
7.2.1	Surveillance en service	42
7.2.2	Travaux d'inspection.....	43
7.2.3	Lubrification et renouvellement du lubrifiant des roulements	45
7.2.4	Palier-guide	46
7.3	Vidange / Nettoyage	47
7.4	Démontage du groupe motopompe.....	47
7.4.1	Généralités / Consignes de sécurité	47
7.4.2	Préparation du groupe motopompe	48
7.4.3	Dépose du groupe motopompe complet.....	48
7.5	Remontage du groupe motopompe	49
7.5.1	Généralités / Consignes de sécurité	49
7.5.2	Montage en dessous du plan de pose / lanterne de palier	50
7.5.3	Montage de la garniture mécanique.....	51
7.5.4	Montage au-dessus du plan de pose	51
7.6	Couples de serrage	52
7.6.1	Couples de serrage pompe.....	52
7.7	Pièces de rechange	53
7.7.1	Commande de pièces de rechange	53
7.7.2	Pièces de rechange recommandées pour un service de deux ans suivant DIN 24296	53
7.7.3	Interchangeabilité des composants de pompe	54
8	Incidents : causes et remèdes.....	55
9	Documents annexes.....	57
9.1	Plans d'ensemble avec listes des pièces.....	57
9.1.1	Plan d'ensemble, côté refoulement.....	57
9.1.2	Plan d'ensemble, côté aspiration	58
9.1.3	Détail corps de palier	60
10	Déclaration UE de conformité.....	61
11	Déclaration de non-nocivité	62
	Mots-clés.....	63

Glossaire

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.

Pompes en stock

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

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 ».

1.3 Groupe cible

La présente notice de service est destinée au personnel spécialisé formé techniquement. (⇒ paragraphe 2.4, page 9)

1.4 Documentation connexe

Tableau 1: Récapitulatif de la documentation connexe

Document	Contenu
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
Plan de raccordement	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 (vue en coupe)
Documentation des fournisseurs ¹⁾	Notices de service 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 (vue 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



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 Identification des avertissements

Tableau 3: Avertissements

Symbole	Explication
 DANGER	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	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	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.

2.2 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.

2.3 Utilisation conforme

- La pompe / le groupe motopompe doit être exploité(e) uniquement dans les domaines d'application et à l'intérieur des limites d'application décrits dans les documents connexes. (⇒ paragraphe 1.4, page 6)
- Exploiter la pompe / le groupe motopompe uniquement en état techniquement irréprochable.
- Ne pas exploiter la pompe / le groupe motopompe en état partiellement assemblé.
- La pompe/le groupe motopompe ne doit véhiculer que les fluides décrits dans la fiche de spécifications ou dans la documentation de la version concernée.
- La pompe / le groupe motopompe ne doit jamais fonctionner sans fluide pompé.
- Respecter les informations concernant les débits minimum et maximum figurant dans la fiche de spécifications ou la documentation (p. ex. pour éviter des dégâts entraînés par une surchauffe, la détérioration de la garniture mécanique, des dommages dus à la cavitation, la détérioration des paliers, ...).
- 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.

2.4 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.

2.5 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

2.6 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

2.7 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.

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

- Toute transformation ou modification de la pompe / du groupe motopompe nécessite l'accord préalable du fabricant.
- Utiliser uniquement des pièces d'origine ou des pièces reconnues par le fabricant. L'utilisation de pièces autres que les pièces d'origine peut annuler la responsabilité du fabricant pour les dommages consécutifs.
- L'exploitant doit veiller à ce que tous les travaux de maintenance, d'inspection et de montage soient réalisés par un personnel qualifié, autorisé et habilité ayant préalablement étudié la notice de service.
- Avant d'intervenir sur la pompe / le groupe motopompe, la / le mettre à l'arrêt.
- Par principe, tous les travaux sur le groupe motopompe ne doivent être entrepris que lorsqu'il n'est plus sous tension.
- La pompe / le groupe motopompe doit avoir pris la température ambiante.
- Le corps de pompe doit être vidangé et sans pression.
- Respecter impérativement la procédure de mise à l'arrêt du groupe motopompe décrite dans la notice de service. (⇒ paragraphe 6.3, page 39)
- Décontaminer les pompes véhiculant des fluides nuisibles à la santé.
- 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 31)

2.9 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 2.3, page 9)

2.10 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 2.10.1, page 11) jusqu'à (⇒ paragraphe 2.10.4, page 12)
 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.

2.10.1 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 admissibles selon les différentes versions de pompe, se reporter au tableau Températures limites.

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.

2.10.2 Températures limites

En régime de fonctionnement normal, les températures les plus élevées sur les composants accessibles se présentent en général à la surface de la plaque-support et de la tuyauterie de refoulement ainsi que sur la garniture d'étanchéité d'arbre et dans la zone des paliers.

La température mesurée sur la tuyauterie de refoulement correspond à la température du fluide pompé. Si, en plus, la pompe est réchauffée, le respect de la classe de température prescrite ainsi que de la température spécifiée du fluide pompé (température de service) relève de la responsabilité de l'exploitant de l'installation.

Le tableau ci-dessous indique les classes de température et les températures limites théoriques du fluide pompé qui en résultent (une augmentation possible de la température au niveau de la garniture d'étanchéité d'arbre a été prise en considération).

La classe de température spécifie 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 EN 13463-1	Température max. autorisée du fluide pompé
T1	400 °C maximum ²⁾
T2	280 °C
T3	185 °C
T4	120 °C

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 fiche de spécifications ou de pompes en stock, consulter KSB afin de connaître la température de service max. autorisée.

2.10.3 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

² Selon la version de matériaux

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.

2.10.4 Limites d'application

Les débits minimum indiqués (⇒ paragraphe 6.2.3.1, page 38) se rapportent à l'eau ou à des fluides pompés semblables 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 38) permet de calculer si un échauffement supplémentaire provoque une montée dangereuse de la température à la surface de la pompe.

3 Transport / Stockage / Élimination

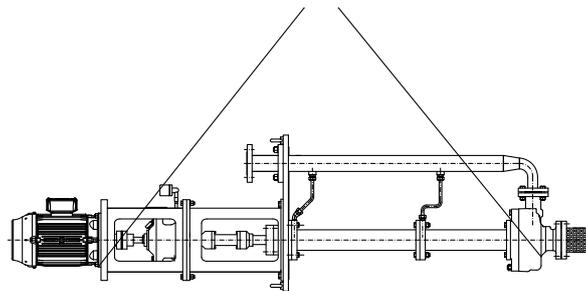
3.1 Contrôle à la réception

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.

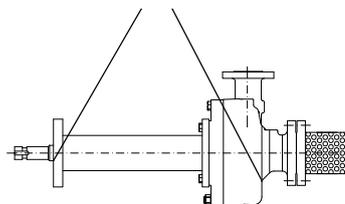
3.2 Transport

	⚠ 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.
	ATTENTION
	<p>Transport non conforme de la pompe Endommagement de la garniture d'étanchéité d'arbre !</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Pour le transport, utiliser un dispositif de sécurité protégeant l'arbre de la pompe contre tout déplacement.

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



III. 1: Transporter le mobile



III. 2: Transporter le corps de pompe et une partie du tuyau intermédiaire

3.3 Stockage / Conditionnement

	<p style="background-color: #FFD700; padding: 5px;">ATTENTION</p> <p>Dommages 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: #FFD700; padding: 5px;">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 les orifices et les points de jonction de la pompe et les obturer.

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, la pompe / le groupe motopompe peut être entreposé(e) jusqu'à 6 mois maximum.

Les pompes / groupes motopompes neufs / neuves sont conditionné(e)s en usine.

Conditions à respecter en cas de stockage d'une pompe / d'un groupe motopompe qui a déjà été en service (⇒ paragraphe 6.3.1, page 39) .

3.4 Retour

1. Vidanger la pompe correctement.
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 62)

	<p style="background-color: #0070C0; color: white; padding: 5px;">NOTE</p> <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 process conforme à API 610

Pompe destinée au pompage des divers produits pétroliers dans les raffineries et dans les industries chimique et pétrochimique.

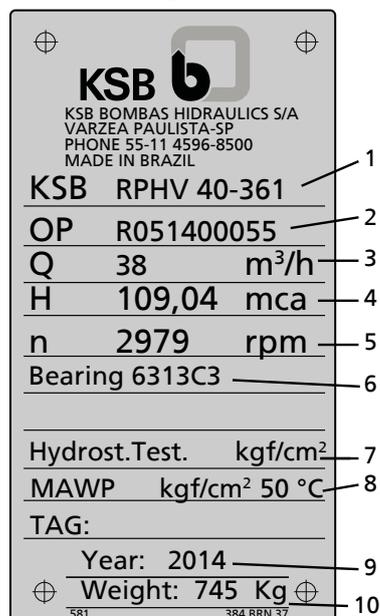
4.2 Désignation

Exemple : RPH-V 50-180

Tableau 5: Explication concernant la désignation

Abréviation	Signification
RPH	Gamme
V	Version verticale
50	Diamètre nominal de l'orifice de refoulement [mm] sur la volute
180	Diamètre nominal de la roue [mm]

4.3 Plaque signalétique



III. 3: Plaque signalétique (exemple)

1	Gamme / taille	2	Numéro de commande
3	Débit	4	Hauteur manométrique
5	Vitesse de rotation	6	Types de paliers
7	Pression d'essai	8	Pression de service max. autorisée
9	Année de construction	10	Poids

4.4 Conception

Construction

- Pompe à volute
- Installation verticale
- Monocellulaire

- Satisfait aux exigences techniques suivant API 610, 11e édition / ISO 13709
- Flexion de l'arbre selon norme API 610, édition 11
- Arbre de pompe, arbre intermédiaire et arbre d'entraînement reliés par accouplement à manchon conique

Sens de rotation

- Dans le sens horaire vu de l'entraînement

Entraînement

- Moteur électrique
- Moteur à combustion
- Turbine

Étanchéité d'arbre

Version standard :

- Garniture mécanique
- Chambre de la garniture mécanique selon API 610 11ème édition
- Garniture cartouche

Corps de pompe

- Volute simple
- Volute à plan de joint radial
- Volute avec bague d'usure
- Couvercle de corps

Forme de roue

- Roue radiale fermée
- Roue côté aspiration avec bague d'usure de la roue : uniquement en cas de roues équilibrées hydrauliquement

Dispositif d'équilibrage

- Le jeu d'étanchéité et les orifices de décharge permettent de compenser la poussée axiale (si nécessaire)

Étanchéité de la plaque-support

- Étanchéité de la tuyauterie de refoulement sur la plaque-support assurée par des joints toriques

Paliers

- Non refroidie
- Roulement radial à billes lubrifié à l'huile
- Étanchéité assurée par un joint labyrinthe

En option :

- Roulement à billes lubrifié à la graisse

Paliers de guidage :

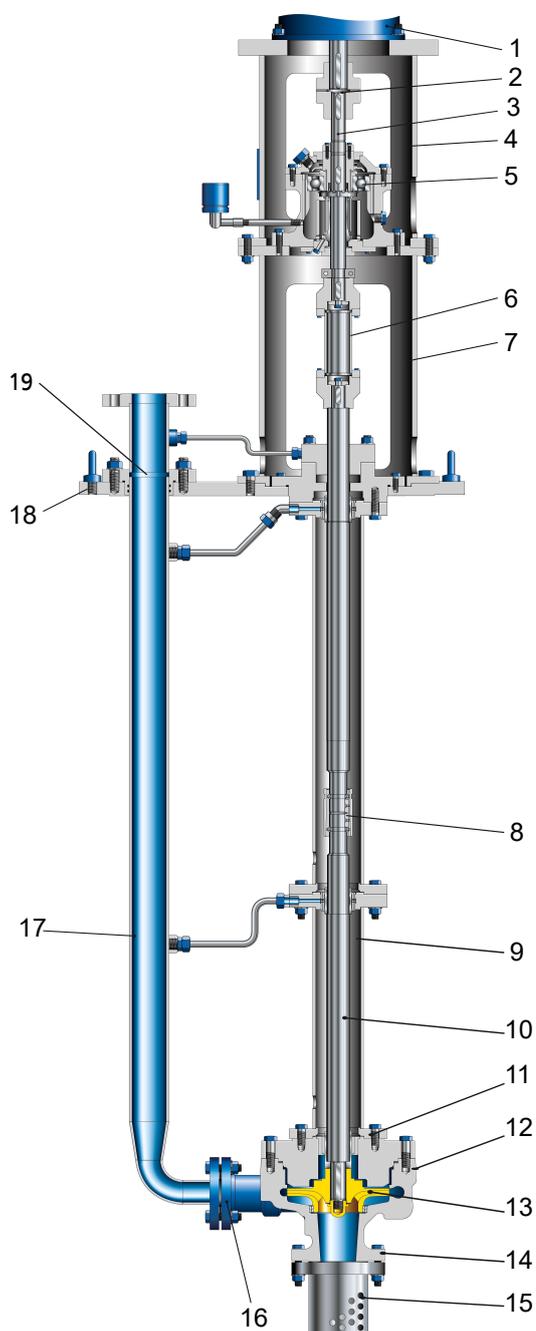
- Palier lisse radial en GTC-AR-HT (ou 3P/Xytrex 451)
- Avec chemise d'arbre sous garniture
- Lubrifié par le fluide pompé³⁾

³⁾ Utilisation pour des fluides pompés lubrifiants, d'une charge d'impuretés de 20 ppm et d'une granulométrie max. de 10 µm ; chaque palier-guide d'arbre est alimenté au lubrifiant à travers un tuyautage individuel entre le palier-guide d'arbre et la colonne montante

En option :

- Lubrifié à de l'eau extérieure⁴⁾

4.5 Conception et principe de fonctionnement



III. 4: Plan en coupe

1	Carcasse de moteur	2	Accouplement
3	Arbre d'entraînement	4	Lanterne d'entraînement
5	Roulement à billes radial	6	Accouplement intermédiaire
7	Lanterne de palier	8	Accouplement à manchon conique
9	Tuyau intermédiaire	10	Arbre de pompe
11	Couvercle de corps	12	Volute
13	Roue	14	Orifice d'aspiration

⁴ Paliers-guides d'arbre alimentés en eau à travers l'orifice externe au-dessus de la plaque-support

15	Crépine d'aspiration	16	Orifice de refoulement, volute
17	Colonne montante	18	Plaque-support
19	Orifice de refoulement, plaque-support		

Version La pompe est à aspiration axiale et à refoulement radial. L'hydraulique est reliée de manière rigide au moteur par l'intermédiaire d'un accouplement à disques. Elle est guidée dans le tuyau intermédiaire par des paliers lisses lubrifiés par le fluide pompé compensant les mouvements latéraux ou la flexion d'arbre. Les longueurs échelonnées du tuyau intermédiaire (9) et de l'arbre permettent la réalisation de différentes profondeurs d'immersion (ET). Le groupe motopompe est monté sur une plaque-support (18). L'orifice de refoulement de la volute (16) est relié à l'orifice de refoulement (19) de la plaque-support (18) à travers la colonne montante (17).

Principe de fonctionnement Le fluide pompé entre dans la pompe à travers l'orifice d'aspiration (14), puis il est accéléré par la roue en rotation (13) vers l'extérieur. Le profil d'écoulement du corps de pompe transforme l'énergie cinétique du fluide pompé en énergie de pression et guide le fluide pompé vers l'orifice de refoulement (16) par lequel il quitte la pompe. Au dos de l'hydraulique, l'arbre traverse le couvercle de corps qui délimite la chambre hydraulique. L'arbre est guidé dans des paliers lisses logés dans des croisillons de palier montés sur la colonne montante et reliée au corps de pompe et/ou au couvercle de corps par le jeu de tuyaux.

Étanchéité L'étanchéité de la pompe est assurée par une garniture mécanique normalisée.

4.6 Niveau de bruit

Tableau 6: Niveau de pression acoustique surfacique L_{pA} 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

⁵⁾ Majoration pour un fonctionnement à 60 Hz : 3500 t/min +3 dB ; 1750 t/min +1 dB ; 1160 t/min ±0 dB

4.7 Étendue de la fourniture

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

- Pompe

Accouplement

- Accouplement à disques rigides avec entretoise

Protection contre les contacts accidentels

- Protège-accouplement

Plaque-support

- Rectangulaire ou circulaire
- Avec colonne montante

Accessoires

- Suivant le cas

4.8 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.

5.2 Contrôle avant la mise en place

Environnement

	 AVERTISSEMENT
	<p>Mise en place des rails de fondation de la plaque-support rectangulaire 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

Mettre en place le groupe motopompe uniquement en position verticale.

	 DANGER
	<p>Températures excessives occasionnées par une mise en place non conforme Danger d'explosion !</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Assurer la purge automatique de la pompe par la mise en place verticale.

Massif de fondation

	 DANGER
	<p>La volute, le jeu de tuyaux et la plaque-support prennent la température du fluide pompé. Risque de brûlure !</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Ne pas calorifuger la lanterne d'entraînement et la lanterne de palier.

La plaque-support 893 robuste, sur laquelle le groupe motopompe est fixé, sert de massif de fondation. La plaque-support couvre entièrement l'ouverture du réservoir. Si le groupe motopompe est livré avec plaque-support et colonne montante, la plaque-support repose sur un cadre en acier profilé placé sur le réservoir.

Si, à la livraison, la pompe et le moteur ne sont pas mis en groupe, visser des anneaux de levage dans les perçages sur la plaque-support pour y accrocher les élingues à utiliser pour le transport et la mise en place.

Prise et alignement

1. Introduire le rail de fondation dans l'évidement prévu à cet effet sur le bloc de fondation en conformité avec les cotes sur le plan de fondation.
2. Aligner le rail de fondation avec un instrument de lignage de précision. Ne pas dépasser un écart de 0,1 mm/m.

	⚠ AVERTISSEMENT
	Installation non conforme Non-étanchéité de la plaque-support ▷ Éviter le calage lors du lignage.

3. Après la prise totale du béton, enlever les restes de béton sur le rail de fondation et le nettoyer de manière adéquate.
4. Placer et fixer le joint plat et la plaque-support sur le bloc de fondation. Ce faisant, empêcher tout contusion, pliage ou autre endommagement du joint d'étanchéité.

	⚠ AVERTISSEMENT
	Montage non conforme du joint plat Sortie de fluide pompé ou de gaz ! ▷ Éviter tout montage non conforme du joint plat.

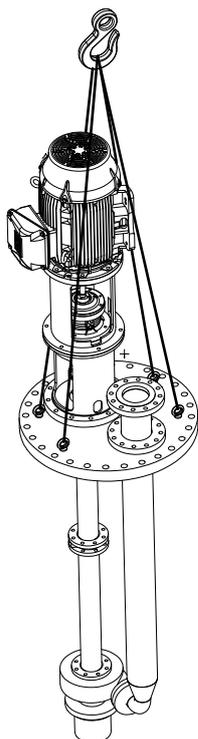
	NOTE
	Dû à l'absence de pression atmosphérique, l'étanchéité du puits peut influencer sur la valeur $NPSH_{disp}$. L'exploitant doit s'assurer que la $NPSH_{disp}$ dépasse d'au moins 1 m la valeur $NPSH_{requis}$.

5. Contrôler le repos régulier de la plaque-support sur le rail de fondation.

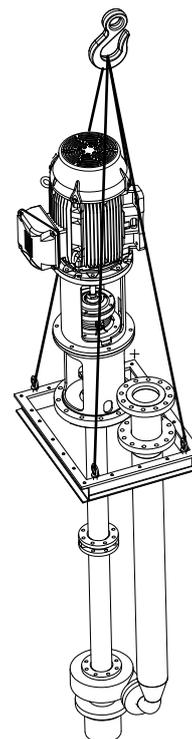
Sur l'orifice du réservoir sous pression

Dans ce cas, le groupe motopompe est fourni avec une bride couvrant / obturant le réservoir sous pression.

1. Utiliser des raccords des brides normaux, à savoir les portées d'étanchéité parallèles avec un écart inférieur à 0,5 mm et un écart d'alignement inférieur à 0,1 mm/m.
2. Monter le joint spiralé correctement entre les orifices sans l'écraser, le plier ou l'endommager.

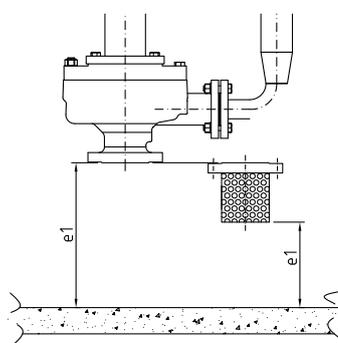
Mise en place du groupe motopompe


Transport de la pompe avec plaque-support ronde



Transport de la pompe avec plaque-support rectangulaire

1. Aligner soigneusement le support de la plaque-support ou la cale de la fixation.
 2. Si nécessaire, corriger l'alignement entre la plaque de recouvrement et le bord du réservoir.
- Respecter la distance minimum e_1 par rapport au fond du réservoir.


III. 5: Distance par rapport au fond du réservoir
Tableau 7: Distances par rapport au fond du réservoir

Taille	$e_{1\min}$
	[mm]
25-180	65
25-230	65
40-180	80
40-181	80
40-230	80
40-231	80
40-280	80
40-281	80
40-361	80

Taille	e1 _{min}
	[mm]
50-180	100
50-230	100
50-280	100
80-180	125
80-230	125
80-280	125

	NOTE
	Des compensateurs peuvent être prévus sur l'orifice de refoulement.

5.4 Tuyauteries

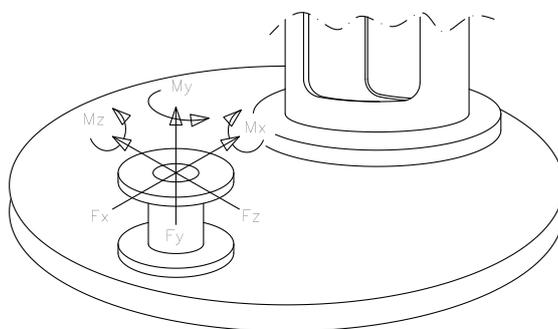
5.4.1 Raccordement de la tuyauterie

	⚠ DANGER
	<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. (⇒ paragraphe 5.4.2, page 25) (⇒ paragraphe 5.4.2, page 25) ▷ Compenser la dilatation thermique des tuyauteries par des mesures adéquates.
	⚠ AVERTISSEMENT
	<p>Montage non conforme des anneaux de presse-étoupe Sortie de fluide pompé ou de gaz !</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Contrôler le montage correct des anneaux de presse-étoupe et leur étanchéité.
	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 .
	ATTENTION
	<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"> ▷ Lors de travaux de soudure électrique, ne jamais utiliser la pompe ou la plaque-support pour la mise à la terre. ▷ Éviter que les roulements sont traversés par du courant électrique.

	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>
	NOTE
	<p>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.</p>

- ✓ Les diamètres nominaux des tuyauteries sont au moins égaux à ceux des raccords de la pompe.
 - ✓ Pour éviter des pertes de charge accrues, les divergents ont un angle d'élargissement d'env. 8°.
 - ✓ Étayer les tuyauteries juste en amont de l'orifice de refoulement et les raccorder sans contraintes. L'orifice de refoulement ne doit pas porter le poids de la tuyauterie.
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 la protection de l'orifice de refoulement de la pompe avant de la raccorder à la tuyauterie.
 3. Contrôler si des corps étrangers se trouvent à l'intérieur de la pompe et les retirer, si c'est le cas.
 4. Raccorder l'orifice de refoulement de la pompe à la tuyauterie.

5.4.2 Forces et moments autorisés agissant sur la bride de refoulement



III. 6: Forces et moments autorisés agissant sur la bride de refoulement

Tableau 8: Forces et moments autorisés agissant sur la bride de refoulement⁶⁾

Taille	Forces				Moments			
	F_x	F_y	F_z	$F_{rés}$	M_x	M_y	M_z	$M_{rés}$
	[N]				[Nm]			
25-180	710	580	890	1280	460	230	350	620
25-230	710	580	890	1280	460	230	350	620
40-180	1070	890	1330	1930	950	470	720	1280
40-181	1070	890	1330	1930	950	470	720	1280
40-230	1070	890	1330	1930	950	470	720	1280
40-231	1070	890	1330	1930	950	470	720	1280

⁶⁾ Valeurs spécifiques de la colonne montante en acier au carbone

Taille	Forces				Moments			
	F _x	F _y	F _z	F _{rés}	M _x	M _y	M _z	M _{rés}
	[N]				[Nm]			
40-280	1070	890	1330	1930	950	470	720	1280
40-281	1070	890	1330	1930	950	470	720	1280
40-361	1070	890	1330	1930	950	470	720	1280
50-180	1070	890	1330	1930	950	470	720	1280
50-230	1070	890	1330	1930	950	470	720	1280
50-280	1070	890	1330	1930	950	470	720	1280
80-180	2490	2050	3110	4480	2300	1180	1760	3130
80-230	2490	2050	3110	4480	2300	1180	1760	3130
80-280	2490	2050	3110	4480	2300	1180	1760	3130

5.4.3 Raccords auxiliaires

 	DANGER
	<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>
	AVERTISSEMENT
	<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> <p>▷ 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.</p>

5.5 Capotage / Calorifugeage

	DANGER
	<p>Formation d'une atmosphère explosive suite à une aération insuffisante</p> <p>Risque d'explosion !</p> <p>▷ Veiller à ne pas obturer ou couvrir les trous de la protection sur le support de palier (p. ex. par un calorifugeage).</p>
	AVERTISSEMENT
	<p>La plaque-support et l'orifice de refoulement prennent la température du fluide pompé.</p> <p>Risque de brûlure !</p> <p>▷ Monter des dispositifs de protection. ▷ Ne pas calorifuger la lanterne d'entraînement et la lanterne de palier.</p>

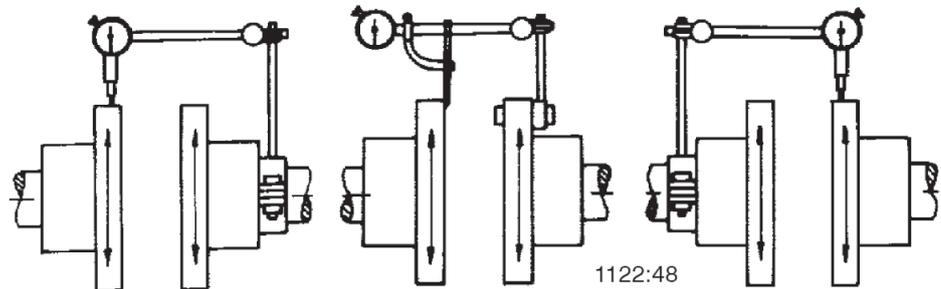
	ATTENTION
	<p>Surchauffe à l'intérieur du support de palier Endommagement des paliers !</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Le calorifugeage des supports de paliers n'est pas autorisé.

5.6 Contrôle du lignage de l'accouplement

	⚠ DANGER
	<p>Surchauffe de l'accouplement ou des paliers occasionnée par un désalignement de l'accouplement Risque d'explosion ! Risque de brûlures !</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Assurer à tout moment le lignage correct de l'accouplement.

	ATTENTION
	<p>Décalage des arbres de pompe et de moteur Endommagement de la pompe, du moteur et de l'accouplement !</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Toujours contrôler l'accouplement après la mise en place de la pompe et le raccordement de la tuyauterie. ▷ Contrôler l'accouplement même si, à la livraison, les groupes motopompes sont déjà montés sur la plaque-support.

Contrôle du lignage de l'accouplement à l'aide d'une montre-comparateur



III. 7: Lignage de l'accouplement à douille intermédiaire à l'aide d'une montre-comparateur

1. Marquer au pointeau la position de montage de l'accouplement (état équilibré).
2. Démontez la douille intermédiaire.

	NOTE
	<p>Après avoir désaccouplé la pompe, contrôler le sens de rotation. (⇒ paragraphe 5.9, page 29)</p>

3. Vérifier le lignage des demi-accouplements à l'aide de la montre-comparateur (voir illustration « Lignage de l'accouplement à l'aide d'une montre-comparateur »).
Balourd autorisé de la face frontale de l'accouplement (axial) : 0,1 mm max.
Écart radial maxi. autorisé sur toute la circonférence : 0,2 mm max.

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).

- ✓ Le protège-accouplement et, si prévue, le marchepied du protège-accouplement sont démontés.
 1. Contrôler le lignage de l'accouplement.
 2. Desserrer les vis à tête hexagonale sur le moteur.
 3. Aligner le moteur par rapport à l'arbre de pompe.
 4. Resserrer les vis à tête hexagonale.
 5. Contrôler le bon fonctionnement de l'accouplement et de l'arbre.
L'accouplement et l'arbre doivent pouvoir être tournés aisément à la main.

	⚠ AVERTISSEMENT
	<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, le marchepied du protège-accouplement.
7. Contrôler la distance entre l'accouplement et le protège-accouplement.
L'accouplement et le protège-accouplement ne doivent pas se toucher.

	⚠ DANGER
	<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>Connexion au réseau non conforme 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.

1308.83/03-FR

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

5.8.1 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.

5.8.2 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). 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 les ouvertures du réservoir lorsque la plaque-support est démontée Blessures !</p> <ul style="list-style-type: none"> ▸ La plaque-support étant démontée, ne jamais mettre les mains dans les orifices dégagés !

	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 sur la pompe.
3. Si le sens de rotation n'est pas correct, vérifier le raccordement électrique du moteur et, le cas échéant, l'armoire de commande.

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 28)
- La pompe est remplie de fluide et purgée. (⇒ paragraphe 6.1.4, page 33)
- Le sens de rotation a été contrôlé. (⇒ paragraphe 5.9, page 29)
- Tous les raccordements auxiliaires sont raccordés et opérationnels.
- Les lubrifiants ont été contrôlés.
- Après un arrêt prolongé de la pompe / du groupe motopompe, les mesures nécessaires à sa remise en service ont été mises en œuvre.

6.1.2 Remplissage de lubrifiant

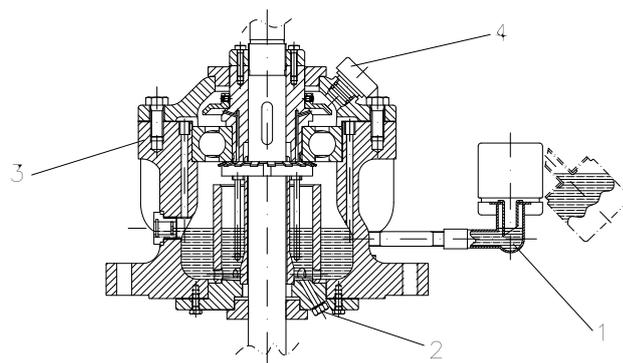
Paliers lubrifiés à l'huile Remplir le support de palier d'huile de lubrification.

- Qualité d'huile (⇒ paragraphe 7.2.3.1.2, page 45)
- Quantité d'huile (⇒ paragraphe 7.2.3.1.3, page 45)

Remplissage du régulateur de niveau d'huile (pour paliers lubrifiés par bain d'huile uniquement)

- ✓ Visser le régulateur de niveau d'huile dans l'orifice supérieur du support de palier.

	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. 8: Support de palier avec régulateur de niveau d'huile

1	Régulateur de niveau d'huile	2	Bouchon fileté
3	Support de palier	4	Bouchon de purge d'air

1. Enlever la grille de protection.
2. Dévisser le bouchon de purge (4).
3. Rabattre le régulateur de niveau d'huile (1) du support de palier (3) et le maintenir en position.
4. 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 (1).

5. Remplir le réservoir du régulateur de niveau d'huile (1) jusqu'au maximum.
6. Remettre le régulateur de niveau d'huile (1) dans sa position initiale.
7. Visser le bouchon de purge (4).
8. Monter la grille de protection.
9. Après 5 minutes environ, 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 reste constant. Si nécessaire, répéter les opérations 1 à 8.
10. Pour contrôler le bon fonctionnement du régulateur de niveau d'huile (1), vidanger lentement de l'huile au bouchon fileté (2) jusqu'à ce que des bulles d'air montent dans le réservoir.

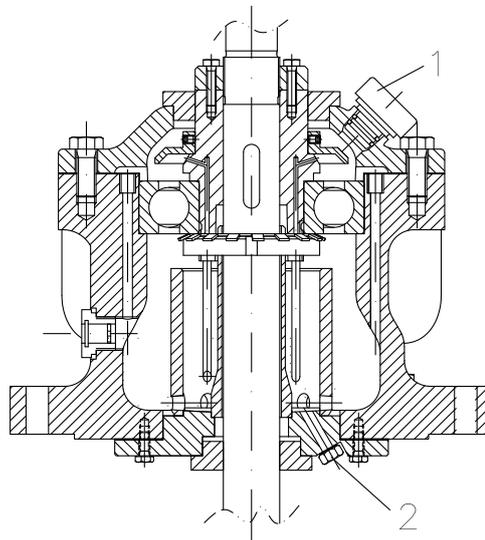


NOTE

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

Raccordement du graisseur par brouillard d'huile (uniquement pour lubrification par brouillard d'huile)

Paliers lubrifiés par brouillard d'huile



III. 9: Lubrification par brouillard d'huile

1	Bouchon	2	Bouchon de vidange
---	---------	---	--------------------

✓ Respecter toujours les instructions du fabricant du système de lubrification (en particulier sur le dosage et la quantité d'huile).

1. Enlever le bouchon 1.
2. Raccorder la conduite du système de lubrification par brouillard d'huile.
3. Enlever le bouchon 2.
4. Raccorder la conduite de vidange (retour au système de brouillard d'huile).

6.1.3 Garniture d'étanchéité d'arbre

Les garnitures d'étanchéité d'arbre sont livrées montées. Respecter les instructions de démontage ou de montage (⇒ paragraphe 7.5, page 49) .

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.

1308.83/03-FR

6.1.4 Remplissage et purge d'air de la pompe

	ATTENTION
	<p>Usure accélérée causée par la marche à sec Endommagement de la pompe / de la garniture mécanique !</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Éviter impérativement de faire fonctionner un groupe motopompe non rempli. ▷ Ne jamais alimenter la pompe d'un liquide froid après une marche à sec.

Au démarrage et en fonctionnement, le niveau de fluide doit être au-dessus du niveau minimum. Le niveau minimum du fluide pompé est indiqué dans le livret technique ou sur la plan d'installation.

	! DANGER
	<p>Formation d'une atmosphère explosive suite au mélange de liquides incompatibles dans les conduites auxiliaires 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.

	! DANGER
	<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 un niveau de remplissage suffisant. ▷ Prévoir des dispositifs de surveillance appropriés.

	! DANGER
	<p>Défaillance de la garniture d'étanchéité d'arbre par lubrification insuffisante Fuite de fluide pompé surchauffé ou toxique ! Endommagement de la pompe !</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Avant le démarrage, purger la pompe et la remplir de fluide pompé.

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

6.1.5 Contrôle final

1. Enlever le protège-accouplement et, si prévue, la protection praticable.
2. Contrôler le lignage de l'accouplement et, si nécessaire, réaligner.
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.

6.1.6 Refroidissement par eau

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

Respecter les spécifications suivantes concernant la qualité de l'eau de refroidissement :

- Ne forme pas de dépôts
- Non agressive
- Ne contient pas de matières en suspension
- Dureté 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
Température de sortie $t_A = 45$ °C max.

6.1.7 Refroidissement de la garniture d'étanchéité d'arbre

	ATTENTION
	<p>Tension de vapeur du fluide pompé supérieure à la pression atmosphérique Endommagement de la garniture d'étanchéité d'arbre / la pompe !</p> <p>▷ Refroidir la garniture d'étanchéité d'arbre. ▷ Assurer une quantité suffisante de liquide de refroidissement (voir tableau).</p>

	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>

6.1.8 Chauffage

	⚠ DANGER
	<p>Températures de surface trop élevées Risque d'explosion ! Risque de brûlures !</p> <p>▷ Respecter les classes de température autorisées.</p>

6.1.9 Enclenchement

 	<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. ▷ 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.

- ✓ Le réseau de tuyauterie de l'installation a été nettoyé.
- ✓ La pompe, la tuyauterie d'aspiration et, le cas échéant, le réservoir d'alimentation sont purgés et remplis de fluide pompé.
- ✓ Le niveau de remplissage du fluide pompé a été contrôlé.

	<p>ATTENTION</p>
	<p>Démarrage avec tuyauterie de refoulement ouverte</p> <p>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. Fermer ou ouvrir légèrement la vanne de refoulement.
2. Enclencher le moteur.
3. Dès que la vitesse de rotation nominale est atteinte, ouvrir lentement la vanne de refoulement jusqu'à ce que le point de fonctionnement soit atteint.

	<p>ATTENTION</p>
	<p>Désalignement de l'arbre de pompe et l'accouplement</p> <p>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.

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

6.1.10 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.

6.1.11 Mise à l'arrêt

- ✓ Pour les groupes motopompes avec garniture mécanique double, assurer (même à l'arrêt) la pression requise dans la chambre d'étanchéité conformément au plan d'installation.
- ✓ 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 une décélération lente et régulière.

	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 les raccords auxiliaires.
Dans le 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.
Laisser refroidir la pompe avant de fermer l'orifice de refroidissement, si disponible.

	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 Risque d'explosion ! Fuite de fluide pompé brûlant ou toxique ! ▷ Respecter les caractéristiques de fonctionnement indiquées dans la fiche de spécifications. ▷ Ne jamais faire fonctionner 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 9: Températures ambiantes autorisées

Température ambiante autorisée	Valeur
Maximum	50 °C 40 °C ⁷⁾
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 10: Fréquence de démarrages

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

⁷ En cas de demande selon 2014/34/UE (produits ATEX). Température ambiante supérieure possible dans certains cas, voir la fiche de spécifications et la plaque signalétique

	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.

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 :

$Q_{\max}^{8)}$ indiqué sur les courbes caractéristiques.

$$Q_{\min}^{9)} = 0,3 \times Q_{\text{opt}}^{10)}$$

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 11: Légende

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

6.2.3.2 Densité du fluide pompé

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

	ATTENTION
	<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.

⁸ Débit maximum autorisé

⁹ Débit minimum autorisé

¹⁰ Point de fonctionnement au rendement le plus élevé

6.2.3.3 Fluides pompés abrasifs

La teneur en substances solides ne doit pas dépasser la valeur indiquée dans la fiche de spécifications.

Le transport de fluides contenant des substances abrasives entraîne, en règle générale, une usure plus importante de l'hydraulique et de la garniture d'étanchéité d'arbre. Réduire les intervalles d'inspection.

6.3 Mise hors service / Stockage / Conditionnement

6.3.1 Mesures à prendre pour la mise hors service

La pompe / le groupe motopompe reste monté sur la tuyauterie

- ✓ Une alimentation suffisante en liquide est assurée pour la mise en service périodique (dégommage) de la pompe.
- 1. Dans le cas d'un arrêt prolongé du groupe motopompe, le mettre en route pendant environ cinq minutes à intervalles réguliers (un mois à trois mois).
 - ⇒ 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.
- ✓ Les consignes de sécurité pour le démontage de la pompe ont été respectées.
- 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 14)

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 (⇒ paragraphe 6.1, page 31) et les limites d'application (⇒ paragraphe 6.2, page 36) .

Avant la remise en service de la pompe / du groupe motopompe, réaliser les travaux d'entretien et de maintenance. (⇒ paragraphe 7, page 41)

	<p>⚠ AVERTISSEMENT</p>
	<p>Dispositifs de sécurité non montés Risque de blessures par les composants mobiles ou la fuite de fluide pompé ! ▷ Remonter et remettre en service correctement tous les dispositifs de protection et de sécurité dès la fin des travaux.</p>
	<p>NOTE</p>
	<p>Renouveler les élastomères si la période d'arrêt a été supérieure à un an.</p>

	NOTE
	Les couvercles des butées imperméables à l'eau protègent la pompe de l'eau de projection.
	NOTE
	Pour le moteur, respecter la documentation du fabricant respectif.

7 Maintenance

7.1 Consignes de sécurité

	<p>⚠ DANGER</p> <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.
	<p>⚠ DANGER</p> <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.
	<p>⚠ DANGER</p> <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. ▸ Élaborer 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>	
	<p>⚠ AVERTISSEMENT</p> <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.
	<p>⚠ AVERTISSEMENT</p> <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 surchauffés et/ou toxiques !</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Procéder régulièrement à la maintenance du circuit de barrage. ▷ Surveiller la pression de barrage.

1308.83/03-FR

	ATTENTION
	<p>Usure accélérée causée par la marche à sec Endommagement du groupe motopompe !</p> <p>▷ Éviter impérativement de faire fonctionner un groupe motopompe non rempli.</p>
	ATTENTION
	<p>Dépassement de la température autorisée du fluide pompé Endommagement de la pompe !</p> <p>▷ Un fonctionnement vanne fermée prolongé n'est pas autorisé (échauffement du fluide pompé).</p> <p>▷ Respecter les températures indiquées dans la fiche de spécifications et le paragraphe « Limites d'application ». (⇒ paragraphe 6.2, page 36)</p>

Pendant le fonctionnement, respecter ou contrôler les points suivants :

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

	ATTENTION
	<p>Fonctionnement hors de la température autorisée des paliers Endommagement de la pompe !</p> <p>▷ 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).</p>

7.2.2 Travaux d'inspection

	⚠ DANGER
	<p>Températures excessives occasionnées par frottement, choc ou étincelles par frottement 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>

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

Roue

Pour le contrôle des jeux, il peut être nécessaire d'enlever la roue 230 . Lorsque le jeu autorisé est dépassé, monter une bague d'usure neuve 502.01 et/ou une bague d'usure de roue 503.01. Les jeux indiqués se réfèrent au diamètre.

Tableau 12: Jeux entre la roue et le corps

Taille	Bague d'usure côté aspiration		
	Diamètre nominal intérieur (arrondi)	Jeu min. suivant API 610	Jeu suivant AN 1501 Gr. 2 (Standard)
	[mm]	[mm]	[mm]
25-180	70	0,3	0,5
25-230	70	0,3	0,5
40-180	80	0,33	0,5
40-181	95	0,35	0,6
40-230	80	0,33	0,5
40-231	95	0,35	0,6
40-280	85	0,33	0,6
40-281	95	0,35	0,6
40-361	95	0,35	0,6
50-180	120	0,4	0,6
50-230	120	0,4	0,6
50-280	120	0,4	0,6
80-180	135	0,43	0,6
80-230	135	0,43	0,6
80-280	135	0,43	0,6

Palier lisse

Les jeux entre la chemise d'arbre sous coussinet 529, la chemise d'arbre sous garniture 524 et le coussinet 545 ne doivent pas dépasser les valeurs de 0,2 mm à 0,3 mm. Dans les cas où ces valeurs sont excédées, remplacer ces composants. Suivre la méthode de fixation des chemises indiquée sur le plan en coupe / le plan d'ensemble. En raison du rétrécissement de certains matériaux des chemises, le recours à des promoteurs d'adhésion et des vis sans tête est nécessaire.

Afin d'enlever des défauts superficiels, l'usinage des chemises est possible tant que le jeu autorisé est respecté.

7.2.2.3 Nettoyage du filtre

	ATTENTION
	<p>Pression d'aspiration insuffisante si le filtre sur la tuyauterie d'aspiration est obstruée</p> <p>Endommagement de la pompe !</p> <ul style="list-style-type: none"> ▶ Surveiller le degré d'encrassement du filtre par des mesures adéquates (par ex. manomètre différentiel). ▶ Nettoyer le filtre à intervalles appropriés.

1308.83/03-FR

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> <p>▷ Contrôler régulièrement l'état du lubrifiant.</p>

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 13: Fréquence de renouvellement d'huile

Température aux paliers	Premier renouvellement d'huile	Autres renouvellements ¹¹⁾
jusqu'à 70 °C	après 300 heures de service	après 8 500 heures de service
70 °C - 80 °C	après 300 heures de service	après 4 200 heures de service
80 °C - 90 °C	après 300 heures de service	après 2 000 heures de service

7.2.3.1.2 Qualité d'huile

Qualité d'huile Tableau 14: Qualité d'huile

Désignation	Symbole suivant DIN 51502	Caractéristiques	
Huile de graissage CLP46 suivant DIN 51517 ou HD 20W/20 SAE	□	Viscosité cinématique à 40 °C	46±4 mm ² /s
		Point d'éclair (suivant Cleveland)	+175 °C
		Point de figeage (pourpoint)	-15 °C
		Température d'utilisation ¹²⁾	Supérieure à la température autorisée des paliers

7.2.3.1.3 Quantité d'huile

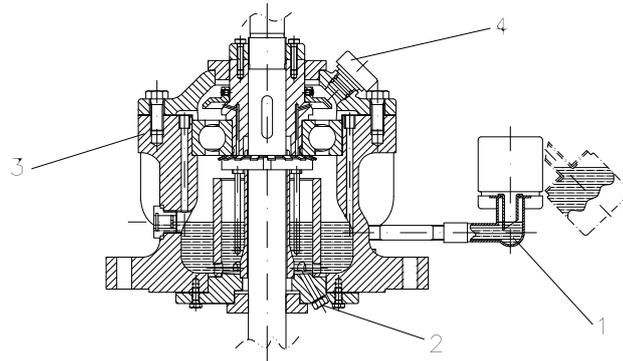
Support de palier	Quantité d'huile support de palier
	[l]
B02	0,75

¹¹ Au moins une fois par an

¹² Pour les températures ambiantes inférieures à -10 °C, utiliser une autre huile de lubrification appropriée. Nous consulter.

7.2.3.1.4 Renouvellement de l'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. 10: 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.

7.2.4 Palier-guide

Dans la volute et dans le jeu de tuyaux l'arbre est guidé dans des paliers lisses lubrifiés par le fluide pompé. En cas de fluides pompés contaminés, la lubrification des paliers peut se faire par un liquide extérieur via une conduite de lubrification (version spéciale).

 	DANGER
	<p>Trous obstrués dans la conduite de lubrification</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Contrôler et nettoyer à intervalles réguliers les petits trous sur la conduite de lubrification.

7.3 Vidange / Nettoyage

	 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.

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.

7.4 Démontage du groupe motopompe

7.4.1 Généralités / Consignes de sécurité

	 AVERTISSEMENT
	<p>Interventions sur la pompe / le groupe motopompe par un personnel n'ayant pas la qualification requise.</p> <p>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.
	 AVERTISSEMENT
	<p>Surface chaude</p> <p>Risque de blessures !</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Laisser refroidir le groupe motopompe à la température ambiante.
	 AVERTISSEMENT
	<p>Levage / déplacement non conforme de sous-ensembles ou composants lourds</p> <p>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 systématiquement les consignes de sécurité et les instructions.
(⇒ paragraphe 7, page 41)

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 57)

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

	 DANGER
	<p>Interventions sur la pompe / le groupe motopompe sans préparation adéquate Risque de blessures !</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Arrêter correctement le groupe motopompe. ▷ Fermer les vannes de refoulement. ▷ Vidanger la pompe et faire chuter la pression à l'intérieur de celle-ci. ▷ Fermer les raccordements auxiliaires éventuels. ▷ 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. Démonter les raccordements auxiliaires existants.
3. Démonter le protège-accouplement.
4. Démonter l'entretoise de l'accouplement, si prévue.
5. En cas de lubrification à l'huile, vidanger l'huile.

7.4.3 Dépose du groupe motopompe complet

	 AVERTISSEMENT
	<p>Fuite du liquide restant dans la pompe Danger pour les personnes et l'environnement !</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Pour la vidange, la récupération et l'élimination de fluides pompés, prendre les mesures de prévention suivantes. ▷ Respecter les instructions concernant la vidange / le nettoyage.

1. Déconnecter les conduites auxiliaires (existantes).
2. Enlever la plaque-support 893 du rail de fondation 89-8 ou de l'orifice du réservoir sous pression.
3. Enlever le groupe motopompe et la plaque-support / la bride de la cuve ou du réservoir.
4. Les déposer en position horizontale.
5. Démonter le protège-accouplement.
6. Désolidariser l'accouplement et enlever le moteur.
7. Desserrer la vis de fixation du moyeu d'accouplement.
8. Enlever le demi-accouplement de l'arbre de pompe.
9. Retirer la clavette 940.1.
10. Dévisser et enlever le moteur de la lanterne d'entraînement 341.
11. Enlever, si existant, le régulateur de niveau d'huile 638 et la tuyauterie 710.7.
12. Desserrer les vis 901.9.
13. Retirer la lanterne d'entraînement 341 de la lanterne de palier 344.
14. Enlever l'écrou de réglage 923.2.
15. Desserrer et enlever les vis 901.3 de fixation du couvercle de palier 360.
16. Démonter la douille de centrage 526 avec le palier 321 au moyen d'un dispositif d'extraction.
17. Enlever la clavette 940.2 et desserrer les vis 901.11 afin de séparer l'arbre d'entraînement 213 de l'accouplement intermédiaire 848.
18. Dévisser les vis 901.5 et enlever le corps de palier 350.

19. Dévisser les écrous 920.13.
20. Enlever la garniture mécanique 433.
21. Dévisser les écrous 920.17 et les goujons 902.17.
22. Enlever la lanterne de palier 344 de la plaque-support 893 ou de la bride. Cette opération dépend du plan d'étanchéité et de la configuration de la tuyauterie. Contrôler d'abord si elle peut heurter à la tuyauterie. Dans ce cas, enlever les tuyauteries auparavant.
23. Désolidariser les tuyauteries 710 des raccordements 720.
24. Enlever les écrous 920.19 et les vis 901.33 du support de la colonne montante 711.1/.2 et du coude de refoulement 144.
25. Retirer la colonne montante et le coude de refoulement.
26. Déposer la pompe sur un bloc de bois.
27. Séparer le jeu de tuyaux 712 de la plaque-support 893 ou de la bride.
28. Enlever les écrous 920.18.
29. Soulever la plaque-support au moyen d'une potence.
30. Dévisser le jeu de tuyaux 713 avec le accouplement à manchon conique 853.
31. Continuer le démontage du jeu de tuyaux 713.
32. Enlever l'arbre intermédiaire 212 et l'arbre de pompe 211, reliés par l'accouplement à manchon conique 853.
33. Enlever les chemises d'arbre sous coussinet 529 fixées radialement par les vis sans tête 904 de l'arbre.
34. Séparer la volute 102 du fond de refoulement 161.
35. Enlever l'arbre de pompe 211 ensemble avec la roue 230.
36. Retirer le joint spiralé 411.31.
37. Dévisser l'écrou de roue 922.
38. Démontez la roue 230 ensemble avec les joints plats 411.
39. Enlever la clavette 940.5, le joint d'étanchéité 400.33 et la chemise d'arbre sous garniture 524.
40. Si le coussinet 545.27 du fond de refoulement 161 doit être démonté, utiliser un dispositif d'extraction.
41. Le coussinet 545 du tuyau intermédiaire 713 peut être enlevé avec un dispositif de compression.

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

Joint d'étanchéité

▪ **Joint 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).

▪ **Joint toriques**

- Il est interdit d'utiliser des joints toriques collés à partir de la matière au mètre.

	ATTENTION
	<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.
- Mais 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 tous les boulons à chasser 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 en dessous du plan de pose / lanterne de palier

	NOTE
	Lors du montage, remplacer toujours les joints plats 400 et les joints toriques 412 par des joints neufs.

	NOTE
	L'écrou de roue 922 est fixé avec un insert fileté Helicoil. Pour des raisons de sécurité, KSB recommande la rechange de cet écrou tous les 3 ou 4 démontages.

1. Monter la chemise d'arbre sous garniture 524, le joint d'étanchéité 400.33, la clavette 940.5, la roue 230, les joints plats 411 et l'écrou de roue 922 sur l'arbre de pompe 211.
2. Placer le sous-ensemble arbre de pompe 211 dans la volute 102.
3. Monter le joint spiralé 411.31 dans le fond de refoulement 161.
4. Monter, l'un après l'autre, le tuyau intermédiaire 712, la chemise d'arbre sous coussinet 529.21 et le croisillon de palier 383.21.
5. Glisser l'arbre intermédiaire 212, les bagues segmentées 501 montées, sur l'arbre de pompe 211 jusqu'à la butée.
6. Les bloquer avec l'accouplement à manchon conique 851 et les goujons 902.22.
7. Monter la lanterne de palier 344 et la plaque-support 893 ou la bride.
8. Positionner le tuyau intermédiaire 712 et le croisillon de palier 383.15.

1308.83/03-FR

9. Les fixer à la lanterne de palier 344 ou au jeu de tuyaux 712.
10. Monter le support de la colonne montante 711.2 sur la plaque-support ou la bride.
11. Raccorder les tuyauteries 710 aux raccords de tuyauterie 720.

7.5.3 Montage de la garniture mécanique

- ✓ Pour le montage de la garniture mécanique procéder avec une précaution extrême, tout en maintenant la propreté initiale de la garniture mécanique. Ce sont les prérequis d'un fonctionnement impeccable de la garniture mécanique.
- ✓ Enlever les protections des faces de friction uniquement au moment du montage.
 1. Après le montage du contre-grain, contrôler le parallélisme des plans du contre-grain par rapport au corps. L'écart max. admissible du parallélisme des plans est de 0,02 mm.
 2. La surface de la chemise d'arbre sous garniture doit être parfaitement propre et lisse, l'arête de montage doit être chanfreinée.
 3. Veiller à ne pas endommager la surface de la chemise d'arbre sous garniture lorsque la partie tournante est glissée sur la chemise d'arbre sous garniture ; prendre des mesures adéquates.
 4. Lorsque les pompes sont équipées avec une garniture mécanique double, bien dégazer la chambre de la garniture mécanique et s'assurer que la pression nécessaire indiquée sur le plan d'installation est bien respectée, même à l'arrêt. Même à l'arrêt, l'alimentation en liquide de quench doit être assurée.

7.5.4 Montage au-dessus du plan de pose

1. Monter la moitié de l'accouplement intermédiaire 848 par-dessus l'extrémité du dernier arbre intermédiaire 213.
2. Utiliser la clavette 940.3, la rondelle 550.11 et la vis 901.11.
3. Chauffer le palier et la bague-entretoise intérieure 504.2 dans le bain d'huile ou de manière inductive à env. 80 °C.
4. Monter la bague-entretoise intérieure 504.2 sur la douille de centrage 526.
5. Mettre en place le frein d'écrou 931.
6. Visser et serrer l'écrou de palier 923 et le bloquer au moyen du frein d'écrou.
7. Monter le déflecteur d'huile 508.
8. Monter le couvercle de palier inférieur 360.1 ou le corps de palier 350 et le joint plat 400.5 sur la lanterne de palier 344.
9. Mettre en place la bague-entretoise intérieure 504.1 dans le corps de palier 350.
10. Mettre en place le sous-ensemble comprenant l'entretoise et le palier.
11. Introduire l'arbre d'entraînement 213 et la clavette 940.2 dans l'entretoise.
12. Monter le déflecteur 507, si existant, et le protège-palier sur le couvercle de palier inférieur.
13. L'aligner par rapport à l'accouplement intermédiaire 848.
14. Bloquer la bague 500.
15. Fixer la partie supérieure de l'entretoise de l'accouplement intermédiaire et la bloquer avec les vis 901.12.
16. Monter le joint plat 400.3, le déflecteur 507 (si existant) et le protège-palier 423.1.
17. Obturer le palier-support avec le couvercle de palier supérieur 360.
18. Avant l'accouplement du moteur, régler le jeu axial.
19. Régler le jeu axial entre la roue 230 et le fond de refoulement 161 au moyen de l'écrou de réglage 923.2.
20. Serrer l'écrou de réglage 923.2 jusqu'à la butée de la roue au fond de refoulement.

21. Abaisser le rotor de 2,5 mm ; à cet effet, utiliser un pied à coulisse pour la mesure de profondeur et utiliser les surfaces du bout d'arbre et l'écrou de réglage comme cote de référence.
22. Monter la lanterne d'entraînement 341 avec les vis 901.9 dans le support de palier 344.
23. Monter la clavette 940.1 et le demi-accouplement inférieur 840 sur l'arbre et fixer avec une vis sans tête.
24. Élinguer le groupe motopompe aux anneaux à vis 900.2 et le placer sur le rail de fondation 89-8 ou sur l'orifice du réservoir sous pression et le fixer avec les écrous 920.18.
25. Accoupler le moteur 801 et le fixer à la lanterne d'entraînement 341.


NOTE

Les pompes avec tuyau intermédiaire d'une longueur supérieure à 3 mètres doivent être montées dans le puits dans l'ordre indiqué.

7.6 Couples de serrage

7.6.1 Couples de serrage pompe

Tableau 15: Couples de serrage [Nm]¹³⁾¹⁴⁾

Taille	Goujon (corps)	Goujon (couvercle)	Vis à tête hexagonale (support de palier)	Goujon (couvercle d'étanchéité)	Écrou de roue
	Repère				
	902.31	901.29	901.3	902.13	922
	Matériau				
	Acier A193 Gr. B7	SAE 1045 8.8	Acier A193 Gr. B7	AISI 316	AISI 316
25-180	163	120	40	50	80
25-230	163	120	40	50	80
40-180	163	120	40	50	80
40-181	163	120	40	50	130
40-230	163	120	40	50	80
40-231	163	120	40	50	130
40-280	330	120	40	50	130
40-281	330	120	40	50	130
40-361	330	120	40	50	130
50-180	330	120	40	50	130
50-230	330	120	40	50	130
50-280	330	120	40	50	130
80-180	163	120	40	50	130
80-230	330	120	40	50	130
80-280	330	120	40	50	130

¹³ Ces valeurs sont déterminées 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 %.

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.
(⇒ paragraphe 4.3, page 16)

Indiquer également :

- Repère et désignation de la pièce (⇒ paragraphe 9.1, page 57)
- 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 16: Pièces de rechange recommandées pour un service de deux ans suivant DIN 24296

Repère	Désignation	Nombre de pompes ¹⁵⁾						
		2	3	4	5	6	8	10 ou plus
211	Arbre de pompe	1	1	2	2	2	3	30%
212	Arbre intermédiaire	1	1	2	2	2	3	30%
213	Arbre d'entraînement	1	1	2	2	2	3	30%
230	Roue	1	1	2	2	2	3	30%
321	Roulement à billes radial	1	1	2	2	3	4	50%
330	Support de palier	-	-	-	-	-	1	2 unités
411.31	Joint spiralé	4	6	8	8	9	12	150%
423	Protège-palier	1	1	2	2	3	4	50%
433	Garniture mécanique	1	1	1	2	2	2	20%
502	Bague d'usure	2	2	2	3	3	4	50%
503	Bague d'usure de la roue	2	2	2	3	3	4	50%
524	Chemise d'arbre sous garniture	1	1	1	2	2	2	20%
529	Chemise d'arbre sous coussinet	1	1	2	2	3	4	50%
545	Coussinet	1	1	2	2	3	4	50%
840	Accouplement	1	1	2	2	2	3	30%
-	Joints plats et joints toriques	4	6	8	8	9	12	150%

¹⁵ Y compris pompes de secours

7.7.3 Interchangeabilité des composants de pompe

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

Tableau 17: Interchangeabilité des composants de pompe

Taille	Repère																											
	Volute	Crépine d'aspiration	Couvercle de corps	Arbre de pompe	Arbre intermédiaire	Arbre d'entraînement	Roue	Roulement à billes radial	Lanterne de palier	Corps de palier	Couvercle de palier	Joint spiralé	Protège-palier	Protège-palier	Garniture mécanique	Bague d'usure (côté aspiration)	Bague d'usure (côté refoulement)	Bague d'usure de roue (côté aspiration)	Bague d'usure de roue (côté refoulement)	Chemise d'arbre sous garniture	Chemise d'arbre sous coussinet	Coussinet	Coussinet	Accouplement intermédiaire	Accouplement à coquilles	Écrou de roue	Clavette	Clavette
	102	143	161	211	212	213	230	321	344	350	360	411.31	423.1	423.2	433	502.1	502.2	503.1	503.2	524	529	545.1	545.2	848	851	922	940.1	940.5
25-180	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
25-230	2	1	2	1	1	1	2	1	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
40-180	3	2	1	1	1	1	3	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1
40-230	4	2	2	1	1	1	4	1	1	1	1	2	1	1	1	2	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1
40-280	5	2	5	2	1	1	5	1	1	1	1	3	1	1	1	3	5	3	5	2	1	1	1	1	1	1	2	1
40-181	6	2	3	2	1	1	6	1	1	1	1	1	1	1	1	4	4	4	4	2	1	1	1	1	1	2	1	
40-231	7	2	4	2	1	1	7	1	1	1	1	2	1	1	1	4	4	4	4	2	1	1	1	1	1	2	1	
40-281	8	2	5	2	1	1	8	1	1	1	1	3	1	1	1	4	5	4	5	2	1	1	1	1	1	2	1	
40-361	9	2	6	2	1	1	9	1	1	1	1	4	1	1	1	4	7	4	7	2	1	1	1	1	1	2	1	
50-180	10	3	7	2	1	1	10	1	1	1	1	1	1	1	1	5	5	5	5	2	1	1	1	1	1	2	1	
50-230	11	3	8	3	1	1	11	1	1	1	1	2	1	1	1	5	5	5	5	3	1	1	1	1	1	3	1	
50-280	12	3	9	3	1	1	12	1	1	1	1	3	1	1	1	5	5	5	5	3	1	1	1	1	1	3	1	
80-180	13	4	10	3	1	1	13	1	1	1	1	2	1	1	1	6	6	6	6	3	1	1	1	1	1	3	1	
80-230	14	4	10	3	1	1	14	1	1	1	1	2	1	1	1	6	6	6	6	3	1	1	1	1	1	3	1	
80-280	15	4	9	3	1	1	15	1	1	1	1	3	1	1	1	6	6	6	6	3	1	1	1	1	1	3	1	

8 Incidents : causes et remèdes

	AVERTISSEMENT
	<p>Travaux inappropriés 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 18: Remèdes en cas d'incident

A	B	C	D	E	F	G	H	Cause possible	Remèdes ¹⁶⁾
X	-	-	-	-	-	-	-	La pompe débite contre une pression trop élevée.	Régler de nouveau le point de fonctionnement. Contrôler s'il y a des impuretés dans l'installation. Monter une roue plus grande. ¹⁷⁾ Augmenter la vitesse de rotation (turbine, machine à combustion).
X	-	-	-	-	-	X	X	Pompe et tuyauteries insuffisamment purgées ou remplies.	Purger et remplir.
X	-	-	-	-	-	-	-	Tuyauterie d'alimentation ou roue obstruée.	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 du liquide. Installer la pompe à un niveau plus bas. Ouvrir en grand la vanne d'alimentation. Modifier la tuyauterie d'alimentation si les pertes de charge sont trop importantes. Contrôler les filtres / l'orifice d'aspiration Respecter la vitesse de chute de pression.
X	-	-	-	-	-	-	-	Aspiration d'air au niveau de la garniture d'étanchéité d'arbre.	Nettoyer le circuit de barrage ; si nécessaire, ajouter du liquide de barrage extérieur ou augmenter sa pression. Remplacer la garniture d'étanchéité d'arbre.
X	-	-	-	-	-	-	-	Mauvais sens de rotation	Contrôler le raccordement électrique du moteur et, le cas échéant, l'armoire électrique.
X	-	-	-	-	-	-	-	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Vitesse de rotation trop faible. ¹⁷⁾ ▪ En cas de fonctionnement avec convertisseur de fréquence ▪ En cas de fonctionnement sans convertisseur de fréquence 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Augmenter la tension / la fréquence dans la plage autorisée au variateur de fréquence. Contrôler la tension.

¹⁶⁾ Faire chuter la pression à l'intérieur de la pompe avant d'intervenir sur les pièces sous pression.

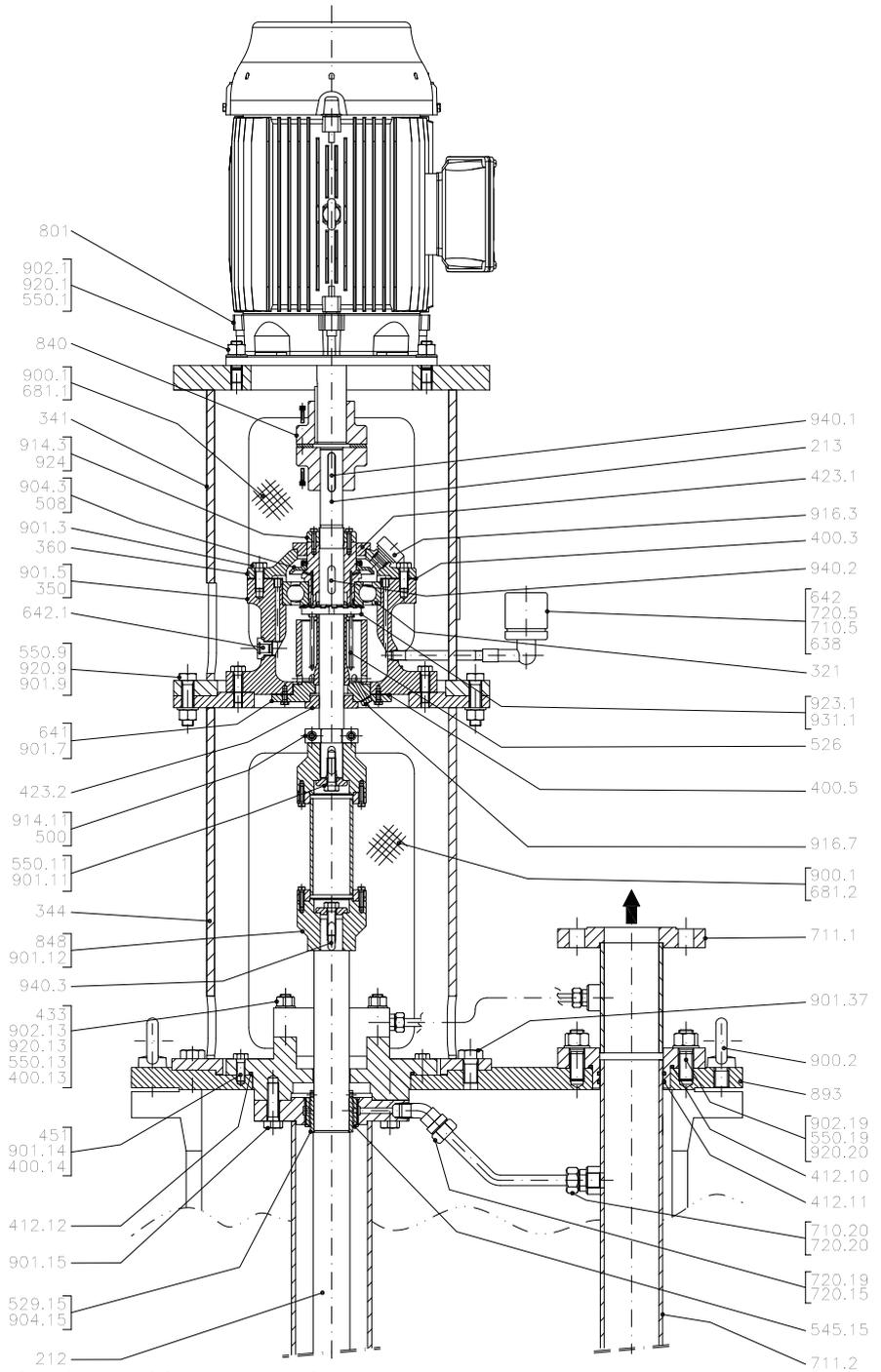
¹⁷⁾ Nous consulter.

A	B	C	D	E	F	G	H	Cause possible	Remèdes ¹⁶⁾
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. ¹⁷⁾
-	X	-	-	-	-	-	-	Densité ou viscosité du fluide pompé supérieure à celle prévue à la commande.	Nous consulter.
-	X	X	-	-	-	-	-	Vitesse de rotation trop élevée.	Réduire la vitesse de rotation. ¹⁷⁾
-	-	-	-	X	-	-	-	Joint défectueux.	Remplacer le joint entre la volute et le fond de refoulement.
-	-	-	-	-	X	-	-	Garnitures d'étanchéité d'arbre usées.	Remplacer la garniture d'étanchéité d'arbre. Contrôler le liquide de rinçage / de barrage.
-	-	-	-	-	X	-	-	Marche irrégulière de la pompe.	Corriger les conditions d'aspiration. Aligner la pompe. Rééquilibrer la roue. Augmenter la pression à la bride d'aspiration de la pompe.
-	-	-	X	-	X	X	-	Groupe mal aligné.	Corriger l'alignement.
-	-	-	X	-	X	X	-	Pompe sous contraintes ou présence de 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.	Compléter, réduire ou remplacer le lubrifiant.
-	-	-	X	-	-	-	-	Écartement de l'accouplement non respecté.	Corriger l'écartement suivant le plan d'installation.
X	X	-	-	-	-	-	-	Fonctionnement 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

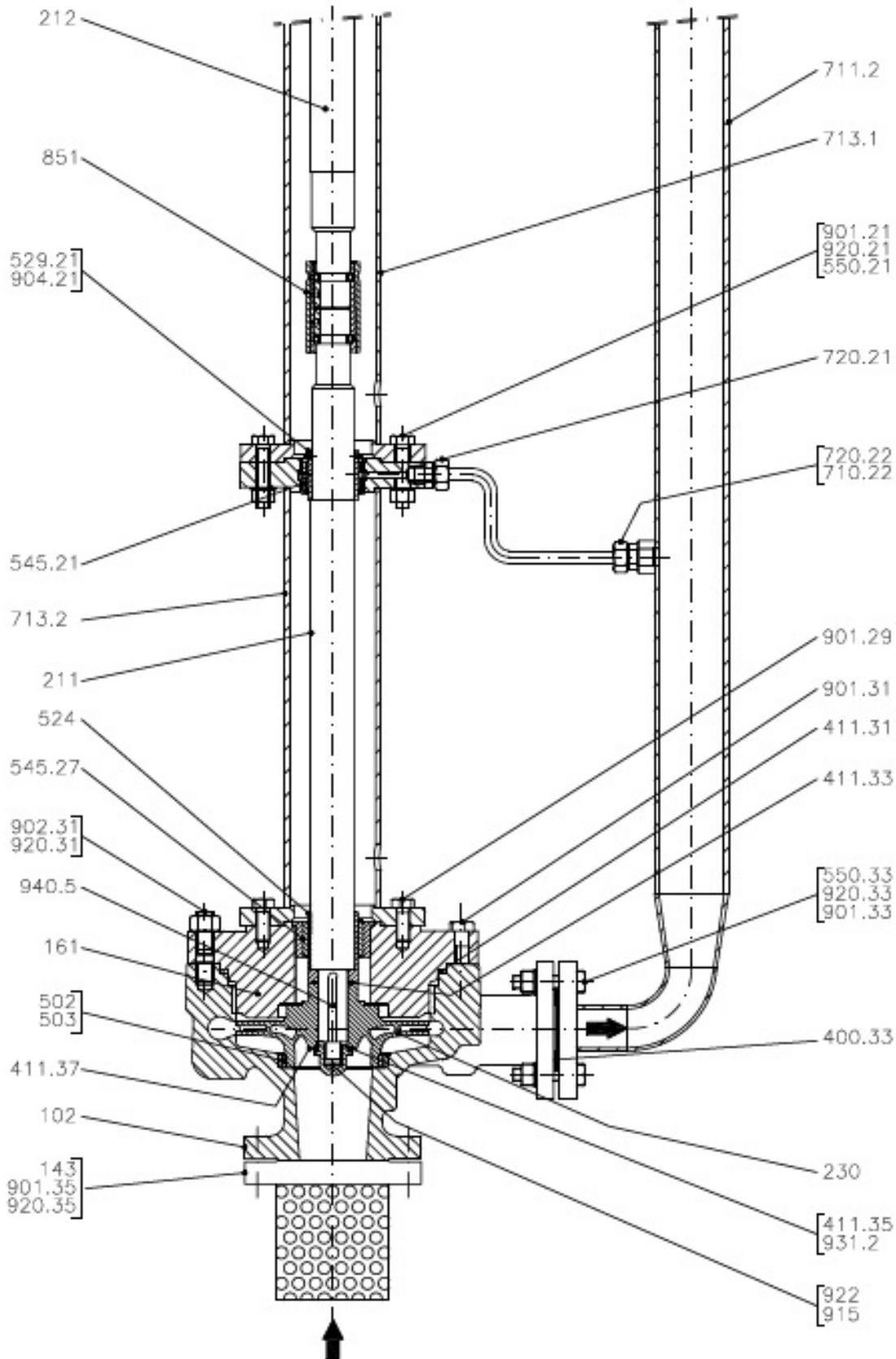
9.1 Plans d'ensemble avec listes des pièces

9.1.1 Plan d'ensemble, côté refoulement



III. 11: Plan d'ensemble, côté refoulement

9.1.2 Plan d'ensemble, côté aspiration

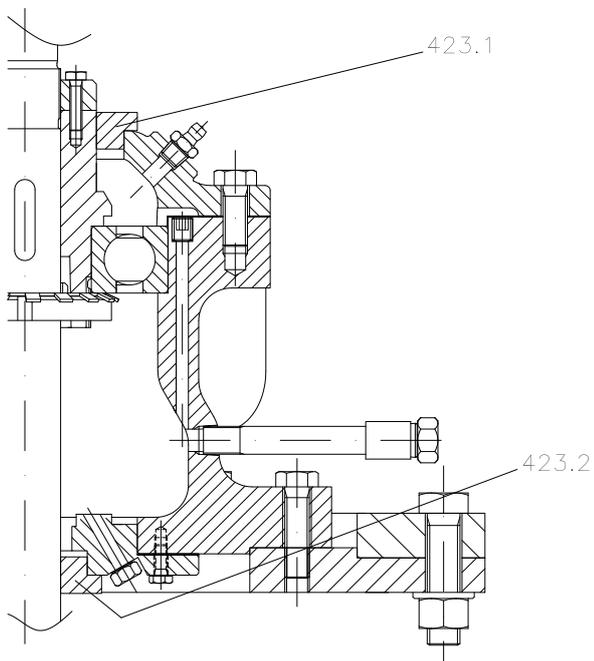


III. 12: Plan d'ensemble, côté aspiration

Tableau 19: Liste des pièces

Repère	Désignation	Repère	Désignation
102	Volute	638	Régulateur de niveau d'huile
143	Crépine d'aspiration	641	Tube indicateur de niveau huile
161	Couvercle de corps	642	Voyant de niveau d'huile
211	Arbre de pompe	681.1/.2	Protège-accouplement
212	Arbre intermédiaire	710.5/.20/.22	Tuyau
213	Arbre d'entraînement	711.1/.2	Colonne montante
230	Roue	713.1/.2	Tuyau de suspension
321	Roulement à billes radial	720.5/.15/.19/.20/.21/.22	Raccord de tuyauterie
341	Lanterne d'entraînement	801	Moteur à bride
344	Lanterne de palier	840	Accouplement
350	Corps de palier	848	Accouplement intermédiaire
360	Couvercle de palier	851	Accouplement à manchon conique
400.3/.5/.13/.14/.17/33	Joint plat	893	Plaque-support
411.31/.33/.35/.37	Joint spiralé	900.1/.2	Vis
412.10/.11	Joint torique	901.3/.5/.7/.9/.11/.12/.14/.15/.21/.29/.31/.33/.35/.37	Vis à tête hexagonale
423.1/.2	Bague labyrinthe	902.1/.13/.19/.31	Goujon
433	Garniture mécanique	904.3/.15/.21	Vis sans tête
451	Corps de presse-étoupe	914.3/.11	Vis à six pans creux
500	Bague	915	Insert fileté
502	Bague d'usure	916.3/.7/.15	Bouchon
503	Bague d'usure de la roue	920.1/.9/.13/.20/.21/.31/.33/.35	Écrou
508	Déflexeur d'huile	922	Écrou de roue
524	Chemise d'arbre sous garniture	923.1	Écrou de palier
526	Douille de centrage	924	Écrou de réglage
529.15/.21	Chemise d'arbre sous coussinet	931.1/.2	Frein d'écrou
545.15/.21/.27	Coussinet	940.1/.2/.3/.4/.5	Clavette
550.1/.9/.11/.13/.19/.21/.33	Rondelle		

9.1.3 Détail corps de palier



III. 13: Détail : corps de palier avec palier lubrifié à la graisse et déflecteurs / joints labyrinthes

Tableau 20: Liste des pièces

Repère	Désignation
423.1/.2	Protège-palier

10 Déclaration UE de conformité

Constructeur :

KSB Bombas Hidráulicas S.A
Rua José Rabello Portella, 638
CEP: 13.220-540 - Jardim Maria de Fátima
Várzea Paulista (Brésil)

Par la présente, le constructeur déclare que le produit :

RPH-V

N° de commande KSB :

- est conforme à toutes les exigences des directives suivantes dans la version respective en vigueur :
 - Pompe / groupe motopompe : directive 2006/42/CE « Machines »

De plus, le constructeur déclare que :

- les normes internationales harmonisées suivantes¹⁸⁾ ont été utilisées :
 - ISO 12100
 - EN 809

Personne autorisée à constituer le dossier technique :

Norbert Kastrup
Unité d'entreprise Pompes
KSB SE & Co. KGaA
Bahnhofplatz 1
91257 Pegnitz (Allemagne)

La déclaration UE de conformité a été créée :

Lieu, date

.....¹⁹⁾.....

Nom
Fonction
Société
Adresse

¹⁸ 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.

¹⁹ La déclaration UE de conformité, signée et par conséquent valide, est livrée avec le produit.

Mots-clés

A

Accouplement 20, 44
Avertissements 8

B

Bruit de marche 42, 43

C

Conception 18
Conditionnement 14, 39
Construction 16
Contrôle final 33
Corps de pompe 17

D

Débit 38
Déclaration de non-nocivité 62
Démontage 47
Description du produit 16
Désignation 16
Dispositifs de surveillance 12
Distance fond du réservoir 23
Documentation connexe 6
Domaines d'application 9
Droits à la garantie 6

E

Élimination 15
Enclenchement 35
Entraînement 17
Étanchéité d'arbre 17

F

Fluide pompé
 Densité 38
Fluides pompés abrasifs 39
Forme de roue 17
Fréquence de démarrages 37
Fréquence de renouvellement d'huile 45

G

Garniture mécanique 36

I

Identification des avertissements 8
Incident 6
 Commande de pièces de rechange 53
Incidents
 Causes et remèdes 55
Installation / Pose 21
Interchangeabilité des composants de pompe 54

J

Jeux 44

L

Limites d'application 36
Livraison 20
Lubrification à l'huile
 Qualité d'huile 45

M

Maintenance 42
Mise à l'arrêt 36
Mise en service 31
Mise hors service 39

N

Niveau de bruit 19
Numéro de commande 6

P

Paliers 17
Paliers de guidage 17
Pièce de rechange
 Commande de pièces de rechange 53
Plaque signalétique 16
Plaque-support 20
Principe de fonctionnement 18
Protection contre les contacts accidentels 20
Protection contre les explosions 10, 21, 26, 27, 28, 29, 33, 34, 35, 37, 41, 42, 43, 45
Protection contre l'explosion 36

Q

Quasi-machines 6

R

Raccords auxiliaires 26
Refroidissement par eau 34
Régulateur de niveau d'huile 31
Remise en service 39
Remplissage et purge d'air 33
Respect des règles de sécurité 9
Retour 14

S

Sécurité 8
Sens de rotation 17, 30
Stockage 14, 39

T

Température de palier 43

Températures limites 11

Transport 13

U

Utilisation conforme 9



KSB SE & Co. KGaA

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

Tel. +49 6233 86-0

www.ksb.com