

Groupe motopompe submersible

Amarex

Tailles DN 50 à DN 150

Moteurs :

2 pôles : 014 à 084

4 pôles : 012 à 077

50 Hz / 60 Hz, CE

Notice de service / montage



Copyright / Mentions légales

Notice de service / montage Amarex

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.

Glossaire

Construction monobloc

Moteur directement raccordé à la pompe par l'intermédiaire d'une bride ou lanterne

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.

Hydraulique

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

IE3

Classe de rendement selon CEI 60034-30 :
3 = Premium Efficiency (IE = International Efficiency)

Sommaire

Glossaire	3
1 Généralités.....	7
1.1 Principes	7
1.2 Montage de quasi-machines.....	7
1.3 Groupe cible.....	7
1.4 Documentation connexe.....	7
1.5 Symboles	8
1.6 Identification des avertissements	8
2 Sécurité	9
2.1 Généralités.....	9
2.2 Utilisation conforme.....	9
2.3 Qualification et formation du personnel.....	10
2.4 Conséquences et risques en cas de non-respect de la notice de service	10
2.5 Respect des règles de sécurité	10
2.6 Instructions de sécurité pour l'exploitant / le personnel de service	10
2.7 Instructions de sécurité pour l'entretien, l'inspection et le montage	11
2.8 Valeurs limites de fonctionnement	11
2.9 Protection contre les explosions	11
2.9.1 Réparations	12
3 Transport / Stockage / Élimination	13
3.1 Contrôle à la réception	13
3.2 Transport.....	13
3.3 Stockage temporaire / Conditionnement	13
3.4 Retour.....	14
3.5 Élimination.....	15
4 Description de la pompe / du groupe motopompe.....	16
4.1 Description générale	16
4.2 Information produit selon le règlement n° 1907/2006 (REACH)	16
4.3 Désignation.....	16
4.4 Plaque signalétique.....	17
4.5 Conception.....	17
4.6 Modes d'installation.....	18
4.7 Conception et principe de fonctionnement	20
4.8 Étendue de la fourniture	20
4.9 Dimensions et poids	21
5 Mise en place / Pose.....	22
5.1 Consignes de sécurité	22
5.2 Contrôle avant la mise en place	23
5.2.1 Préparation de l'environnement de la pompe.....	23
5.2.2 Contrôle du niveau du lubrifiant liquide	23
5.2.3 Contrôle du sens de rotation	24
5.3 Mise en place du groupe motopompe.....	25
5.3.1 Installation noyée stationnaire	25
5.3.1.1 Fixation du pied d'assise.....	25
5.3.1.2 Raccordement de la tuyauterie.....	26
5.3.1.3 Montage du guidage par câble	27
5.3.1.4 Montage du guidage par barre(s)	29
5.3.1.5 Montage du guidage par étrier (uniquement pour DN 50 et DN 65)	30
5.3.1.6 Préparation du groupe motopompe	31
5.3.1.7 Installation du groupe motopompe	32
5.3.2 Installation noyée transportable.....	33
5.4 Partie électrique	33

5.4.1	Informations relatives à la conception de l'appareillage électrique	33
5.4.1.1	Méthode de démarrage	33
5.4.1.2	Réglage du dispositif de protection contre les surcharges électriques	34
5.4.1.3	Commande de niveau	34
5.4.1.4	Fonctionnement avec variateur de fréquence	34
5.4.1.5	Capteurs	35
5.4.1.6	Température moteur	36
5.4.1.7	Fuite dans le moteur	36
5.4.2	Raccordement électrique	37
6	Mise en service / Mise hors service	40
6.1	Mise en service	40
6.1.1	Prérequis pour la mise en service	40
6.1.2	Démarrage	40
6.2	Limites d'application	41
6.2.1	Fréquence de démarrage	41
6.2.2	Fonctionnement sur réseau électrique	41
6.2.3	Fonctionnement avec variateur de fréquence	42
6.2.4	Fluide pompé	42
6.2.4.1	Température du fluide pompé	42
6.2.4.2	Niveau minimum du fluide pompé	42
6.2.4.3	Densité du fluide pompé	43
6.3	Mise hors service / Stockage / Conditionnement	43
6.3.1	Mesures à prendre pour la mise hors service	43
6.4	Remise en service	44
7	Maintenance	45
7.1	Consignes de sécurité	45
7.2	Opérations d'entretien et de contrôle	47
7.2.1	Travaux d'inspection	47
7.2.1.1	Contrôle de la chaîne / du câble de manutention	47
7.2.1.2	Contrôle des câbles d'alimentation	47
7.2.1.3	Mesure de la résistance d'isolement	48
7.2.1.4	Contrôle des capteurs	48
7.2.2	Lubrification et renouvellement du lubrifiant	49
7.2.2.1	Lubrification de la garniture mécanique	49
7.2.2.1.1	Fréquence de renouvellement	49
7.2.2.1.2	Qualité du lubrifiant liquide	49
7.2.2.1.3	Quantité de lubrifiant liquide	49
7.2.2.1.4	Renouvellement du lubrifiant liquide	51
7.2.2.2	Lubrification des roulements	53
7.3	Vidange / Nettoyage	53
7.4	Démontage du groupe motopompe	53
7.4.1	Généralités / Consignes de sécurité	53
7.4.2	Préparation du groupe motopompe	54
7.4.3	Démontage de la partie pompe	54
7.4.4	Démontage de la garniture mécanique et de la partie moteur	55
7.5	Remontage du groupe motopompe	56
7.5.1	Généralités / Consignes de sécurité	56
7.5.2	Montage de la partie pompe	57
7.5.2.1	Montage de la garniture mécanique	57
7.5.2.2	Montage de la roue	57
7.5.3	Montage de la partie moteur	59
7.5.4	Contrôle d'étanchéité	59
7.5.5	Contrôle du moteur / raccordement électrique	59
7.6	Couples de serrage	60
7.7	Pièces de rechange	60
7.7.1	Commande de pièces de rechange	60
7.7.2	Pièces de rechange recommandées pour un service de deux ans suivant DIN 24296	61
7.7.3	Kits de rechange	61

8	Incidents : causes et remèdes.....	62
9	Documents annexes.....	64
9.1	Plans d'ensemble avec listes des pièces.....	64
9.1.1	Plans d'ensemble version US	64
9.1.2	Plan d'ensemble version YS.....	67
9.2	Vues éclatées avec liste des pièces détachées.....	69
9.2.1	Vue éclatée Amarex F-max, version US	69
9.2.2	Vue éclatée Amarex D-max, version US.....	70
9.2.3	Vue éclatée Amarex F-max, version YS.....	71
9.2.4	Vue éclatée Amarex D-max, version YS.....	72
9.2.5	Liste des pièces pour les vues éclatées.....	73
9.3	Schémas de connexion	74
9.3.1	Câble d'alimentation 4G1,5 + 2x1	74
9.3.2	Câble d'alimentation 7G1,5.....	75
9.3.3	Câble d'alimentation 8G1,5.....	76
9.3.4	Câble d'alimentation 7G1,5 + 3x1 ou 7G2,5 + 3x1	77
9.3.5	Câble d'alimentation 12G1,5 ou 12G2,5.....	78
9.4	Joints antidéflagrants sur moteurs protégés contre les explosions	79
9.5	Plans de montage garniture mécanique.....	82
10	Déclaration UE de conformité	83
11	Déclaration de non-nocivité	84
	Mots-clés.....	85

1 Généralités

1.1 Principes

La présente notice de service est valable pour la gamme et la version mentionnées sur la page de couverture (pour les détails, voir le tableau ci-dessous).

Tableau 1: Domaine d'application de la notice de service

Taille	Forme de roue	Version de matériaux			
		G	G1	G2	GH
50-140	F	F	F	F	F
50-220	F	F	F	F	F
65-150	F	F	F	F	F
65-170	F	F	F	F	F
65-230	F	F	F	F	F
80-140	D	D	-	D	D
80-150	F	F	F	F	F
80-170	D	D	-	D	D
80-180	F, D	F, D	F	F, D	F, D
80-220	F	F	F	F	F
80-230	F, D	F, D	F	F, D	F, D
100-140	D	D	-	D	D
100-170	D	D	-	D	D
100-180	F, D	F, D	F	F, D	F, D
100-230	F, D	F, D	F	F, D	F, D
150-180	F	F	F	F	F
150-230	F, D	F, D	F	F, D	F, D

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

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

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

1.2 Montage de quasi-machines

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

1.3 Groupe cible

La présente notice de service est destinée au personnel spécialisé formé techniquement. (⇒ paragraphe 2.3, page 10)

1.4 Documentation connexe

Tableau 2: 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

Document	Contenu
Courbe hydraulique	Courbes caractéristiques de hauteur manométrique, de débit, de rendement et de puissance absorbée
Plan d'ensemble ¹⁾	Description de la pompe en vue en coupe
Listes des pièces de rechange ¹⁾	Description des pièces de rechange
Notice de service complémentaire ¹⁾	Pour les kits d'installation stationnaire noyée, par exemple

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

1.5 Symboles

Tableau 3: Symboles utilisés

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

1.6 Identification des avertissements

Tableau 4: Avertissements

Symbole	Explication
	DANGER Ce mot-clé définit un danger à risques élevés qui, s'il n'est pas évité, conduit à la mort ou à une blessure grave.
	AVERTISSEMENT Ce mot-clé définit un danger à risques moyens qui, s'il n'est pas évité, peut entraîner la mort ou des blessures graves.
	ATTENTION Ce mot-clé définit un danger qui, s'il n'est pas pris en compte, peut entraîner un risque pour la machine et son fonctionnement.
	Protection contre les explosions Ce symbole informe sur la protection contre les explosions en atmosphère explosible selon la directive européenne 2014/34/UE (ATEX).
	Zone dangereuse Ce symbole caractérise, en combinaison avec un mot-clé, des dangers pouvant conduire à la mort ou à des blessures.
	Tension électrique dangereuse Ce symbole caractérise, en combinaison avec un mot-clé, des dangers inhérents à la tension électrique et donne des informations sur la protection contre la tension électrique.
	Dégâts matériels Ce symbole caractérise, en combinaison avec le mot-clé ATTENTION, des dangers pour la machine et son bon fonctionnement.

¹ Si convenu dans l'étendue de la fourniture.



2 Sécurité

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

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

2.1 Généralités

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

2.2 Utilisation conforme

- Utiliser le groupe motopompe uniquement dans les domaines d'application décrits par les documents connexes.
- Exploiter le groupe motopompe en état techniquement irréprochable.
- Ne pas exploiter le groupe motopompe en état partiellement assemblé.
- Le groupe motopompe ne doit véhiculer que les fluides décrits dans la fiche de spécifications ou les documents relatifs à la version concernée.
- Le groupe motopompe ne doit jamais fonctionner sans fluide pompé.
- Respecter les limites autorisées en fonctionnement continu, indiquées dans la fiche de spécifications ou dans la documentation ($Q_{\min}$ et $Q_{\max}$) (dommages possibles : rupture d'arbre, défaillance de palier, endommagement de la garniture mécanique, ...).
- Lors du pompage d'eaux usées brutes, les points de fonctionnement en service continu sont compris dans la plage de 0,7 à $1,2 \times Q_{\text{opt}}$ afin de minimiser le risque d'engorgements et de grippages.
- Éviter un service continu à vitesse de rotation fortement réduite et à faible débit ($< 0,7 \times Q_{\text{opt}}$).
- Respecter les informations concernant le débit minimum et le débit maximum admissible figurant dans la fiche de spécifications ou la documentation (pour éviter des dégâts entraînés par une surchauffe, la détérioration de la garniture mécanique, des dommages dus à la cavitation, la détérioration des paliers, etc.).
- Éviter le laminage du groupe motopompe côté aspiration (pour éviter des dommages dus à la cavitation).
- Consulter le fabricant pour des modes de fonctionnement qui ne sont pas décrits dans la fiche de spécifications ou la documentation.
- Utiliser les différentes formes de roue uniquement pour les fluides pompés indiqués ci-dessous.

	Roue vortex (forme de roue F-max)	Utilisation pour les fluides pompés suivants : Fluides pompés contenant des matières solides et des substances susceptibles de former des filasses ainsi que fluides à teneur en gaz ou en air
	Roue bicanaux ouverte (forme de roue D-max)	Utilisation pour les fluides pompés suivants : Eaux usées contenant des lingettes et des fibres longues

2.3 Qualification et formation du personnel

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

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

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

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

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

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

2.5 Respect des règles de sécurité

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

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

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

- Monter les dispositifs de protection sur le site (p. ex. protection contre les contacts accidentels) pour les composants chauds, froids et mobiles et contrôler leur bon fonctionnement.
- Ne pas enlever ces dispositifs de protection (p. ex. protection contre les contacts accidentels) pendant le fonctionnement.
- Mettre à la disposition du personnel l'équipement de protection individuelle à porter ; contrôler son utilisation.

- Évacuer les fuites (p. ex. à la garniture d'étanchéité d'arbre) de fluides pompés dangereux (p. ex. fluides explosifs, toxiques, chauds) de sorte que ni une personne, ni l'environnement ne soient mis en péril. Respecter les dispositions légales en vigueur.
- Éliminer tout danger lié à l'énergie électrique (pour plus de précisions, consulter les prescriptions spécifiques nationales et/ou du distributeur d'électricité local).
- Si la mise à l'arrêt de la pompe n'entraîne pas une augmentation des risques potentiels, monter un dispositif de commande d'ARRÊT D'URGENCE à proximité immédiate de la pompe / du groupe motopompe lors de l'installation du groupe motopompe.

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

- Toute transformation ou modification de la pompe / du groupe motopompe nécessite l'accord préalable du fabricant.
- Utiliser uniquement des pièces d'origine ou des pièces reconnues par le fabricant. L'utilisation de pièces autres que les pièces d'origine peut annuler la responsabilité du fabricant pour les dommages consécutifs.
- L'exploitant doit veiller à ce que tous les travaux de maintenance, d'inspection et de montage soient réalisés par un personnel qualifié, autorisé et habilité ayant préalablement étudié la notice de service.
- Avant d'intervenir sur la pompe / le groupe motopompe, la / le mettre à l'arrêt.
- Par principe, tous les travaux sur le groupe motopompe ne doivent être entrepris que lorsqu'il n'est plus sous tension.
- La pompe / le groupe motopompe doit avoir pris la température ambiante.
- Le corps de pompe doit être vidangé et sans pression.
- Respecter impérativement la procédure de mise à l'arrêt du groupe motopompe décrite dans la notice de service. (⇒ paragraphe 6.3, page 43)
- 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 40)

2.8 Valeurs limites de fonctionnement

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

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

2.9 Protection contre les explosions

Respecter impérativement les instructions du présent paragraphe pour le fonctionnement d'un groupe motopompe protégé contre les explosions.

Respecter les paragraphes de la présente notice de service marqués du symbole ci-contre pour les groupes motopompes protégés contre les explosions même si ceux-ci sont temporairement utilisés hors atmosphère explosible.

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 d'un groupe motopompe protégé contre les explosions selon la directive européenne 2014/34/UE (ATEX) est soumise à des conditions particulières. Respecter scrupuleusement les paragraphes de cette notice repérés du symbole ci-contre.

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

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

Éviter tout mode de fonctionnement non autorisé.



2.9.1 Réparations

La réparation de pompes protégées contre les explosions est soumise au respect d'exigences particulières. Les transformations ou modifications du groupe motopompe peuvent porter atteinte à la protection contre les explosions. En conséquence, elles nécessitent l'accord préalable du constructeur.

Toute réparation sur les joints antidéflagrants doit être réalisée conformément aux instructions techniques du constructeur. Une réparation selon les valeurs des tableaux 1 et 2 de l'EN 60079-1 est interdite.

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 Transport non conforme Danger de mort par chute de pièces ! Détérioration du groupe motopompe ! ▷ Attacher l'accessoire de levage uniquement à la poignée du groupe motopompe. ▷ Ne jamais suspendre le groupe motopompe au câble d'alimentation. ▷ Utiliser la chaîne / le câble de manutention fourni(e) uniquement pour la descente et le levage du groupe motopompe dans / du puisard. ▷ Accrocher de manière sûre la chaîne / le câble de manutention à la pompe et à l'engin de levage. ▷ Utiliser uniquement des accessoires de levage contrôlés, marqués et approuvés. ▷ Respecter les règlements régionaux sur le transport. ▷ Respecter la documentation du fabricant de l'accessoire de levage. ▷ La capacité de levage de l'accessoire de levage doit être supérieure au poids indiqué sur la plaque signalétique du groupe motopompe à soulever. De plus, prendre en compte le poids de tous les autres accessoires à soulever.
---	---

3.3 Stockage temporaire / Conditionnement

Si la mise en service intervient longtemps après la livraison, il est recommandé de prendre les mesures suivantes :

	ATTENTION Stockage non conforme Endommagement des câbles d'alimentation ! ▷ Étayer les câbles d'alimentation au niveau du passage de câble pour éviter des déformations irréversibles. ▷ Ne retirer les bouchons de protection des câbles d'alimentation qu'au moment de l'installation.
	ATTENTION Dommages dus à la présence d'humidité, de poussières ou d'animaux nuisibles pendant le stockage Corrosion / encrassement de la pompe / du groupe motopompe ! ▷ Pour un stockage à l'extérieur, recouvrir de manière étanche à l'eau la pompe/ le groupe motopompe ou la pompe/le groupe motopompe emballé(e) avec les accessoires.

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

Tableau 5: Conditions ambiantes pendant le stockage

Conditions ambiantes	Valeur
Humidité relative	5 % à 85 % (aucune condensation)
Température ambiante	-20 °C à +70 °C

- Stocker le groupe motopompe dans un endroit sec, à l'abri de secousses et, si possible, dans son emballage d'origine.
- 1. Asperger l'intérieur du corps de pompe, en particulier la zone du jeu hydraulique de roue, avec un agent de conservation.
- 2. Vaporiser le produit de conservation à travers les orifices d'aspiration et de refoulement.
Il est recommandé d'obturer les orifices par la suite (p. ex. avec des capuchons en plastique).

	NOTE Pour appliquer ou enlever le produit de conservation, respecter les instructions du fabricant.
---	--

3.4 Retour

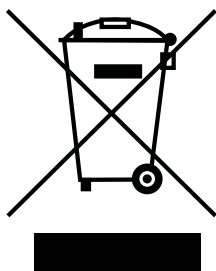
1. Vidanger la pompe correctement. (⇒ paragraphe 7.3, page 53)
2. Rincer et décontaminer la pompe, en particulier lorsqu'elle a véhiculé des fluides nuisibles, explosifs, chauds ou présentant un autre danger.
3. Si la pompe a véhiculé des fluides dont les résidus deviennent corrosifs au contact de l'humidité 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 84)

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

3.5 Élimination

	 AVERTISSEMENT Fluides pompés et matières consommables secondaires nuisibles à la santé Danger pour les personnes et l'environnement ! ▷ Récupérer et éliminer les agents de conservation, les fluides de rinçage ainsi que les fluides résiduels. ▷ 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 le produit.
Récupérer les graisses et lubrifiants liquides utilisés lors du démontage.
2. Trier les matériaux de construction, p. ex. :
 - matières métalliques,
 - matières synthétiques,
 - déchets électroniques,
 - graisses et lubrifiants liquides.
3. Les évacuer dans le respect des prescriptions locales ou assurer leur évacuation conforme.



À la fin de leur vie utile, les appareils électriques ou électroniques marqués du symbole ci-contre ne doivent pas être jetés avec les ordures ménagères.

Pour le retour, contacter le partenaire local d'élimination des déchets.

Si l'ancien appareil électrique ou électronique contient des données à caractère personnel, l'utilisateur est lui-même responsable de leur suppression avant que l'appareil ne soit renvoyé.

4 Description de la pompe / du groupe motopompe

4.1 Description générale

Transport et gestion des eaux usées, systèmes d'évacuation, stations d'épuration, transport des eaux pluviales, recirculation, traitement des boues

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

Informations selon le règlement européen sur les substances chimiques (CE) n° 1907/2006 (REACH) voir https://www.ksb.com/ksb-de/konzern/Unternehmerische_Verantwortung/reach/.

4.3 Désignation

Tableau 6: Désignation (exemple)

[illegible]

Tableau 7: Signification de la désignation

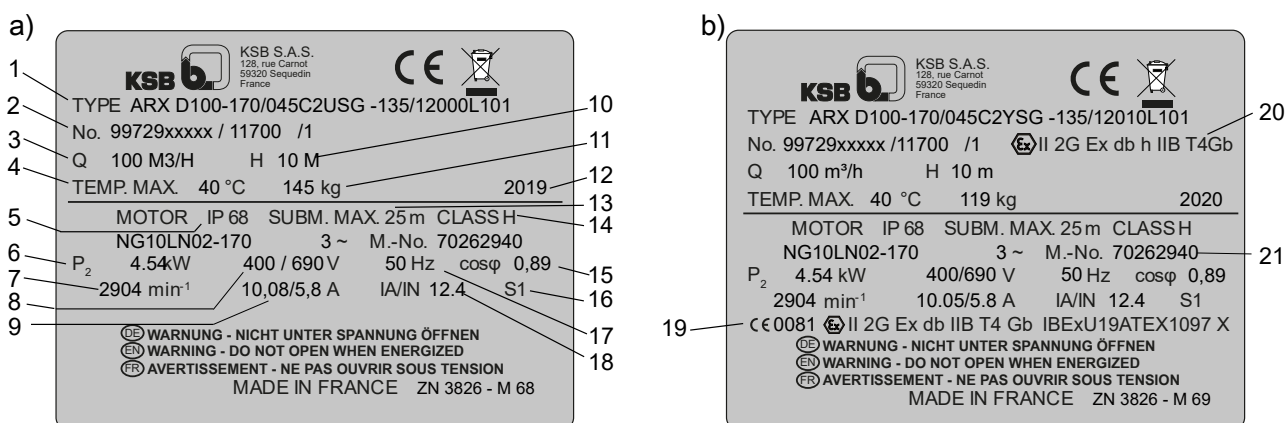
Position	Indication	Signification
1-3	Type de pompe	
	ARX	Amarex
5	Forme de roue	
	D-max	Roue bicanaux ouverte
	F-max	Roue vortex
6-12	Taille	
	100	Diamètre nominal orifice de refoulement [mm]
	230	Taille hydraulique
14-16	Puissance moteur P_N [kW]	
	012	1,24
	...	...
	084	8,40
17	Classe de rendement ²⁾	
	C	IE3
	F	Sans
18	Nombre de pôles moteur	
	2	2 pôles
	4	4 pôles
19	Version de moteur	
	U	Sans protection contre les explosions, standard
	Y	Avec protection contre les explosions
20	Construction moteur	
	S	Installation noyée
21-22	Version de matériaux	
	G	Version standard fonte grise ³⁾

² Le respect de la norme CEI 60034-30 n'est pas obligatoire pour les groupes motopompes submersibles. Les rendements sont calculés / déterminés de manière analogue à la méthode de mesure définie dans la norme CEI 60034-2. Le marquage est utilisé sur les moteurs submersibles affichant des rendements comparables à ceux des moteurs normalisés suivant CEI 60034-30.

³ Selon la configuration, la roue et le fond d'aspiration de la série D sont en fonte à graphite sphéroïdal.

Position	Indication	Signification
21-22	G1	Version standard fonte grise, roue en acier inoxydable duplex
	G2	Version standard fonte grise, roue en fonte trempée
	GH	Version standard fonte grise, roue et fond de refoulement en fonte trempée
24-26	Diamètre nominal de la roue [mm]	
	090	90
	...	...
	220	220
28-36	00000X100	Code supplémentaire variante

4.4 Plaque signalétique



III. 1: Plaque signalétique (exemple) a) Groupe motopompe standard b) Groupe motopompe protégé contre les explosions

1	Désignation	2	Numéro de commande KSB
3	Débit	4	Température maximale du fluide pompé et température ambiante maximale
5	Degré de protection	6	Puissance assignée
7	Vitesse de rotation assignée	8	Tension assignée
9	Courant assigné	10	Hauteur manométrique
11	Poids total	12	Année de construction
13	Profondeur d'immersion maximale	14	Classe thermique de l'isolation du bobinage
15	Facteur de puissance au point assigné	16	Mode de fonctionnement
17	Fréquence assignée	18	Rapport courant de démarrage sur courant assigné
19	Marquage ATEX du moteur submersible	20	Marquage ATEX du groupe motopompe
21	Numéro de moteur		

4.5 Conception

Construction

- Groupe motopompe submersible entièrement inondable
- Non auto-amorçant
- Construction monobloc

Entraînement

- Moteur asynchrone triphasé à rotor en court-circuit suivant classe thermique H
- Mode de protection Ex db IIB (uniquement valable pour les groupes motopompes protégés contre les explosions)
- Degré de protection IP68 suivant EN 60529 / CEI 529

Étanchéité d'arbre

- 2 garnitures mécaniques montées en tandem, indépendantes du sens de rotation, avec chambre de liquide intermédiaire

Forme de roue

- Diverses formes de roue adaptées aux applications

Paliers

Paliers côté moteur :

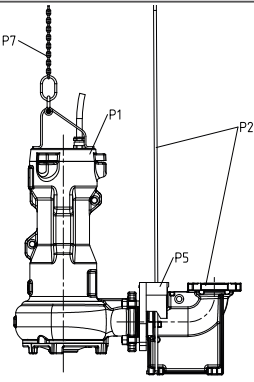
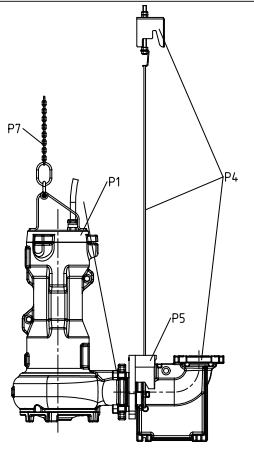
- Paliers graissés à vie
- Sans entretien

Paliers côté pompe :

- Paliers graissés à vie
- Sans entretien
- Paliers renforcés⁴⁾

4.6 Modes d'installation

Tableau 8: Mode d'installation type S - Installation noyée stationnaire

Mode d'installation	Description	Remarque
	Guidage par étrier P1 : pompe P2 : kit d'installation guidage par étrier, profondeur d'installation = 1,5 m / 1,8 m / 2,1 m P5 : griffe P7 : chaîne et manille	Disponible pour certaines tailles uniquement, voir configurateur de sélection.
	Guidage par câble P1 : pompe P4 : kit d'installation guidage par câble, profondeur d'installation = 4,5 m / 9,5 m / 14,5 m P5 : griffe P7 : chaîne et manille	-

⁴ En standard pour roue D-max, en option pour roue F-max

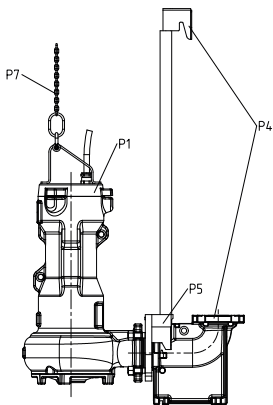
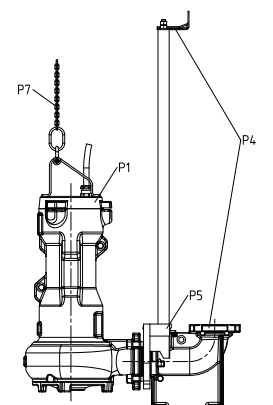
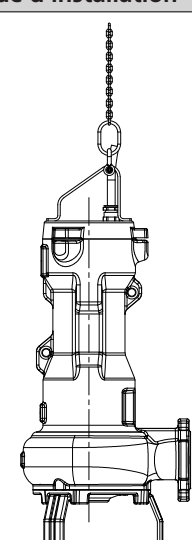
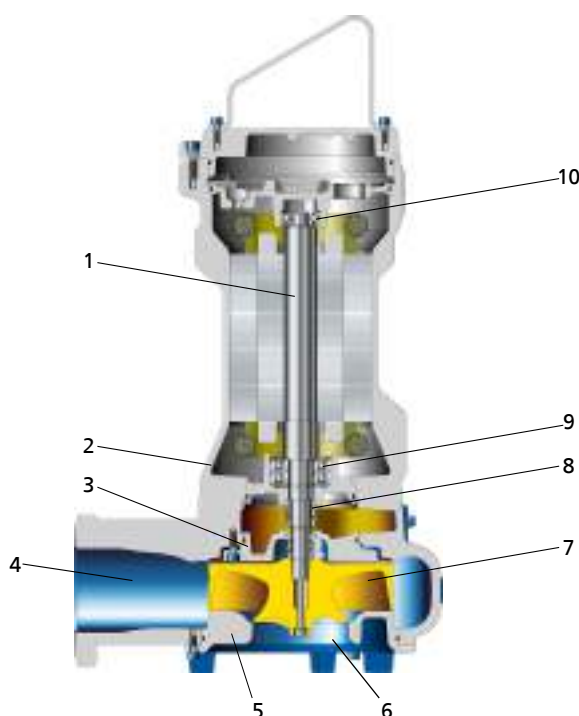
Mode d'installation	Description	Remarque
	Guidage par 1 barre P1 : pompe P4 : kit d'installation guidage par 1 barre P5 : griffe P7 : chaîne et manille	Disponible pour certaines tailles uniquement, voir configurateur de sélection.
	Guidage par 2 barres P1 : pompe P4 : kit d'installation guidage par 2 barres P5 : griffe et adaptateur P7 : chaîne et manille	Disponible pour certaines tailles uniquement, voir configurateur de sélection.

Tableau 9: Mode d'installation type P - Installation noyée transportable

Mode d'installation	Description
	P1 : pompe P6 : pied de pompe P7 : chaîne et manille

4.7 Conception et principe de fonctionnement



1	Arbre	2	Support de palier
3	Fond de refoulement	4	Bride de refoulement
5	Fond d'aspiration	6	Orifice d'aspiration
7	Roue	8	Garniture d'étanchéité d'arbre
9	Palier, côté pompe	10	Palier, côté moteur

Conception La pompe est à aspiration axiale et à refoulement radial. L'hydraulique est montée sur l'arbre moteur allongé. L'arbre est logé dans des paliers communs.

Principe de fonctionnement Le fluide pompé entre axialement dans la pompe à travers l'orifice d'aspiration (6). Il est accéléré par la roue en rotation (7) qui crée un écoulement cylindrique vers l'extérieur. Dans le corps de pompe, l'énergie cinétique du fluide pompé est transformée en énergie de pression et le fluide pompé est guidé dans le refoulement (4) où il quitte la pompe. Au dos de l'hydraulique, l'arbre (1) traverse le fond de refoulement (3) qui délimite la chambre hydraulique. L'étanchéité du passage de l'arbre à travers le fond de refoulement est assurée par la garniture d'étanchéité d'arbre (8). L'arbre est guidé dans les roulements (9 et 10) qui sont supportés par le support de palier (2) relié au corps de pompe et/ou au fond de refoulement.

Étanchéité L'étanchéité de la pompe est assurée par deux garnitures mécaniques montées en tandem, indépendantes du sens de rotation. Une chambre de lubrifiant entre les garnitures mécaniques assure le refroidissement et la lubrification de celles-ci.

4.8 Étendue de la fourniture

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

Installation noyée stationnaire (mode d'installation type S)

- Groupe motopompe complet avec câbles d'alimentation
- Griffes avec matériel d'étanchéité et de fixation
- Console avec matériel de fixation
- Pied d'assise avec matériel de fixation
- Accessoires de guidage⁵⁾

Installation noyée transportable (mode d'installation type P)

- Plateau de pied ou console-support de pompe avec matériel de fixation
- Câble de manutention / chaîne de manutention⁶⁾



NOTE

Une plaque signalétique séparée est comprise dans la fourniture.
Apposer cette plaque de manière bien visible, à l'extérieur du lieu d'installation, p. ex. sur l'armoire électrique, la tuyauterie ou la console.

4.9 Dimensions et poids

Les dimensions et poids sont indiqués dans le plan d'installation / d'encombrement ou la fiche de spécifications du groupe motopompe.

⁵ Les barres de guidage ne sont pas comprises dans la fourniture.

⁶ En option

5 Mise en place / Pose

5.1 Consignes de sécurité

	 DANGER Installation non conforme en atmosphère explosible Risque d'explosion ! Endommagement du groupe motopompe ! ▸ Respecter les prescriptions concernant la protection contre les explosions en vigueur sur le lieu d'installation. ▸ Respecter les indications sur la fiche de spécifications et la plaque signalétique du groupe motopompe.
	 DANGER Risque de chute lors de travaux effectués en hauteur Danger de mort par chute de hauteur ! ▸ Ne pas marcher sur ou dans la pompe / le groupe motopompe lors des travaux de montage ou de démontage. ▸ Respecter les dispositifs de sécurité, tels que garde-fous, protections, barrières, etc. ▸ Respecter les consignes de sécurité au travail et les règlements de prévention des accidents en vigueur sur le lieu d'installation.
	 DANGER Présence de personnes dans le bassin pendant le fonctionnement du groupe motopompe Choc électrique ! Risque de blessures ! Danger de mort par noyade ! ▸ Ne jamais démarrer le groupe motopompe pendant la présence de personnes dans le bassin.
	 AVERTISSEMENT Mains, autres parties du corps et/ou corps étrangers dans la roue et/ou dans la zone d'aspiration Risque de blessures ! Endommagement du groupe motopompe submersible ! ▸ Ne jamais mettre les mains, d'autres parties du corps ou des objets dans la roue et/ou la zone d'aspiration. ▸ Vérifier la libre rotation de la roue uniquement après déconnexion des raccordements électriques.
	 AVERTISSEMENT Présence de corps étrangers (outils, vis, etc.) dans le puisard / le bassin d'alimentation au démarrage du groupe motopompe Dommages corporels et matériels ! ▸ Avant la mise en eau, contrôler le puisard / le bassin d'alimentation et éliminer, le cas échéant, tous les corps étrangers.

5.2 Contrôle avant la mise en place

5.2.1 Préparation de l'environnement de la pompe

Environnement de la pompe, installation stationnaire

	⚠ AVERTISSEMENT Mise en place sur une surface d'installation non consolidée et non portante Dommages corporels et matériels ! ▷ Assurer une résistance à la compression suffisante du béton. Celui-ci doit répondre à la classe C25/30, 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.
---	---

- Résonances** Veiller à exclure, dans le massif de fondation et le réseau de tuyauteries raccordées, l'apparition de résonances de fréquences d'incitation habituelles (fréquence de rotation simple et double, son de rotation des aubes), ces résonances pouvant provoquer des vibrations extrêmement importantes.
1. Contrôler l'ouvrage.
L'ouvrage doit être préparé conformément aux dimensions figurant dans le plan d'encombrement / d'installation.

Environnement de la pompe, installation transportable

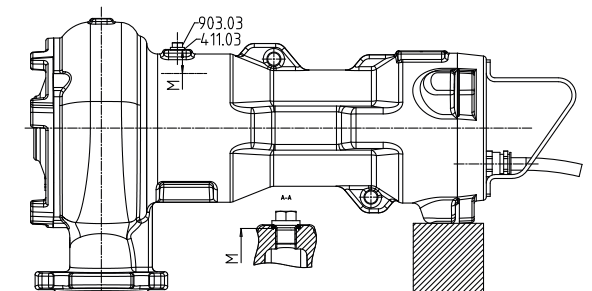
	⚠ AVERTISSEMENT Mise en place non conforme / Dépose non conforme Dommages corporels et matériels ! ▷ Installer le groupe motopompe en position verticale, moteur en haut. ▷ Sécuriser le groupe motopompe de manière adéquate pour l'empêcher de basculer ou se renverser. ▷ Tenir compte des poids indiqués dans la fiche de spécifications / sur la plaque signalétique. ▷ Adapter l'orientation de la poignée. (⇒ paragraphe 5.3.1.6, page 31)
---	---

- Résonances** Veiller à exclure, dans le massif de fondation et le réseau de tuyauteries raccordées, l'apparition de résonances de fréquences d'incitation habituelles (fréquence de rotation simple et double, son de rotation des aubes), ces résonances pouvant provoquer des vibrations extrêmement importantes.
1. Contrôler l'ouvrage.
L'ouvrage doit être préparé conformément aux dimensions figurant dans le plan d'encombrement / d'installation.

5.2.2 Contrôle du niveau du lubrifiant liquide

Les chambres de lubrification sont remplies en usine d'un lubrifiant liquide non toxique et non polluant.

1. Déposer le groupe motopompe comme illustré.



III. 2: Niveau du lubrifiant liquide

M	Niveau optimal du lubrifiant liquide
---	--------------------------------------

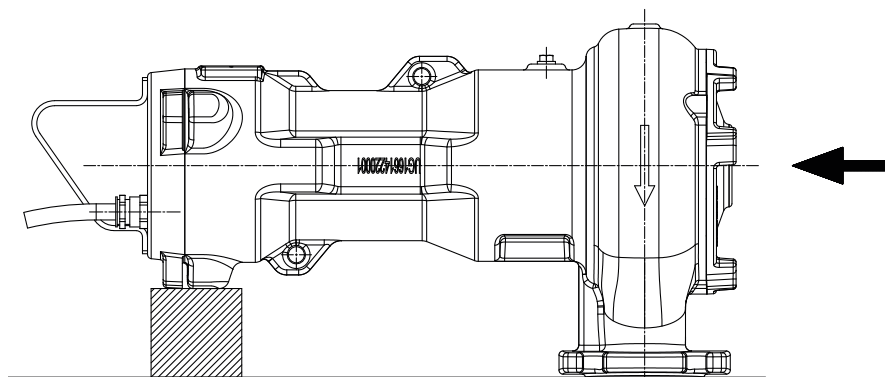
2. Dévisser le bouchon fileté 903.03 avec le joint d'étanchéité 411.03.
⇒ Le niveau du lubrifiant liquide doit se situer environ 38 mm en-dessous de l'orifice de remplissage.
3. Si le niveau du lubrifiant est inférieur, remplir la chambre de lubrifiant à travers l'orifice de remplissage jusqu'à ce que la cote M spécifiée soit atteinte.
4. Revisser le bouchon fileté 903.03 avec le joint d'étanchéité 411.03. Respecter les couples de serrage.

5.2.3 Contrôle du sens de rotation

	⚠ DANGER Marche à sec du groupe motopompe Risque d'explosion ! ▷ Contrôler le sens de rotation d'un groupe motopompe protégé contre les explosions hors atmosphère explosible.
	⚠ AVERTISSEMENT Mains et/ou corps étrangers dans le corps de pompe Blessures, endommagement de la pompe ! ▷ Ne jamais mettre les mains ou des objets dans la pompe. ▷ Vérifier l'absence de corps étrangers à l'intérieur de la pompe avant le raccordement. ▷ Ne jamais tenir à la main le groupe motopompe lors du contrôle du sens de rotation.
	ATTENTION Marche à sec du groupe motopompe Vibrations accrues ! Endommagement des garnitures mécaniques et des paliers ! ▷ Ne jamais laisser tourner le groupe motopompe sans fluide pompé pendant plus de 60 secondes.

✓ Le groupe motopompe a été raccordé électriquement.

1. Mettre le groupe motopompe brièvement en marche et observer le sens de rotation du moteur.
2. Contrôler le sens de rotation.
La roue doit tourner en sens anti-horaire lorsqu'on regarde à travers l'orifice du groupe motopompe (sens indiqué par une flèche sur le corps de pompe).



III. 3: Contrôle du sens de rotation

3. En cas de sens de rotation incorrect, contrôler le raccordement du groupe motopompe et l'appareillage électrique, le cas échéant.
4. Débrancher les connexions électriques du groupe motopompe et le sécuriser contre tout redémarrage intempestif.

5.3 Mise en place du groupe motopompe

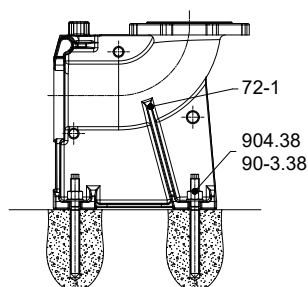
Lors de la mise en place du groupe motopompe, respecter impérativement le plan d'installation / d'encombrement.

5.3.1 Installation noyée stationnaire

5.3.1.1 Fixation du pied d'assise

Fixation du pied d'assise avec des chevilles chimiques

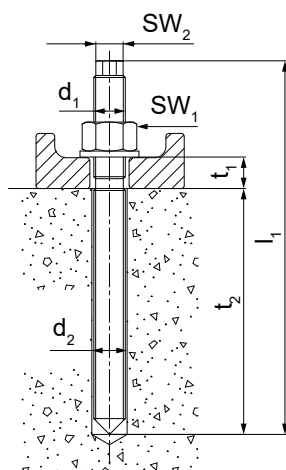
Le pied d'assise est fixé à l'aide de chevilles chimiques en fonction de la taille de pompe.



III. 4: Fixation du pied d'assise

1. Positionner le pied d'assise 72-1 au sol.
2. Monter les chevilles chimiques 90-3.38.
3. Visser le pied d'assise 72-1 au sol à l'aide des chevilles chimiques 90-3.38.

Dimensions chevilles chimiques



III. 5: Dimensions

Tableau 10: Dimensions chevilles chimiques

Taille ($d_1 \times l_1$)	d_2 [mm]	t_1 [mm]	t_2 [mm]	$SW_1^{7)}$ [mm]	$SW_2^{7)}$ [mm]	M_{d1} [Nm]
M10 $\times$ 130	12	22	90	17	6	20
M16 $\times$ 190	18	35	125	24	12	80

Tableau 11: Temps de durcissement du scellement chimique

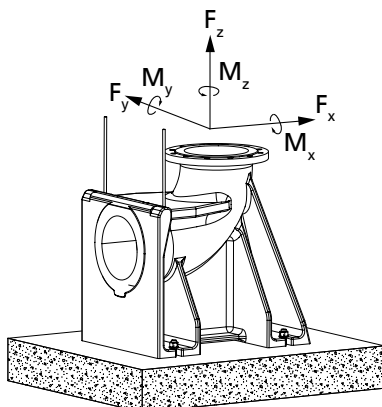
Température du sol [°C]	Temps de durcissement minimum	
	Béton sec	Béton mouillé
[°C]	[min]	
$\geq +35$	10	20
$\geq +30$	10	20
$\geq +20$	20	40
$\geq +10$	60	120
$\geq +5$	60	120
≥ 0	300	600
≥ -5	300	600

5.3.1.2 Raccordement de la tuyauterie

	! DANGER Dépassement des contraintes autorisées sur la bride du pied d'assise Danger de mort par la fuite de fluide pompé brûlant, toxique, corrosif ou inflammable aux points de non-étanchéité ! - La pompe ne doit pas servir de point d'appui aux tuyauteries. - Étayer les tuyauteries juste en amont de la pompe. Les raccorder sans contraintes. - Respecter les contraintes autorisées sur les brides. - Compenser la dilatation thermique des tuyauteries par des mesures adéquates.
	NOTE Lors de l'évacuation des eaux provenant d'objets situés à un niveau bas, installer un clapet de non-retour sur la tuyauterie de refoulement pour éviter le reflux des eaux de la canalisation.

⁷ SW = surplat

	ATTENTION
	Vitesse critique en rotation inverse Vibrations accrues ! Endommagement des garnitures mécaniques et des paliers ! ▸ En cas de colonnes montantes longues, installer un clapet de non-retour pour éviter un dévirage accru de la pompe à l'arrêt. Lors du choix de la position du clapet de non-retour, tenir compte de la purge d'air. ▸ Respecter la vitesse maximale autorisée (en fonction de la garniture mécanique et du palier) en rotation inverse.



III. 6: Contraintes autorisées sur les brides

Tableau 12: Contraintes autorisées sur les brides

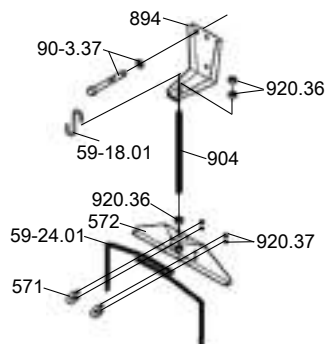
Diamètre nominal de la bride	Forces [N]				Moments [Nm]			
	F_y	F_z	F_x	ΣF	M_y	M_z	M_x	ΣM
50	1350	1650	1500	2600	1000	1150	1400	2050
65	1700	2100	1850	3300	1100	1200	1500	2200
80	2050	2500	2250	3950	1150	1300	1600	2350
100	2700	3350	3000	5250	1250	1450	1750	2600
150	4050	5000	4500	7850	1750	2050	2500	3650

5.3.1.3 Montage du guidage par câble

Guidé par deux câbles parallèles bien tendus en acier inoxydable, le groupe motopompe descend dans le puisard ou le réservoir et se raccorde automatiquement au pied d'assise fixé au sol.

	NOTE
	Si les conditions de l'installation, le tracé des tuyauteries, etc. imposent une position oblique du câble de guidage, ne pas dépasser un angle de 5° pour assurer une suspension sûre.

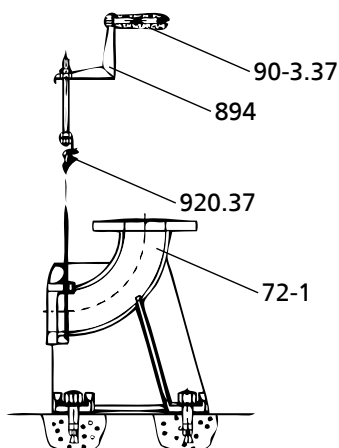
Fixation de la console



III. 7: Montage de la console

1. Fixer la console 894 avec les chevilles 90-3.37 sur le bord de la bache de pompage ; les serrer au couple de 10 Nm.
2. Introduire le serre-câble 571 à travers les perçages dans le tendeur 572 et le fixer avec les écrous 920.37.
3. Fixer la tige filetée 904 avec le dispositif de serrage pré-monté sur la console à l'aide de l'écrou 920.36.
Visser l'écrou 920.36 de telle sorte que la mise en tension ultérieure du câble de guidage soit possible.

Mise en place du câble de guidage



III. 8: Mise en place du câble de guidage

1. Soulever le serre-câble 571 et insérer une extrémité de câble.
2. Faire passer le câble 59-24.01 autour du pied d'assise 72-1, le ramener jusqu'au tendeur 572 et l'insérer dans le serre-câble 571.
3. Tendre le câble 59-24.01 à la main et le bloquer à l'aide des écrous hexagonaux 920.37.
4. Bien tendre le câble en vissant l'écrou hexagonal (les écrous hexagonaux) 920.36 sur la console. (⇒ Tableau 13)
5. Bloquer ensuite avec un deuxième écrou hexagonal.
6. L'extrémité libre du câble sur le tendeur 572 peut être roulée en boucle ou coupée.
Après avoir coupé le câble, enrubanner les extrémités pour prévenir l'effilage.
7. Accrocher le crochet 59-18.01 sur la console 894 pour la fixation ultérieure de la chaîne de manutention / du câble de manutention.

Tableau 13: Tension mécanique du câble de guidage

Taille	Couple de serrage	Tension mécanique du câble
	M_A [Nm]	P [N]
50 - ...	9	6000
65 - ...	9	6000
80 - ...	14	6000
100 - ...	14	6000
150 - ...	14	6000

5.3.1.4 Montage du guidage par barre(s)

Guidé par un ou deux tubes verticaux, le groupe motopompe descend dans le puisard ou le réservoir et se raccorde automatiquement au pied d'assise fixé au sol.



NOTE

Les tubes de guidage ne sont pas compris dans la fourniture de KSB. Sélectionner le matériau des tubes de guidage en fonction du fluide pompé ou selon les spécifications de l'exploitant.

Tableau 14: Dimensions des tubes de guidage

Taille hydraulique	Diamètre extérieur	Épaisseur de la paroi [mm] ⁸⁾	
	[mm]	Minimum	Maximum
DN 50	33,7	2	5
DN 65	33,7	2	5
DN 80	60,3	2	5
DN 100	60,3	2	5
DN 150 ⁹⁾	60,3	2	5

Fixation de la console



III. 9: Fixation de la console

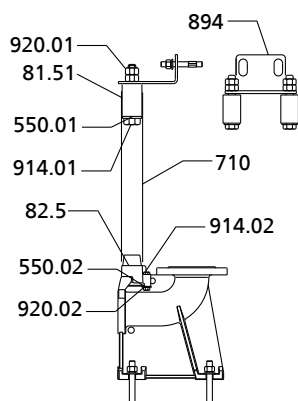
1. Fixer la console 894 avec les chevilles d'acier 90-3.37 sur le bord de la bache de pompage et serrer au couple de 10 Nm.
Respecter le gabarit de perçage pour les chevilles. (Voir plan d'encombrement)

⁸ Selon DIN 2440 / 2442 / 2462 ou normes équivalentes

⁹ Uniquement avec guidage par 2 barres

Montage des tubes de guidage (guidage par 2 barres)

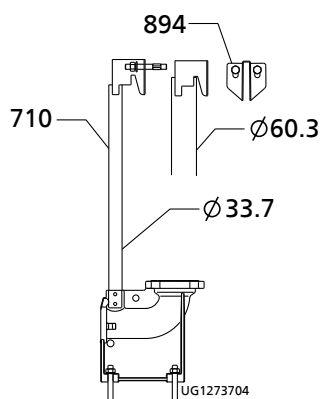
	ATTENTION Installation non conforme des tubes de guidage Endommagement du guidage par barres ! ► Toujours aligner verticalement les tubes de guidage.
---	--



III. 10: Montage de 2 tubes de guidage

1. Monter l'adaptateur 82-5 sur le pied d'assise 72-1 et le fixer à l'aide des vis 914.2, des rondelles 550.02 et des écrous 920.02.
2. Mettre les tubes 710 en place sur les bossages coniques de l'adaptateur 82-5 et les mettre en position verticale.
3. Repérer la longueur des tubes 710 (jusqu'au bord inférieur de la console) en tenant compte de la zone de réglage des trous oblongs de la console 894.
4. Couper les tubes 710 perpendiculairement à leur axe et supprimer les bavures à l'intérieur et à l'extérieur.
5. Introduire la console 894 avec les pièces de serrage 81-51 dans les tubes de guidage 710 jusqu'à ce que la console repose sur les extrémités des tubes.
6. Serrer les écrous 920.01.
De ce fait, les pièces de serrage se gonflent et se serrent contre le diamètre intérieur des tubes.
7. Bloquer l'écrou 920.01 avec un deuxième écrou.

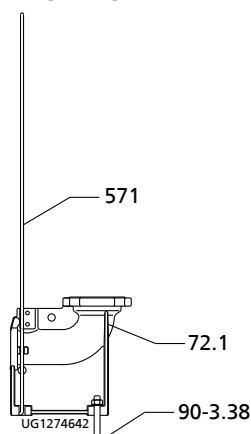
Montage des tubes de guidage (guidage par 1 barre)



III. 11: Montage de 1 tube de guidage

1. Mettre le tube 710 en place dans le logement du pied d'assise 72.1 (DN 50 - DN 65) ou sur le bossage conique (DN 80 - DN 100) et le mettre en position verticale.
2. Repérer la longueur du tube 710 (jusqu'au bord inférieur de la console) en tenant compte de la zone de réglage des trous oblongs de la console 894.
3. Couper le tube 710 perpendiculairement à son axe et supprimer les bavures à l'intérieur et à l'extérieur.
4. Introduire la console 894 dans le tube de guidage 710 jusqu'à ce que la console repose sur l'extrémité du tube.

5.3.1.5 Montage du guidage par étrier (uniquement pour DN 50 et DN 65)

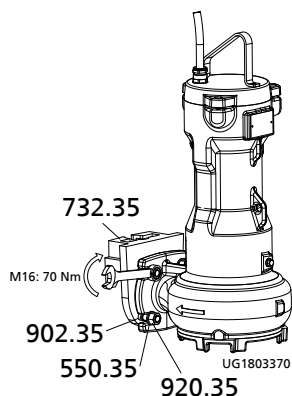


III. 12: Installation de l'étrier de guidage

1. Insérer les extrémités de l'étrier de guidage 571 dans les encoches du pied d'assise 72.1.
2. Fixer le pied d'assise au fond du puisard avec les deux chevilles 90-3.38.

5.3.1.6 Préparation du groupe motopompe

Montage de la griffe pour guidage par 2 barres

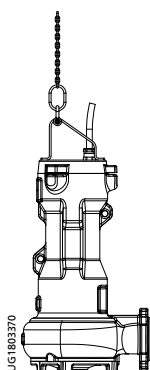


III. 13: Montage de la griffe pour guidage par 2 barres

1. Monter la griffe 732 sur la bride de refoulement et la fixer à l'aide des vis 914, des écrous 920 et des rondelles 550 ; serrer au couple de 70 Nm.
2. Monter le joint profilé 410 dans l'orifice de la griffe 732.
Ce joint assure l'étanchéité par rapport au pied d'assise dès que la pompe est en place.

Mise en place de la chaîne / du câble de manutention

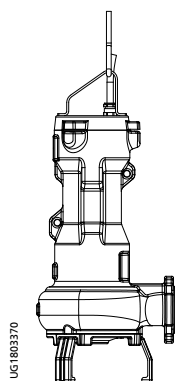
Installation noyée stationnaire



III. 14: Mise en place de la chaîne / du câble de manutention en cas d'installation noyée stationnaire

1. Accrocher la chaîne de manutention avec la manille ou le câble de manutention à la poignée du groupe motopompe. Cet accrochage entraîne une position inclinée du groupe motopompe vers l'avant (vers le refoulement) qui permet le raccordement au pied d'assise.

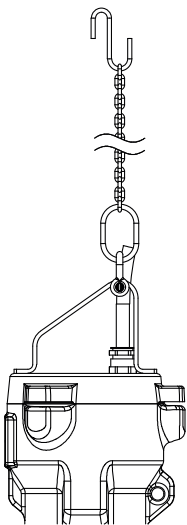
Installation noyée transportable



III. 15: Mise en place de la chaîne de manutention / du câble de manutention en cas d'installation noyée transportable

1. Dévisser les vis 914.26 sur la poignée.
2. Inverser la position de la poignée.
3. Fixer la poignée à l'aide des vis 914.26 et appliquer un produit frein-filet (Loctite type 243).
4. Serrer les vis avec une clé dynamométrique au couple de 20 Nm.
5. Accrocher la chaîne de manutention avec la manille ou le câble de manutention à la poignée du groupe motopompe. Cet accrochage entraîne une position verticale du groupe motopompe.

Tableau 15: Modes de fixation

Illustration	Mode de fixation	
	Manille avec chaîne sur le corps de pompe	
	59-17	Manille
	59-18.01	Crochet
	885	Chaîne de manutention / câble de manutention

5.3.1.7 Installation du groupe motopompe

	NOTE
	Le groupe motopompe avec sa griffe doit pouvoir passer aisément sur la console et les tubes de guidage et descendre sans problème. Le cas échéant, corriger la position de l'engin de levage pendant le montage.

1. Faire passer le groupe motopompe par en haut sur le tendeur/la console et le descendre doucement le long des câbles ou tubes de guidage.
Le groupe motopompe se raccorde automatiquement au pied d'assise 72-1.
2. Accrocher la chaîne de manutention / le câble de manutention au crochet 59-18.01 de la console.

5.3.2 Installation noyée transportable

Avant l'installation du groupe motopompe, monter les 3 pieds de pompe et le plateau de pied, le cas échéant.

Montage des pieds de pompe

1. Dévisser les vis 914.03.
2. Insérer les pieds de pompe 182 dans les encoches du fond d'aspiration.
3. Resserrer les vis 914.03 en respectant les couples de serrage.
(⇒ paragraphe 7.6, page 60)

Montage du plateau de pied

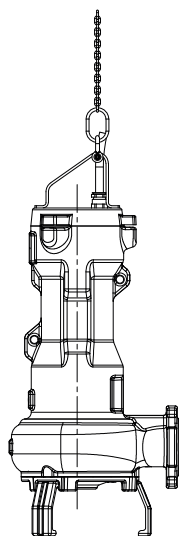
1. Fixer le plateau de pied aux trois pieds de pompe à l'aide des vis, rondelles et écrous en respectant les couples de serrage. (⇒ paragraphe 7.6, page 60)

Mise en place de la chaîne / du câble de manutention

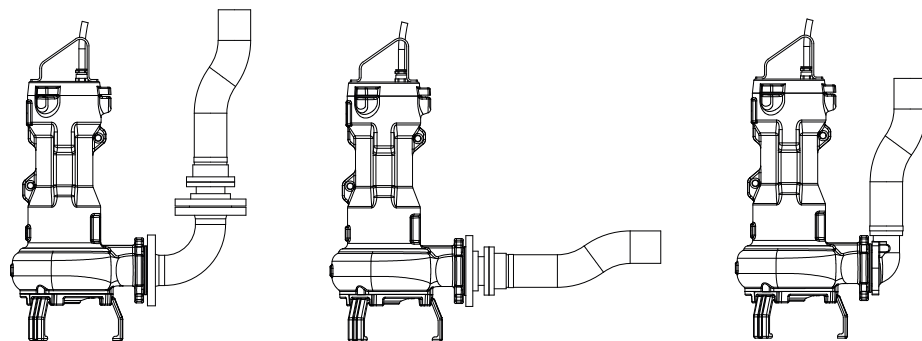
1. Accrocher la chaîne / le câble de manutention à la manille sur le groupe motopompe du côté de l'orifice de refoulement (voir l'illustration ci-contre et le tableau des modes de fixation).

Raccordement de la tuyauterie

Des tuyauteries rigides ou flexibles peuvent être montées sur le raccord DIN.



III. 16: Fixation chaîne / câble de manutention



III. 17: Variantes de raccordement

5.4 Partie électrique

5.4.1 Informations relatives à la conception de l'appareillage électrique

Pour le raccordement électrique du groupe motopompe, respecter les « Schémas de connexion ». (⇒ paragraphe 9.3, page 74)



NOTE

Lors de l'installation d'un câble électrique entre l'appareillage électrique et le point de raccordement du groupe motopompe, s'assurer que le nombre de conducteurs est suffisant pour les capteurs. La section minimale est de 1 mm².

Les moteurs peuvent être raccordés à des réseaux basse tension dont les tensions assignées et les tolérances de tension sont conformes à la norme CEI 60038. Prendre compte des tolérances admissibles. (⇒ paragraphe 6.2.2, page 41)

5.4.1.1 Méthode de démarrage

Le groupe motopompe est prévu pour le démarrage direct.

Le démarrage étoile-triangle est techniquement faisable, sauf pour les groupes motopompes équipés d'un câble d'alimentation 4G1,5+2x1 ou 7G1,5.
(⇒ paragraphe 9.3, page 74)

Des transformateurs de démarrage ou des démarreurs progressifs peuvent être utilisés pour réduire le courant de démarrage. Respecter le courant assigné du moteur pour la sélection d'appareils adéquats. (⇒ paragraphe 4.4, page 17)
Au moins le triple du courant assigné est nécessaire pour assurer un démarrage sûr. Le temps de démarrage ne doit pas dépasser 4 secondes.

Après le démarrage de la pompe, le démarreur progressif doit toujours être by-passé.

5.4.1.2 Réglage du dispositif de protection contre les surcharges électriques

1. Protéger le groupe motopompe par un dispositif de protection contre les surcharges à temporisation thermique conforme à CEI 60947 et aux réglementations régionales en vigueur.
2. Régler le dispositif de protection contre les surcharges au courant assigné indiqué sur la plaque signalétique.

5.4.1.3 Commande de niveau

	⚠ DANGER Marche à sec du groupe motopompe Risque d'explosion ! ▷ Ne jamais faire fonctionner à sec un groupe motopompe protégé contre les explosions.
	ATTENTION Non-respect du niveau minimum du fluide pompé Endommagement du groupe motopompe par cavitation ! ▷ Respecter impérativement le niveau minimum du fluide pompé.

Une commande de niveau est nécessaire pour le fonctionnement automatique du groupe motopompe dans un puisard / un bassin.
Respecter le niveau minimum indiqué du fluide pompé.

5.4.1.4 Fonctionnement avec variateur de fréquence

Le groupe motopompe est entraîné par une machine à induction suivant CEI 60034-12, dimensionnée pour une vitesse de rotation fixe. Le groupe motopompe est adapté au fonctionnement avec variateur de fréquence conformément à la norme CEI 60034-25 section 18.

- Sélection** Pour la sélection du variateur de fréquence, tenir compte des indications suivantes :
- Indications du fabricant
 - Caractéristiques électriques du groupe motopompe, notamment le courant assigné
 - Seuls les variateurs à contrôle de tension (VSI) avec modulation de largeur d'impulsions (MLI) et fréquence de découpage entre 1 et 16 kHz sont adaptés.
- Réglage** Pour le réglage du variateur de fréquence, tenir compte des indications suivantes :
- Régler la limitation de courant au maximum à 1,2 fois le courant assigné. Le courant assigné est indiqué sur la plaque signalétique.
- Démarrage** Pour le démarrage du variateur de fréquence, tenir compte des indications suivantes :
- Assurer une rampe de démarrage courte (5 s max.)
 - Ne permettre la régulation de la vitesse qu'après un temps minimum de 2 min. Le démarrage avec rampe de démarrage longue et fréquence basse peut entraîner des engorgements.

Fonctionnement En fonctionnement avec variateur de fréquence, respecter les limites suivantes :

- Utiliser seulement 95 % de la puissance assignée P_2 indiquée sur la plaque signalétique.
- Plage de fréquences de 30 à 50 Hz (version YS)
- Plage de fréquences de 30 à 60 Hz (version US)

Compatibilité électromagnétique Le fonctionnement avec variateur de fréquence entraîne des émissions de perturbations plus ou moins importantes selon le type de variateur de fréquence utilisé (type, mesures d'antiparasitage, fabricant). Respecter les consignes en matière de compatibilité électromagnétique du fabricant du variateur de fréquence pour éviter le dépassement des valeurs limites indiquées au niveau du système d'entraînement composé du moteur submersible et du variateur de fréquence. Si le fabricant recommande d'équiper la machine d'un câble d'alimentation blindé, utiliser un groupe motopompe submersible avec des câbles d'alimentation blindés.

Immunité aux perturbations En principe, la pompe submersible a une immunité aux perturbations suffisante. En ce qui concerne la surveillance des capteurs intégrés, l'exploitant devra lui-même assurer l'immunité suffisante aux perturbations en sélectionnant et installant des câbles d'alimentation appropriés dans l'installation. Il n'est pas nécessaire de modifier le câble d'alimentation / câble de commande de la pompe submersible. Sélectionner des relais à seuil appropriés. L'utilisation d'un relais spécial proposé par KSB est recommandée pour la surveillance du détecteur de fuite dans l'enceinte du moteur.

5.4.1.5 Capteurs

	⚠ DANGER Fonctionnement d'un groupe motopompe non correctement raccordé Risque d'explosion ! Endommagement du groupe motopompe ! ▸ Ne jamais démarrer un groupe motopompe dont les câbles d'alimentation n'ont pas été raccordés correctement ou dont les dispositifs de surveillance ne sont pas opérationnels.
--	---

	ATTENTION Raccordement non conforme Endommagement des capteurs ! ▸ Pour le raccordement des capteurs, respecter les limites indiquées dans les paragraphes suivants.
---	--

Le groupe motopompe est équipé de capteurs. Ces capteurs empêchent des dangers et la détérioration du groupe motopompe.

Des convertisseurs de mesure sont nécessaires pour l'analyse des signaux émis par les capteurs. KSB propose des appareils adéquats pour 230 V AC.

	NOTE La sécurité de fonctionnement de la pompe et le maintien de notre garantie ne peuvent être assurés que si les signaux émis par les capteurs sont exploités conformément à cette notice de service.
---	---

Tous les capteurs se trouvent à l'intérieur du groupe motopompe et sont raccordés au câble d'alimentation.

Pour le câblage et le repérage des conducteurs, se reporter aux « Schémas de connexion ».

Des informations sur les différents capteurs et les seuils à régler figurent aux paragraphes suivants.

5.4.1.6 Température moteur

	⚠ DANGER
	Conditions de refroidissement insuffisantes Risque d'explosion ! Endommagement du bobinage ! ▷ Ne jamais faire fonctionner un groupe motopompe protégé contre les explosions sans dispositif de surveillance thermique opérationnel.

Groupes motopompes standard (version US)

Un circuit électrique avec deux interrupteurs bilames montés en série, bornes 20 et 21 (max. 250V~/2A) sert de contrôleur de température. Les interrupteurs bilames s'ouvrent dès que la température du bobinage dépasse la valeur de seuil.

Le déclenchement doit entraîner l'arrêt du groupe motopompe. Le réarmement automatique est autorisé.

Groupes motopompes protégés contre les explosions (version YS)

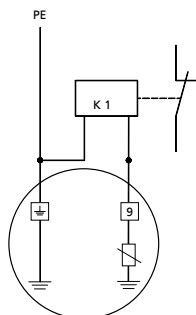
Un circuit électrique avec deux interrupteurs bilames montés en série, bornes 20 et 21 (max. 250V~/2A) sert de contrôleur de température. Les interrupteurs bilames s'ouvrent dès que la température du bobinage dépasse la valeur de seuil.

Le déclenchement doit entraîner l'arrêt du groupe motopompe. Le réarmement automatique **n'est pas** autorisé.

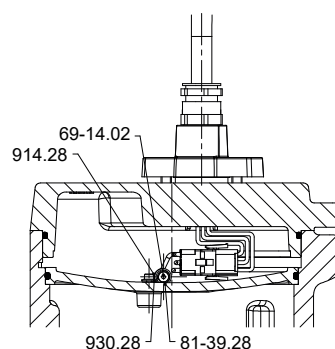
5.4.1.7 Fuite dans le moteur

	⚠ DANGER
	Dysfonctionnement de l'électrode de détection de fuites Risque d'explosion ! Danger de mort par choc électrique ! ▷ Utiliser uniquement des tensions inférieures à 30 V AC et des courants de déclenchement inférieurs à 0,5 mA.

a)



b)



III. 18: Raccordement du relais à électrode : a) Schéma de connexion, b) Position de l'électrode à l'intérieur du moteur

Une électrode est intégrée au moteur pour la détection de fuites dans l'espace bobinage (B2)¹⁰. L'électrode est prévue pour le raccordement à un relais à électrode (repère de conducteur 9). Le déclenchement du relais à électrode doit entraîner l'arrêt du groupe motopompe.

Après le déclenchement du relais, il faut procéder à une révision du groupe motopompe. Celle-ci doit inclure le contrôle de la résistance d'isolement.

¹⁰ En option

Le déclenchement du relais à électrode (K1) doit intervenir à une résistance comprise entre 3 et 60 kΩ.

Exemple d'appareil ▪ Télémécanique RM4-LG01

5.4.2 Raccordement électrique

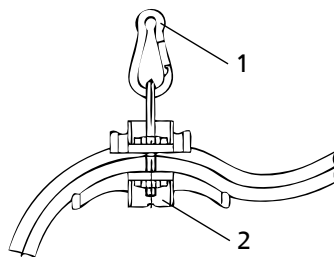
	⚠ DANGER Travaux de raccordement électrique réalisés par un personnel non qualifié Danger de mort par choc électrique ! ▷ Le raccordement électrique doit être réalisé par un électricien qualifié et habilité. ▷ Respecter les prescriptions de la norme CEI 60364 et, dans le cas de protection contre les explosions, celles de la norme EN 60079.
	⚠ AVERTISSEMENT Connexion au réseau non conforme Endommagement du réseau électrique, court-circuit ! ▷ Respecter les conditions de raccordement établies par les compagnies d'électricité locales.
	ATTENTION Installation non conforme Endommagement des câbles d'alimentation ! ▷ Ne jamais bouger les câbles d'alimentation à des températures inférieures à -25 °C. ▷ Ne jamais plier ou coincer les câbles d'alimentation. ▷ Ne jamais soulever le groupe motopompe par les câbles d'alimentation. ▷ Adapter la longueur des câbles d'alimentation aux conditions sur le site.
	ATTENTION Surcharge du moteur Endommagement du moteur ! ▷ Protéger le moteur par un dispositif de protection contre les surcharges à temporisation thermique conforme à CEI 60947 et aux réglementations régionales en vigueur.

Pour le raccordement électrique, respecter les schémas de connexion (⇒ paragraphe 9.3.1, page 74) en annexe et les informations relatives à la conception de l'appareillage électrique.

Le groupe motopompe est livré équipé d'un câble d'alimentation. Toujours raccorder tous les conducteurs repérés.

	⚠ DANGER Raccordement non conforme Risque d'explosion ! ▷ Le point de jonction des extrémités de conducteurs doit se trouver hors atmosphère explosible ou à l'intérieur d'un appareil électrique agréé pour la catégorie II2G.
---	---

	⚠ DANGER Fonctionnement d'un groupe motopompe non correctement raccordé Risque d'explosion ! Endommagement du groupe motopompe ! ▸ Ne jamais démarrer un groupe motopompe dont les câbles d'alimentation n'ont pas été raccordés correctement ou dont les dispositifs de surveillance ne sont pas opérationnels.
	⚠ DANGER Raccordement électrique de câbles d'alimentation endommagés Danger de mort par choc électrique ! ▸ Avant le raccordement, contrôler l'état des câbles d'alimentation. ▸ Ne jamais raccorder des câbles d'alimentation endommagés. ▸ Remplacer les câbles d'alimentation endommagés.
	ATTENTION Remous du courant Détérioration du câble d'alimentation ! ▸ Guider le câble d'alimentation tendu vers le haut.



III. 19: Fixation des câbles d'alimentation

1. Guider les câbles d'alimentation tendus vers le haut et les fixer.
2. Enlever les bouchons de protection des câbles d'alimentation juste avant le raccordement.
3. Au besoin, adapter la longueur des câbles d'alimentation aux conditions sur le site.
4. Après une mise à longueur éventuelle du câble, remettre correctement les repères en place sur les différents conducteurs aux extrémités du câble.

Liaison équipotentielle Le groupe motopompe n'est pas doté d'un raccord extérieur pour la liaison équipotentielle (risque de corrosion).

	⚠ DANGER Raccordement non conforme Risque d'explosion ! ▸ Ne jamais équiper ultérieurement un groupe motopompe protégé contre les explosions, installé dans un bassin, d'un raccord extérieur pour la liaison équipotentielle.
---	--

 	 DANGER Fluide pompé chimiquement corrosif Choc électrique ! ▸ Si le groupe motopompe refoule des fluides chimiquement corrosifs, ne pas utiliser la borne d'équipotentialité située à l'extérieur du groupe motopompe. ▸ Raccorder la ligne équipotentielle à une bride de la tuyauterie de refoulement qui n'est pas en contact avec le fluide pompé. Il doit y avoir une jonction électrique entre la nouvelle ligne équipotentielle et le groupe motopompe.
--	--

6 Mise en service / Mise hors service

6.1 Mise en service

6.1.1 Prérequis pour la mise en service

	 DANGER
	Niveau insuffisant du fluide pompé Danger d'explosion ! Endommagement du groupe motopompe ! ▷ Remplir complètement le groupe motopompe de fluide pompé pour éviter de manière sûre la formation d'une atmosphère explosive. ▷ Exploiter le groupe motopompe de telle sorte que la pénétration d'air dans le corps de pompe soit impossible. ▷ Respecter impérativement le niveau de fluide pompé minimum. ▷ En service continu (S1), le groupe motopompe doit être entièrement immergé. Pour les moteurs IE3, respecter le niveau minimum du fluide pompé R3 ou R4. ▷ En service intermittent périodique (S3, 25 %, 10 min) respecter le niveau minimum du fluide pompé R1 ou R2.

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

- Le groupe motopompe et tous les dispositifs de protection sont raccordés correctement.
- La pompe est remplie de fluide et purgée.
- Le sens de rotation a été contrôlé.
- Les lubrifiants ont été contrôlés.
- Les mesures de remise en service ont été effectuées après une période d'arrêt prolongée de la pompe / du groupe motopompe. (⇒ paragraphe 6.4, page 44)

6.1.2 Démarrage

	 DANGER
	Présence de personnes dans le bassin pendant le fonctionnement du groupe motopompe Choc électrique ! Risque de blessures ! Danger de mort par noyade ! ▷ Ne jamais démarrer le groupe motopompe pendant la présence de personnes dans le bassin.
	ATTENTION
	Redémarrage lorsque le moteur est en train de ralentir Endommagement du groupe motopompe ! ▷ Attendre l'arrêt complet du groupe motopompe avant le redémarrage. ▷ Ne jamais démarrer un groupe motopompe tournant en sens inverse.

- ✓ Un niveau suffisant de fluide est disponible.

	ATTENTION
	Démarrage vanne fermée Vibrations accrues ! Endommagement des garnitures mécaniques et des paliers ! ▸ Ne jamais démarrer le groupe motopompe vanne fermée.

1. Ouvrir complètement la vanne de refoulement, si existante.
2. Enclencher le groupe motopompe.

6.2 Limites d'application

	⚠ DANGER
	Dépassement des limites d'utilisation Endommagement du groupe motopompe ! ▸ Respecter les caractéristiques de service indiquées dans la fiche de spécifications. ▸ Ne jamais faire fonctionner un groupe motopompe protégé contre les explosions à des températures ambiantes et des températures de fluide pompé supérieures à celles indiquées dans la fiche de spécifications et/ou sur la plaque signalétique. ▸ Ne jamais faire fonctionner le groupe motopompe hors des valeurs limites indiquées ci-dessous.

6.2.1 Fréquence de démarrage

	ATTENTION
	Fréquence de démarrages trop élevée Endommagement du moteur ! ▸ Ne jamais dépasser la fréquence de démarrages définie.

Pour éviter une surchauffe du moteur et une sollicitation excessive du moteur, des joints et des paliers, il faut limiter le nombre de démarrages par heure conformément au tableau suivant :

Tableau 16: Fréquence de démarrages

Puissance moteur [kW]	Fréquence de démarrages maximale [Démarrages par heure]
≤ 7,5	30
> 7,5	10

Ces valeurs sont valables pour un fonctionnement à la fréquence de réseau (démarrage direct, avec transformateur de démarrage ou démarreur électronique progressif). Ces restrictions ne s'appliquent pas en cas de fonctionnement avec un variateur de fréquence.

6.2.2 Fonctionnement sur réseau électrique

	⚠ DANGER
	Dépassement des tolérances autorisées pour le fonctionnement sur réseau électrique Risque d'explosion ! ▸ Ne jamais faire fonctionner une pompe / un groupe motopompe protégé(e) contre les explosions hors de la plage définie.

Des variations de la tension d'alimentation et de la fréquence réseau par rapport aux valeurs assignées sont autorisées selon la zone B définie dans la norme IEC 60034-1. La différence de tension entre les phases ne doit pas dépasser 1 %.

6.2.3 Fonctionnement avec variateur de fréquence

Le fonctionnement du groupe motopompe avec un variateur de fréquence est autorisé dans la plage de fréquences suivante :

- 30 à 50 Hz

	ATTENTION
	Pompage de fluides pompés chargés à vitesse de rotation réduite Usure accrue et bouchage ! ▷ Toujours respecter la vitesse d'écoulement minimale de 0,7 m/s pour les tuyauteries horizontales et de 1,2 m/s pour les tuyauteries verticales.

6.2.4 Fluide pompé

6.2.4.1 Température du fluide pompé

Le groupe motopompe est conçu pour le transport de liquides. En cas de risque de gel, le groupe motopompe n'est plus en état de fonctionner.

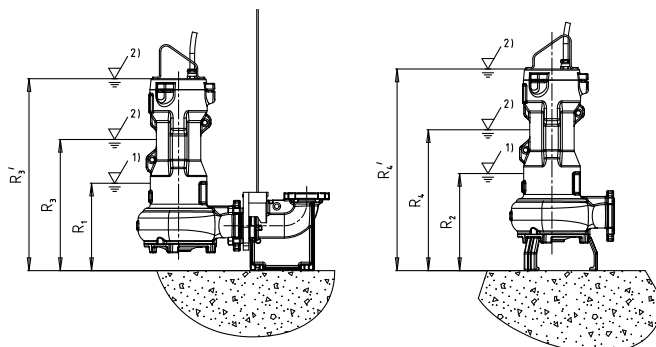
	ATTENTION
	Risque de gel Endommagement du groupe motopompe ! ▷ Vidanger le groupe motopompe ou le mettre hors gel.

La température max. autorisée du fluide pompé et la température ambiante maximale sont indiquées sur la plaque signalétique et/ou sur la fiche de spécifications.

6.2.4.2 Niveau minimum du fluide pompé

	⚠ DANGER
	Marche à sec du groupe motopompe Risque d'explosion ! ▷ Ne jamais faire fonctionner à sec un groupe motopompe protégé contre les explosions.
	ATTENTION
	Non-respect du niveau minimum du fluide pompé Endommagement du groupe motopompe par cavitation ! ▷ Respecter impérativement le niveau minimum du fluide pompé.

Le groupe motopompe peut être mis en service lorsque le niveau du fluide pompé correspond au moins à la cote R3, R3', R4 ou R4' (voir plan d'encombrement). R3 et R4 sont applicables aux moteurs IE3 (classe de rendement C).



III. 20: Niveau de liquide minimum

En service intermittent périodique (S3, 25 %, 10 min) le groupe motopompe peut fonctionner jusqu'à ce que le niveau ait atteint la cote R1 ou R2 (voir plan d'encombrement). Ce fonctionnement ne doit cependant pas entraîner des démarrages et arrêts fréquents.

6.2.4.3 Densité du fluide pompé

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

	ATTENTION
	Dépassement de la densité autorisée du fluide pompé Surcharge du moteur ! ▸ Respecter les valeurs de densité indiquées dans la fiche de spécifications. ▸ Prévoir une réserve de puissance suffisante du moteur.

6.3 Mise hors service / Stockage / Conditionnement

6.3.1 Mesures à prendre pour la mise hors service

	 DANGER
	Travaux de raccordement électrique réalisés par un personnel non qualifié Danger de mort par choc électrique ! ▸ Les travaux de raccordement électrique doivent être réalisés par un électricien qualifié et habilité. ▸ Respecter la norme EN 60079.
	 AVERTISSEMENT
	Démarrage intempestif du groupe motopompe Risque de blessure par les composants mobiles et des courants de choc ! ▸ Sécuriser le groupe motopompe contre tout démarrage intempestif. ▸ Entreprendre les travaux sur le groupe motopompe uniquement après son débranchement du réseau électrique.

	⚠ AVERTISSEMENT Fluides pompés et matières consommables secondaires nuisibles à la santé et/ou brûlants Risque de blessure ! ▷ 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.
	ATTENTION Risque de gel Endommagement du groupe motopompe ! ▷ En cas de risque de gel, retirer le groupe motopompe du fluide pompé, le nettoyer, le protéger par un produit de conservation et le stocker.

Le groupe motopompe reste monté sur la tuyauterie

- ✓ Une quantité suffisante de liquide doit être assurée pour la mise en marche périodique préventive du groupe motopompe.
- 1. En cas d'arrêt prolongé du groupe motopompe, le mettre en route pendant une minute à intervalles réguliers (tous les 1 à 3 mois).
La formation de dépôts à l'intérieur de la pompe et à l'aspiration est ainsi évitée.

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

- ✓ Les consignes de sécurité sont respectées. (⇒ paragraphe 7.1, page 45)
- 1. Nettoyer le groupe motopompe.
- 2. Appliquer un produit de conservation.
- 3. Respecter les consignes de stockage / conditionnement.
(⇒ paragraphe 3.3, page 13)

6.4 Remise en service

Pour la remise en service du groupe motopompe, respecter les consignes de mise en service. (⇒ paragraphe 6.1, page 40)

Respecter et appliquer les limites d'application. (⇒ paragraphe 6.2, page 41)

Avant la remise en service du groupe motopompe après stockage, effectuer également les opérations d'entretien et de contrôle.

	⚠ AVERTISSEMENT Dispositifs de sécurité non montés Risque de blessures par les composants mobiles ou la fuite de fluide pompé ! ▷ Remonter et remettre en service correctement tous les dispositifs de protection et de sécurité dès la fin des travaux.
	NOTE Le remplacement de tous les élastomères est recommandé pour les pompes/groupes motopompes qui ont plus de 5 ans.

7 Maintenance

7.1 Consignes de sécurité

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.

	 DANGER Formation d'étincelles pendant les travaux de maintenance Risque d'explosion ! ▷ Respecter les consignes de sécurité en vigueur sur le lieu d'installation. ▷ Ne jamais ouvrir un groupe motopompe sous tension. ▷ Effectuer les travaux de maintenance sur les groupes motopompes protégés contre les explosions toujours hors atmosphère explosible.
	 DANGER Groupe motopompe mal entretenu Risque d'explosion ! Endommagement du groupe motopompe ! ▷ Soumettre le groupe motopompe régulièrement aux travaux de maintenance. ▷ Mettre en place un plan d'entretien qui attache une importance particulière aux lubrifiants, au câble d'alimentation, aux paliers et à la garniture d'étanchéité d'arbre.
	 DANGER Travaux de raccordement électrique réalisés par un personnel non qualifié Danger de mort par choc électrique ! ▷ Les travaux de raccordement électrique doivent être réalisés par un électricien qualifié et habilité. ▷ Respecter la norme EN 60079.
	 DANGER Risque de chute lors de travaux effectués en hauteur Danger de mort par chute de hauteur ! ▷ Ne pas marcher sur ou dans la pompe / le groupe motopompe lors des travaux de montage ou de démontage. ▷ Respecter les dispositifs de sécurité, tels que garde-fous, protections, barrières, etc. ▷ Respecter les consignes de sécurité au travail et les règlements de prévention des accidents en vigueur sur le lieu d'installation.
	 AVERTISSEMENT Démarrage intempestif du groupe motopompe Risque de blessure par les composants mobiles et des courants de choc ! ▷ Sécuriser le groupe motopompe contre tout démarrage intempestif. ▷ Entreprendre les travaux sur le groupe motopompe uniquement après son débranchement du réseau électrique.

	⚠ AVERTISSEMENT Mains, autres parties du corps et/ou corps étrangers dans la roue et/ou dans la zone d'aspiration Risque de blessures ! Endommagement du groupe motopompe submersible ! ▷ Ne jamais mettre les mains, d'autres parties du corps ou des objets dans la roue et/ou la zone d'aspiration. ▷ Vérifier la libre rotation de la roue uniquement après déconnexion des raccordements électriques.
	⚠ AVERTISSEMENT Fluides pompés et matières consommables secondaires nuisibles à la santé et/ou brûlants Risque de blessure ! ▷ 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.
	⚠ AVERTISSEMENT Surface chaude Risque de blessures ! ▷ Laisser refroidir le groupe motopompe à la température ambiante.
	⚠ AVERTISSEMENT Levage / déplacement non conforme de sous-ensembles ou composants lourds Dommages corporels et matériels ! ▷ Pour le déplacement de sous-ensembles ou composants lourds, utiliser des moyens de transport, engins de levage et élingues appropriés.
	⚠ AVERTISSEMENT Stabilité insuffisante Risque de se coincer les mains et les pieds ! ▷ Pendant le montage et le démontage, sécuriser la pompe / le groupe motopompe / les composants de pompe pour les empêcher de basculer.
	NOTE La réparation de groupes motopompes protégés contre les explosions est soumise au respect d'exigences particulières. Les transformations ou modifications des groupes motopompes peuvent porter atteinte à la protection contre les explosions. En conséquence, elles nécessitent l'accord préalable du constructeur.

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

**NOTE**

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

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

7.2 Opérations d'entretien et de contrôle

KSB recommande d'effectuer régulièrement les opérations de maintenance selon le plan suivant :

Tableau 17: Synthétique des travaux de maintenance

Intervalle	Travaux de maintenance	Voir...
Après 4 000 heures de service, au moins 1 fois par an	Mesure de la résistance d'isolement	(⇒ paragraphe 7.2.1.3, page 48)
	Contrôle des câbles d'alimentation	(⇒ paragraphe 7.2.1.2, page 47)
	Contrôle visuel chaîne / câble de manutention	(⇒ paragraphe 7.2.1.1, page 47)
	Contrôle des capteurs	(⇒ paragraphe 7.2.1.4, page 48)
	Renouvellement du lubrifiant	(⇒ paragraphe 7.2.2.1.4, page 51)
	Contrôle de l'état des paliers	(⇒ paragraphe 7.4.4, page 55)
Tous les 5 ans	Révision générale	

7.2.1 Travaux d'inspection**7.2.1.1 Contrôle de la chaîne / du câble de manutention**

- ✓ Le groupe motopompe a été retiré du puisard et nettoyé. (mode d'installation type K uniquement).
- 1. Contrôler si la chaîne / le câble de manutention, y compris la fixation, présentent des dommages apparents.
- 2. Remplacer les pièces endommagées par des pièces de rechange d'origine.

7.2.1.2 Contrôle des câbles d'alimentation**Contrôle visuel**

- ✓ Le groupe motopompe a été retiré du puisard et nettoyé.
- 1. Contrôler si les câbles d'alimentation présentent des dommages extérieurs.
- 2. Remplacer les pièces endommagées par des pièces de rechange d'origine.

Contrôle du conducteur de protection

- ✓ Le groupe motopompe a été retiré du puisard et nettoyé.
- 1. Mesurer la résistance électrique entre le conducteur de protection et la masse. La résistance électrique doit être inférieure à 1 Ω.
- 2. Remplacer les pièces endommagées par des pièces de rechange d'origine.

**⚠ DANGER****Conducteur de protection défectueux**

Choc électrique !

- ▷ Ne jamais mettre le groupe motopompe en service lorsque le conducteur de protection est défectueux.

7.2.1.3 Mesure de la résistance d'isolement

Dans le cadre de la maintenance annuelle, mesurer la résistance d'isolement du bobinage moteur.

- ✓ Le groupe motopompe est débranché au niveau de l'armoire électrique.
 - ✓ Utiliser un contrôleur d'isolement.
 - ✓ La tension de mesure recommandée est de 500 V (tension max. autorisée 1000 V).
1. Mesurer la résistance entre le bobinage et la masse.
Relier à cet effet toutes les extrémités d'enroulement entre elles.
 2. Mesurer la résistance entre les sondes de température du bobinage et la masse.
Relier à cet effet toutes les extrémités de conducteurs des sondes de température du bobinage entre elles, et relier toutes les extrémités d'enroulement à la masse.
- ⇒ La résistance d'isolement des extrémités de conducteurs par rapport à la masse ne doit pas être inférieure à 1 MΩ.
Si cette valeur n'est pas atteinte, mesurer séparément le moteur et le câble d'alimentation. Pour cette mesure, débrancher le câble d'alimentation du moteur.



NOTE

Si la résistance d'isolement du câble d'alimentation est inférieure à 1 MΩ, celui-ci est défectueux et doit être remplacé.



NOTE

Si la résistance d'isolement du moteur est trop basse, l'isolation du bobinage est défectueuse. Dans ce cas, ne pas remettre le groupe motopompe en service.

7.2.1.4 Contrôle des capteurs



ATTENTION

Tension de contrôle trop élevée
Endommagement des capteurs !

- ▷ Utiliser un ohmmètre courant du commerce.

Les contrôles décrits ci-dessous sont des mesures de résistance aux extrémités des conducteurs du câble de commande. Ils ne comprennent pas le contrôle du bon fonctionnement des capteurs.

Interrupteurs bilames dans le moteur

Tableau 18: Mesure de résistance interrupteurs bilames dans le moteur

Mesure entre les bornes ...	Valeur de résistance
	[Ω]
20 et 21	< 1

Si les tolérances indiquées sont dépassées, débrancher le câble d'alimentation sur le groupe motopompe et procéder à un nouveau contrôle à l'intérieur du moteur.
Si les tolérances sont à nouveau dépassées, ouvrir et réviser la partie moteur. Les capteurs de température sont intégrés au bobinage et ne peuvent pas être remplacés.

Détecteur de fuite dans le moteur

Tableau 19: Mesure de résistance détecteur de fuite dans le moteur

Mesure entre les bornes ...	Valeur de résistance
	[kΩ]
9 et conducteur de protection (PE)	> 60

Des valeurs inférieures sont un indice de pénétration d'humidité dans le moteur.
Dans ce cas, ouvrir et réviser la partie moteur.

7.2.2 Lubrification et renouvellement du lubrifiant

7.2.2.1 Lubrification de la garniture mécanique

La lubrification de la garniture mécanique est assurée par le lubrifiant liquide provenant de la chambre intermédiaire.

7.2.2.1.1 Fréquence de renouvellement

Renouveler le lubrifiant liquide toutes les 4000 heures de service, au moins tous les ans.

7.2.2.1.2 Qualité du lubrifiant liquide

	 DANGER
	Qualité non conforme du lubrifiant liquide Risque d'explosion ! ► Pour les groupes motopompes protégés contre les explosions, utiliser toujours un lubrifiant liquide dont la température d'auto-inflammation soit supérieure à 185 °C.

La chambre intermédiaire est remplie en usine d'un lubrifiant non toxique et non polluant de qualité pharmaceutique (sauf indication contraire dans la spécification client).

Les lubrifiants liquides suivants peuvent être utilisés pour la lubrification des garnitures mécaniques :

Tableau 20: Qualité d'huile

Désignation	Caractéristiques	
Huile de paraffine ou huile blanche En alternative : huiles moteur des classes SAE 10W à SAE 20W	Viscosité cinématique à 40 °C	<20 mm ² /s
	Température d'auto-inflammation	>185 °C
	Point d'éclair (suivant Cleveland)	+160 °C
	Point de figeage (pour point)	-15 °C

Huiles recommandées :

- Merkur WOP 40 PB, fabricant SASOL
- Huile blanche type Merkur Weissöl Pharma 40, fabricant DEA
- Huile de paraffine fluide N° 7174, fabricant Merck
- Huile de paraffine fluide HAFA type Clarex OM
- Produits équivalents de qualité pharmaceutique, non toxiques
- Mélange eau-glycol

	 AVERTISSEMENT
	Contamination du fluide pompé par le lubrifiant Danger pour les personnes et l'environnement ! ► L'utilisation d'huile à machine n'est autorisée qu'à condition d'assurer son évacuation conforme.

7.2.2.1.3 Quantité de lubrifiant liquide

Tableau 21: Quantité de lubrifiant liquide en fonction du moteur 50 Hz

Version de moteur	Classe de rendement	Nombre de pôles	Quantité de lubrifiant liquide
			[l]
012	C	4	0,73
014	C	2	0,73

Version de moteur	Classe de rendement	Nombre de pôles	Quantité de lubrifiant liquide
			[l]
017	F	4	0,73
018	C	2	0,73
023	F	2	0,73
023	F	4	0,73
024	F	2	0,73
029	C	2	0,73
040	F	2	0,73
021	C	4	1,05
035	C	2	1,05
035	F	4	1,05
036	C	4	1,05
039/042	F	4	1,05
045	C	2	1,05
045	C	4	1,05
049/051	F	2	1,05
060	C	2	1,05
065	F	4	1,05
073	F	2	1,05
077	F	4	1,05
084	F	2	1,05

Tableau 22: Quantité de lubrifiant liquide en fonction du moteur 60 Hz (version US)

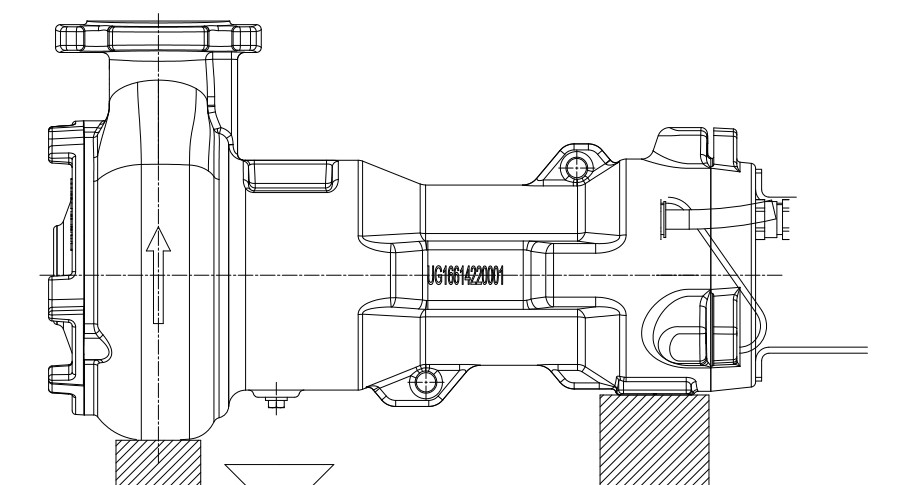
Version de moteur	Classe de rendement	Nombre de pôles	Quantité de lubrifiant liquide
			[l]
015	C	4	0,73
017	F	4	0,73
018	C	2	0,73
018	C	4	0,73
022	C	2	0,73
023	F	2	0,73
023	F	4	0,73
024	F	2	0,73
029	C	2	0,73
030/035/043	F	4	0,73
036	F	4	0,73
040	F	2	0,73
042/047/051	F	2	0,73
045	C	4	1,05
046	C	2	1,05
055	C	2	1,05
061/070/077	F	4	1,05
062/071/084	F	2	1,05
065	F	4	1,05
066/068	F	2	1,05

2573.820/03-FR

7.2.2.1.4 Renouvellement du lubrifiant liquide

	 AVERTISSEMENT
	Lubrifiants liquides nuisibles à la santé et/ou brûlants Danger pour les personnes et l'environnement ! ▷ 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.

Vidange du lubrifiant liquide



III. 21: Vidange du lubrifiant liquide

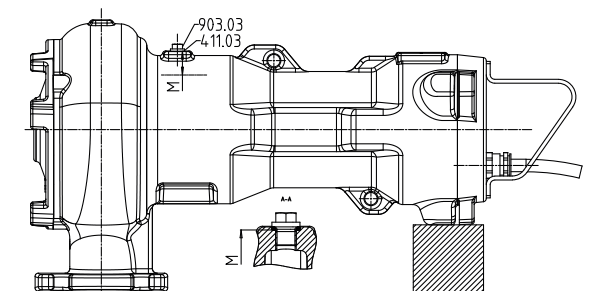
1. Déposer le groupe motopompe comme illustré.
2. Placer un récipient approprié sous le bouchon fileté.

	 AVERTISSEMENT
	Surpression dans la chambre de lubrification Liquide jaillissant à l'ouverture de la chambre de lubrification à la température de service ! ▷ Dévisser avec précaution le bouchon fileté de la chambre de lubrification.

3. Dévisser le bouchon fileté 903 avec le joint d'étanchéité 411 et vidanger le lubrifiant liquide.

	NOTE
	L'huile de paraffine est claire et transparente. Une légère décoloration due au rodage des garnitures mécaniques neuves ou à une légère contamination par le fluide pompé n'a pas de répercussions négatives. Une contamination importante du lubrifiant liquide par le fluide pompé, en revanche, peut indiquer une défaillance des garnitures mécaniques.

Remplissage du lubrifiant liquide



III. 22: Niveau du lubrifiant liquide

M	Niveau optimal du lubrifiant liquide
---	--------------------------------------

1. Déposer le groupe motopompe comme illustré.
2. Remplir la chambre de lubrifiant à travers l'orifice de remplissage jusqu'au niveau requis M (voir tableau ci-dessous).
3. Remonter le bouchon fileté 903 avec un joint d'étanchéité neuf 411 et serrer au couple de 23 Nm.

Tableau 23: Niveau du lubrifiant liquide 50 Hz

Version de moteur	Classe de rendement	Nombre de pôles	M
			[mm]
012	C	4	43
014	C	2	43
017	F	4	43
018	C	2	43
023	F	2	43
023	F	4	43
024	F	2	43
029	C	2	43
040	F	2	43
021	C	4	46
035	C	2	46
035	F	4	46
036	C	4	46
039/042	F	4	46
045	C	2	46
045	C	4	46
049/051	F	2	46
060	C	2	46
065	F	4	46
073	F	2	46
077	F	4	46
084	F	2	46

Tableau 24: Niveau du lubrifiant liquide 60 Hz

Version de moteur	Classe de rendement	Nombre de pôles	M
			[mm]
015	C	4	43
017	F	4	43
018	C	2	43
018	C	4	43

Version de moteur	Classe de rendement	Nombre de pôles	M
			[mm]
022	C	2	43
023	F	2	43
023	F	4	43
024	F	2	43
029	C	2	43
030/035/043	F	4	43
036	F	4	43
040	F	2	43
042/047/051	F	2	46
045	C	4	46
046	C	2	46
055	C	2	46
061/070/077	F	4	46
062/071/084	F	2	46
065	F	4	46
066/068	F	2	46

7.2.2.2 Lubrification des roulements

Les roulements des groupes motopompes sont graissés à vie.

7.3 Vidange / Nettoyage

	 AVERTISSEMENT
	Fluides pompés et matières consommables secondaires nuisibles à la santé et/ou brûlants Danger pour les personnes et l'environnement ! ▷ Recueillir et évacuer de manière conforme le fluide de rinçage et, le cas échéant, le fluide résiduel. ▷ Si nécessaire, porter un masque et des vêtements de protection. ▷ Respecter les dispositions légales en vigueur portant sur l'évacuation de fluides nuisibles à la santé.

1. Rincer la pompe lorsqu'elle a véhiculé des fluides nuisibles, explosifs, brûlants ou présentant un autre danger.
2. Rincer et nettoyer systématiquement la pompe avant le transport à l'atelier. Joindre une déclaration de non-nocivité au groupe motopompe.
(⇒ paragraphe 11, page 84)

7.4 Démontage du groupe motopompe

7.4.1 Généralités / Consignes de sécurité

	 AVERTISSEMENT
	Interventions sur la pompe / le groupe motopompe par un personnel n'ayant pas la qualification requise. Risque de blessure ! ▷ Les travaux de réparation et de maintenance doivent être effectués par un personnel spécialement formé.

	⚠ AVERTISSEMENT Surface chaude Risque de blessures ! ▸ Laisser refroidir le groupe motopompe à la température ambiante.
	⚠ AVERTISSEMENT Levage / déplacement non conforme de sous-ensembles ou composants lourds Dommages corporels et matériels ! ▸ Pour le déplacement de sous-ensembles ou composants lourds, utiliser des moyens de transport, engins de levage et élingues appropriés.
Respecter les consignes de sécurité et les instructions. Pour le démontage et le montage, consulter le plan d'ensemble. Le Service KSB se tient à votre disposition en cas d'incidents.	
	⚠ DANGER Interventions sur la pompe / le groupe motopompe sans préparation adéquate Risque de blessures ! ▸ Mettre le groupe motopompe correctement à l'arrêt. ▸ Fermer les vannes d'aspiration et de refoulement. ▸ Vidanger la pompe et faire chuter la pression à l'intérieur de celle-ci. ▸ Fermer les raccords auxiliaires, si prévus. ▸ Laisser refroidir le groupe motopompe à la température ambiante.
	⚠ AVERTISSEMENT Composants tranchants Risque de blessures par coupure ! ▸ Procéder avec soin et précaution lors des travaux de pose et de dépose. ▸ Porter des gants protecteurs.

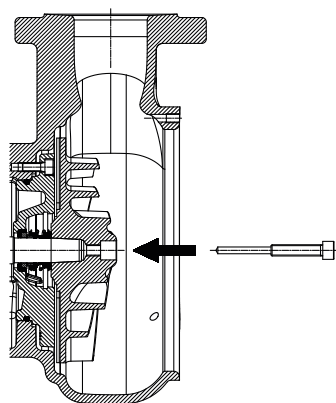
7.4.2 Préparation du groupe motopompe

- ✓ Les opérations et instructions (⇒ paragraphe 7.4.1, page 53) ont été respectées ou effectuées.
- 1. Couper l'alimentation électrique et consigner l'installation.
- 2. Vidanger le lubrifiant.
- 3. Vidanger la chambre de fuite et la laisser ouverte pendant le démontage.

7.4.3 Démontage de la partie pompe

Démonter la partie pompe conformément au plan d'ensemble correspondant.

1. Démonter le fond d'aspiration 162.
2. Dévisser et enlever la vis M8 de fixation de roue.
La liaison roue/arbre est assurée par un montage conique.
3. Pour démonter la roue, utiliser le filetage d'extraction M10 prévu sur le moyeu de roue.
Visser la vis d'extraction suivant le plan ci-dessous et détacher la roue.



III. 23: Vis d'extraction

**NOTE**

La vis d'extraction n'est pas comprise dans la fourniture. Elle est disponible chez KSB.

7.4.4 Démontage de la garniture mécanique et de la partie moteur**NOTE**

La réparation de groupes motopompes protégés contre les explosions est soumise au respect d'exigences particulières. Les transformations ou modifications apportées aux groupes motopompes peuvent porter atteinte à la protection contre les explosions. Par conséquent, elles nécessitent l'accord préalable du constructeur.

**NOTE**

Les moteurs des groupes motopompes protégés contre les explosions correspondent au type de protection « enveloppe antidéflagrante ». Toutes les interventions sur la partie moteur ayant une incidence sur la protection contre les explosions, tel que le re-bobinage, les réparations avec usinage, etc. doivent être approuvées par un spécialiste agréé ou effectuées par le constructeur. La structure interne du compartiment moteur doit rester inchangée. Toute réparation sur les joints antidéflagrants doit être réalisée conformément aux instructions techniques du constructeur. Des réparations selon les valeurs de la norme EN 60079-1, tableaux 1 et 2 ne sont pas autorisées.

✓ L'huile a été vidangée. (⇒ paragraphe 7.2.2.1.4, page 51)

1. Glisser le grain 433.02 le long de l'arbre.
2. Dévisser et enlever les vis 914.74.
3. Extraire le fond de refoulement 163.
4. Enlever le contre-grain 433.02 du fond de refoulement 163.
5. Enlever le segment d'arrêt 932.03.
6. Enlever le grain 433.01.
7. Enlever le segment d'arrêt 932.08.
8. Extraire l'ensemble corps de palier 350 et rotor 818.
9. Enlever le segment d'arrêt 932.04.
10. Enlever le corps de palier 350 du roulement.
11. Enlever le contre-grain 433.01 du corps de palier 350.
12. Enlever le segment d'arrêt 932.02.

13. Enlever le roulement 320 (version renforcée) ou 321.02 (version standard).
14. Enlever le roulement 321.01.

7.5 Remontage du groupe motopompe

7.5.1 Généralités / Consignes de sécurité

	⚠ AVERTISSEMENT Levage / déplacement non conforme de sous-ensembles ou composants lourds Dommages corporels et matériels ! ▸ Pour le déplacement de sous-ensembles ou composants lourds, utiliser des moyens de transport, engins de levage et élingues appropriés.
	ATTENTION Montage non conforme Endommagement de la pompe ! ▸ Remonter la pompe / le groupe motopompe en respectant les règles applicables aux constructions mécaniques. ▸ Utiliser toujours des pièces de rechange d'origine.
	NOTE Avant le remontage de la partie moteur, contrôler toutes les surfaces des joints antidéflagrants. Celles-ci doivent être en parfait état. Remplacer toutes les pièces dont les surfaces de joints sont endommagées. Pour la position des joints antidéflagrants, se reporter à l'annexe « Joints antidéflagrants ».

Ordre des opérations Pour le remontage du groupe motopompe, utiliser le plan d'ensemble correspondant.

- Joints d'étanchéité**
- Joints toriques
 - Contrôler l'état des joints toriques. Si nécessaire, les remplacer par des joints toriques neufs.
 - Produits facilitant le montage
 - Dans la mesure du possible, ne pas utiliser des produits facilitant le montage.

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

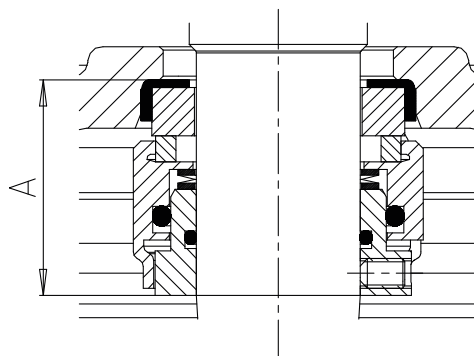
7.5.2 Montage de la partie pompe

7.5.2.1 Montage de la garniture mécanique

- La surface de l'arbre doit être parfaitement propre et intacte.
 - Avant le montage définitif de la garniture mécanique, appliquer une goutte d'huile sur les faces de friction.
 - Pour faciliter le montage de la garniture mécanique à soufflet, humidifier le diamètre intérieur du soufflet d'eau savonneuse (ne pas utiliser d'huile).
 - Pour éviter l'endommagement du soufflet en caoutchouc, envelopper le bout d'arbre nu d'un mince film (environ 0,1+/-0,3 mm d'épaisseur). Glisser la partie tournante sur ce film et la mettre en position. Enlever le film.
- ✓ L'arbre et les roulements ont été correctement montés dans le moteur.

1. Glisser la garniture mécanique côté entraînement 433.01 sur l'arbre 210 et la fixer avec le segment d'arrêt 932.03.
2. Placer le joint torique 412.15 sur le fond de refoulement 163 et enfoncer ce dernier dans le corps 100. Fixer le fond de refoulement 163 à l'aide des vis 914.74.
3. Glisser la garniture mécanique côté produit 433.02 sur l'arbre 210.

Si une garniture mécanique spéciale à ressorts protégés est utilisée, serrer la vis à six pans creux sur la partie tournante avant le montage de la roue. Ce faisant, respecter la cote de montage A.



III. 24: Cote de montage A

Tableau 25: Cote de montage A

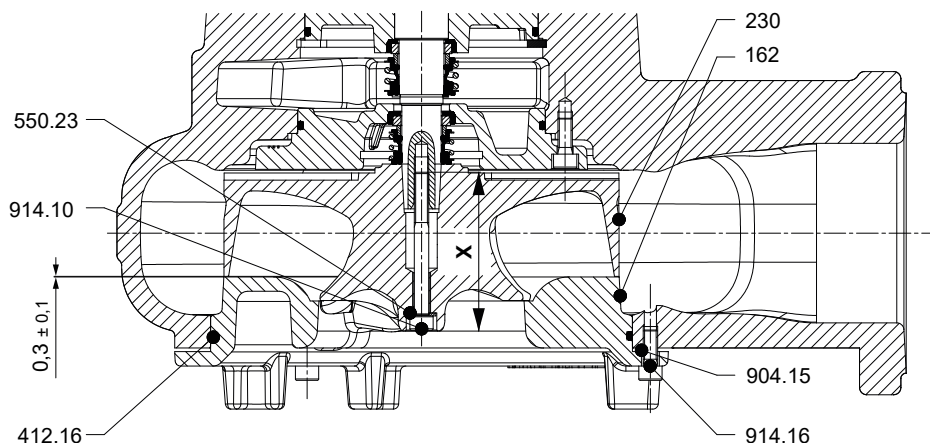
Taille de pompe	Cote de montage A
	[mm]
Toutes les tailles	29

7.5.2.2 Montage de la roue



NOTE

En cas de support de palier à logement conique, s'assurer que le logement conique de la roue et de l'arbre n'est pas endommagé et que le montage s'effectue sans graisse.



III. 25: Montage de la roue, type de roue D-max (exemple)

Tableau 26: Longueur minimale de la vis à anneau nécessaire [mm]

Amarex	DN orifice d'aspiration		
	80	100	150
2 pôles	65	90	-
4 pôles	100	90	130

1. Monter la roue 230 sur le bout d'arbre et la serrer à l'aide de la vis de roue 914.10.
2. Enlever de nouveau la vis de roue 914.10.
3. Visser une vis à anneau M8 ¹¹⁾ à la place de la vis de roue.
 - ⇒ Respecter la longueur minimale de la vis à anneau, voir tableau correspondant.
 - ⇒ Dans le cas d'une longueur de vis différente, utiliser une (des) rondelle(s) pour établir le contact avec la roue.
4. Serrer la vis à anneau au couple max. de 30 Nm.
5. Pousser le fond d'aspiration 162 jusqu'en butée sur la roue.
6. Accrocher le groupe motopompe à la vis à anneau ¹¹⁾.
7. Visser les vis de réglage 904.15 jusqu'au contact avec le corps de pompe.
8. Reposer le groupe motopompe avec précaution.
9. Enlever le fond d'aspiration.
10. Mesurer la hauteur des vis 904.15 jusqu'au fond d'aspiration 162 et ajouter à la hauteur de chacune des vis 0,3 +/- 0,1 mm.
11. Replacer le fond d'aspiration et le fixer à l'aide des vis 914.16.
12. Accrocher la poignée du groupe motopompe à l'engin de levage et contrôler à la main la libre rotation de la roue.
13. Dévisser la vis à anneau ¹¹⁾.
14. Monter la vis de roue 914.16 et la serrer au couple de 30 Nm.

¹¹⁾ Non fournie par KSB

7.5.3 Montage de la partie moteur

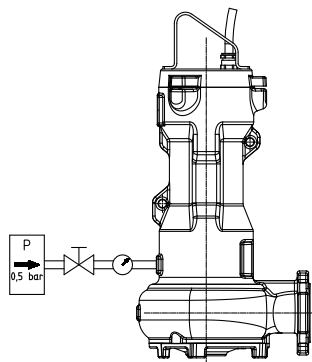
	NOTE Avant le remontage de la partie moteur, contrôler toutes les surfaces des joints antidéflagrants. Celles-ci doivent être en parfait état. Remplacer toutes les pièces dont les joints antidéflagrants sont endommagés. Pour les groupes motopompes protégés contre les explosions, utiliser impérativement des pièces de rechange d'origine KSB. Pour la position des joints antidéflagrants, se reporter à l'annexe « Joints antidéflagrants sur moteurs protégés contre les explosions ». Appliquer un produit frein-filet (Loctite type 243) sur tous les raccords vissés assurant la fermeture de l'enceinte antidéflagrante.
	⚠ DANGER Utilisation de vis non conformes Risque d'explosion! ► Utiliser impérativement les vis d'origine pour le remontage d'un groupe motopompe protégé contre les explosions. ► Ne jamais utiliser des vis de dimensions différentes ou de classe de résistance inférieure.

7.5.4 Contrôle d'étanchéité

L'étanchéité de la zone des garnitures mécaniques et de la chambre de lubrification doit être contrôlée après le montage. Utiliser l'orifice de remplissage du lubrifiant liquide pour le contrôle d'étanchéité.

Respecter les valeurs suivantes pour le contrôle d'étanchéité :

- **Fluide d'essai** : air comprimé
- **Pression d'essai** : 0,5 bar max.
- **Durée d'essai** : 2 minutes



III. 26: Vissage du dispositif de contrôle

1. Dévisser le bouchon fileté et le joint d'étanchéité de la chambre de lubrifiant.
2. Visser de manière étanche le dispositif de contrôle dans l'orifice de remplissage du lubrifiant.
3. Effectuer le contrôle d'étanchéité en respectant les valeurs indiquées ci-dessus. Pendant la durée d'essai, la pression ne doit pas chuter. En cas de baisse de la pression, contrôler les éléments d'étanchéité et la visserie. Répéter le contrôle d'étanchéité.
4. Si l'étanchéité est confirmée, remplir de lubrifiant liquide.

7.5.5 Contrôle du moteur / raccordement électrique

Après le montage, contrôler les câbles d'alimentation. (⇒ paragraphe 7.2.1, page 47)

7.6 Couples de serrage

Tableau 27: Couples de serrage

Filetage	[Nm]
M8	17
M10	35
Vis de roue M8	30
Bouchon fileté 903.03	23

7.7 Pièces de rechange



NOTE

Pour les groupes motopompes protégés contre les explosions, utiliser uniquement des pièces de rechange d'origine ou des pièces de rechange reconnues par le fabricant.

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
- Année de construction
- Numéro du moteur

Ces informations sont indiquées sur la plaque signalétique.

Indiquer également :

- Repère et désignation de la pièce (⇒ paragraphe 9.1, page 64)
- Nombre de pièces de rechange
- Adresse de livraison
- Mode d'expédition (fret routier / ferroviaire, voie postale, colis express, fret aérien)

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

Tableau 28: Nombre de pièces de rechange recommandées pour 4000 heures de fonctionnement ou un service continu de 1 an

Repère	Désignation	Nombre de pompes (y compris pompes de secours)						
		2	3	4	5	6 et 7	8 et 9	10 et plus
300	Paliers (kit)	1	1	2	2	2	3	30 %
433	Garnitures mécaniques (kit)	1	1	2	2	2	3	30 %
412	Joints toriques (kit)	1	1	2	2	2	3	30 %
900	Visserie (kit)	1	1	2	2	2	3	30 %

Tableau 29: Nombre de pièces de rechange recommandées pour un service continu de 5 ans

Repère	Désignation	Nombre de pompes (y compris pompes de secours)						
		2	3	4	5	6 et 7	8 et 9	10 et plus
230	Roue	1	1	2	2	2	3	30 %
300	Paliers (kit)	2	2	4	4	4	6	50 %
433	Garnitures mécaniques (kit)	2	2	4	4	4	6	50 %
412	Joints toriques (kit)	2	2	4	4	4	6	50 %
834	Passage de câble	1	1	2	2	2	3	30 %
900	Visserie (kit)	2	2	4	4	4	6	50 %

7.7.3 Kits de rechange

Tableau 30: Kits de rechange

Numéro du kit de rechange		Repère	Désignation des pièces
99-19	900	550.23	Rondelle
		592	Cale
		903.03	Bouchon fileté
		904.15	Vis sans tête
		914.01/.04/.10/.16/.20/.26/.74/.83	Vis à six pans creux
	412	411.03	Joint d'étanchéité
		412.01/.02/.07/.15/.16/.47	Joint torique
	433	433.01/.02	Garniture mécanique
		932.03	Segment d'arrêt
	300	320, 321.01/.02	Roulement
		932.02/.04	Segment d'arrêt

8 Incidents : causes et remèdes

	⚠ AVERTISSEMENT
	Travaux non conformes en vue de supprimer des dysfonctionnements Risque de blessures ! ► Pour tous les travaux destinés à supprimer les dysfonctionnements, respecter les consignes de la présente notice de service et/ou de la documentation du fabricant des accessoires concernés.

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

- A** La pompe ne débite pas
- B** Débit de la pompe trop faible
- C** Courant absorbé / puissance absorbée excessive
- D** Hauteur manométrique insuffisante
- E** Fonctionnement irrégulier et bruyant de la pompe

Tableau 31: Remèdes en cas d'incident

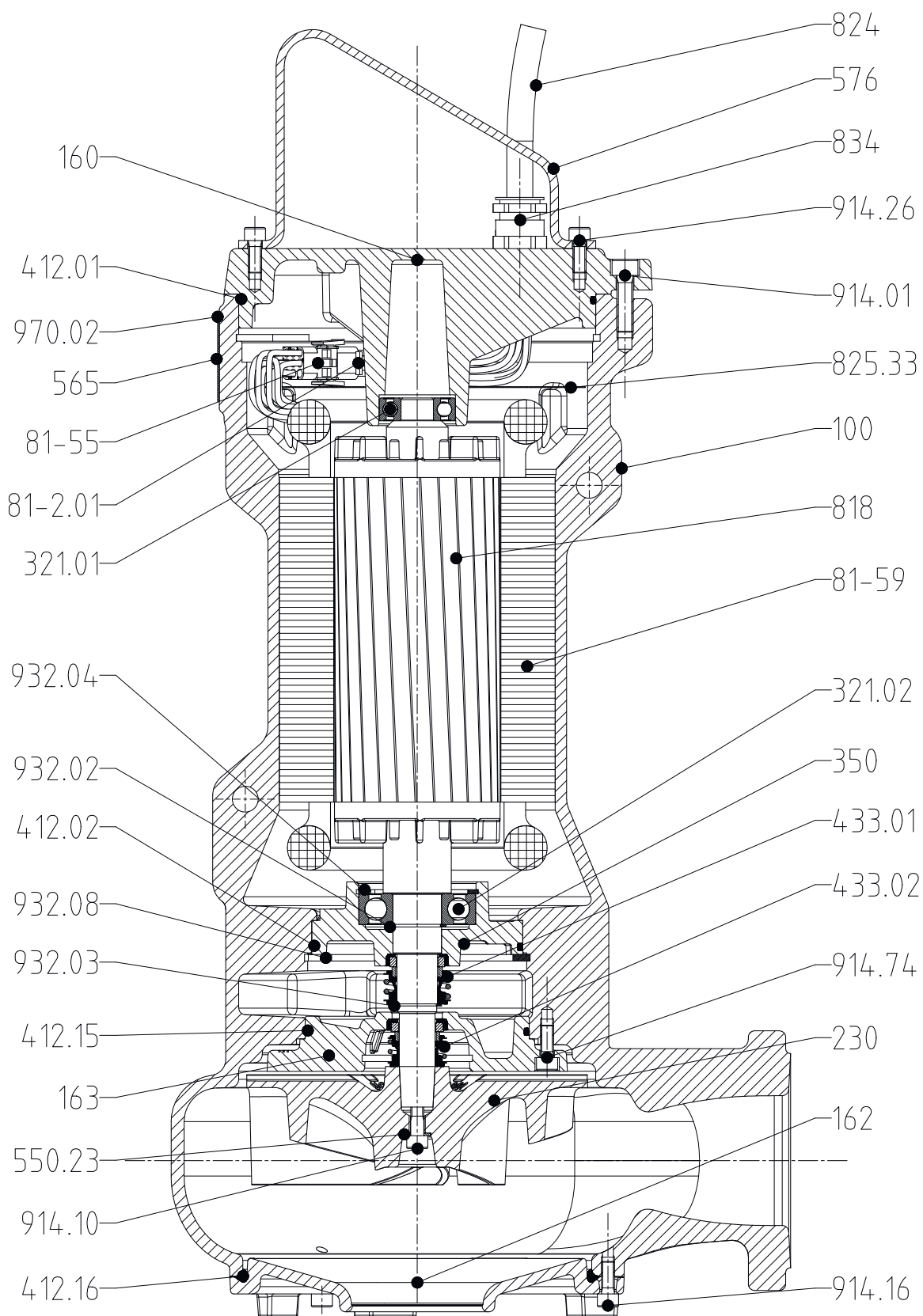
A	B	C	D	E	Cause possible	Remèdes
-	X	-	-	-	La pompe débite contre une pression trop élevée.	Rajuster le point de fonctionnement.
-	X	-	-	-	La vanne de refoulement n'est pas complètement ouverte.	Ouvrir en grand la vanne.
-	-	X	-	X	La pompe ne fonctionne pas dans la plage de fonctionnement autorisée (charge partielle / surcharge).	Vérifier les caractéristiques de service de la pompe.
X	-	-	-	-	La pompe et/ou la tuyauterie ne sont pas complètement purgées.	Purger en soulevant la pompe du pied d'assise et en la remettant en place.
X	-	-	-	-	Aspiration de la pompe bouchée par des dépôts	Nettoyer l'aspiration, les pièces de pompe et le clapet de non-retour.
-	X	-	X	X	Tuyauterie d'alimentation ou roue obstruées	Éliminer les dépôts dans la pompe et / ou les tuyauteries.
-	-	X	-	X	Présence de dépôts / fibres dans les chambres latérales de la roue. Le rotor ne tourne pas librement.	Contrôler la libre rotation de la roue, nettoyer la roue si nécessaire.
-	X	X	X	X	Usure des pièces internes	Remplacer les pièces usées.
X	X	-	X	-	Colonne montante endommagée (tuyau et joint)	Remplacer les tuyaux endommagés, remplacer les joints.
-	X	-	X	X	Teneur inadmissible en air ou gaz dans le fluide pompé	Nous consulter.
-	-	-	-	X	Vibrations dues à l'installation	Nous consulter.
-	X	X	X	X	Sens de rotation incorrect	Contrôler le raccordement électrique du moteur et, le cas échéant, l'appareillage électrique.
-	-	X	-	-	Tension d'alimentation non conforme	Contrôler le câble d'alimentation. Contrôler les connexions électriques. Contrôler la tension dans l'armoire de commande.
X	-	-	-	-	Le moteur est hors tension.	Contrôler l'installation électrique, contacter le service d'électricité.
X	-	X	-	-	Bobinage moteur ou câble d'alimentation défectueux	Remplacer par des pièces neuves d'origine KSB ou consulter le fabricant.
-	-	-	-	X	Roulement défectueux	Nous consulter.
-	X	-	-	-	Baisse trop importante du niveau d'eau en fonctionnement	Contrôler la commande de niveau.

A	B	C	D	E	Cause possible	Remèdes
X	-	-	-	-	Arrêt du moteur déclenché par le contrôleur de la température du bobinage suite à une température excessive du bobinage	Le moteur redémarre automatiquement après refroidissement (version US).
X	-	-	-	-	Déclenchement du limiteur de température (protection contre les explosions) suite au dépassement de la température de bobinage max. autorisée	Faire constater et supprimer la cause par un personnel formé sur les risques en atmosphère explosible.
X	-	-	-	-	Déclenchement du détecteur de fuites du moteur	Faire constater et supprimer la cause par un personnel formé.
-	X	-	X	-	En démarrage étoile-triangle , le moteur ne tourne qu'en étoile.	Contrôler le contacteur étoile-triangle.

9 Documents annexes

9.1 Plans d'ensemble avec listes des pièces

9.1.1 Plans d'ensemble version US



III. 27: Plan d'ensemble version US, avec roue F-max

2573.820/03-FR



III. 28: Plan d'ensemble version US, avec roue D-max

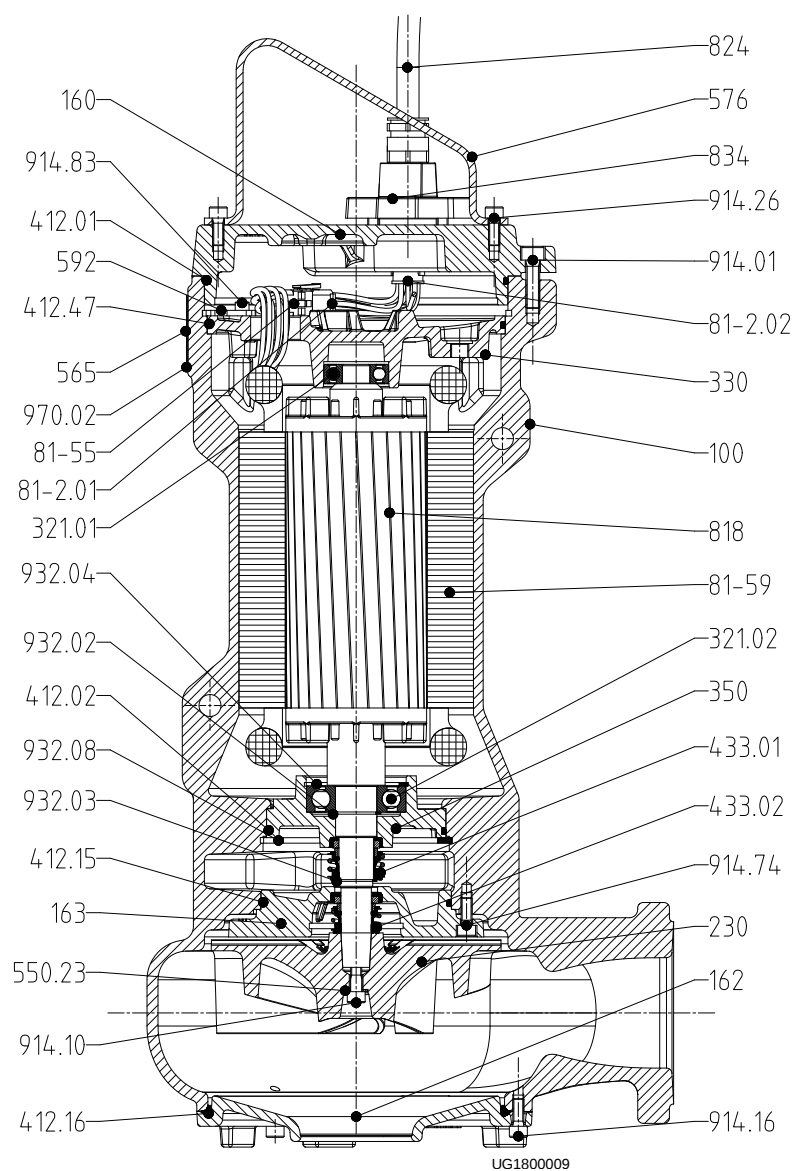
Tableau 32: Liste des pièces

Repère	Désignation des pièces	Repère	Désignation des pièces
100	Corps	576	Poignée
160	Couvercle	81-2.01	Fiche mâle
162	Fond d'aspiration	81-55	Fiche femelle
163	Fond de refoulement	81-59	Stator
230	Roue	818	Rotor
320 ¹²⁾	Roulement	824	Câble
321.01/.02 ¹³⁾	Roulement à billes radial	825.33	Protège-câble
350	Corps de palier	834	Passage de câble
412.01/.02/.15/.16	Joint torique	904.15 ¹²⁾	Vis sans tête
433.01/.02	Garniture mécanique	914.01/.10/.16/.26/.74	Vis à six pans creux
550.23	Rondelle	932.02/.03/.04/.08	Segment d'arrêt
565	Rivet	970.02	Plaque

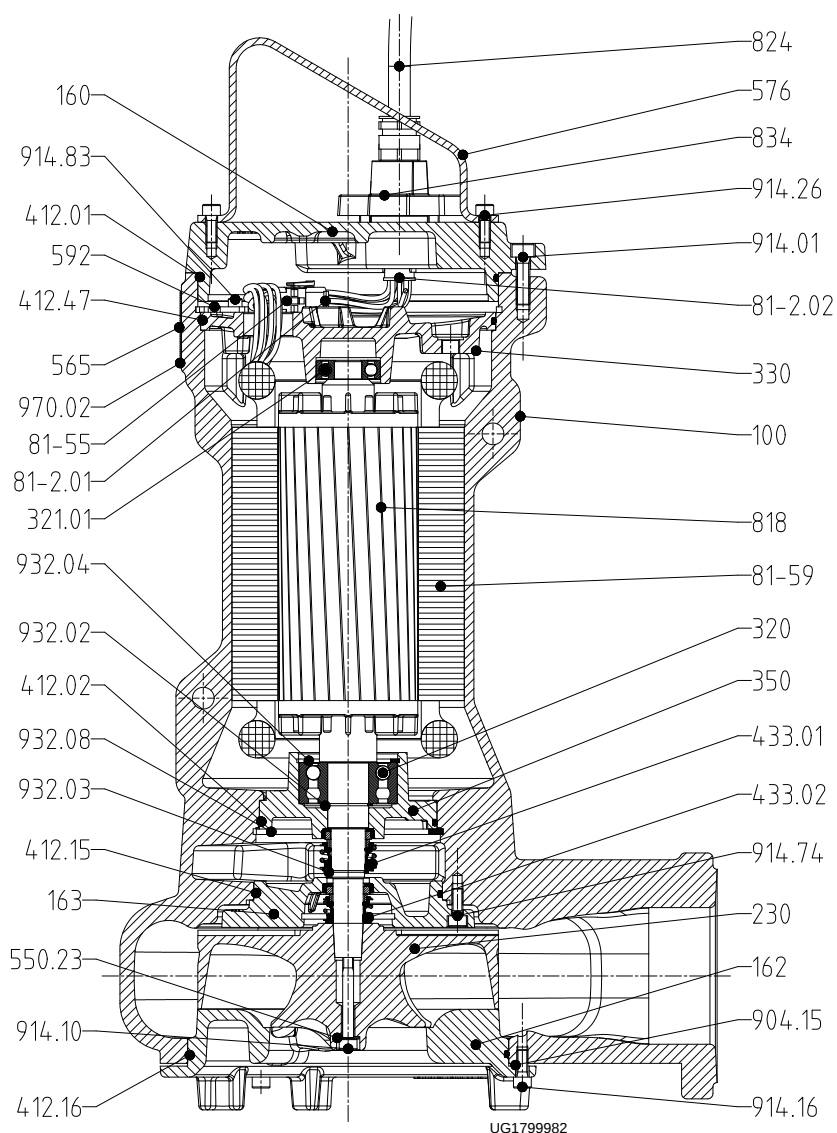
¹² Uniquement utilisé pour version avec roue D-max

13 Uniquement utilisé pour version avec roue F-max

9.1.2 Plan d'ensemble version YS



III. 29: Plan d'ensemble version YS, roue F-max



III. 30: Plan d'ensemble version YS, roue D-max

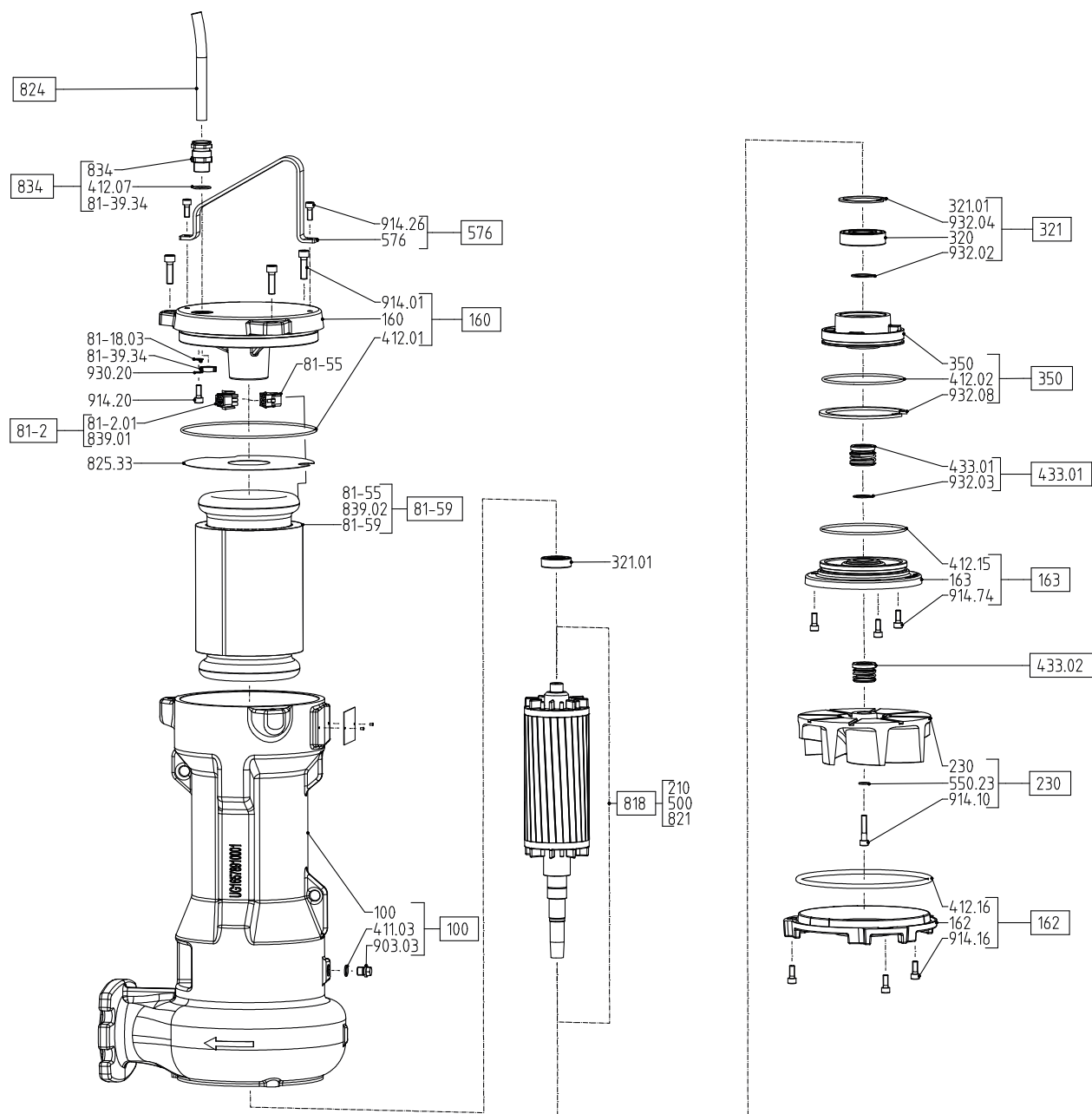
Tableau 33: Liste des pièces

Repère	Désignation des pièces	Repère	Désignation des pièces
100	Corps	576	Poignée
160	Couvercle	592	Cale
162	Fond d'aspiration	81-2.01/.02	Fiche mâle
163	Fond de refoulement	81-55	Fiche femelle
230	Roue	81-59	Stator
320 ¹⁴⁾	Roulement	818	Rotor
321.01/.02 ¹⁵⁾	Roulement à billes radial	824	Câble
330	Support de palier	834	Passage de câble
350	Corps de palier	904.15 ¹⁴⁾	Vis sans tête
412.01/.02/.15/.16/.47	Joint torique	914.01/.10/.16/.26/.74/.83	Vis à six pans creux
433.01/.02	Garniture mécanique	932.02/.03/.04/.08	Segment d'arrêt
550.23	Rondelle	970.02	Plaque
565	Rivet		

¹⁴ Uniquement utilisé pour version avec roue D-max¹⁵ Uniquement utilisé pour version avec roue F-max

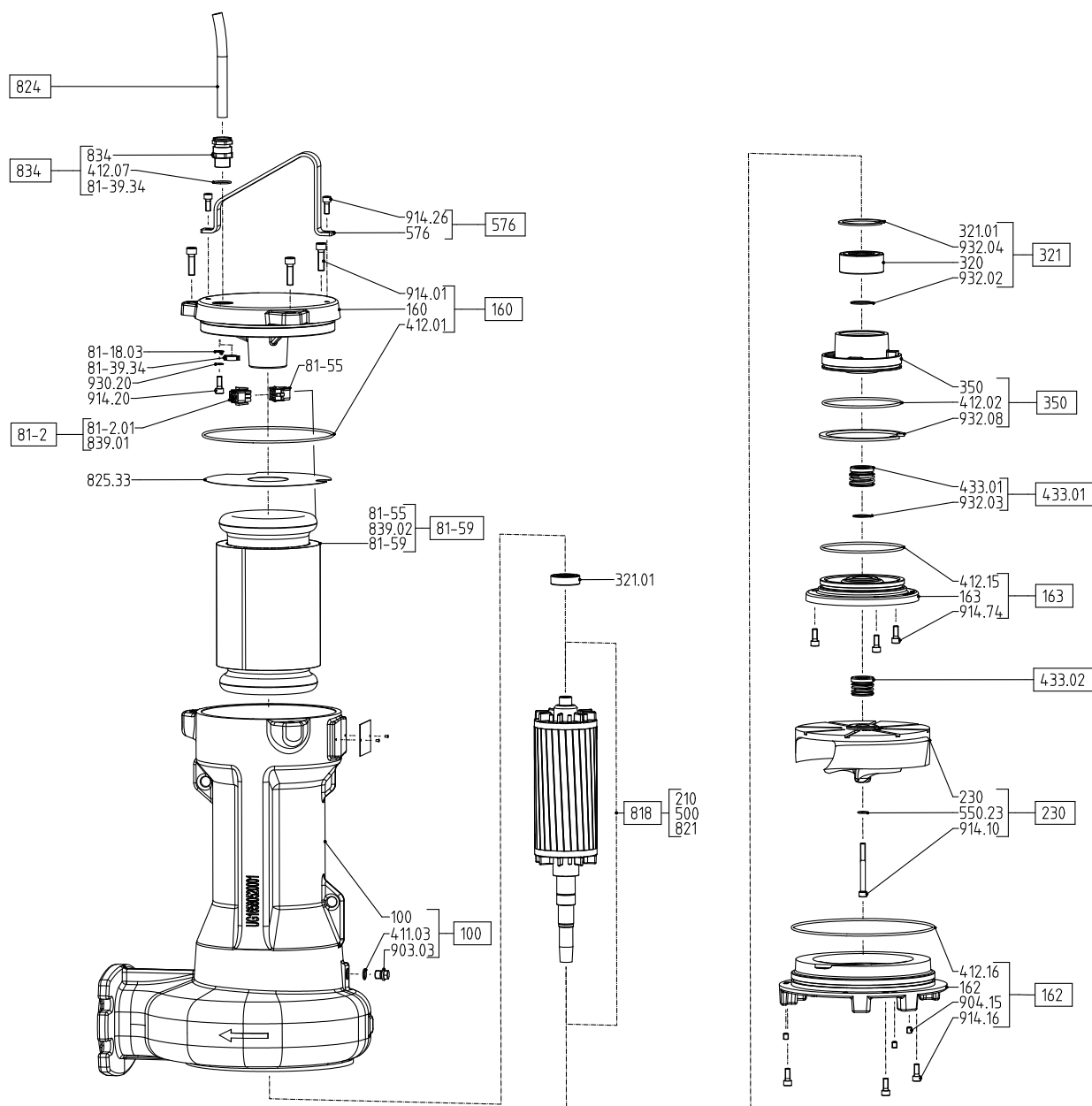
9.2 Vues éclatées avec liste des pièces détachées

9.2.1 Vue éclatée Amarex F-max, version US



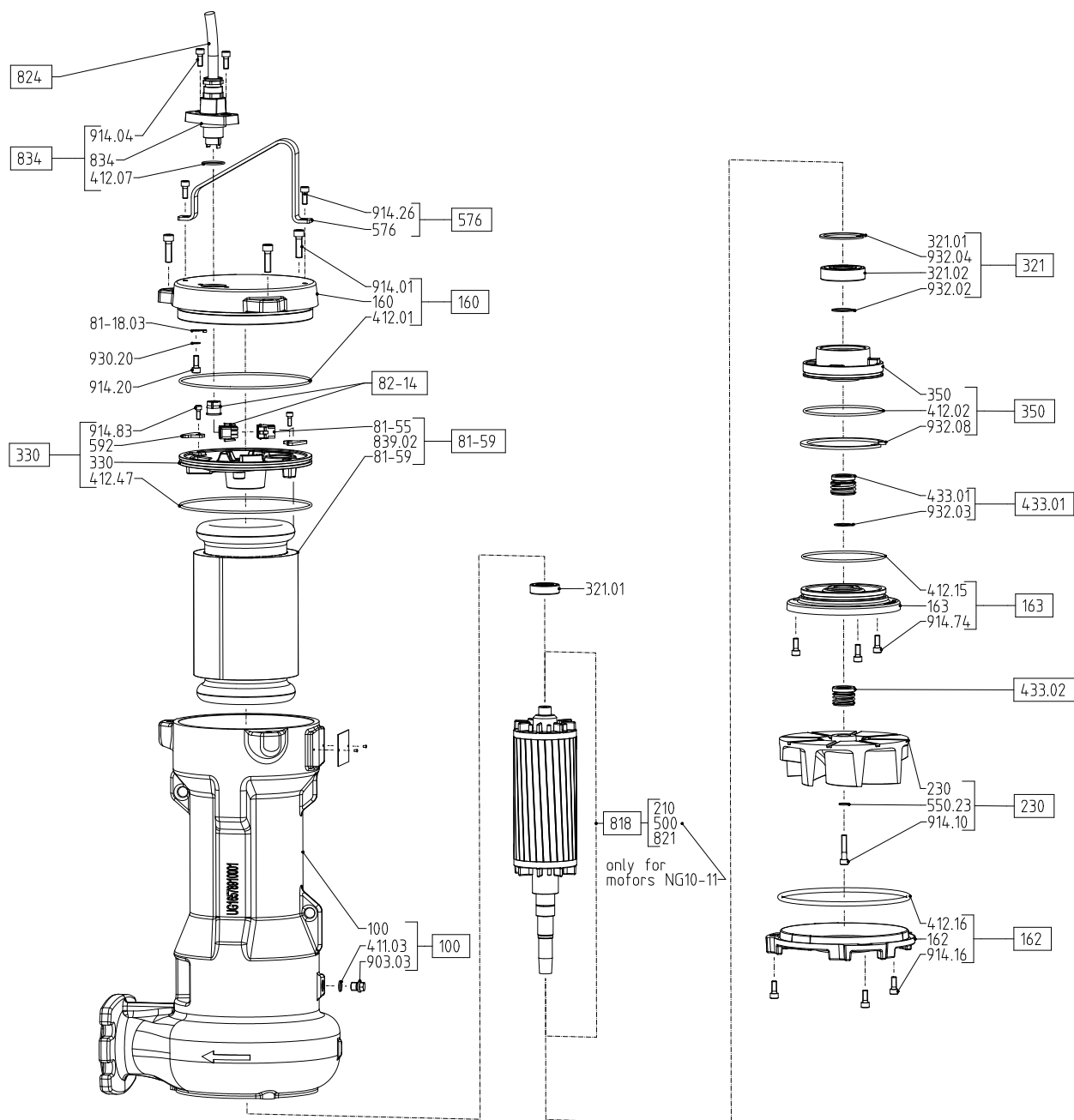
III. 31: Vue éclatée Amarex F-max, version US

9.2.2 Vue éclatée Amarex D-max, version US



III. 32: Vue éclatée Amarex D-max, version US

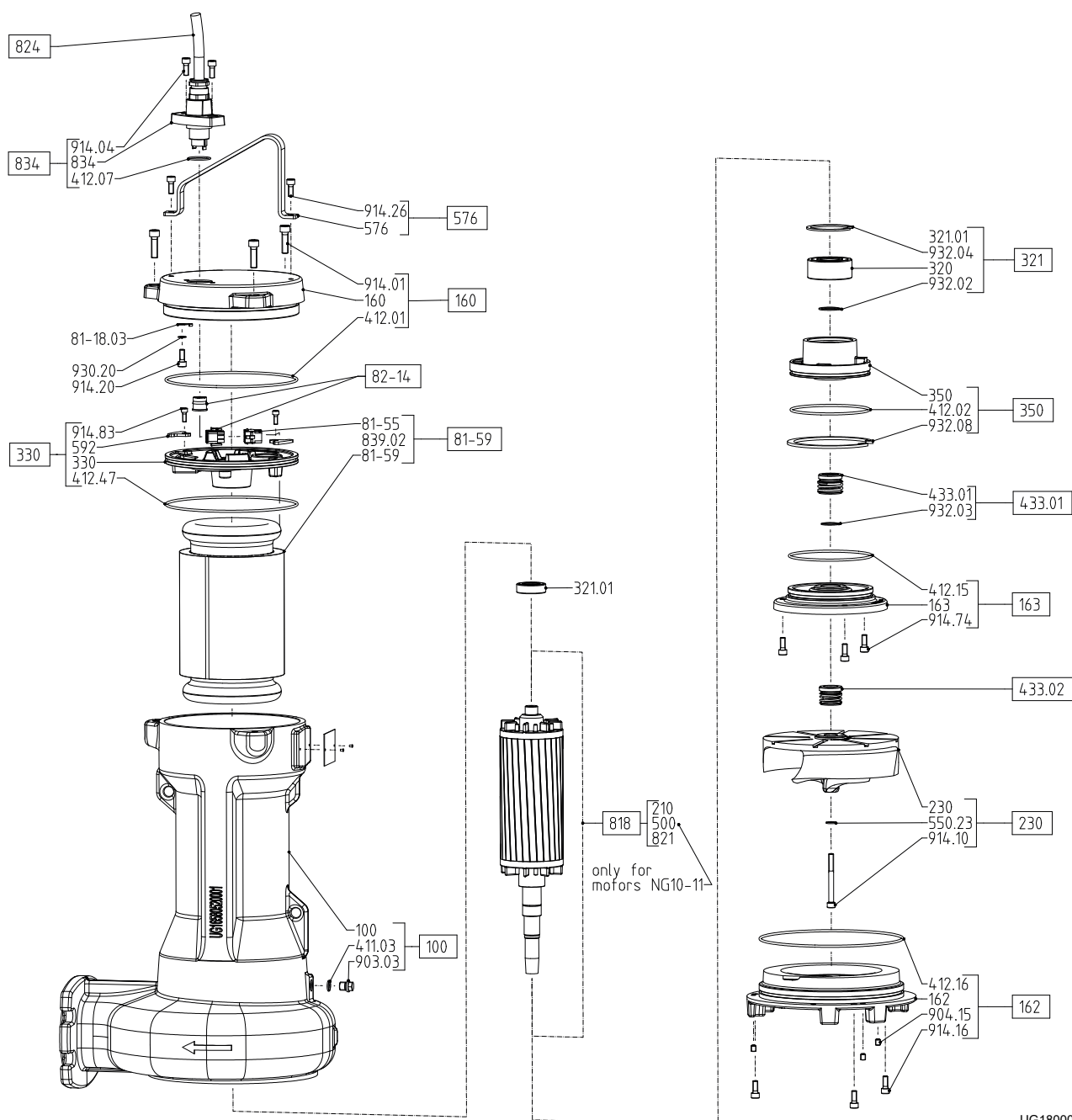
9.2.3 Vue éclatée Amarex F-max, version YS



UG1800384

III. 33: Vue éclatée Amarex F-max, version YS

9.2.4 Vue éclatée Amarex D-max, version YS



III. 34: Vue éclatée Amarex D-max, version YS

UG1800041

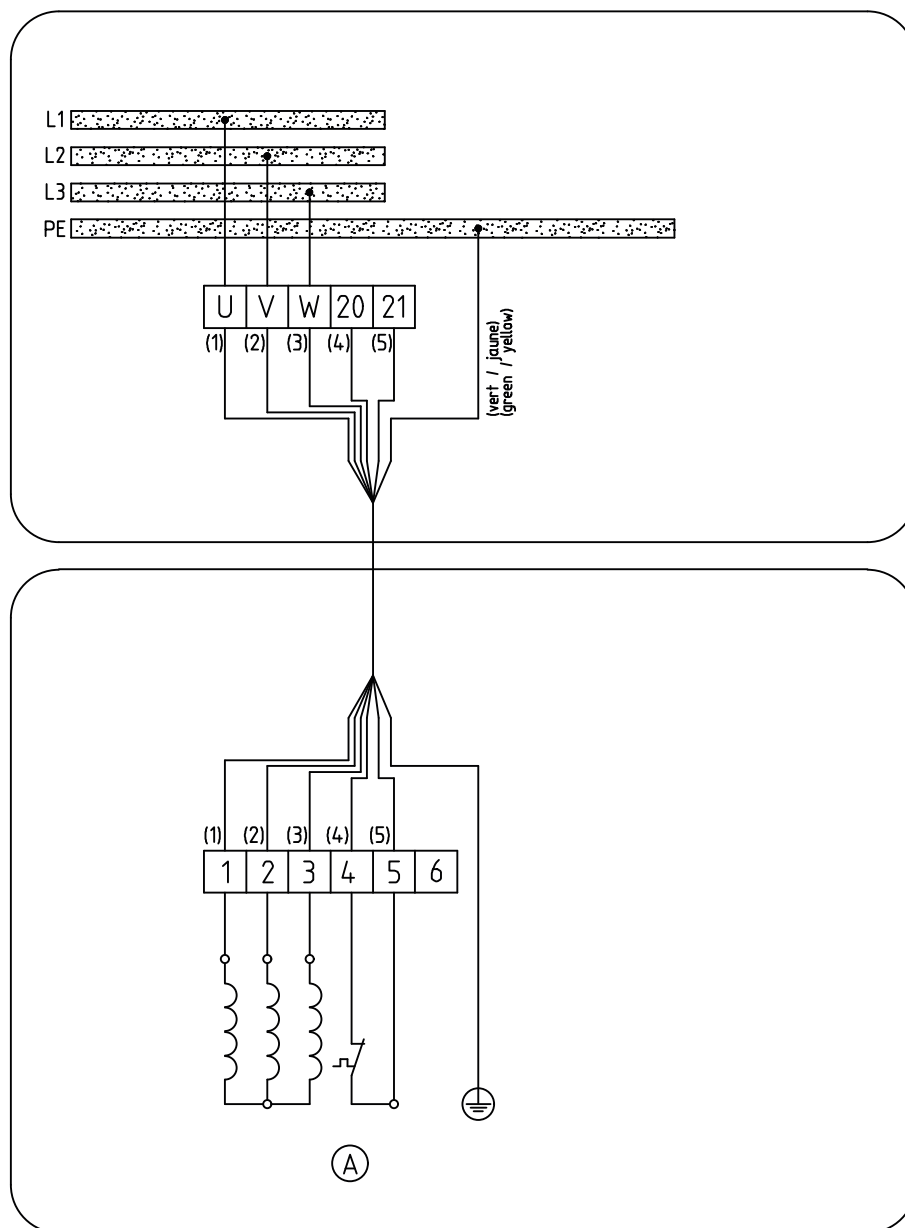
9.2.5 Liste des pièces pour les vues éclatées

Tableau 34: Liste des pièces détachées

Repère	Désignation des pièces	Repère	Désignation des pièces
100	Corps	500	Bague
113	Corps intermédiaire	550	Rondelle
162	Fond d'aspiration	561	Goupille cannelée
182	Pieds	69-6	Sonde de température
210	Arbre	69-16	Capteur de fuite
23-7	Corps de roue	81-2.01	Fiche mâle
230	Roue	81-59	Stator
321.01/.02	Roulement à billes radial	82-14	Kit de transformation câble d'alimentation
330	Support de palier	818	Rotor
355	Corps de palier simple	821	Paquet de tôles rotor
410	Joint profilé	834	Passage de câble
411	Joint d'étanchéité	99-9	Kit d'étanchéité
412.01/.02/.03/.04/.05	Joint torique	903	Bouchon fileté
433.01/.02	Garniture mécanique	904	Vis sans tête
476	Siège du contre-grain	914.01/.02/.03/.04/.06	Vis à six pans creux
59-17	Manille	932.01/.02/.03/.04	Segment d'arrêt

9.3 Schémas de connexion

9.3.1 Câble d'alimentation 4G1,5 + 2×1

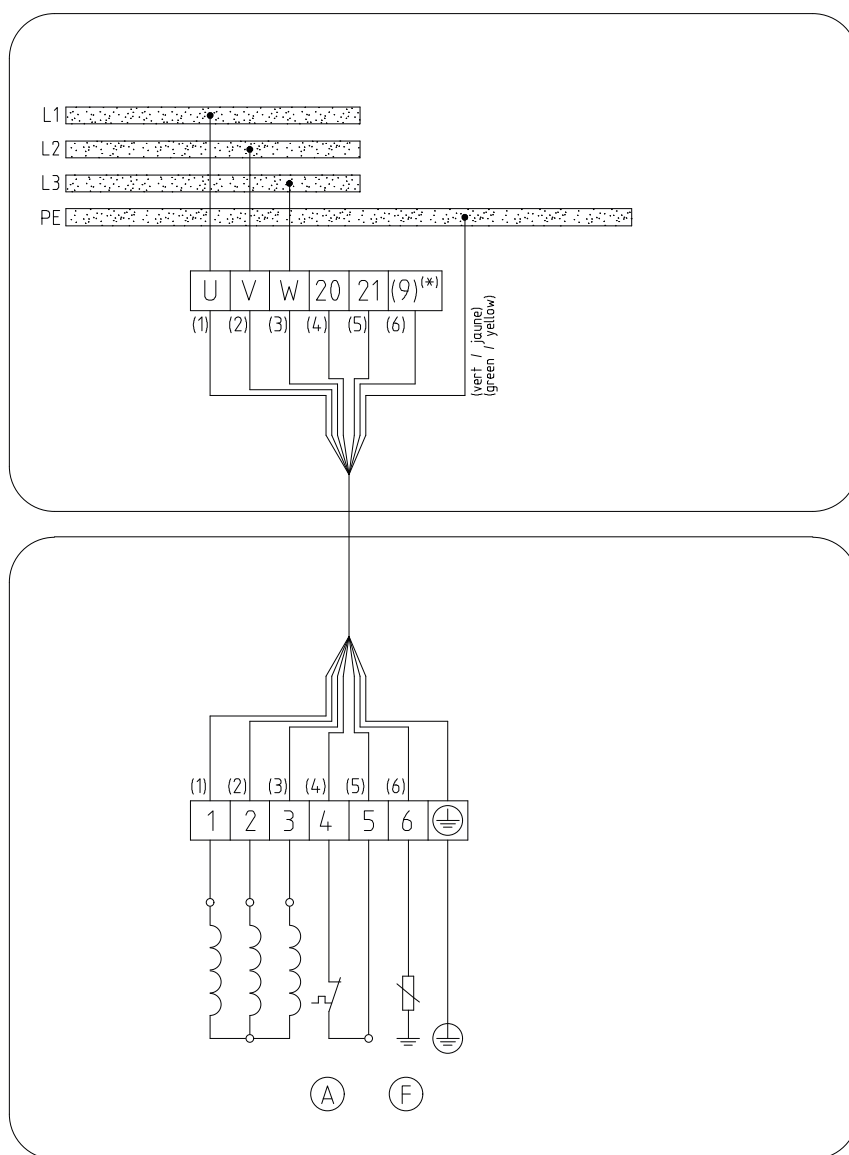


UG1894523

III. 35: Schéma de connexion, 4G1,5 + 2×1

(A)	Température moteur
-----	--------------------

9.3.2 Câble d'alimentation 7G1,5

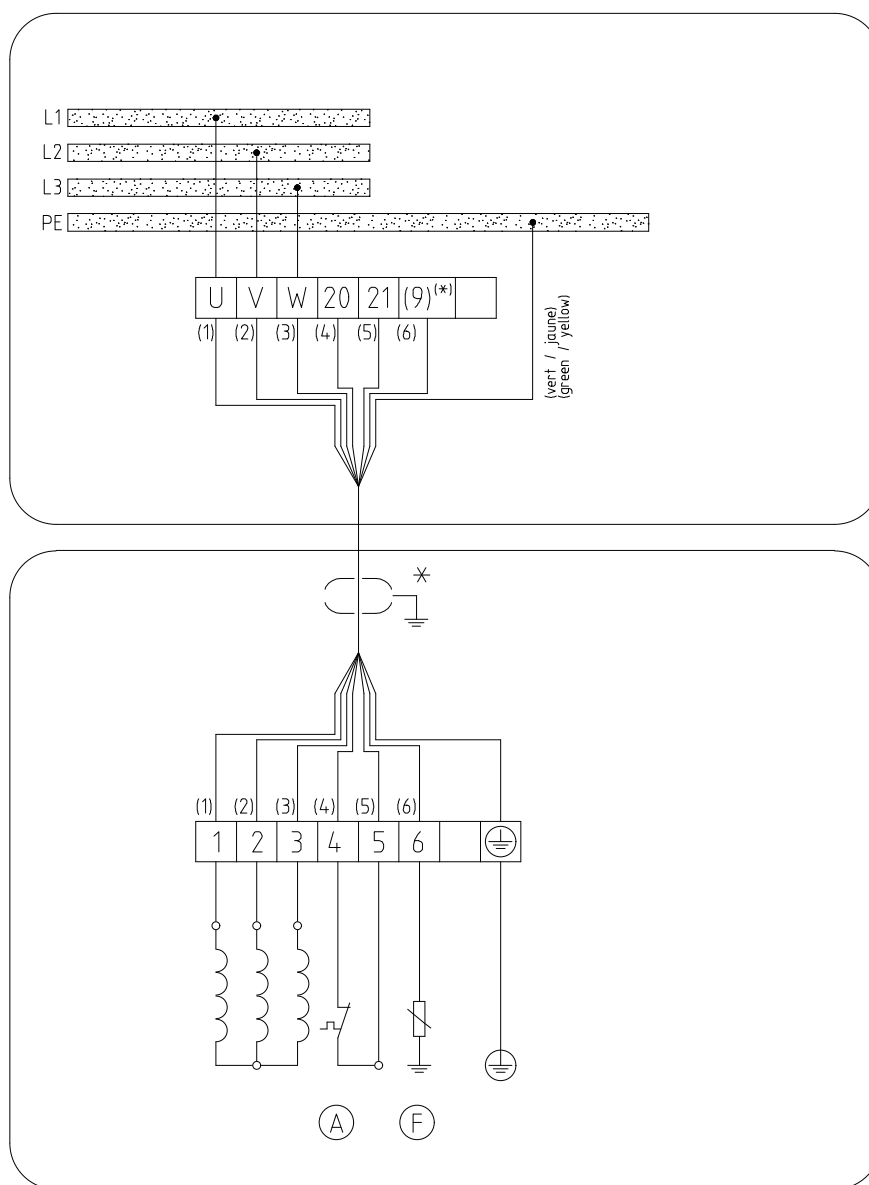


UG1793940

III. 36: Schéma de connexion, 7G1,5

(A)	Température moteur
(F)	Capteur de fuite (optionnel)
(*)	

9.3.3 Câble d'alimentation 8G1,5

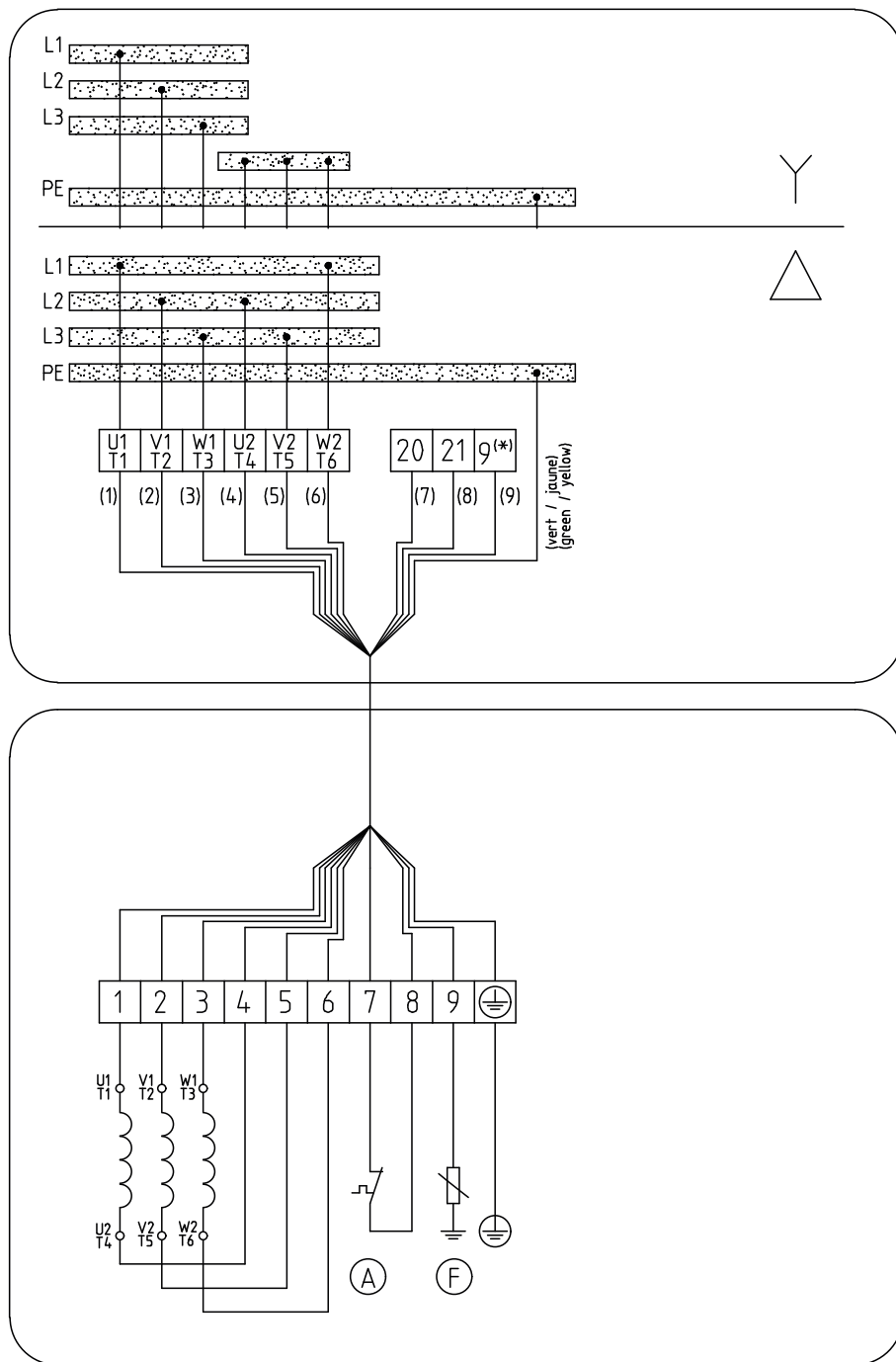


UG1795353

III. 37: Schéma de connexion, 8G1,5

*	Option avec câble blindé
(A)	Température moteur
(F)	Capteur de fuite (optionnel)
(*)	

9.3.4 Câble d'alimentation 7G1,5 + 3×1 ou 7G2,5 + 3×1

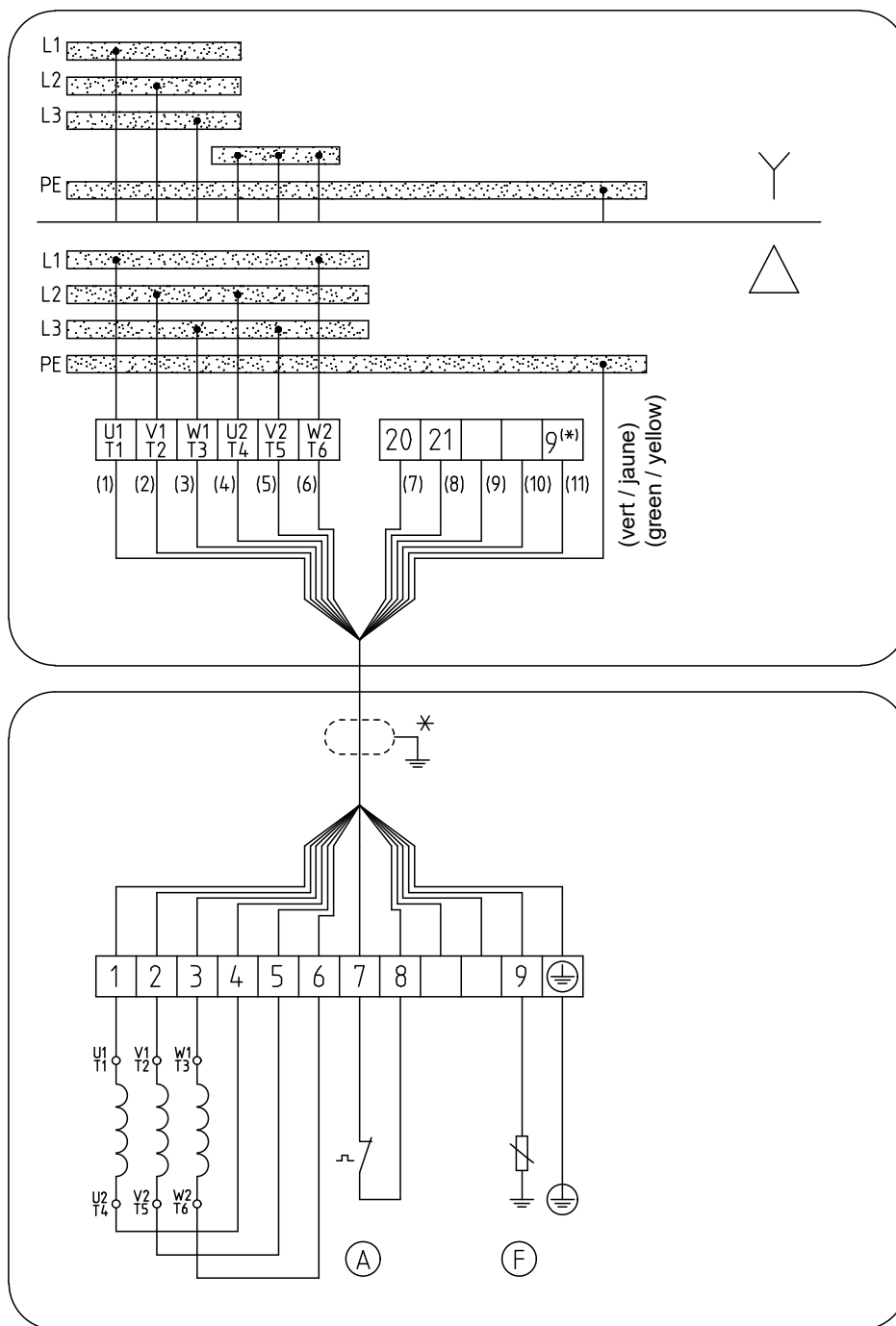


UG1795605

III. 38: Schéma de connexion, 7G1,5 + 3×1 ou 7G2,5 + 3×1

(A)	Température moteur
(F)	Capteur de fuite (optionnel)
(*)	

9.3.5 Câble d'alimentation 12G1,5 ou 12G2,5



UG1795620

III. 39: Schéma de connexion, 12G1,5 ou 12G2,5

*	Option avec câble blindé
(A)	Température moteur
(F)	Capteur de fuite (optionnel)
(*)	

9.4 Joints antidéflagrants sur moteurs protégés contre les explosions

Tableau 35: Synoptique des joints antidéflagrants

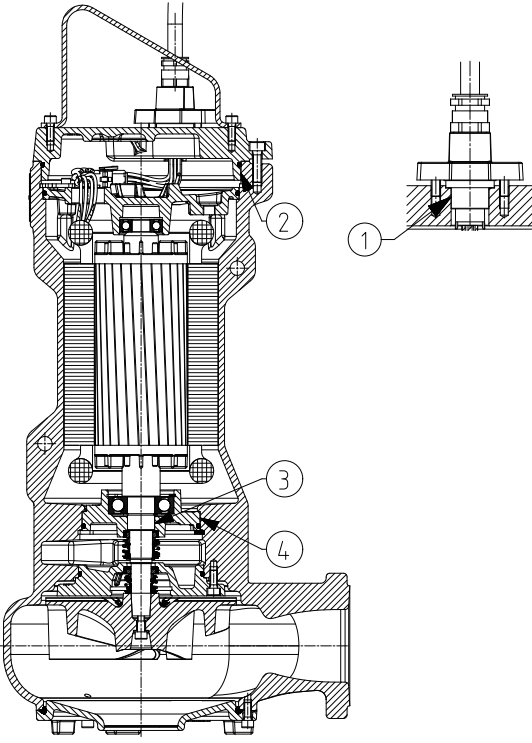
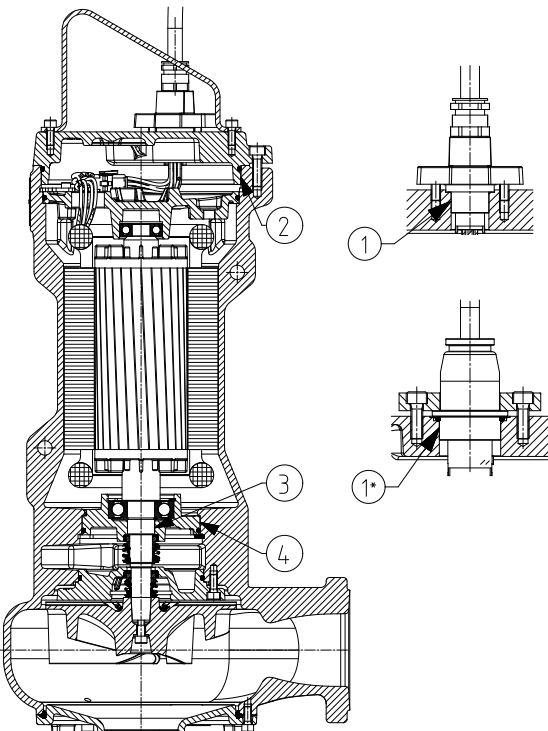
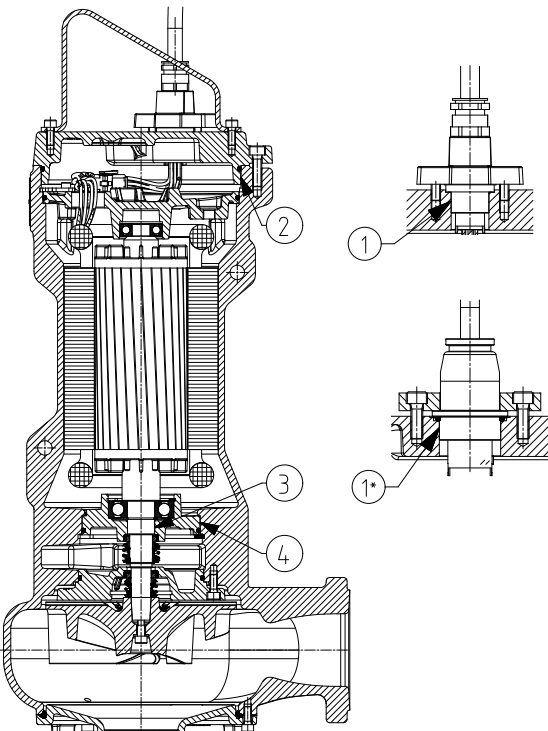
Tailles		Groupe motopompe			
Tailles de moteur : NG 08 NG 09					
		Passage de câble	Couvercle	Arbre	Corps de pompe
N° joints antidéflagrants		1	2	3	4
Longueur de portée du jeu [mm]		≥ 12,5	≥ 12,5	≥ 12,5	≥ 12,5
Diamètre intérieur (alésage) [mm]		32	174	30	120
Diamètre extérieur (arbre) [mm]		32	174	29,9	120
Tolérance ISO diamètre intérieur		H8	H7	-	H8
Tolérance ISO diamètre extérieur		-	g6	-	g6
Tolérance en µm diamètre intérieur suivant DIN ISO 286/2	Maximum	39	40	-	54
	Minimum	0	0	-	0
Tolérance en µm diamètre extérieur suivant DIN ISO 286/2	Maximum	-	-14	-	-12
	Minimum	-	-39	-	-34
Tolérance en µm diamètre intérieur	Maximum	-	-	20	-
	Minimum	-	-	0	-
Tolérance en µm diamètre extérieur	Maximum	-25	-	-60	-
	Minimum	-75	-	-80	-

Tableau 36: Synoptique des joints antidéflagrants

Tailles	Groupe motopompe
Tailles de moteur : NG 10 NG 11	

		Passage de câble	Couvercle	Arbre	Corps de pompe
N° joints antidéflagrants		1	2	3	4
Longueur de portée du jeu [mm]		≥ 12,5	≥ 12,5	≥ 12,5	≥ 12,5
Diamètre intérieur (alésage) [mm]		32	220	30	130
Diamètre extérieur (arbre) [mm]		32	220	29,9	130
Tolérance ISO diamètre intérieur		H8	H7	-	H8
Tolérance ISO diamètre extérieur		-	g6	-	g6
Tolérance en µm diamètre intérieur suivant DIN ISO 286/2	Maximum	39	46	-	63
	Minimum	0	0	-	0
Tolérance en µm diamètre extérieur suivant DIN ISO 286/2	Maximum	-	-15	-	-14
	Minimum	-	-44	-	-39
Tolérance en µm diamètre intérieur	Maximum	-	-	20	-
	Minimum	-	-	0	-
Tolérance en µm diamètre extérieur	Maximum	-25	-	-60	-
	Minimum	-75	-	-80	-

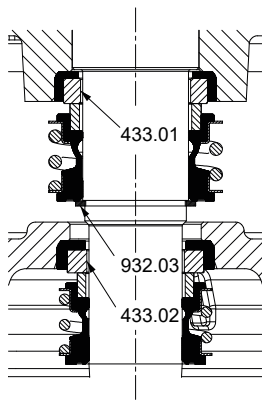
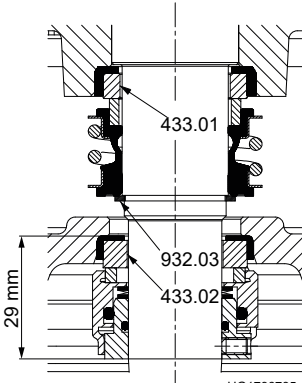
Tableau 37: Synoptique des joints antidéflagrants

Tailles	Groupe motopompe
Tailles de moteur : NG 10 NG 11	

		Passage de câble	Couvercle	Arbre	Corps de pompe
N° joints antidéflagrants		1	2	3	4
Longueur de portée du jeu [mm]		≥ 12,5	≥ 12,5	≥ 12,5	≥ 12,5
Diamètre intérieur (alésage) [mm]		52	220	30	130
Diamètre extérieur (arbre) [mm]		52	220	29,9	130
Tolérance ISO diamètre intérieur		H8	H7	-	H8
Tolérance ISO diamètre extérieur		-	g6	-	g6
Tolérance en µm diamètre intérieur suivant DIN ISO 286/2	Maximum	46	46	-	63
	Minimum	0	0	-	0
Tolérance en µm diamètre extérieur suivant DIN ISO 286/2	Maximum	-	-15	-	-14
	Minimum	-	-44	-	-39
Tolérance en µm diamètre intérieur	Maximum	-	-	20	-
	Minimum	-	-	0	-
Tolérance en µm diamètre extérieur	Maximum	-25	-	-60	-
	Minimum	-75	-	-80	-

9.5 Plans de montage garniture mécanique

Tableau 38: Plans de montage garniture mécanique

Repère	Désignation	Plan de montage
Garniture mécanique (garniture mécanique à soufflet)		
433.01	Garniture mécanique (garniture mécanique à soufflet)	 UG1796735
932.03	Segment d'arrêt	
433.02	Garniture mécanique (garniture mécanique à soufflet)	
Garniture mécanique à ressorts protégés		
433.01	Garniture mécanique (garniture mécanique à soufflet)	 UG1796735
932.03	Segment d'arrêt	
433.02	Garniture mécanique (garniture mécanique à ressorts protégés, HJ)	

10 Déclaration UE de conformité

Constructeur :

KSB S.A.S.
128, rue Carnot,
59320 Sequedin (France)

La présente déclaration UE de conformité est établie sous la seule responsabilité du constructeur.

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

Amarex

N° de commande KSB :

- est conforme à toutes les exigences des directives/règlements suivants dans leur version respective en vigueur :
 - Groupe motopompe : 2006/42/CE Directive Machines
 - Groupe motopompe : 2011/65/UE Limitation de l'utilisation de certaines substances dangereuses dans les équipements électriques et électroniques (RoHS)

De plus, le constructeur déclare que :

- les normes internationales harmonisées suivantes ont été utilisées :
 - ISO 12100
 - EN 809
 - EN 60034-1, EN 60034-5/A1

Personne autorisée à constituer le dossier technique :

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

La déclaration UE de conformité a été créée :

Lieu, date

.....¹⁶⁾.....

Nom
 Fonction
 Société
 Adresse

¹⁶ La déclaration UE de conformité, signée et par conséquent valide, est livrée avec le produit.

11 Déclaration de non-nocivité

Type :
 Numéro de commande /
 Numéro de poste¹⁷⁾:
 Date de livraison :
 Application :
 Fluide pompé¹⁷⁾:

Cocher ce qui convient¹⁷⁾:



☐
corrosif



☐
comburant



☐
inflammable



☐
explosif



☐
dangereux pour la santé



☐
très dangereux pour la
santé



☐
toxique



☐
radioactif



☐
dangereux pour
l'environnement



☒
non nocif

Raison du retour :¹⁷⁾
 Remarques :

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

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

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

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

- ☐ Par la suite, il n'est pas nécessaire de respecter des mesures de sécurité particulières.
☐ Il est impératif de respecter les mesures de sécurité suivantes relatives aux fluides de rinçage, aux liquides résiduels et à leur évacuation :

.....

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

.....
 Lieu, date et signature

.....
 Adresse

.....
 Cachet de la société

¹⁷⁾ Champ obligatoire

Mots-clés

A

Avertissements 8

C

Capteurs 35

Code produit 16

Commande de niveau 34

Compatibilité électromagnétique 35

Conditionnement 13

Construction 17

Contraintes autorisées sur les brides 27

Couples de serrage 60

D

Déclaration de non-nocivité 84

Démarrage 40

Démontage 54

Détection de fuites 36

Dispositif de protection contre les surcharges électriques 34

Documentation connexe 7

Domaines d'application 9

Droits à la garantie 7

E

Élimination 15

Entraînement 18

Environnement 23

Étanchéité d'arbre 18

F

Fluide pompé

Densité 43

Fonctionnement avec variateur de fréquence 35, 42

Forme de roue 18

Fréquence de démarrages 41

G

Garniture mécanique 82

I

Identification des avertissements 8

Immunité aux perturbations 35

Incident 7

Commande de pièces de rechange 60

Incidents

Causes et remèdes 62

Installation

Installation transportable 33

J

Joints antidéflagrants 79, 80, 81

K

Kits de rechange 61

L

Liste des pièces 66, 68

Livraison 20

Lubrifiant liquide 49

Intervalle 47

Niveau 52

Qualité 49

Quantité 49, 50

Lubrification à l'huile

Qualité d'huile 49

M

Mesure de la résistance d'isolement 47

Mise en service 40

Mise hors service 44

Modes de fixation 32

Montage 54

N

Niveau de liquide minimum 43

Numéro de commande 7

P

Paliers 18

Pièce de rechange

Commande de pièces de rechange 60

Pièces de rechange 61

Plan d'ensemble 65

Protection contre les explosions 11, 22, 24, 34, 36, 41, 42, 45, 49, 59

Q

Quasi-machines 7

R

Raccordement électrique 37

Remise en service 44

Respect des règles de sécurité 10

Retour 14

S

Schéma de connexion

12G1,5 ou 12G2,5 78

4G1,5 + 2x1 74

7G1,5 75

7G1,5 + 3x1 ou 7G2,5 + 3x1 77

8G1,5 76

Sécurité 9

Sens de rotation 24

Stockage 13, 44

T

Travaux de maintenance 47

Tuyauterie 27

U

Utilisation conforme 9

V

Vue éclatée

Amarex D-max, version US 70

Amarex D-max, version YS 72

Amarex F-max, version US 69

Amarex F-max, version YS 71



KSB S.A.S.

128, rue Carnot • 59320 Sequedin (France)

Tél. 09 69 39 29 79

www.ksb.fr

2573.820/03-FR (39026068)