BMEX

Notice d'installation et de fonctionnement

be
think
innovate

GRUNDFOS

Traduction de la version anglaise originale.

SOMMAIRE

		Page
1.	**Symboles utilisés dans cette notice**	**2**
2.	**Description générale**	**3**
2.1	Mise en service	3
2.2	Liquides pompés	3
3.	**Caractéristiques techniques**	**3**
3.1	Niveau de pression sonore, pression d'entrée et températures	3
4.	**Préparation**	**3**
5.	**Installation**	**4**
5.1	Pompe d'alimentation haute pression BME	4
5.2	Module X-Changer	4
5.3	Pompe de circulation haute pression BM	5
6.	**Raccordement tuyauterie**	**5**
6.1	Conduites d'entrée et de refoulement	5
7.	**Connexion électrique**	**6**
7.1	Pompe d'alimentation haute pression BME	6
7.2	Pompe de circulation haute pression BM	7
8.	**Avant de démarrer le groupe BMEX**	**9**
9.	**Mise en marche et fonctionnement**	**9**
9.1	BMEX	9
9.2	Régulation du débit et équilibrage	9
9.3	Régulation du débit haute pression	9
9.4	Régulation du débit basse pression	9
9.5	Réglages de fonctionnement	10
9.6	Équilibrage du module X-Changer	10
9.7	Pompe de circulation haute pression BM	10
9.8	Pompe d'alimentation haute pression BME	11
9.9	Remplissage, purge et vérification du sens de rotation	11
10.	**Contrôle du fonctionnement du groupe BMEX**	**11**
11.	**Limitations de fonctionnement, pompe de circulation haute pression BM**	**11**
11.1	Refroidissement	11
12.	**Poulies et courroies trapézoïdales**	**12**
12.1	Inspection des poulies	12
13.	**Remplacement des courroies trapézoïdales**	**12**
14.	**Tension de la courroie trapézoïdale**	**12**
15.	**Utilisation du contrôleur de tension**	**13**
16.	**Tension de la courroie trapézoïdale recommandée**	**14**
16.1	Tension de la courroie trapézoïdale, 50 Hz	14
16.2	Tension de la courroie trapézoïdale, 60 Hz	15
17.	**Système de lubrification à huile, pompe d'alimentation haute pression BME**	**16**
17.1	Remplacement de l'huile	16
17.2	Type d'huile de lubrification	16
18.	**Roulements moteur, pompe d'alimentation haute pression BME**	**17**
19.	**Dispositifs de contrôle automatique, pompe d'alimentation haute pression BME**	**17**
20.	**Éteindre le BMEX**	**17**
20.1	Procédure d'arrêt	17
20.2	Rincer la pompe d'alimentation haute pression BME	17
20.3	Rincer la pompe de circulation haute pression BM	17
21.	**Périodes d'inactivité**	**17**
21.1	Protection des poulies et des courroies	18
21.2	Mise en service après une période d'inactivité	18
21.3	Retrait de la protection avant le redémarrage	18
21.4	Fréquence des démarrages et des arrêts, BMEX	18
22.	**Tableau de recherche de défauts**	**19**
22.1	Pompe d'alimentation haute pression BME	19
22.2	Pompe de circulation haute pression BM	20
22.3	X-Changer	21
23.	**Vérification du moteur et du câble**	**22**
24.	**Mise au rebut**	**22**

Avertissement

Avant d'entamer les opérations d'installation, étudier avec attention la présente notice d'installation et d'entretien. L'installation et le fonctionnement doivent être conformes aux réglementations locales et faire l'objet d'une bonne utilisation.

1. Symboles utilisés dans cette notice

Avertissement

Si ces consignes de sécurité ne sont pas observées, il peut en résulter des dommages corporels.

Précautions

Si ces consignes ne sont pas respectées, cela peut entraîner un dysfonctionnement ou des dégâts sur le matériel.

Nota

Ces instructions rendent le travail plus facile et assurent un fonctionnement fiable.

2. Description générale

Le groupe de surpression BMEX Grundfos est conçu pour le dessalement de l'eau de mer dans des systèmes d'osmose inverse, appelés systèmes SWRO (= Sea Water Reverse Osmosis). La conception du système offre une grande valorisation énergétique.

Le groupe de surpression BMEX est composé de :

- une pompe d'alimentation haute pression BME
- une pompe de circulation haute pression BM avec entraînement à fréquence variable (la pompe est installée dans une chemise)
- un module X-Changer.

Les pièces du groupe de surpression BMEX sont dans leur emballage d'usine et ne doivent pas être déballées avant leur installation. Les pièces sont prêtes à être installées.

2.1 Mise en service

La mise en service du groupe de surpression BMEX doit être effectuée par un personnel compétent et agréé Grundfos pour assurer un fonctionnement durable et fiable.

Nota Si cette condition n'est pas respectée, la garantie du BMEX ne sera pas valide.

La mise en service comprend la formation sur site des personnes chargées de la maintenance et de la surveillance du système.

2.2 Liquides pompés

Liquides clairs, non explosifs, ne contenant pas de particules solides ou fibreuses. Le liquide ne doit pas attaquer chimiquement les matériaux des pièces du BMEX. En cas de doute, contacter Grundfos.

Avertissement

Le groupe de surpression BMEX est conçu uniquement pour l'eau saumâtre et l'eau de mer et ne doit pas être utilisé pour d'autres liquides.

L'eau brute passant par le X-Changer doit être filtrée à 5 microns abs maximum et l'eau brute passant par la pompe d'alimentation haute pression BME à 30 microns abs maximum.

Le groupe de surpression BMEX ne doit jamais fonctionner avec de l'eau/du liquide contenant des substances enlevant toute tension superficielle, ex : le savon. Si ce type de détergent est utilisé pour nettoyer le système, l'eau/le liquide doit être étalé autour des unités via un bypass.

Précautions Lors du transport et du stockage, les pompes ne doivent jamais être protégées avec des liquides agressifs pour les matériaux de la pompe.

Fig. 1 Groupe de surpression BMEX

3. Caractéristiques techniques

Voir plaques signalétiques du moteur et de la pompe.

3.1 Niveau de pression sonore, pression d'entrée et températures

Groupe BMEX	Niveau de pression sonore	Pression d'entrée mini/maxi		Température du liquide/ ambiante maximum*
Pompe d'alimentation haute pression BME	85 dB(A)	1/35 bar		40/40 °C
Pompe de circulation haute pression BM avec entraînement à fréquence variable	70 dB(A)	1/80 bar		40/40 °C
X-Changer	76-91 dB(A)	Basse pression (BP)	Haute pression (HP)	45/40 °C
		2/7 bar	80 bar	

* Si la température ambiante est supérieure aux valeurs mentionnées, contacter Grundfos.

4. Préparation

Avant l'installation, il convient d'effectuer les vérifications suivantes :

1. **Vérifier les éventuelles détériorations liées au transport**
   Vérifier que le BMEX n'a pas été endommagé pendant le transport.
2. **Type de système**
   Vérifier qu'il s'agit bien du bon produit commandé.
   Voir plaques signalétiques.
3. **Alimentation électrique**
   Les détails concernant la tension du moteur et de l'entraînement à fréquence variable indiqués sur la plaque signalétique doivent correspondre à l'alimentation électrique disponible.
4. **Module X-Changer**
   Vérifier le serrage de tous les écrous.
5. **Courroie trapézoïdale**
   Vérifier que la courroie trapézoïdale a été serrée.
   Voir paragraphe *14. Tension de la courroie trapézoïdale*.
6. **Lubrification**
   Voir paragraphe *18. Roulements moteur, pompe d'alimentation haute pression BME*.
7. **Niveau d'huile**
   Vérifier le niveau d'huile.
   Voir paragraphe *7.1.5 Surveillance du système de lubrification à huile*.
   Nota : Pendant les périodes d'inactivité, la chambre d'huile doit être vide. Vérifier le niveau d'huile après 5 minutes de fonctionnement.

5. Installation

Les modules X-Changer et la pompe d'alimentation haute pression BME peuvent être directement installés sur le sol ou sur un socle. Les unités sont ajustées au moyen de quatre pieds réglables.

Voir les orifices d'entrée et de refoulement des unités aux figs 2 et 6. Les tuyauteries sont raccordées à l'aide d'accouplements à coquille Victaulic/PJE.

5.1 Pompe d'alimentation haute pression BME

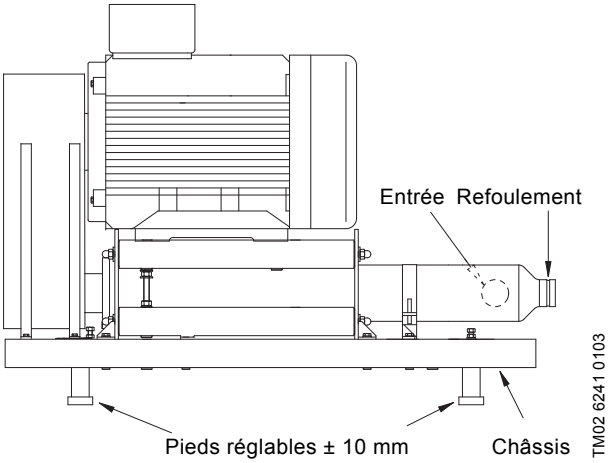


Fig. 2 Pompe d'alimentation haute pression BME

La procédure suivante est recommandée pour fixer la pompe :

Nota — Fixer la pompe avec quatre boulons de fondation. Le châssis possède des trous supplémentaires à cette fin. Les boulons peuvent être fixés à une fondation en béton ou soudé à une base en acier. Voir figs 3 et 4.

Nota — Tous les écrous doivent être deserrés avant la mise en route. Voir fondation en béton fig. 3 et base en acier fig. 4. Les écrous doivent être serrés à l'envers.

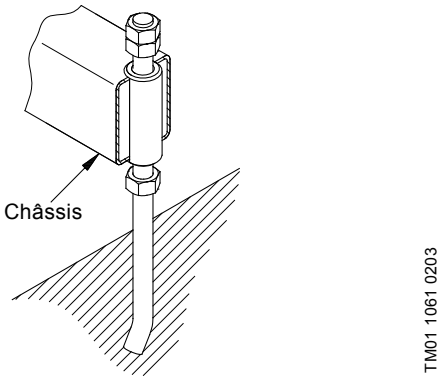


Fig. 3 Fondation en béton

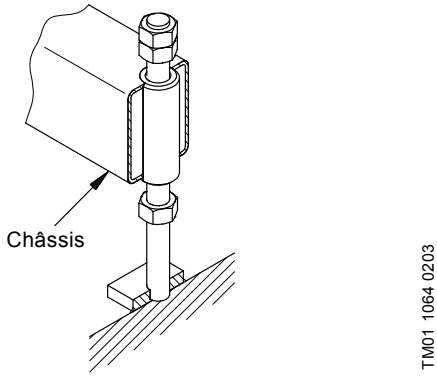


Fig. 4 Base en acier

Les écrous doivent être serrés pendant le transport. Voir fig. 5.

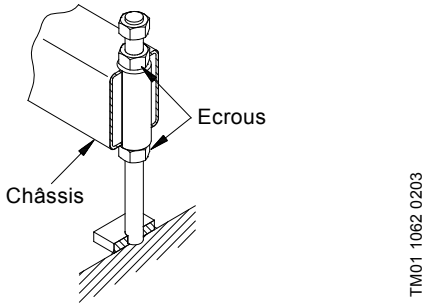


Fig. 5 Ecrous serrés

5.2 Module X-Changer

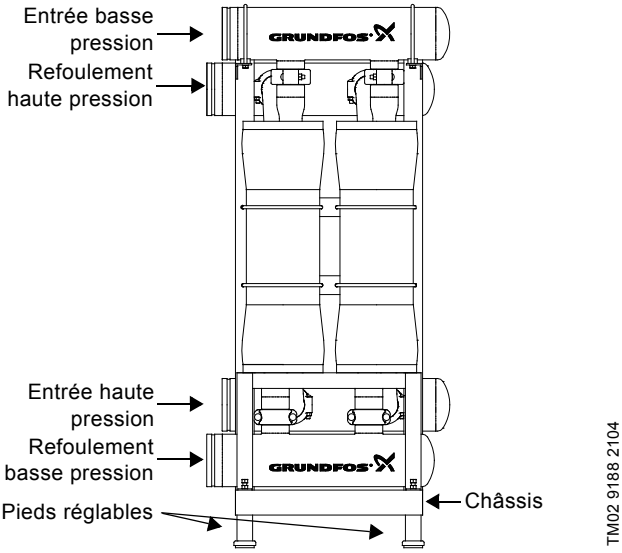


Fig. 6 Exemple de module X-Changer (2 x 180/220)

5.3 Pompe de circulation haute pression BM

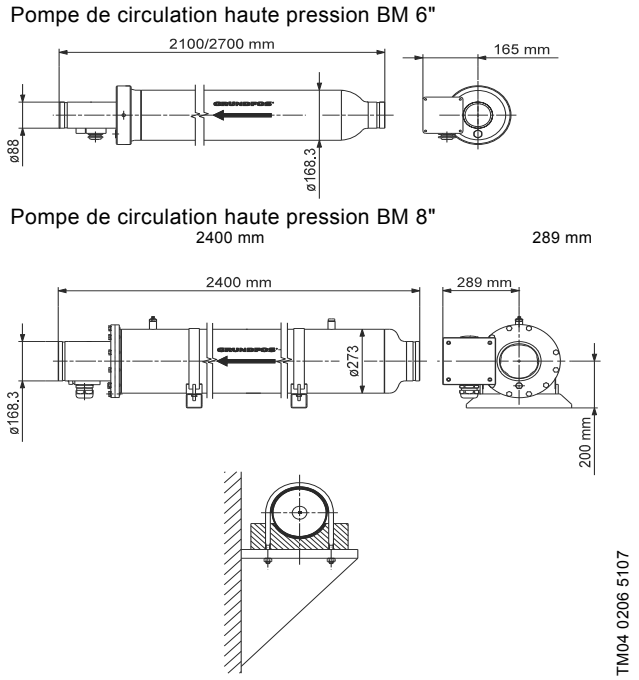


Fig. 7 Pompes de circulation haute pression BM 6" et BM 8"

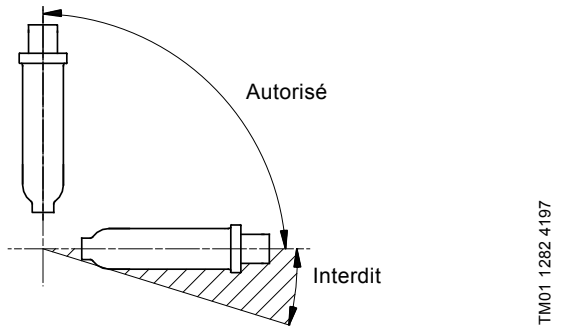


Fig. 8 Positionnement de la pompe de circulation haute pression BM

6. Raccordement tuyauterie

6.1 Conduites d'entrée et de refoulement

Il est possible de connecter simplement la conduite de refoulement basse pression du module X-Changer pour confirmer la performance du système. Lorsque les modules X-Changer fonctionnent normalement en flux équilibré, la salinité de l'eau de refoulement basse pression du X-Changer sera environ égale à la salinité de l'eau rejetée par les membranes. Si les modules X-Changer ne sont pas équilibrés, la salinité de l'eau de refoulement basse pression sera faible.

Si les modules X-Changer ne fonctionne pas correctement, la salinité de l'eau de refoulement basse pression sera plus faible que les autres unités. Si le rotor est bloqué, la salinité provenant de l'unité de blocage sera environ égale à la salinité de l'eau de mer d'alimentation.

Les unités du groupe de surpression BMEX sont équipées de fourreaux d'écartement pour brides d'accouplement Victaulic/ PJE HP-70 ES sur les côtés entrée et refoulement. Positionner les fourreaux d'écartement comme indiqué à la fig. 9.

Lors du premier démarrage, la tuyauterie raccordée au X-Changer doit être bien rincée pour qu'aucune particule ne puisse entrer dans le X-Changer et l'endommager. Grundfos recommande l'installation d'une crépine de protection dans les accouplements flexibles au niveau des entrées haute et basse pressions.

Précautions Éviter toute contrainte dans la tuyauterie.

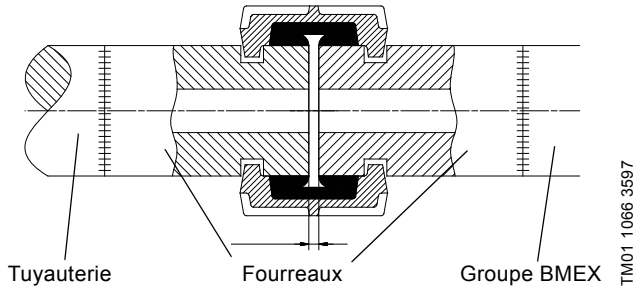


Fig. 9 Positionnement des fourreaux d'écartement

7. Connexion électrique

7.1 Pompe d'alimentation haute pression BME

Le branchement électrique doit être effectué par un électricien agréé, conformément aux réglementations locales et il faut absolument utiliser et se baser sur les schémas de protection moteur, sur les conseils de démarrage et de surveillance. Voir fig. 10. Les connexions électriques doivent être effectuées dans la boîte à bornes.

Avertissement

Avant toute connexion électrique, s'assurer que le système est hors tension et que l'alimentation électrique ne peut pas être enclenchée accidentellement.

La pompe doit être connectée à un interrupteur principal externe avec un intervalle isolant de 3 mm mini entre chaque pôle.

La pompe doit être reliée à la terre.

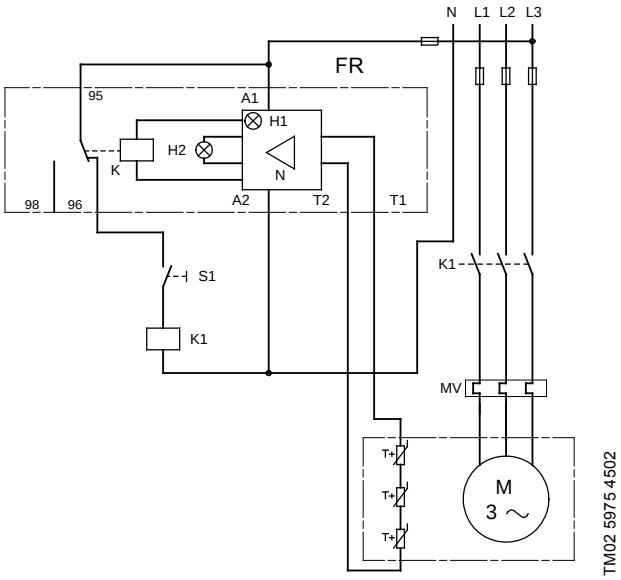


Fig. 10 Schéma de câblage, pompe d'alimentation haute pression BME

La tension qualitative requise mesurée aux bornes du moteur, est de - 5 %/+ 5 % de la tension nominale en fonctionnement continu (y compris la variation de la tension d'alimentation et des pertes dans les câbles).

Il est également nécessaire de vérifier qu'une symétrie de tension existe dans les lignes d'alimentation électrique, c'est à dire que la différence de tension est la même entre chaque phase. Voir aussi paragraphe *23. Vérification du moteur et du câble*, point 1.

L'enroulement du moteur permet un démarrage étoile/triangle.

Les méthodes de démarrage suivantes sont possibles :

- démarrage étoile/triangle
- démarreur progressif
- convertisseur de fréquence.

La durée de permutation maximum autorisée pour un démarrage étoile-triangle est de 2 secondes pour les moteurs jusqu'à 90 kW et 4 secondes pour les moteurs de 110 à 160 kW.

Lors d'un démarrage via un démarreur progressif ou un convertisseur de fréquences, la durée de l'accélération de 0 à 30 Hz ne doit pas dépasser 6 secondes.
La décélération de 30 à 0 Hz ne doit pas dépasser 6 secondes.

Quand le convertisseur de fréquence fonctionne, il est déconseillé de faire tourner le moteur à une fréquence supérieure à la fréquence nominale (50 ou 60 Hz). Voir plaque signalétique du moteur.

7.1.1 Protection moteur

Le moteur doit être connecté à un démarreur effectif (MV) et à un relais amplificateur externe (FR). Voir fig. 10. Cela permet de protéger le moteur contre les chutes de tension, les ruptures de phase, les surcharges rapides ou lentes et contre un rotor bloqué.

Dans les systèmes d'alimentation électrique où la sous-tension et les variations dans la symétrie des phases peuvent se produire, un relais contre les ruptures de phase peut être connecté.
Voir paragraphe *23. Vérification du moteur et du câble*, point 1.

7.1.2 Réglage du démarreur

Pour les moteurs froids, le temps de déclenchement du démarreur doit être inférieur à 10 secondes, avec 5 fois le courant nominal du moteur.

Nota Le non-respect de cette condition entraîne l'annulation de la garantie du moteur.

Pour assurer une protection optimale du moteur, l'unité de surcharge du démarreur doit être réglée selon instructions suivantes :

1. Régler la surcharge du démarreur au courant nominal ($I_{1/1}$) du moteur.
2. Démarrer la pompe d'alimentation haute pression BME et la laisser tourner pendant ½ h à régime normal.
3. Régler lentement à la baisse le cadran indicateur jusqu'au point d'enclenchement du moteur.
4. Augmenter le réglage de la surcharge de 5 %, sans dépasser le courant nominal ($I_{1/1}$) du moteur.

Pour les moteurs bobinés pour un démarrage étoile-triangle, l'unité de surcharge du démarreur doit être réglée comme indiqué ci-dessus, mais le réglage maximum doit être :

Réglage surcharge du démarreur = courant nominal ($I_{1/1}$) x 0,58.

7.1.3 Fonctionnement du générateur

Les générateurs motorisés pour les moteurs standards sont souvent disponibles selon les conditions standards :

- hauteur maximale au-dessus du niveau de la mer : 150 mètres
- température maximale de la prise d'air : 30 °C
- humidité de l'air maximale : 60 %.

Pour plus de conseils, contacter Grundfos.

7.1.4 Thermistance

Avant de démarrer le système, les thermistances doivent être connectées aux bornes T1 et T2 sur la boîte à bornes.
Voir fig. 10. Les thermistances protègent les enroulements du moteur contre les surchauffes.

7.1.5 Surveillance du système de lubrification à huile

Le système de lubrification à huile est contrôlé par une sonde de niveau positionnée comme indiqué à la fig. 11. La connexion électrique au 0-250 V (avec un fusible de sauvegarde de 10 A maximum) s'effectue dans la boîte à bornes.

Nota Pendant les périodes d'inactivité, la chambre d'huile doit être vide. Vérifier le niveau d'huile après 5 minutes de fonctionnement. Si nécessaire, remplir de nouveau la chambre à huile.

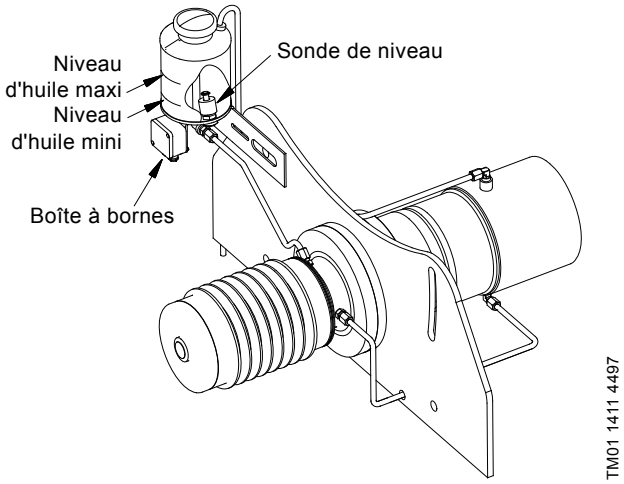


Fig. 11 Système de lubrification à huile

7.2 Pompe de circulation haute pression BM

Le branchement électrique doit être effectué par un électricien agréé, conformément aux réglementations locales.

Avertissement

Avant toute connexion électrique, s'assurer que le système est hors tension et que l'alimentation électrique ne peut pas être enclenchée accidentellement.

La pompe doit être connectée à un interrupteur principal externe avec un intervalle isolant de 3 mm mini entre chaque pôle.

La pompe doit être reliée à la terre.

La tension qualitative requise mesurée aux bornes du moteur, est de - 10 %/+ 6 % de la tension nominale en fonctionnement continu (y compris la variation de la tension d'alimentation et des pertes dans les câbles).

Il est également nécessaire de vérifier qu'une symétrie de tension existe dans les lignes d'alimentation électrique, c'est à dire que la différence de tension est la même entre chaque phase. Voir aussi paragraphe *23. Vérification du moteur et du câble*, point 1.

Conformément à la directive EC EMC (2004/108/EC), un condensateur 0,47 µF (homologué IEC 384-14) doit toujours être connecté sur les deux phases auxquelles le transmetteur de température est connecté. Voir fig. 12.

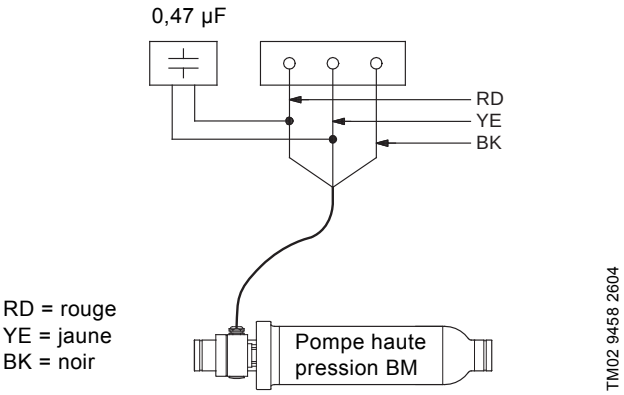


Fig. 12 Connexion électrique, pompe de circulation haute pression BM

Les connexions électriques doivent être effectuées dans la boîte à bornes. Voir figs 13, 14 et 15.

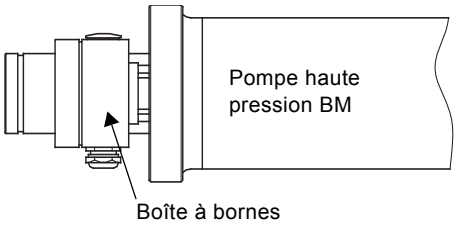


Fig. 13 Position de la boîte à bornes, pompe de circulation haute pression BM

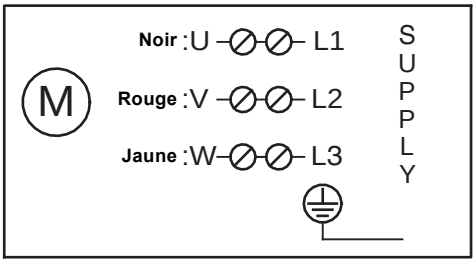


Fig. 14 Pompe de circulation haute pression BM, démarrage direct

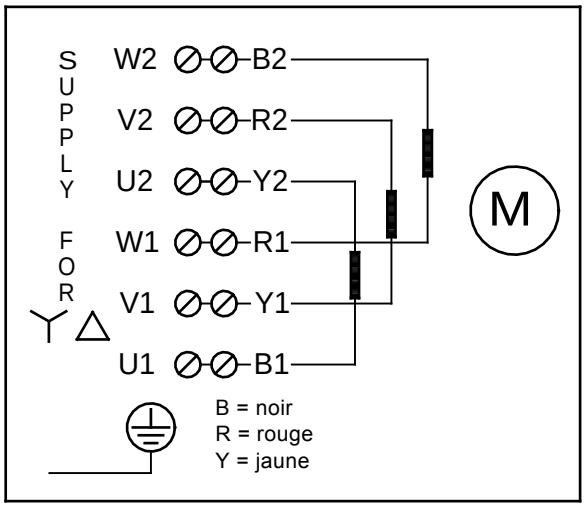


Fig. 15 Pompe de circulation haute pression BM, démarrage en étoile/triangle

7.2.1 Fonctionnement avec convertisseur de fréquences

Les moteurs triphasés MS Grundfos peuvent être branchés sur un convertisseur de fréquence.

Nota

Si un moteur MS à transmetteur de température est branché sur un convertisseur de fréquence, le fusible incorporé au transmetteur fond, le transmetteur devient alors inactif. Il ne peut pas être réactivé. Le moteur fonctionne alors comme un moteur sans transmetteur de température.

Si un transmetteur de température est nécessaire, un capteur Pt100 à raccorder au moteur peut être commandé chez Grundfos.

Précautions

Quand le convertisseur de fréquence fonctionne, il est déconseillé de faire tourner le moteur à une fréquence supérieure à la fréquence nominale (50 ou 60 Hz). Pour le fonctionnement de la pompe, il est important de ne jamais réduire la fréquence (donc la vitesse) à un niveau tel que le flux nécessaire du liquide de refroidissement en aval du moteur n'est plus assuré.

Les fréquences autorisées sont comprises entre 30-50 Hz et 30-60 Hz, respectivement.

Au démarrage, le délai d'accélération maximum entre 0 et 30 Hz est d'1 seconde.
À la mise hors tension, le délai de décélération maximum entre 30 et 0 Hz est d'1 seconde.

Selon le type de convertisseur de fréquence, le moteur peut être exposé à des pointes de tension néfastes.

La perturbation ci-dessus peut être supprimée avec un **filtre RC** entre le convertisseur de fréquence et le moteur.

L'augmentation éventuelle du niveau sonore peut être supprimée avec un **filtre LC** qui éliminera également les pointes de tension du convertisseur de fréquence.

Pour plus d'informations, contacter le fournisseur du convertisseur de fréquence ou Grundfos.

7.2.2 Protection moteur

Le motor doit être relié à un démarreur efficace qui protège le moteur contre la chute de tension, la défaillance de phase, la surcharge et le blocage du rotor.

Dans les systèmes d'alimentation électrique où la sous-tension et les variations dans la symétrie des phases peuvent se produire, un relais contre les ruptures de phase doit aussi être installé. Voir paragraphe *23. Vérification du moteur et du câble*, point 1.

Le contrôle de circuit doit toujours être effectué de façon à ce que toutes les pompes du groupe de surpression BMEX s'arrêtent si l'une d'entre elles tombe en panne.

7.2.3 Réglage du démarreur

Pour les moteurs froids, le temps de déclenchement du démarreur doit être inférieur à 10 secondes (classe 10), à 5 fois le courant maximal nominal ($I_{1/1}/I_{SFA}$) du moteur. Voir plaque signalétique du moteur.

Nota

Le non-respect de cette condition entraîne l'annulation de la garantie du moteur.

Pour assurer une protection optimale du moteur, l'unité de surcharge du démarreur doit être réglée selon instructions suivantes :

1. Régler la surcharge du démarreur au courant nominal ($I_{1/1}/I_{SFA}$) du moteur.
2. Démarrer la pompe de circulation haute pression BM et la laisser tourner pendant 1/2 h à régime normal. Voir paragraphe *9.7 Pompe de circulation haute pression BM*.
3. Régler lentement à la baisse le cadran indicateur jusqu'au point d'enclenchement du moteur.
4. Augmenter le réglage de la surcharge de 5 %, sans dépasser le courant nominal ($I_{1/1}/I_{SFA}$) du moteur.

Pour les moteurs bobinés pour un démarrage étoile-triangle, l'unité de surcharge du démarreur doit être réglée comme indiqué ci-dessus, mais le réglage maximum doit être :

Réglage surcharge du démarreur = courant nominal ($I_{1/1}/I_{SFA}$) x 0,58.

Le délai de modification maximal autorisé pour le démarrage étoile-triangle est de 2 s.

8. Avant de démarrer le groupe BMEX

Vérifier les points suivants :

- Niveau d'huile (uniquement pompe d'alimentation haute pression BME).
  Voir paragraphe *7.1.5 Surveillance du système de lubrification à huile*.
- Tension de courroie (uniquement pompe d'alimentation haute pression BME).
  Voir paragraphe *14. Tension de la courroie trapézoïdale*.
- Graissage (uniquement pompe d'alimentation haute pression BME).
  Voir paragraphe *18. Roulements moteur, pompe d'alimentation haute pression BME*.
- L'alimentation électrique selon la plaque signalétique.
- Fluidité des rotations (uniquement pompe d'alimentation haute pression BME).
  Faire tourner manuellement le moteur et les arbres de la pompe au moyen de la courroie trapézoïdale.
- La tuyauterie selon le schéma, fig. 16.
- Desserrer les écrous des boulons de la fondation.

Ne pas oublier de rincer toutes les conduites afin de retirer toutes les impuretés avant de connecter les unités.

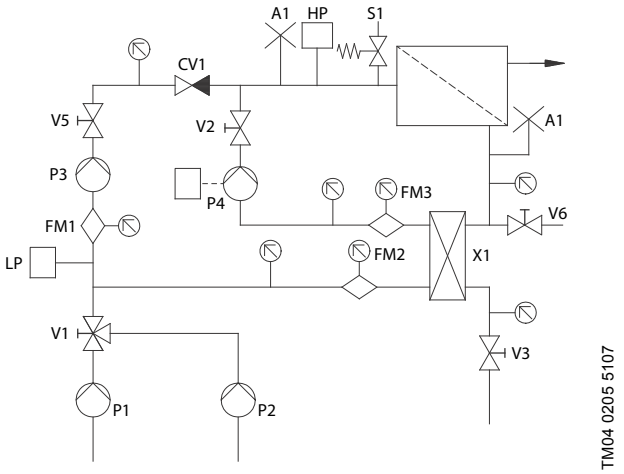


Fig. 16 Exemple de tuyauterie et d'instrumentation

Pos.	Description
P1	Pompe d'alimentation d'eau de mer
P2	Pompe de nettoyage/rinçage
P3	Pompe d'alimentation haute pression BME
P4	Pompe de circulation haute pression BM avec entraînement à fréquence variable
V1	Vannes d'alimentation en eau et de nettoyage à trois voies
V2	Vanne de régulation pour le contrôle de la pression et du débit
V3	Vanne de refoulement basse pression
V5	Vanne de régulation pour le contrôle de la pression et du débit
V6	Vanne de nettoyage/rinçage
CV1	Clapet anti-retour
FM1-3	Débitmètre pour équilibrage du système
X1	Module X-Changer
HP	Sonde haute pression
LP	Sonde basse pression
S1	Soupape de décharge de pression

9. Mise en marche et fonctionnement

9.1 BMEX

Ce paragraphe et ses sous-paragraphes se réfèrent au schéma de tuyauterie et d'instrumentation, fig. 16.

Pour démarrer le groupe de surpression BMEX, procéder comme suit :

1. Toutes les vannes doivent être dans leur position normale de fonctionnement.
2. Démarrer la pompe d'alimentation en eau de mer (P1). Le débit d'alimentation (max. 6 bar, min. 2 bar de pression) par le module X-Changer peut provoquer ou non la rotation du rotor. La rotation sera confirmée par un ronronnement.
3. Purger l'air du système.
4. Après que le X-Changer ait fonctionné avec de l'eau de mer pendant 5 à 10 minutes, démarrer la pompe de circulation haute pression BM (P4). Voir paragraphe *9.7 Pompe de circulation haute pression BM*. La vitesse du rotor augmentera et l'air restant sera évacué par le X-Changer. Purger tout l'air restant du système.
5. Démarrer la pompe l'alimentation haute pression BME (P3). Voir paragraphe *9.8 Pompe d'alimentation haute pression BME*. La pression du groupe BMEX augmentera jusqu'à ce que le débit perméable soit égal au débit de la pompe d'alimentation haute pression BME.
   Le niveau de pression acoustique du X-Changer augmentera. De légères variations du niveau de pression acoustique et de la vitesse du rotor sont possibles.
6. Le système est en marche.

9.2 Régulation du débit et équilibrage

Les débits et les pressions utilisées dans un groupe BMEX standard ont un léger impact sur la vie du système à cause des variations de température, de l'encrassement de la membrane et des variations dans la salinité de l'eau d'alimentation. Le rotor du X-Changer est actionné par le débit du liquide qui passe par l'unité. La vitesse du rotor se règle automatiquement sur la plage de fonctionnement du module X-Changer.

9.3 Régulation du débit haute pression

Le débit de la pompe de circulation haute pression BM (P4) se règle au moyen de la vanne de régulation (V2) ou de l'entraînement à fréquence variable pour réguler le débit de l'eau de mer haute pression à partir du module X-Changer et de l'entrée de saumure haute pression du module X-Changer. Le débit de refoulement de l'eau de mer haute pression équivaut au débit d'entrée du saumure haute pression.

9.4 Régulation du débit basse pression

La vanne de refoulement basse pression (V3) sur le côté refoulement du système doit être réglée pour réguler le débit de l'entrée de l'eau de mer basse pression et du refoulement de saumure basse pression (min. 1 bar de contre-pression). Cette vanne ajoute également une contre-pression sur le module X-Changer afin d'éviter tout risque de cavitation. Le débit d'entrée de l'eau de mer basse pression équivaut au débit d'entrée de saumure rejeté haute pression.

9.5 Réglages de fonctionnement

La pression de débit et de refoulement du groupe de surpression BMEX doit toujours se situer entre les plages définies à l'origine. Voir les "Spécifications techniques" fournies avec le système.

Si le système nécessite des débits et des pressions qui vont au-delà de la plage de conception, des modifications peuvent être effectuées. Merci de contacter Grundfos.

9.6 Équilibrage du module X-Changer

Nota La procédure suivante doit être suivie pour obtenir des flux équilibrés.

Ce paragraphe et ses sous-paragraphes se réfèrent au schéma de tuyauterie et d'instrumentation, fig. 16.

Procédure :

1. Démarrer la pompe d'alimentation en eau de mer (P1).
2. Régler la vanne de refoulement basse pression (V3) sur le côté refoulement du X-Changer (X1) jusqu'à ce que le débit d'entrée basse pression de l'eau de mer (FM2) soit égal au débit de refoulement (FM3).
3. Démarrer la pompe de circulation haute pression BM (P4). Voir paragraphe *9.7 Pompe de circulation haute pression BM*.
4. Régler l'entraînement à fréquence variable sur la pompe de circulation haute pression BM (P4) ou la vanne de régulation (V2) jusqu'au débit désiré comme indiqué par le débitmètre haute pression (FM3). FM3 = FM2 (= flux équilibré).

Pour équilibrer le débit du X-Changer (X1), utiliser les débitmètres installés sur la tuyauterie d'entrée d'eau de mer basse pression et sur la tuyauterie de refoulement d'eau de mer haute pression. Tous les débits entrants et sortants du X-Changer doivent être équilibrés à environ 5 % pour un fonctionnement optimal.

Nota Si le débitmètre est correct, l'entrée basse pression d'eau de mer doit être le débit le plus important des deux (FM2 > FM3).

Nota Faire fonctionner le X-Changer avec des débits inéquilibrés peut entraîner la contamination de l'alimentation en eau de mer par le rejet de saumure est ainsi rendre le système moins performant.

Le module X-Changer est conçu pour fonctionner à des niveaux de mélange de liquide en dessous de 5 %. Des flux équilibrés régulent le mélange du concentré avec l'alimentation. Si le débit d'entrée de l'eau de mer est très inférieur au débit de refoulement, la qualité du perméat sera réduite, la pression d'alimentation et la consommation d'énergie augmenteront.

Pour la pompe de circulation haute pression BM, il est conseillé d'utiliser une pompe légèrement plus grande pour supporter les débits membrane prévus, en prenant en compte les variations saisonnières, l'encrassement de la membrane et les pertes dans collecteur. Le débit et la pression de la pompe de circulation haute pression BM peut être régulée par l'entraînement à fréquence variable (P4) ou par la vanne de régulation (V2).

Précautions Les débits basse et haute pressions X-Changer ne doivent jamais dépasser le débit maximal autorisé. Afin de définir ce débit avec fiabilité, utiliser respectivement un débitmètre basse pression (FM2) ou un débitmètre haute pression (FM3).

9.7 Pompe de circulation haute pression BM

Ce paragraphe et ses sous-paragraphes se réfèrent au schéma de tuyauterie et d'instrumentation, fig. 16.

Nota La pompe de circulation haute pression BM doit être remplie d'eau avant le démarrage.

Avertissement

Il ne faut pas faire tourner la pompe de circulation haute pression BM contre une vanne de refoulement fermée pendant plus de 5 secondes car ceci causerait une hausse de la température/la formation de vapeur d'eau dans la pompe qui pourrait l'endommager ainsi que le moteur.

S'il y a un risque pour que la pompe de circulation haute pression BM refoule contre une vanne de refoulement fermée, un débit minimum doit être assuré en installant un by-pass/une purge du côté refoulement. La purge peut être, par exemple, connectée à un réservoir.

Pour démarrer la pompe de circulation haute pression BM, procéder comme suit :

1. Laisser une pression d'entrée sur la pompe (min. 1 bar et max. 80 bar).
2. Démarrer la pompe de circulation haute pression BM.

Dans les systèmes où il y a risque de coup de bélier par rapport au démarrage/arrêt, des mesures doivent être prises pour réduire ce risque, par exemple en installant un réservoir à diaphragme.

Pendant le fonctionnement, la pression d'entrée doit être vérifiée conformément au paragraphe *9.5 Réglages de fonctionnement*.

La pompe de circulation haute pression BM est désormais prête à fonctionner.

9.7.1 Contrôle du sens de rotation

Procédure :

1. Fermer la vanne de régulation (V2) du côté refoulement de la pompe de circulation haute pression BM (P4) à environ 1/3 du débit maximal.
2. Démarrer la pompe de circulation haute pression BM et enregistrer les données de pression et de débit de refoulement.
3. Arrêter la pompe et intervertir deux des phases.
4. Redémarrer la pompe et enregistrer de nouveau les données de pression et de débit de refoulement.
5. Arrêter la pompe.
6. Comparer les résultats enregistrés sous les points 2 et 4. La connexion qui donne la pression et le débit les plus grands indique le bon sens de rotation.

Le contrôle du sens de rotation doit être aussi court que possible.

9.8 Pompe d'alimentation haute pression BME

Pour démarrer la pompe de circulation haute pression BME, procéder comme suit :

1. Démarrer la pompe d'alimentation d'eau de mer (P1), et vérifier que la pression d'entrée est supérieure à **1,0** bar (hauteur de 10 m) et inférieure à **35** bar (hauteur de 350 m).
2. Purger la pompe d'alimentation haute pression BME. Voir paragraphe *9.9 Remplissage, purge et vérification du sens de rotation*.
3. Démarrer la pompe de circulation haute pression BM (P4). Voir paragraphe *9.7 Pompe de circulation haute pression BM*. Vérifier que le niveau d'huile dans la chambre à huile se stabilise entre le niveau minimum et le niveau maximum.
4. Vérifier le sens de rotation comme indiqué au paragraphe *9.9 Remplissage, purge et vérification du sens de rotation*.
5. Démarrer la pompe l'alimentation haute pression BME.
6. Régler la pression de refoulement de la pompe d'alimentation haute pression BME à la valeur souhaitée au moyen de l'entraînement à fréquence variable ou d'une vanne de régulation (V5).
7. Vérifier que la pression **d'entrée** de la pompe BME haute pression est supérieure à **1,0** bar (hauteur de 10 m) et inférieure à **35** bar (hauteur de 350 m).

9.9 Remplissage, purge et vérification du sens de rotation

Procédure :

1. Ouvrir la vanne du côté aspiration de la pompe. La pompe est généralement amorcée par la pression de la pompe d'alimentation d'eau de mer.
2. Ouvrir la vanne d'échappement du côté refoulement de la pompe.
3. Continuer la procédure de remplissage jusqu'à ce que l'eau sorte de la vanne d'échappement.
4. Si l'installation est équipée d'une vanne d'isolement du côté refoulement de la pompe de circulation haute pression BM, ouvrir cette vanne d'environ 1/4.
5. Démarrer la pompe (pendant 1 seconde seulement), et vérifier le sens de rotation. Le bon sens de rotation est indiqué au-dessus de l'écran de la courroie trapézoïdale. Si nécessaire, interchanger deux phases du moteur.

10. Contrôle du fonctionnement du groupe BMEX

Vérifier régulièrement les points suivants :

- Débit et pression.
- Consommation d'énergie.
- Niveau d'huile de lubrification.
- Si la chambre à huile contient de l'eau (il convient de changer l'huile de lubrification toutes les 2000 heures de fonctionnement ou tous les 6 mois).
- Si les roulements à billes du moteur sont graissés (vérifier que le surplus de graisse peut s'échapper par l'orifice de purge).
- L'état d'usure des roulements.
- Si les courroies trapézoïdales sont correctement serrées. Vérifier tous les 6 mois. Voir paragraphe *12. Poulies et courroies trapézoïdales*.
- Si la garniture mécanique fuite.
  L'orifice de purge situé en dessous de la poulie doit être parfaitement propre. Si nécessaire, rincer à l'eau claire à une pression minimum d'1 bar.
  La garniture mécanique est lubrifiée par le liquide pompé. De petites quantités de liquide sont donc purgées via l'orifice de purge.
- Si le niveau de pression acoustique a changé.

Il est conseillé de noter les données de fonctionnement dans le journal de marche fourni avec la pompe. Ces données peuvent être utiles pour l'entretien de la pompe. Les journaux de marche sont présentés aux pages 23 à 25.

11. Limitations de fonctionnement, pompe de circulation haute pression BM

Les limites de débit indiquées dans le tableau ci-dessous s'appliquent aux plages de fonctionnement optimales des pompes concernant l'efficacité et le refroidissement :

Débits recommandés à 25 °C (77 °F)				
Type de BM hp	m^3/h		US GPM	
	50 Hz	60 Hz	50 Hz	60 Hz
BM 17	8-24	8-29	35-106	35-128
BM 30	15-38	18-45	66-167	79-198
BM 46	24-60	28-72	106-264	123-317
BM 60	35-75	40-90	154-330	176-396
BM 77	50-95	70-110	220-418	308-484
BM 95	60-110	80-125	264-484	352-550
BM 125	70-160	80-180	308-704	352-792
BM 160	140-195	150-215	616-858	660-946
BM 215	160-265	200-310	704-1166	880-1364

11.1 Refroidissement

Les limites de température et de débit indiquées dans le tableau ci-dessous doivent être respectées pour assurer le bon refroidissement du moteur :

Température maximale du liquide admissible				
Moteur	Température maximale du liquide		Vitesse minimale du débit en aval du moteur	Débit minimal
	°C	°F	m/s (ft/s)	m^3/h (US GPM)
Grundfos MS 6"	40	104	≥ 0,15 (0,49)	≥ 5,5 (24)

12. Poulies et courroies trapézoïdales

12.1 Inspection des poulies

Contrôler l'usure des poulies cannelées. See fig. 17. La durée de vie de la courroie sera réduite si les cannelures sont usées.

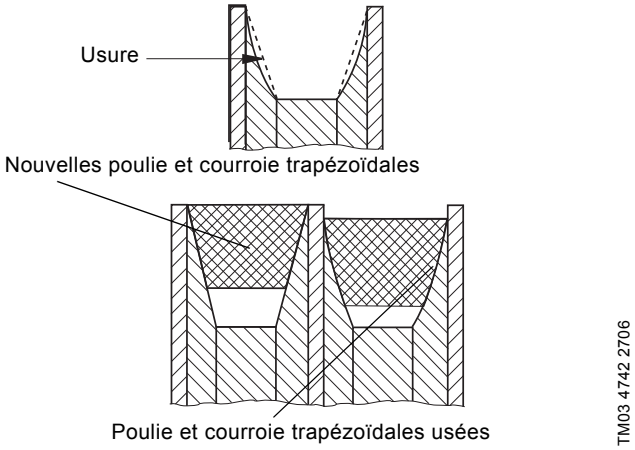


Fig. 17 Exemples de poulies cannelées usées et neuves

Utiliser, par exemple, des calibres pour contrôler si les cannelures sont usées. Voir fig. 18.
Les cannelures de la poulie moteur sont à 38 ° et celles de l'hydraulique à 34 °.

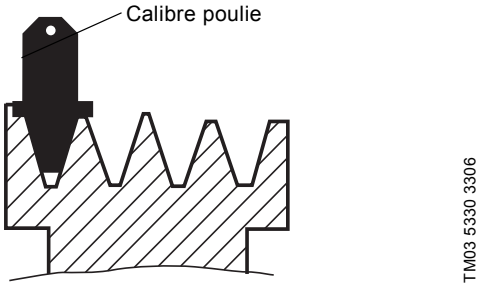


Fig. 18 Utilisation des calibres

L'utilisation d'une lampe est nécessaire lors de l'inspection des cannelures. Attention aux cannelures brillantes. Les cannelures brillantes sont souvent polies à cause d'une sévère usure. Contrôler les cannelures de poulie contre la corrosion ou les piquages. Les surfaces corrodées ou piquées signifient qu'il faut changer la poulie.

Nota — Les poulies usées doivent être remplacées pour assurer un bon fonctionnement.

Contrôle et correction de l'alignement de la poulie

Un mauvais alignement accélère l'usure des courroies et des cannelures des poulies.

Contrôler l'alignement en insérant un outil rectiligne en acier dans les faces de la tête de poulie pour qu'il touche les quatre points de contact. Voir fig. 19.

Corriger l'alignement si nécessaire.

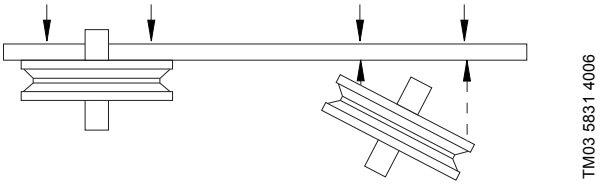


Fig. 19 Alignement correct

13. Remplacement des courroies trapézoïdales

Procédure :

Précautions — Toutes les courroies trapézoïdales doivent être remplacées par des neuves.

1. Enlever l'huile et les impuretés des cannelures des poulies.
2. Placer les courroies trapezoidales sans serrer dans les cannelures de poulie sans forcer ni utiliser d'outils.
3. Tendre la courroie à la valeur indiquée au paragraphe *14. Tension de la courroie trapézoïdale*.

14. Tension de la courroie trapézoïdale

La tension de la courroie est primordiale pour un bon fonctionnement.

Ce paragraphe fait référence au paragraphe *16. Tension de la courroie trapézoïdale recommandée*.

1. Eloigner le moteur de l'hydraulique jusqu'à la bonne tension, c'est-a-dire entre $T_{min.}$-$T_{max.}$.
2. Faire tourner les arbres du moteur et de l'hydraulique au moyen de la courroie trapézoïdale avant de contrôler la valeur $T_{min.}$-$T_{max.}$.
3. Tendre la courroie trapézoïdale à la valeur indiquée.
4. Contrôler la tension de la courroie trapézoïdale après 1 à 4 heure(s) de fonctionnement à pleine charge.
5. Tendre la courroie trapézoïdale à la valeur indiquée.
6. La tension de la courroie doit être contrôlée régulièrement selon les valeurs recommandées.

La tension de la courroie peut être mesurée à travers l'orifice situé dans le dispositif de protection.

Les courroies trapézoïdales et les poulies doivent être contrôlées tous les 6 mois.
Il est recommandé de remplacer les courroies trapézoïdales une fois par an.

15. Utilisation du contrôleur de tension

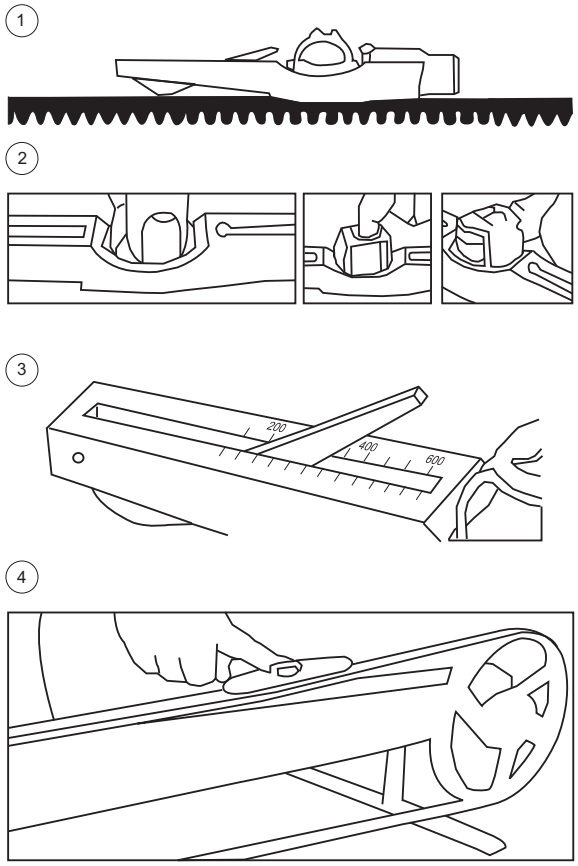
Le contrôleur de tension fourni avec le groupe BMEX doit être utilisé comme indiqué ci-dessous.

L'utilisation d'un contrôleur de tension est illustrée dans les fig. 20, 21 et 22.

Les numéros cités dans ce paragraphe font référence à la fig. 20.

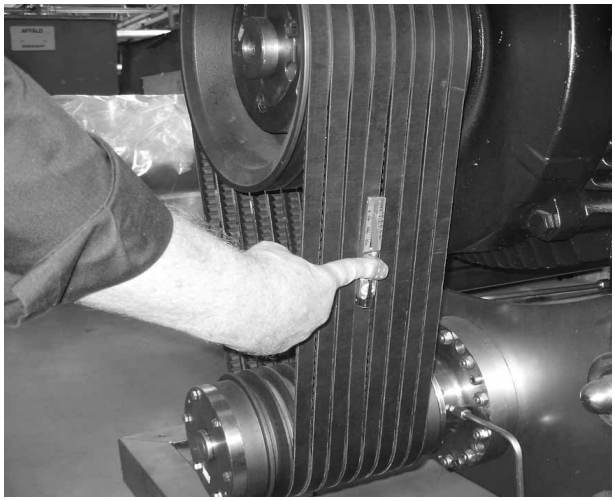
1. Faire tourner les arbres du moteur et de l'hydraulique avant de contrôler la tension de la courroie.
2. Régler à nouveau le pointeur, pos. 1, et placer le contrôleur de tension sur la courroie entre les poulies, pos. 4.
3. Utiliser le contrôleur de tension uniquement à l'aide d'un doigt, pos. 2.
4. Appuyer doucement sur le contrôleur de tension jusqu'à ce qu'un "clique" indique que ce dernier a été activé.
5. Enlever le contrôleur de la poulie et lire la tension mesurée, pos. 3.
6. Tendre la courroie à la valeur indiquée au paragraphe *16. Tension de la courroie trapézoïdale recommandée*.

Nota Faire tourner le moteur et l'hydraulique après chaque ajustement de la tension.



TM03 4749 2606

Fig. 20 Contrôleur de tension



TM03 8109 0107

Fig. 21 Utilisation du contrôleur de tension

TM03 8110 0107

Fig. 22 Lecture du contrôleur de tension

16. Tension de la courroie trapézoïdale recommandée

16.1 Tension de la courroie trapézoïdale, 50 Hz

Le tableau ci-dessous indique la tension recommandée des courroies trapézoïdales de la pompe d'alimentation haute pression BME :

Tension de la courroie trapézoïdale, 50 Hz

Diamètre de la poulie [mm]		Nombre de courroies	Longueur de la courroie	Tension de la courroie trapézoïdale [N]	
Moteur	Pompe		[mm]	Courroies neuves* $T_{min.}$-$T_{max.}$	Contrôle** $T_{min.}$-$T_{max.}$
160 kW, 50 Hz, 400 V, 2976 min^{-1}					
300	150	9	1650	900-1000	650-700
280			1600	800-900	
265					600-700
250			1550		
236					
224					
132 kW, 50 Hz, 400 V, 2977 min^{-1}					
300	150	8	1650	850-900	650-700
280			1600	800-900	600-700
265					
250			1550		
236				700-800	
224					
212			1500		
110 kW, 50 Hz, 400 V, 2979 min^{-1}					
300	150	6	1650	900-1000	700-800
280			1600	800-900	650-700
265					
250		7	1550		
236				700-800	
224		8			500-600
212			1500		
90 kW, 50 Hz, 400 V, 2970 min^{-1}					
300	150	6	1550	800-900	600-700
280					
265			1500	700-800	
250					
236					500-600
224			1450		
212					
200			1400		
190					
75 kW, 50 Hz, 400 V, 2974 min^{-1}					
300	150	5	1550	800-900	600-700
280					
265			1500	700-800	
250					
236					500-600
224			1450		
212					
200			1400		
190					

Diamètre de la poulie [mm]		Nombre de courroies	Longueur de la courroie	Tension de la courroie trapézoïdale [N]	
Moteur	Pompe		[mm]	Courroies neuves* $T_{min.}$-$T_{max.}$	Contrôle** $T_{min.}$-$T_{max.}$
55 kW, 50 Hz, 400 V, 2960 min^{-1}					
300	150	4	1500	800-900	600-700
280					
265			1400	700-800	
250					500-600
236					
224					
212			1320	600-700	
200					
190					
45 kW, 50 Hz, 400 V, 2970 min^{-1}					
300	150	3	1500	800-900	600-700
280			1400		
265				700-800	
250					
236			1320		500-600
224					
212					
200			1250		
190					
37 kW, 50 Hz, 400 V, 2955 min^{-1}					
300	150	3	1400	800-900	600-700
280					
265			1320	700-800	
250					500-600
236					
224			1250	600-700	
212					
200					400-500
190					
30 kW, 50 Hz, 400 V, 2955 min^{-1}					
300	150	2	1400	800-900	600-700
280				700-800	
265			1320		
250					500-600
236					
224			1250		
212					
200					
190					

* Tension de la courroie dans la première heure de fonctionnement.

** Tension de la courroie trapézoïdale après plus d'une heure de fonctionnement.

16.2 Tension de la courroie trapézoïdale, 60 Hz

Le tableau ci-dessous indique la tension recommandée des courroies trapézoïdales de la pompe d'alimentation haute pression BME :

Tension de la courroie trapézoïdale, 60 Hz

Diamètre de la poulie [mm]		Nombre de courroies	Longueur de la courroie	Tension de la courroie trapézoïdale [N]	
Moteur	Pompe		[mm]	Courroies neuves* $T_{min.}$-$T_{max.}$	Contrôle** $T_{min.}$-$T_{max.}$
148 kW, 60 Hz, 440 V, 3572 min^{-1}					
250	150	9	1550	850-900	650-700
236				800-900	
224			1500		
123 kW, 60 Hz, 440 V, 3575 min^{-1}					
250	150	8	1550	850-900	650-700
236				800-900	600-700
224			1500		
212					
200				700-800	
190			1450		
180					
101 kW, 60 Hz, 440 V, 3564 min^{-1}					
250	150	6	1500	900-1000	700-800
236			1450	800-900	650-700
224		8		700-800	
212					500-600
200			1400		
190				600-700	
180					
84 kW, 60 Hz, 440 V, 3568 min^{-1}					
250	150	5	1500	800-900	650-700
236			1450		600-700
224		6		700-800	
212					500-600
200			1400		
190					
180					
62 kW, 60 Hz, 440 V, 3568 min^{-1}					
250	150	4	1450	800-900	600-700
236			1400		
224					
212			1320		
200				700-800	
190					
180		5		600-700	500-600

Diamètre de la poulie [mm]		Nombre de courroies	Longueur de la courroie	Tension de la courroie trapézoïdale [N]	
Moteur	Pompe		[mm]	Courroies neuves* $T_{min.}$-$T_{max.}$	Contrôle** $T_{min.}$-$T_{max.}$
51 kW, 60 Hz, 440 V, 3564 min^{-1}					
250	150	4	1400	800-900	600-700
236			1320		
224					
212					
200			1250	700-800	
190					
180		5		600-700	500-600
42 kW, 60 Hz, 440 V, 3546 min^{-1}					
250	150	3	1320	800-900	600-700
236					
224			1250	700-800	
212					
200					
190					500-600
33 kW, 60 Hz, 440 V, 3546 min^{-1}					
250	150	2	1320	900-1000	700-800
236				800-900	600-700
224		3	1250	700-800	
212					500-600
200				600-700	
190					

* Tension de la courroie dans la première heure de fonctionnement.

** Tension de la courroie trapézoïdale après plus d'une heure de fonctionnement.

17. Système de lubrification à huile, pompe d'alimentation haute pression BME

La pompe d'alimentation haute pression BME possède un système de lubrification à huile pour les deux roulements à billes dans la tête de poulie.

Pendant le fonctionnement, il doit y avoir un flux continu d'huile à la chambre à huile. Contrôler le flux en regardant à l'intérieur de la chambre. Voir fig. 23.

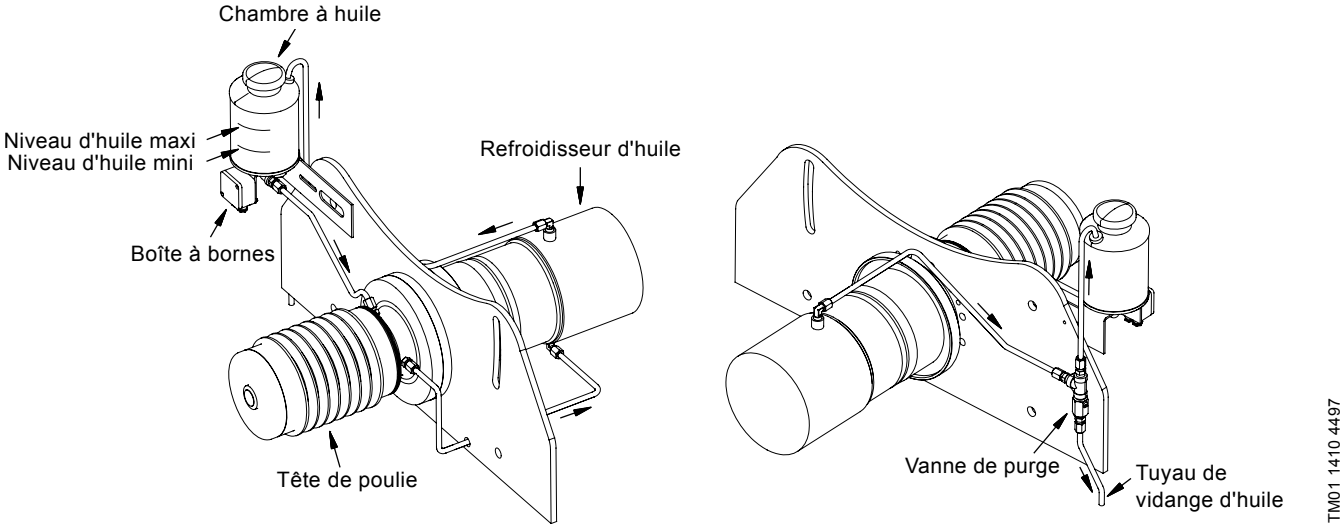


Fig. 23 Système de lubrification à huile, pompe d'alimentation haute pression BME

17.1 Remplacement de l'huile

L'huile doit être changée toutes les 2000 heures de fonctionnement ou tous les 6 mois.
Quantité d'huile totale : Environ 1,5 l.

Pendant le fonctionnement, l'huile doit être changée de la façon suivante :

1. Éteindre la sonde de niveau dans la chambre à huile ou établir un retard d'environ 10 minutes.
2. Ouvrir la vanne de purge. Voir fig. 23. L'huile s'écoule alors du tuyau de vidange.
3. Fermer la vanne de purge lorsque la chambre à huile est presque vide.
4. Remplir la chambre à huile avec de l'huile neuve.
5. Ouvrir la vanne de purge.
6. Fermer la vanne de purge lorsque la chambre à huile est presque vide.
7. Remplir la chambre à huile.
8. Ouvrir la vanne de purge.
9. Fermer la vanne de purge lorsque la chambre à huile est presque vide.
10. Remplir la chambre à huile jusqu'au niveau maximum.
    La chambre à huile est maintenant remplie d'environ 2 litres d'huile hydraulique.
11. Vérifier le niveau d'huile après 1 à 2 heures de fonctionnement et remplir de nouveau si nécessaire.

La vidange de l'huile est alors terminée.

Si le système de lubrification à huile a été démonté pendant réparation, l'installation doit être remplie de cette façon :

1. Vérifier que la vanne de purge est fermée. Voir fig. 23.
2. Remplir la chambre à huile , environ 0,5 l et attendre environ 10 minutes jusqu'à ce que le niveau d'huile soit tombé.
3. Remplir la chambre à huile jusqu'au niveau maximum.
4. Démarrer la pompe d'alimentation haute pression BME.
   Le niveau d'huile tombera.
5. Pendant le fonctionnement, remplir la chambre à huile jusqu'au niveau maximum.
6. Vérifier le niveau d'huile après 1 à 2 heures de fonctionnement et remplir de nouveau si nécessaire.
   Le système de lubrification à huile est alors rempli.
   Pendant le fonctionnement, le niveau d'huile doit se situer entre le niveau minimum et le niveau maximum.
   Pendant les périodes d'inactivité, le niveau d'huile doit tomber en dessous du niveau minimum.

Le système de lubrification à huile est alors rempli.

17.2 Type d'huile de lubrification

Le système est rempli en usine par l'huile hydraulique type **Mobil DTE 24**.

D'autres huiles hydrauliques avec rugosité de 32 peuvent être utilisées.

18. Roulements moteur, pompe d'alimentation haute pression BME

Dans des conditions optimales de fonctionnement, la durée de vie des roulements à billes du moteur est d'environ 20 000 heures. Au-delà, il convient de remplacer les roulements. Les nouveaux roulements à billes doivent être remplis de graisse.

Les pompes d'alimentation haute pression BME sont équipées de graisseurs pour le graissage manuel. Se reporter à la plaque signalétique du moteur ou à la notice d'utilisation du moteur pour plus d'explications concernant le graissage.

19. Dispositifs de contrôle automatique, pompe d'alimentation haute pression BME

L'installation **doit** être équipée d'un commutateur basse pression sur la conduite d'aspiration de la pompe de circulation haute pression BM pour assurer une pression d'aspiration minimum/maximum.

La pression **d'aspiration** doit être réglée à :

Min. : 1 bar
Max. : 35 bar.

Par ailleurs, il est recommandé d'installer un commutateur haute pression sur le côté refoulement. Ce commutateur arrête le système si la pression normale de fonctionnement dépasse le niveau autorisé.

Le commutateur haute pression de refoulement doit être réglé à :

Pompe d'alimentation haute pression BME :	max. 80 bar (sans temporisation).
Pompe de circulation haute pression BM :	max. 80 bar (sans temporisation).

20. Éteindre le BMEX

Pour éviter la surpressurisation, il convient d'installer des vannes de pression et de déterminer des procédures pour assurer que le côté haute pression du module X-Changer est dépressurisée avant l'isolation du côté basse pression.

20.1 Procédure d'arrêt

Voir paragraphe *21. Périodes d'inactivité* pour prendre les précautions nécessaires lors de l'arrêt du système. Ces précautions doivent être respectées afin de protéger le système et assurer une longue durée de vie à tous les composants du système.

Ce paragraphe fait référence au diagramme de tuyauterie et d'instrumentation, fig. 16.

Procédure :

1. Arrêter la pompe d'alimentation haute pression BME (P3).
2. Attendre que la pression du système passe en dessous des 28 bar (400 psi).
3. Arrêter la pompe de circulation haute pression BM (P4).
4. Arrêter la pompe d'alimentation d'eau de mer (P1).
5. Pour éviter toute corrosion dans la pompe d'alimentation haute pression BME, rincer le système à l'eau claire (P2) pendant au moins 10 minutes (min. 2 bar pour le rinçage) ou jusqu'à ce que la salinité de l'eau passe en dessous des 500 psi. Salinité Dissoute Totale, TDS.
6. Démarrer la pompe de circulation haute pression BM (P4). Faire fonctionner le système pendant 5 à 10 minutes jusqu'à ce que toute l'eau de mer soit purgée. Une pression minimum de 2,0 bar (29 psi) est nécessaire pour alimenter l'entrée basse pression du X-Changer. Le rinçage à l'eau claire n'aura pas lieu sans cette pression minimum. Un fonctionnement continu de la pompe d'alimentation haute pression BME (P3) n'est pas recommandé pendant la procédure de rinçage à l'eau claire, cependant, un fonctionnement momentané aidera à purger l'eau de mer du module X-Changer et des membranes.
7. Arrêter la pompe de circulation haute pression BM (P4).
8. Si la pompe d'alimentation haute pression BME hp doit être arrêtée pendant une longue période, le système doit être parfaitement rincé à l'eau claire pour retirer tout le sel restant. Prendre des précautions pour empêcher toute formation biologique. Les unités du système doivent recevoir un rinçage final avec la même solution utilisée pour préserver les membranes.

20.2 Rincer la pompe d'alimentation haute pression BME

La pompe doit être arrêtée lors du rinçage.

La pompe peut être rincée dans le sens de l'écoulement comme à l'inverse. Voir fig. 16.

Rincer le système à l'eau claire pendant 10 minutes environ ou jusqu'à ce que la salinité passe en dessous des 500 ppm.
La d'entrée est supérieure àpression doit être de 2 bar minimum pendant le nettoyage. Le rinçage doit se poursuivre jusqu'à ce que la pompe soit complètement remplie d'eau claire.

Nota Si le rinçage prend plus de 10 minutes, le débit ne doit pas descendre en dessous de 10 % maxi du débit nominal.

Nota La pompe doit être remplie d'eau claire pendant les périodes d'inactivité.

Nota Pour rincer la tête de poulie de la pompe d'alimentation haute pression BME, démarrer la pompe pendant 30 secondes pour que l'eau claire puisse entrer à l'intérieur de la tête de poulie.

20.3 Rincer la pompe de circulation haute pression BM

La pompe doit être arrêtée lors du rinçage.

Si le rinçage d'une pompe de circulation haute pression BM prend plus de 10 minutes, le débit ne doit pas descendre en dessous de 10 % maxi du débit nominal.

21. Périodes d'inactivité

En cas de périodes d'inactivité, différentes précautions doivent être prises pour protéger le système et assurer une longue durée de fonctionnement.

Veuillez trouver dans le tableau ci-dessous les précautions à prendre lorsque le système ne doit pas fonctionner pendant un certain temps :

Action	30 min.	1 mois	3 mois	6 mois
Rinçage, voir paragraphe *20.2 Rincer la pompe d'alimentation haute pression BME*	x	x	x	x
Remplir les pompes d'eau claire	x	x	x	x
Protéger la pompe*		x	x	x
Dévisser et retirer les courroies trapézoïdales. Protéger les poulies contre la corrosion, voir paragraphe *21.1 Protection des poulies et des courroies*		x	x	x
Faire tourner manuellement, une fois par mois, les arbres de l'hydraulique et du moteur			x	x

* Utiliser la même solution utilisée pour protéger les membranes.

Précautions La procédure normale d'arrêt doit être respectée étape par étape.

21.1 Protection des poulies et des courroies

Lorsque les courroies ont été retirées, lubrifier les poulies à l'aide d'une huile anti-corrosive.

Les courroies doivent être stockées à une température ne dépassant pas 30 °C et à une humidité relative de l'air ne dépassant pas 70 %.

Les courroies ne doivent pas être exposées aux rayons solaires directs.

21.2 Mise en service après une période d'inactivité

Veuillez trouver dans ce tableau les précautions à prendre lorsque le système n'a pas fonctionné pendant un certain temps :

Action	1 mois	3 mois	6 mois
Enlever la protection des poulies, voir paragraphe *21.3 Retrait de la protection avant le redémarrage*	x	x	x
Contrôler les courroies trapézoïdales	x	x	x
Monter les courroies et ajuster la tension selon les valeurs du paragraphe *16. Tension de la courroie trapézoïdale recommandée*	x	x	x

Précautions

La procédure normale de mise en service doit être respectée étape par étape. Pour la lubrification des roulements moteur, voir paragraphe *18. Roulements moteur, pompe d'alimentation haute pression BME*.

21.3 Retrait de la protection avant le redémarrage

Avant de redémarrer le système, retirer la protection à l'aide d'un bon solvant. Les poulies doivent être parfaitement nettoyées avant que la courroie soit réinstallée.

21.4 Fréquence des démarrages et des arrêts, BMEX

Min. 1 par an recommandé.
Max. 5 par heure.
Max. 20 par jour.

22. Tableau de recherche de défauts

22.1 Pompe d'alimentation haute pression BME

Avertissement

Avant toute intervention sur la pompe d'alimentation haute pression BME, s'assurer que celle-ci est mise hors tension et que l'alimentation électrique ne peut pas être enclenchée accidentellement.

Défaut	Cause possible	Solution
1. La pompe démarre/ s'arrête occasionnellement pendant le fonctionnement.	a) Pas d'alimentation en eau. Le commutateur basse pression s'est déconnecté.	Vérifier le bon réglage du commutateur basse pression. Vérifier que la pression d'alimentation minimale est correcte. Sinon, vérifier la pompe d'alimentation d'eau de mer. Voir paragraphe *9. Mise en marche et fonctionnement*.
	b) Le niveau d'huile est trop bas.	Vérifier que la sonde de niveau d'huile fonctionne normalement. Si c'est le cas, vérifier le système d'huile pour détecter d'éventuelles fuites. Voir paragraphe *17. Système de lubrification à huile, pompe d'alimentation haute pression BME*.
2. La pompe s'arrête pendant le fonctionnement.	a) Les fusibles sont grillés.	Après un arrêt, la cause d'un éventuel court-circuit doit être trouvée. Si les fusibles sont grillés, vérifier si le disjoncteur a été correctement réglé ou s'il est en défaut. Si les fusibles sont chauds lors de leur remplacement, contrôler si la charge sur chaque phase ne dépasse pas l'intensité du moteur pendant le fonctionnement. Identifier la cause de la charge. Si les fusibles ne sont pas chauds immédiatement après l'arrêt, la cause d'un éventuel court-circuit doit être identifiée. Contrôler les fusibles dans le circuit de commande et remplacer les fusibles défectueux.
	b) L'unité de surcharge du démarreur moteur s'est arrêtée.	Réinitialiser l'unité de surcharge du démarreur. Voir aussi paragraphes *7. Connexion électrique*, *7.1.1 Protection moteur* et *8. Avant de démarrer le groupe BMEX*.
	c) La bobine magnétique du contacteur/démarreur moteur est court-circuitée (ne se connecte pas).	Remplacer la bobine. Vérifier la tension de la bobine.
	d) Le circuit de commande s'est déconnecté ou est défectueux.	Vérifier le circuit de commande et les contacts dans les dispositifs de surveillance (commutateur basse pression, commutateur débit, etc.).
	e) Le moteur/le câble d'alimentation est défectueux.	Vérifier le moteur et le câble. Voir paragraphe *7.2.3 Réglage du démarreur*.
3. La pompe tourne mais ne fournit pas d'eau et ne développe aucune pression.	a) Alimentation en eau insuffisante ou inexistante à l'orifice d'aspiration de la pompe.	Vérifier que la pression d'aspiration pendant le fonctionnement est au moins égale à 1 bar. Voir paragraphe *5.1 Pompe d'alimentation haute pression BME*. Redémarrer la pompe comme indiqué au paragraphe *9. Mise en marche et fonctionnement*. Vérifier le fonctionnement de la pompe d'alimentation d'eau de mer.
	b) La tuyauterie ou la pompe est étranglée.	Vérifier la tuyauterie et la pompe.
	c) Le préfiltre est engorgé.	Nettoyer le préfiltre.
4. La pompe fonctionne à débit réduit.	a) Sens de rotation inversé.	Voir paragraphe *9.9 Remplissage, purge et vérification du sens de rotation*.
	b) Les vannes du côté refoulement sont partiellement fermées ou bouchées.	Vérifier les vannes.
	c) La conduite de refoulement est partiellement obstruée par des impuretés.	Nettoyer ou remplacer la conduite de refoulement. Mesurer la pression de refoulement et comparer la valeur avec les données calculées. Voir les "Spécifications techniques" fournies avec le système.
	d) La pompe est partiellement obstruée par des impuretés.	Retirer la pompe de la chemise. Démonter, nettoyer et vérifier la pompe. Remplacer les pièces défectueuses.
	e) La pompe est défectueuse.	Retirer la pompe de la chemise. Démonter, nettoyer et vérifier la pompe. Remplacer les pièces défectueuses.
	f) Le pré-filtre est engorgé.	Nettoyer le préfiltre.

22.2 Pompe de circulation haute pression BM

Avertissement

Avant toute intervention sur la pompe de circulation haute pression BM, s'assurer que celle-ci est mise hors tension et que l'alimentation électrique ne peut pas être enclenchée accidentellement.

Défaut	Cause possible	Solution
1. La pompe s'arrête occasionnellement.	a) Alimentation en eau insuffisante ou inexistante. Le commutateur de pression s'est déconnecté.	Vérifier le bon fonctionnement (sans retard) et le bon réglage du commutateur de pression. Vérifier que la pression d'alimentation minimale est correcte.
	b) Le débit est trop faible. Le commutateur de débit s'est déconnecté.	La conduite de refoulement est totalement ou partiellement bouchée à cause d'une vanne mal réglée manuellement ou d'une panne dans la vanne solénoïde ou motorisée. Vérifier ces vannes. Le commutateur de débit est en défaut ou mal réglé. Vérifier/régler le commutateur.
2. La pompe ne tourne pas.	a) Les fusibles sont grillés.	Après un arrêt, la cause d'un éventuel court-circuit doit être trouvée. Si les fusibles sont grillés, vérifier si le disjoncteur a été correctement réglé ou s'il est en défaut. Si les fusibles sont chauds lors de leur remplacement, contrôler si la charge sur chaque phase ne dépasse pas l'intensité du moteur pendant le fonctionnement. Identifier la cause de la charge. Si les fusibles ne sont pas chauds immédiatement après l'arrêt, la cause d'un éventuel court-circuit doit être identifiée. Contrôler les fusibles dans le circuit de commande et remplacer les fusibles défectueux.
	b) L'unité de surcharge du démarreur moteur s'est arrêtée.	Réinitialiser l'unité de surcharge du démarreur. Si elle s'arrête à nouveau, vérifier la tension.
	c) La bobine magnétique du contacteur/démarreur moteur est court-circuitée (ne se connecte pas).	Remplacer la bobine. Vérifier la tension de la bobine.
	d) Le circuit de commande s'est déconnecté ou est défectueux.	Vérifier le circuit de commande et les contacts des dispositifs de surveillance (commutateur de pression, commutateur de débit, etc.).
	e) Le moteur/le câble d'alimentation est défectueux.	Vérifier le moteur et le câble. Voir aussi paragraphe *7. Connexion électrique*.
3. La pompe tourne mais ne fournit pas d'eau et ne développe aucune pression.	a) Alimentation en eau insuffisante ou existante, ou air dans le système.	Vérifier que la pression d'aspiration pendant le fonctionnement est d'au moins 0,5 bar. Si c'est le cas, l'alimentation en eau est correcte. Arrêter et ventiler le système. Redémarrer le système comme décrit au paragraphe *9. Mise en marche et fonctionnement*. Si la pompe est défectueuse, elle doit être démontée et réparée/remplacée.
	b) Les pièces d'aspiration sont bouchées.	Retirer la pompe de la chemise et nettoyer les pièces d'aspiration.
4. La pompe tourne à régime réduit (débit et pression).	a) Sens de rotation inversé.	Voir paragraphe *9.7.1 Contrôle du sens de rotation*.
	b) Les vannes du côté refoulement sont partiellement fermées ou bouchées.	Vérifier les vannes.
	c) La conduite de refoulement est partiellement obstruée par des impuretés.	Mesurer la pression de refoulement et comparer la valeur avec les données calculées. Nettoyer ou remplacer la conduite de refoulement.
	d) La pompe est partiellement obstruée par des impuretés.	Retirer la pompe de la chemise. Démonter, nettoyer et vérifier la pompe. Remplacer les pièces défectueuses.
	e) La pompe est défectueuse.	Retirer la pompe de la chemise. Démonter, nettoyer et vérifier la pompe. Remplacer les pièces défectueuses.

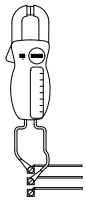
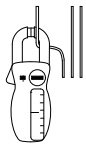
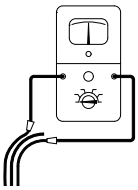
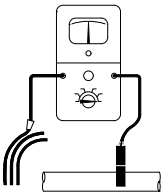
22.3 X-Changer

Avertissement

Avant toute intervention sur les modules X-Changer, s'assurer que ceux-ci sont mis hors tension et que l'alimentation électrique ne peut pas être enclenchée accidentellement.

Défaut	Cause possible	Solution
1. Niveaux de pression sonore excessifs.	a) Le module X-Changer fonctionne au-dessus des débits nominaux du côté basse pression, haute pression ou les deux.	Réduire immédiatement le débit en ajustant la pompe de circulation haute pression BM et la vanne de régulation (V2). Équilibrer le système comme décrit au paragraphe *9.6 Équilibrage du module X-Changer*. Pour améliorer la performance du système, ajouter un ou des module(s) X-Changer en parallèle aux unités existantes.
	b) Le module X-Changer fonctionne avec peu ou pas de contre-pression.	Augmenter la contre-pression en réglant la vanne de refoulement basse pression (V3). Rééquilibrer le système comme décrit au paragraphe *9.6 Équilibrage du module X-Changer*.
	c) Air dans le système.	Purger l'installation.
2. Remontée excessive dans le système SWRO.	a) La pompe d'alimentation haute pression BME fonctionne à un débit trop élevé.	Vérifier que le débit principal de la pompe d'alimentation haute pression BME ne dépasse pas la capacité de production de la membrane à une température et une salinité données et à un certain coefficient d'encrassement.
	b) Remontée excessive dans le système SWRO.	Augmenter et équilibrer les débits par le module X-Changer. Ne pas dépasser les débits maximum recommandés. Pour améliorer la performance, ajouter un ou des module(s) X-Changer en parallèle aux unités existantes.
	c) Le débit basse pression est inférieur au débit haute pression provoquant le mélange et la haute salinité de l'eau d'alimentation.	Voir paragraphe *9.6 Équilibrage du module X-Changer*.
3. Haute salinité dans le cours d'eau de mer d'alimentation haute pression.	a) Système inéquilibré.	Voir paragraphe *9.6 Équilibrage du module X-Changer*.
	b) Un rotor bloqué court-circuite l'eau de refoulement haute pression avec l'eau d'alimentation haute pression. Aucun échange ; aucune rotation audible.	Voir le défaut numéro 5.
4. Le débit basse pression est inférieur au débit haute pression provoquant le mélange et la haute salinité de l'eau d'alimentation du SWRO.	a) Faire fonctionner le module X-Changer en dessous du débit nominal engendre une faible rotation du rotor et un mélange accru.	Augmenter et équilibrer les débits par le module X-Changer. Ne pas dépasser les débits maximum recommandés. Pour améliorer la performance, ajouter un ou des module(s) X-Changer en parallèle aux unités existantes. Voir paragraphe *9.6 Équilibrage du module X-Changer*.
	b) Mauvais fonctionnement et/ou blocage de la pompe de circulation haute pression BM.	Vérifier la rotation de la pompe, le fonctionnement, les débits et les pressions.
5. Rotor bloqué (aucune rotation audible).	a) Système fonctionnant au-dessus de la pression indiquée ou en-dessous de la capacité de débit.	Voir paragraphe *9.6 Équilibrage du module X-Changer*.
	b) Particules étrangères logées dans le dispositif.	Contacter Grundfos.
	c) Le système n'est pas correctement équilibré.	Voir paragraphe *9.6 Équilibrage du module X-Changer*.
6. Débit de refoulement faible.	a) Pertes de pression excessives au travers du système SWRO.	Contacter Grundfos.
	b) Mauvais fonctionnement et/ou blocage de la pompe de circulation haute pression BM.	Vérifier le fonctionnement, les débits et les pressions de la pompe de circulation haute pression BM.

23. Vérification du moteur et du câble

1. Tension d'alimentation	 TM00 1371 3597	Mesurer la tension entre les phases avec un voltmètre. Brancher le voltmètre aux bornes du démarreur du moteur.	La tension doit être comprise, **si le moteur est chargé**, entre ± 5 % de la tension indiquée. Le moteur peut griller en cas de variations de tension plus élevées. Si la tension est en permanence trop élevée ou trop basse, il convient de remplacer le moteur par un moteur correspondant à la tension d'alimentation. Des variations de tension élevées indiquent une alimentation électrique faible. Arrêter le module jusqu'à ce que le défaut soit trouvé. Il peut être nécessaire de réinitialiser le démarreur moteur.
2. Consommation d'énergie	 TM00 1372 3597	Mesurer l'ampérage de chaque phase si le module fonctionne à une hauteur de refoulement constante (si possible à la capacité de charge moteur la plus élevée). Pour le courant de fonctionnement normal, voir les "Spécifications techniques".	La différence entre le courant de la phase de consommation maximale et le courant de la phase de consommation minimale ne doit pas dépasser 10 % de la consommation minimale. Si tel est le cas, ou si le courant dépasse le courant nominal, les dysfonctionnements suivant sont possibles : • Pompe endommagée causant une surcharge du moteur. Retirer la pompe de la chemise pour la remettre en état. • Bobinages du moteur court-circuités et partiellement déconnectés. • Tension d'alimentation trop élevée ou trop faible. • Faible connexion au niveau des conducteurs. Câbles faibles.
Points 3 et 4 : Ces mesures ne sont pas nécessaires si la tension d'alimentation et la consommation de courant sont normales.			
3. Résistance de bobinage	 TM00 1373 3597	Retirer les conducteurs de phase de la boîte à bornes. Mesurer la résistance d'enroulement comme le montre le schéma.	La valeur la plus élevée ne doit pas dépasser la valeur la plus basse de plus de 5 %. Si la déviation est plus élevée et si le câble d'alimentation est correcte, le moteur doit être remis en état.
4. Résistance d'isolement	 TM00 1374 3597	Retirer les conducteurs de phase de la boîte à bornes. Mesurer la résistance d'isolement de chaque phase de la mise à la terre (masse). (S'assurer que la mise à la terre est correctement réalisé.)	La résistance d'isolement pour un nouveau moteur, nettoyé ou réparé doit être environ de 10 MΩ mesuré à la terre. Pour un moteur donné, la résistance d'isolement critique (R_{crit}) peut être calculé de cette manière : $R_{crit} = U_N$ [kV] x 0,5 [MΩ/kV]. Si la résistance d'isolement mesurée est plus basse que R_{crit}, le moteur doit être remis en état.

24. Mise au rebut

Ce produit ou des parties de celui-ci doit être mis au rebut tout en préservant l'environnement :

1. Utiliser le service local public ou privé de collecte des déchets.
2. Si ce n'est pas possible, envoyer ce produit à Grundfos ou au réparateur agréé Grundfos le plus proche.

Nous nous réservons tout droit de modifications.

Log books

BME hp feed pump

LOG BOOK for BME hp feed pump

Note: Daily data must be collected and maintained to support any warranty claims.
Initial data must be submitted within 24 hours of startup.

Product no.:	**Installation date:**	**Company/your ref.:**
		Country:
Type:	**Start of operation:**	**City:**
		VFD/Softstart: **Brand**

Date	Amb. temp.	Liquid temp.	Feed flow/ pressure	Concent. flow/ pressure	Permeat flow	Current [A]	Voltage [V]	Comments

GRUNDFOS®

LOG BOOK for BM hp circulation pump

Note: Daily data must be collected and maintained to support any warranty claims.
Initial data must be submitted within 24 hours of startup.

Product no.:	Installation date:	Company/your ref.:
		Country:
Type:	Start of operation:	City:
		VFD/Softstart: Brand

Date	Amb. temp.	Liquid temp.	Feed flow/ pressure	Discharge flow/ pressure	Current [A]	Voltage [V]	Comments

GRUNDFOS®

X-Changer module

LOG BOOK for X-Changer module(s)

Note: Daily data must be collected and maintained to support any warranty claims.
Initial data must be submitted within 24 hours of startup.

Total number of X-Changer module(s):	Model of X-Changer module(s):	Company/your ref.:
		Country:
	Start of operation:	City:
		Serial number:

Units (please circle): bar/m^3/h psi/gpm

Date	Total hours	HP inlet pressure	HP discharge pressure	LP inlet pressure	LP discharge pressure	HP flow	LP flow	LP inlet salinity	HP discharge salinity

GRUNDFOS

BMEX system sketch

Please include **all** accessories for the BMEX system.

GB: EC declaration of conformity

We, Grundfos, declare under our sole responsibility that the product BMEX, to which this declaration relates, is in conformity with these Council directives on the approximation of the laws of the EC member states:

DK: EF-overensstemmelseserklæring

Vi, Grundfos, erklærer under ansvar at produktet BMEX som denne erklæring omhandler, er i overensstemmelse med disse af Rådets direktiver om indbyrdes tilnærmelse til EF-medlemsstaternes lovgivning:

DE: EG-Konformitätserklärung

Wir, Grundfos, erklären in alleiniger Verantwortung, dass das Produkt BMEX, auf das sich diese Erklärung bezieht, mit den folgenden Richtlinien des Rates zur Angleichung der Rechtsvorschriften der EU-Mitgliedsstaaten übereinstimmt:

GR: Δήλωση συμμόρφωσης EC

Εμείς, η Grundfos, δηλώνουμε με αποκλειστικά δική μας ευθύνη ότι τα προϊόντα BMEX, στα οποία αναφέρεται η παρούσα δήλωση, συμμορφώνονται με τις εξής Οδηγίες του Συμβουλίου περί προσέγγισης των νομοθεσιών των κρατών μελών της ΕΕ:

ES: Declaración CE de conformidad

Nosotros, Grundfos, declaramos bajo nuestra propia responsabilidad que el producto BMEX, al cual se refiere esta declaración, está conforme con las Directivas del Consejo en la aproximación de las leyes de los Estados Miembros del EM:

FR: Déclaration de conformité CE

Nous, Grundfos, déclarons sous notre seule responsabilité, que le produit BMEX, auquel se réfère cette déclaration, est conforme aux Directives du Conseil concernant le rapprochement des législations des Etats membres CE relatives aux normes énoncées ci-dessous :

IT: Dichiarazione di conformità CE

Grundfos dichiara sotto la sua esclusiva responsabilità che il prodotto BMEX, al quale si riferisce questa dichiarazione, è conforme alle seguenti direttive del Consiglio riguardanti il riavvicinamento delle legislazioni degli Stati membri CE:

AR: EC (المجموعــة الأوروبيــة) لمطابقــة مــن

الـذي ،BMEX نقـــر نحـــن، جرونـــدفوس، بمقتضـــى مســـؤوليتنا الفرديـــة بـــأن المنتـــج يختـــص بـــه هـــذا الإقـــرار، يكـــون مطابقـــا لتوجيهـــات المجلـــس بشـــأن التقريـــب بيـــن قـــوانين الـــدول أعضـــاء المجموعـــة الأوروبيـــة (EC):

— Machinery Directive (2006/42/EC).
  Standard used: EN 809:1998 + A1:2009.

This EC declaration of conformity is only valid when published as part of the Grundfos installation and operating instructions (publication number 96551125 0915).

Bjerringbro, 23 September 2015

Svend Aage Kaae
Director
Grundfos Holding A/S
Poul Due Jensens Vej 7
8850 Bjerringbro, Denmark

Person authorised to compile the technical file and empowered to sign the EC declaration of conformity.

Argentina
Bombas GRUNDFOS de Argentina S.A.
Ruta Panamericana km. 37.500 Centro Industrial Garin
1619 Garín Pcia. de B.A.
Phone: +54-3327 414 444
Telefax: +54-3327 45 3190

Australia
GRUNDFOS Pumps Pty. Ltd.
P.O. Box 2040
Regency Park
South Australia 5942
Phone: +61-8-8461-4611
Telefax: +61-8-8340 0155

Austria
GRUNDFOS Pumpen Vertrieb Ges.m.b.H.
Grundfosstraße 2
A-5082 Grödig/Salzburg
Tel.: +43-6246-883-0
Telefax: +43-6246-883-30

Belgium
N.V. GRUNDFOS Bellux S.A.
Boomsesteenweg 81-83
B-2630 Aartselaar
Tél.: +32-3-870 7300
Télécopie: +32-3-870 7301

Belarus
Представительство ГРУНДФОС в Минске
220125, Минск
ул. Шафарнянская, 11, оф. 56, БЦ «Порт»
Тел.: +7 (375 17) 286 39 72/73
Факс: +7 (375 17) 286 39 71
E-mail: minsk@grundfos.com

Bosna and Herzegovina
GRUNDFOS Sarajevo
Zmaja od Bosne 7-7A,
BH-71000 Sarajevo
Phone: +387 33 592 480
Telefax: +387 33 590 465
www.ba.grundfos.com
e-mail: grundfos@bih.net.ba

Brazil
BOMBAS GRUNDFOS DO BRASIL
Av. Humberto de Alencar Castelo Branco, 630
CEP 09850 - 300
São Bernardo do Campo - SP
Phone: +55-11 4393 5533
Telefax: +55-11 4343 5015

Bulgaria
Grundfos Bulgaria EOOD
Slatina District
Iztochna Tangenta street no. 100
BG - 1592 Sofia
Tel. +359 2 49 22 200
Fax. +359 2 49 22 201
email: bulgaria@grundfos.bg

Canada
GRUNDFOS Canada Inc.
2941 Brighton Road
Oakville, Ontario
L6H 6C9
Phone: +1-905 829 9533
Telefax: +1-905 829 9512

China
GRUNDFOS Pumps (Shanghai) Co. Ltd.
10F The Hub, No. 33 Suhong Road
Minhang District
Shanghai 201106
PRC
Phone: +86 21 612 252 22
Telefax: +86 21 612 253 33

Croatia
GRUNDFOS CROATIA d.o.o.
Buzinski prilaz 38, Buzin
HR-10010 Zagreb
Phone: +385 1 6595 400
Telefax: +385 1 6595 499
www.hr.grundfos.com

Czech Republic
GRUNDFOS s.r.o.
Čajkovského 21
779 00 Olomouc
Phone: +420-585-716 111
Telefax: +420-585-716 299

Denmark
GRUNDFOS DK A/S
Martin Bachs Vej 3
DK-8850 Bjerringbro
Tlf.: +45-87 50 50 50
Telefax: +45-87 50 51 51
E-mail: info_GDK@grundfos.com
www.grundfos.com/DK

Estonia
GRUNDFOS Pumps Eesti OÜ
Peterburi tee 92G
11415 Tallinn
Tel: + 372 606 1690
Fax: + 372 606 1691

Finland
OY GRUNDFOS Pumput AB
Trukkikuja 1
FI-01360 Vantaa
Phone: +358-(0) 207 889 500
Telefax: +358-(0) 207 889 550

France
Pompes GRUNDFOS Distribution S.A.
Parc d'Activités de Chesnes
57, rue de Malacombe
F-38290 St. Quentin Fallavier (Lyon)
Tél.: +33-4 74 82 15 15
Télécopie: +33-4 74 94 10 51

Germany
GRUNDFOS GMBH
Schlüterstr. 33
40699 Erkrath
Tel.: +49-(0) 211 929 69-0
Telefax: +49-(0) 211 929 69-3799
e-mail: infoservice@grundfos.de
Service in Deutschland:
e-mail: kundendienst@grundfos.de

Greece
GRUNDFOS Hellas A.E.B.E.
20th km. Athinon-Markopoulou Av.
P.O. Box 71
GR-19002 Peania
Phone: +0030-210-66 83 400
Telefax: +0030-210-66 46 273

Hong Kong
GRUNDFOS Pumps (Hong Kong) Ltd.
Unit 1, Ground floor
Siu Wai Industrial Centre
29-33 Wing Hong Street &
68 King Lam Street, Cheung Sha Wan
Kowloon
Phone: +852-27861706 / 27861741
Telefax: +852-27858664

Hungary
GRUNDFOS Hungária Kft.
Park u. 8
H-2045 Törökbálint,
Phone: +36-23 511 110
Telefax: +36-23 511 111

India
GRUNDFOS Pumps India Private Limited
118 Old Mahabalipuram Road
Thoraipakkam
Chennai 600 096
Phone: +91-44 2496 6800

Indonesia
PT. GRUNDFOS POMPA
Graha Intirub Lt. 2 & 3
Jln. Cililitan Besar No.454. Makasar,
Jakarta Timur
ID-Jakarta 13650
Phone: +62 21-469-51900
Telefax: +62 21-460 6910 / 460 6901

Ireland
GRUNDFOS (Ireland) Ltd.
Unit A, Merrywell Business Park
Ballymount Road Lower
Dublin 12
Phone: +353-1-4089 800
Telefax: +353-1-4089 830

Italy
GRUNDFOS Pompe Italia S.r.l.
Via Gran Sasso 4
I-20060 Truccazzano (Milano)
Tel.: +39-02-95838112
Telefax: +39-02-95309290 / 95838461

Japan
GRUNDFOS Pumps K.K.
Gotanda Metalion Bldg., 5F,
5-21-15, Higashi-gotanda
Shiagawa-ku, Tokyo
141-0022 Japan
Phone: +81 35 448 1391
Telefax: +81 35 448 9619

Korea
GRUNDFOS Pumps Korea Ltd.
6th Floor, Aju Building 679-5
Yeoksam-dong, Kangnam-ku, 135-916
Seoul, Korea
Phone: +82-2-5317 600
Telefax: +82-2-5633 725

Latvia
SIA GRUNDFOS Pumps Latvia
Deglava biznesa centrs
Augusta Deglava ielā 60, LV-1035, Rīga,
Tālr.: + 371 714 9640, 7 149 641
Fakss: + 371 914 9646

Lithuania
GRUNDFOS Pumps UAB
Smolensko g. 6
LT-03201 Vilnius
Tel: + 370 52 395 430
Fax: + 370 52 395 431

Malaysia
GRUNDFOS Pumps Sdn. Bhd.
7 Jalan Peguam U1/25
Glenmarie Industrial Park
40150 Shah Alam
Selangor
Phone: +60-3-5569 2922
Telefax: +60-3-5569 2866

Mexico
Bombas GRUNDFOS de México S.A. de C.V.
Boulevard TLC No. 15
Parque Industrial Stiva Aeropuerto
Apodaca, N.L. 66600
Phone: +52-81-8144 4000
Telefax: +52-81-8144 4010

Netherlands
GRUNDFOS Netherlands
Veluwezoom 35
1326 AE Almere
Postbus 22015
1302 CA ALMERE
Tel.: +31-88-478 6336
Telefax: +31-88-478 6332
E-mail: info_gnl@grundfos.com

New Zealand
GRUNDFOS Pumps NZ Ltd.
17 Beatrice Tinsley Crescent
North Harbour Industrial Estate
Albany, Auckland
Phone: +64-9-415 3240
Telefax: +64-9-415 3250

Norway
GRUNDFOS Pumper A/S
Strømsveien 344
Postboks 235, Leirdal
N-1011 Oslo
Tlf.: +47-22 90 47 00
Telefax: +47-22 32 21 50

Poland
GRUNDFOS Pompy Sp. z o.o.
ul. Klonowa 23
Baranowo k. Poznania
PL-62-081 Przeźmierowo
Tel: (+48-61) 650 13 00
Fax: (+48-61) 650 13 50

Portugal
Bombas GRUNDFOS Portugal, S.A.
Rua Calvet de Magalhães, 241
Apartado 1079
P-2770-153 Paço de Arcos
Tel.: +351-21-440 76 00
Telefax: +351-21-440 76 90

Romania
GRUNDFOS Pompe România SRL
Bd. Biruintei, nr 103
Pantelimon county Ilfov
Phone: +40 21 200 4100
Telefax: +40 21 200 4101
E-mail: romania@grundfos.ro

Russia
ООО Грундфос Россия
109544, г. Москва, ул. Школьная, 39-41, стр. 1
Тел. (+7) 495 564-88-00 (495) 737-30-00
Факс (+7) 495 564 88 11
E-mail grundfos.moscow@grundfos.com

Serbia
Grundfos Srbija d.o.o.
Omladinskih brigada 90b
11070 Novi Beograd
Phone: +381 11 2258 740
Telefax: +381 11 2281 769
www.rs.grundfos.com

Singapore
GRUNDFOS (Singapore) Pte. Ltd.
25 Jalan Tukang
Singapore 619264
Phone: +65-6681 9688
Telefax: +65-6681 9689

Slovakia
GRUNDFOS s.r.o.
Prievozská 4D
821 09 BRATISLAVA
Phona: +421 2 5020 1426
sk.grundfos.com

Slovenia
GRUNDFOS d.o.o.
Šlandrova 8b, SI-1231 Ljubljana-Črnuče
Phone: +386 31 718 808
Telefax: +386 (0)1 5680 619
E-mail: slovenia@grundfos.si

South Africa
GRUNDFOS (PTY) LTD
Corner Mountjoy and George Allen Roads
Wilbart Ext. 2
Bedfordview 2008
Phone: (+27) 11 579 4800
Fax: (+27) 11 455 6066
E-mail: lsmart@grundfos.com

Spain
Bombas GRUNDFOS España S.A.
Camino de la Fuentecilla, s/n
E-28110 Algete (Madrid)
Tel.: +34-91-848 8800
Telefax: +34-91-628 0465

Sweden
GRUNDFOS AB
Box 333 (Lunnagårdsgatan 6)
431 24 Mölndal
Tel.: +46 31 332 23 000
Telefax: +46 31 331 94 60

Switzerland
GRUNDFOS Pumpen AG
Bruggacherstrasse 10
CH-8117 Fällanden/ZH
Tel.: +41-44-806 8111
Telefax: +41-44-806 8115

Taiwan
GRUNDFOS Pumps (Taiwan) Ltd.
7 Floor, 219 Min-Chuan Road
Taichung, Taiwan, R.O.C.
Phone: +886-4-2305 0868
Telefax: +886-4-2305 0878

Thailand
GRUNDFOS (Thailand) Ltd.
92 Chaloem Phrakiat Rama 9 Road,
Dokmai, Pravej, Bangkok 10250
Phone: +66-2-725 8999
Telefax: +66-2-725 8998

Turkey
GRUNDFOS POMPA San. ve Tic. Ltd. Sti.
Gebze Organize Sanayi Bölgesi
Ihsan dede Caddesi,
2. yol 200. Sokak No. 204
41490 Gebze/ Kocaeli
Phone: +90 - 262-679 7979
Telefax: +90 - 262-679 7905
E-mail: satis@grundfos.com

Ukraine
Бізнес Центр Європа
Столичне шосе, 103
м. Київ, 03131, Україна
Телефон: (+38 044) 237 04 00
Факс.: (+38 044) 237 04 01
E-mail: ukraine@grundfos.com

United Arab Emirates
GRUNDFOS Gulf Distribution
P.O. Box 16768
Jebel Ali Free Zone
Dubai
Phone: +971 4 8815 166
Telefax: +971 4 8815 136

United Kingdom
GRUNDFOS Pumps Ltd.
Grovebury Road
Leighton Buzzard/Beds. LU7 4TL
Phone: +44-1525-850000
Telefax: +44-1525-850011

U.S.A.
GRUNDFOS Pumps Corporation
17100 West 118th Terrace
Olathe, Kansas 66061
Phone: +1-913-227-3400
Telefax: +1-913-227-3500

Uzbekistan
Grundfos Tashkent, Uzbekistan The Representative Office of Grundfos Kazakhstan in Uzbekistan
38a, Oybek street, Tashkent
Телефон: (+998) 71 150 3290 / 71 150 3291
Факс: (+998) 71 150 3292

Addresses Revised 29.09.2015

© Copyright Grundfos Holding A/S

The name Grundfos, the Grundfos logo, and **be think innovate** are registered trademarks owned by Grundfos Holding A/S or Grundfos A/S, Denmark. All rights reserved worldwide.

96551125 0915

ECM: 1164740