

BMEX

Installation and operating instructions

GB D F I E GR DK RU



GB Declaration of Conformity

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

- Machinery Directive (2006/42/EC).
Standard used: EN 809: 2009.
- Low Voltage Directive (2006/95/EC).
Standard used: EN 60204-1: 2006.
- EMC Directive (2004/108/EC).
Standards used: EN 61000-6-2: 2005 and EN 61000-6-3: 2007.

D Konformitätserklärung

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

- Maschinenrichtlinie (2006/42/EG).
Norm, die verwendet wurde: EN 809: 2009.
- Niederspannungsrichtlinie (2006/95/EG).
Norm, die verwendet wurde: EN 60204-1: 2006.
- EMV-Richtlinie (2004/108/EG).
Normen, die verwendet wurden: EN 61000-6-2: 2005 und EN 61000-6-3: 2007.

F Déclaration de Conformité

Nous, Grundfos, déclarons sous notre seule responsabilité, que les produits BMEX, auxquels se réfère cette déclaration, sont conformes aux Directives du Conseil concernant le rapprochement des législations des Etats membres CE relatives aux normes énoncées ci-dessous :

- Directive Machines (2006/42/CE).
Norme utilisée : EN 809 : 2009.
- Directive Basse Tension (2006/95/CE).
Norme utilisée : EN 60204-1: 2006.
- Directive Compatibilité Electromagnétique CEM (2004/108/CE).
Normes utilisées : EN 61000-6-2 : 2005 et EN 61000-6-3 : 2007.

I Dichiarazione di Conformità

Grundfos dichiara sotto la sua esclusiva responsabilità che i prodotti BMEX, ai quali si riferisce questa dichiarazione, sono conformi alle seguenti direttive del Consiglio riguardanti il riavvicinamento delle legislazioni degli Stati membri CE:

- Direttiva Macchine (2006/42/CE).
Norma applicata: EN 809: 2009.
- Direttiva Bassa Tensione (2006/95/CE).
Norma applicata: EN 60204-1: 2006.
- Direttiva EMC (2004/108/CE).
Norme applicate: EN 61000-6-2: 2005 e EN 61000-6-3: 2007.

E Declaración de Conformidad

Nosotros, Grundfos, declaramos bajo nuestra entera responsabilidad que los productos BMEX, a los cuales se refiere esta declaración, están conformes con las Directivas del Consejo en la aproximación de las leyes de los Estados Miembros del EM:

- Directiva de Maquinaria (2006/42/CE).
Norma aplicada: EN 809: 2009.
- Directiva de Baja Tensión (2006/95/CE).
Norma aplicada: EN 60204-1: 2006.
- Directiva EMC (2004/108/CE).
Normas aplicadas: EN 61000-6-2: 2005 y EN 61000-6-3: 2007.

GR Δήλωση Συμμόρφωσης

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:

- Οδηγία για μηχανήματα (2006/42/ΕC).
Πρότυπο που χρησιμοποιήθηκε: EN 809: 2009.
- Οδηγία χαμηλής τάσης (2006/95/ΕC).
Πρότυπο που χρησιμοποιήθηκε: EN 60204-1: 2006.
- Οδηγία Ηλεκτρομαγνητικής Συμβατότητας (EMC) (2004/108/ΕC).
Πρότυπα που χρησιμοποιήθηκαν: EN 61000-6-2: 2005 και EN 61000-6-3: 2007.

DK Overensstemmelseserklæring

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

- Maskindirektivet (2006/42/EF).
Anvendt standard: EN 809: 2009.
- Lavspændingsdirektivet (2006/95/EF).
Anvendt standard: EN 60204-1: 2006.
- EMC-direktivet (2004/108/EF).
Anvendte standarder: EN 61000-6-2: 2005: 2005 og EN 61000-6-3: 2007.

RU Декларация о соответствии

Мы, компания Grundfos, со всей ответственностью заявляем, что изделия BMEX, к которым относится настоящая декларация, соответствуют следующим Директивам Совета Евросоюза об унификации законодательных предписаний стран-членов ЕС:

- Механические устройства (2006/42/EC).
Применявшийся стандарт: EN 809: 2009.
- Низковольтное оборудование (2006/95/EC).
Применявшийся стандарт: EN 60204-1: 2006.
- Электромагнитная совместимость (2004/108/EC).
Применявшиеся стандарты: EN 61000-6-2: 2005 и EN 61000-6-3: 2007.

Bjerringbro, 10th May 2010



Jan Strandgaard
Technical Director
Grundfos Holding A/S
Poul Due Jensens Vej 7
8850 Bjerringbro, Denmark

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

BMEX

Installation and operating instructions	4	GB
Montage- und Betriebsanleitung	23	D
Notice d'installation et d'entretien	42	F
Istruzioni di installazione e funzionamento	61	I
Instrucciones de instalación y funcionamiento	80	E
Οδηγίες εγκατάστασης και λειτουργίας	99	GR
Monterings- og driftsinstruktion	119	DK
Руководство по монтажу и эксплуатации	138	RU

INDICE

	Pagina
1. Simboli utilizzati in questo documento	61
2. Descrizione generale	61
2.1 Messa in servizio	61
2.2 Liquidi pompanti	61
3. Dati tecnici	62
3.1 Livello di pressione sonora, pressione di aspirazione e temperature	62
4. Preparazione	62
5. Installazione	62
5.1 Pompa di alimentazione BME hp	62
5.2 Modulo X-Changer	63
5.3 Circolatore BM hp	63
6. Collegamento dei tubi	63
6.1 Tubi di aspirazione e di mandata	63
7. Collegamento elettrico	64
7.1 Pompa di alimentazione BME hp	64
7.2 Circolatore BM hp	65
8. Prima di avviare l'impianto BMEX	66
9. Avviamento e funzionamento	66
9.1 BMEX	66
9.2 Regolazione e bilanciamento della portata	67
9.3 Regolazione della portata ad alta pressione	67
9.4 Regolazione di portata a bassa pressione	67
9.5 Impostazioni di funzionamento	67
9.6 Bilanciamento del modulo X-Changer	67
9.7 Circolatore BM hp	67
9.8 Pompa di alimentazione BME hp	68
9.9 Riempimento, sfiato e controllo del senso di rotazione	68
10. Controllo del funzionamento dell'impianto BMEX	68
11. Limitazioni di funzionamento, circolatore BM hp	68
11.1 Raffreddamento	68
12. Pulegge e cinghie trapezoidali	69
12.1 Controllo delle pulegge	69
13. Sostituzione delle cinghie trapezoidali	69
14. Tensione delle cinghie trapezoidali	69
15. Utilizzo del tester di tensione	69
16. Tensione consigliata delle cinghie trapezoidali	71
16.1 Tensione della cinghia trapezoidale, 50 Hz	71
16.2 Tensione della cinghia trapezoidale, 60 Hz	72
17. Impianto di lubrificazione a olio, pompa di alimentazione BME hp	73
17.1 Cambio dell'olio	73
17.2 Tipo di olio lubrificante	73
18. Cuscinetti del motore, pompa di alimentazione BME hp	74
19. Dispositivi di controllo automatico, pompa di alimentazione BME hp	74
20. Arresto dell'impianto BMEX	74
20.1 Procedura di arresto	74
20.2 Lavaggio della pompa di alimentazione BME hp	74
20.3 Lavaggio del circolatore BM hp	74
21. Periodi di inattività	74
21.1 Protezione delle pulegge e delle cinghie	75
21.2 Avviamento dopo un periodo di inattività	75
21.3 Rimozione della soluzione protettiva prima del riavviamento	75
21.4 Frequenza di avviamenti e arresti, BMEX	75
22. Tabella di ricerca guasti	76
22.1 Pompa di alimentazione BME hp	76
22.2 Circolatore BM hp	77
22.3 X-Changer	78
23. Controllo del motore e del cavo	79
24. Smaltimento	79

Avvertimento



Prima dell'installazione leggere attentamente le presenti istruzioni di installazione e funzionamento. Per il corretto montaggio e funzionamento, rispettare le disposizioni locali e la pratica della regola d'arte.

1. Simboli utilizzati in questo documento



Avvertimento

La mancata osservanza di queste istruzioni di sicurezza, può dare luogo a infortuni!

Attenzione

La mancata osservanza di queste istruzioni di sicurezza, può dare luogo a malfunzionamento o danneggiare l'apparecchiatura!

Nota

Queste note o istruzioni rendono più semplice il lavoro ed assicurano un funzionamento sicuro.

2. Descrizione generale

L'impianto di aumento pressione Grundfos BMEX è concepito per la desalinizzazione dell'acqua di mare negli impianti ad osmosi inversa (detti anche impianti SWRO, Sea Water Reverse Osmosis). L'impianto è concepito per garantire il massimo risparmio energetico.

L'impianto di aumento pressione BMEX è costituito da:

- pompa di alimentazione BME hp (hp = alta pressione)
- circolatore BM hp (hp = alta pressione) con azionamento a frequenza variabile (VFD, Variable-Frequency Drive) (la pompa è installata in una camicia)
- modulo X-Changer.

Le unità BMEX sono fornite dalla fabbrica in scatole nelle quali devono rimanere fino al momento dell'installazione. Le unità sono pronte per l'installazione.

2.1 Messa in servizio

La messa in servizio dell'impianto di aumento pressione BMEX deve essere eseguita da personale Grundfos competente e qualificato per assicurare un funzionamento duraturo e senza problemi.

Nota

Se questo requisito non viene rispettato, la garanzia sarà invalidata.

La messa in servizio comprende la formazione sul posto degli addetti alla manutenzione ed al monitoraggio dell'impianto.

2.2 Liquidi pompanti

Liquidi fluidi, non esplosivi, privi di particelle solide o fibre. Il liquido non deve aggredire chimicamente i materiali delle unità BMEX. In caso di dubbio, contattare Grundfos.



Avvertimento

L'impianto di aumento pressione BMEX è concepito esclusivamente per acqua salmastra e acqua marina e non deve essere utilizzato per altri liquidi.

L'acqua non depurata diretta al modulo X-Changer deve essere filtrata ad un massimo di 5 micron assoluti e quella verso la pompa di alimentazione BME hp fino ad un massimo di 30 micron assoluti.

L'impianto BMEX non deve mai essere utilizzato con acqua/liquido contenente sostanze in grado di rimuovere la tensione superficiale, ad esempio sapone. Se si utilizza questo tipo di detergente per la pulizia dell'impianto, è necessario far passare l'acqua/il liquido all'esterno delle unità tramite un bypass.

Attenzione

Durante il trasporto e l'immagazzinaggio, le pompe non devono mai venire a contatto con liquidi che sono aggressivi per i materiali di costruzione.



Fig. 1 Impianto di aumento pressione BMEX

3. Dati tecnici

Vedere le targhette del motore e della pompa.

3.1 Livello di pressione sonora, pressione di aspirazione e temperature

Impianto BMEX	Livello di pressione sonora	Pressione di aspirazione, min./max.		Temperatura liquido/ambiente max.*
Pompa di alimentazione BME hp	85 dB(A)	1/35 bar		40/40 °C
Circolatore BM hp con VFD	70 dB(A)	1/80 bar		40/40 °C
X-Changer	76-91 dB(A)	Bassa pressione (LP)	Alta pressione (HP)	45/40 °C
		2/7 bar	80 bar	

* Se la temperatura ambiente è superiore ai valori riportati, contattare Grundfos.

4. Preparazione

Prima dell'installazione, eseguire i seguenti controlli:

- 1. Verifica di eventuali danni dovuti al trasporto**
Verificare che le unità BMEX non si siano danneggiate durante il trasporto.
- 2. Tipo di impianto**
Controllare che il modello corrisponda all'ordine.
Vedere le targhette.
- 3. Alimentazione elettrica**
La tensione e la frequenza del motore e dell'azionamento VFD indicati sulla targhetta di identificazione devono essere confrontati con l'alimentazione elettrica effettivamente disponibile.
- 4. Modulo X-Changer**
Controllare che tutti i dadi siano serrati.
- 5. Cinghia trapezoidale**
Controllare che la cinghia trapezoidale sia stata tesa adeguatamente.
Vedere la sezione 14. *Tensione delle cinghie trapezoidali.*
- 6. Lubrificazione**
Vedere la sezione 18. *Cuscinetti del motore, pompa di alimentazione BME hp.*
- 7. Livello dell'olio**
Controllare il livello dell'olio.
Vedere la sezione 7.1.5 *Controllo dell'impianto di lubrificazione a olio.*
Nota: durante i periodi di inattività, il contenitore dell'olio potrebbe svuotarsi. Controllare il livello dell'olio dopo 5 minuti di funzionamento.

5. Installazione

La pompa di alimentazione BME hp e i moduli X-Changer possono essere montati direttamente sul pavimento o su una base. Le unità vengono registrate mediante quattro piedini regolabili. Nelle figure 2 e 6 sono illustrate le bocche di aspirazione e mandata. I tubi sono collegati mediante giunti Victaulic/PJE.

5.1 Pompa di alimentazione BME hp

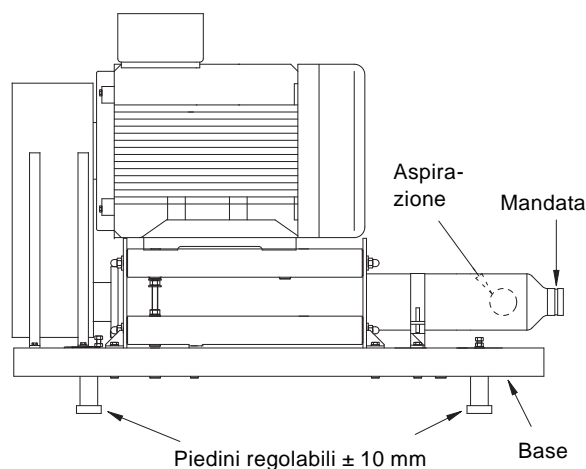


Fig. 2 Pompa di alimentazione BME hp

Se è necessario fissare la pompa, si consiglia la procedura seguente.

Nota

Fissare la pompa con quattro tiranti annegati nella fondazione. A tal fine, la base dispone di fori aggiuntivi. I tiranti possono essere annegati nella fondazione in calcestruzzo oppure saldati su un pavimento in acciaio. Vedere le figure 3 e 4.

Nota

Prima dell'avviamento, i dadi devono essere allentati. Vedere la figura 3 per la fondazione in calcestruzzo e la figura 4 per il pavimento in acciaio. I dadi devono essere controbloccati.

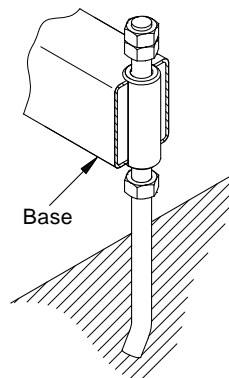


Fig. 3 Fondazione in calcestruzzo

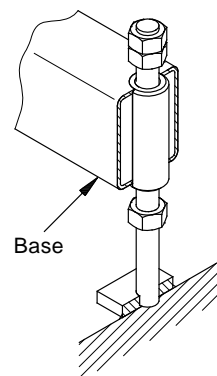


Fig. 4 Pavimento in acciaio

Durante il trasporto, i dadi devono essere serrati. Vedere la figura 5.

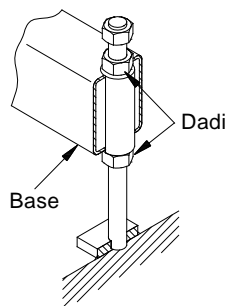


Fig. 5 Dadi serrati

5.2 Modulo X-Changer

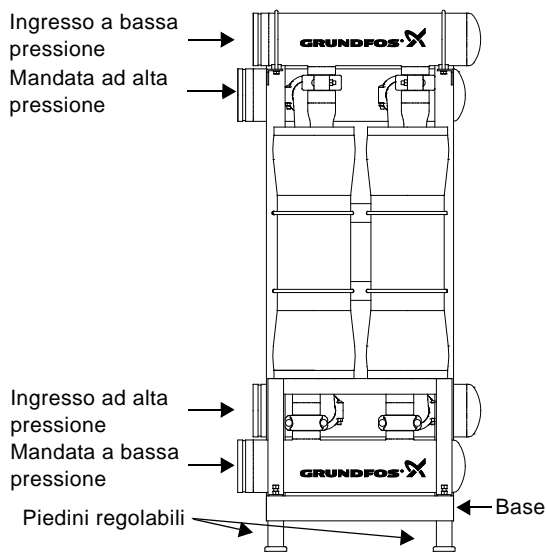
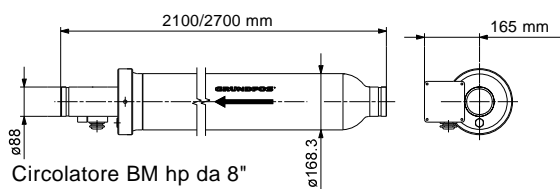


Fig. 6 Esempio di modulo X-Changer (2 x 180/220)

5.3 Circolatore BM hp

Circolatore BM hp da 6"



Circolatore BM hp da 8"

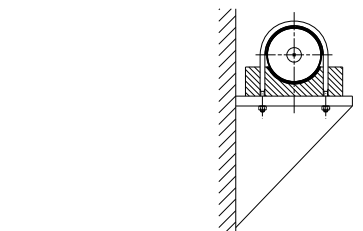
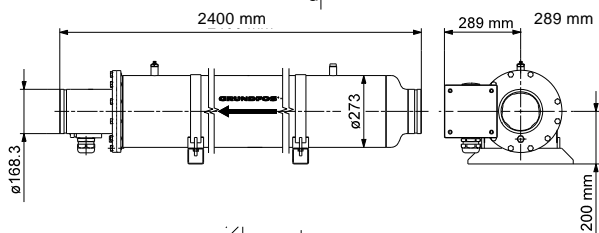


Fig. 7 Circolatori BM hp da 6" e 8"

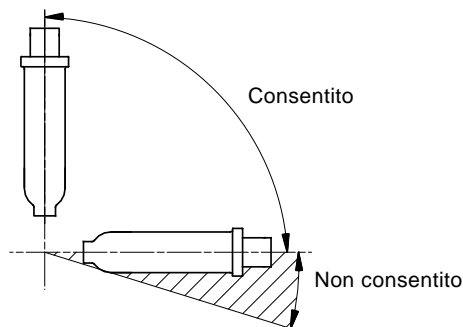


Fig. 8 Posizionamento del circolatore BM hp

6. Collegamento dei tubi

6.1 Tubi di aspirazione e di mandata

Per verificare le prestazioni di ogni singola unità, si consiglia di utilizzare un collegamento campione in corrispondenza della mandata a bassa pressione di ogni modulo X-Changer di una serie. Quando i moduli X-Changer funzionano normalmente ad una portata bilanciata, la salinità dell'acqua di mandata a bassa pressione in uscita dal modulo X-Changer è all'incirca uguale alla salinità dell'acqua di scarto proveniente dalle membrane. Se i moduli X-Changer non sono bilanciati, la salinità della mandata a bassa pressione in uscita dall'unità sarà bassa.

Se uno dei moduli X-Changer non funziona correttamente, la salinità della mandata a bassa pressione proveniente dall'unità sarà inferiore a quella delle altre unità. Se un rotore è bloccato, la salinità proveniente dall'unità bloccata sarà uguale all'incirca alla salinità dell'acqua marina di alimentazione.

Le unità BMEX sono dotate di guarnizioni a fascetta per gli attacchi Victaulic/PJE HP-70 ES sui lati di aspirazione e mandata. Posizionare le guarnizioni a fascetta come illustrato nella figura 9. Durante l'avviamento iniziale, tutte le tubazioni associate al modulo X-Changer devono essere lavate accuratamente per assicurare che nessuna particella entri e/o danneggi il modulo. Grundfos consiglia l'installazione di un filtro protettivo nei giunti flessibili in corrispondenza degli ingressi ad alta e a bassa pressione.

Attenzione Evitare sollecitazioni nelle tubazioni.

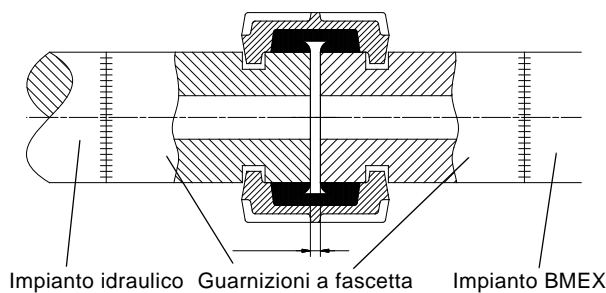


Fig. 9 Posizionamento delle guarnizioni a fascetta

TM01 1062 0203

TM01 1062 0203

TM02 9188 2104

TM04 0206 5107

TM01 1066 3597

7. Collegamento elettrico

7.1 Pompa di alimentazione BME hp

Il collegamento elettrico deve essere eseguito da un elettricista autorizzato in conformità con le normative locali e con gli schemi della protezione del motore, dell'avviatore e dei dispositivi di monitoraggio utilizzati. Vedere la figura 10. I collegamenti elettrici devono essere eseguiti nella morsettiera.

Avvertimento

Prima di eseguire qualsiasi collegamento elettrico, accertarsi che l'alimentazione sia stata disinserita e non possa essere ripristinata accidentalmente.

La pompa deve essere collegata ad un interruttore generale esterno con una distanza minima di contatto di 3 mm in tutti i poli.

Collegare a terra la pompa.

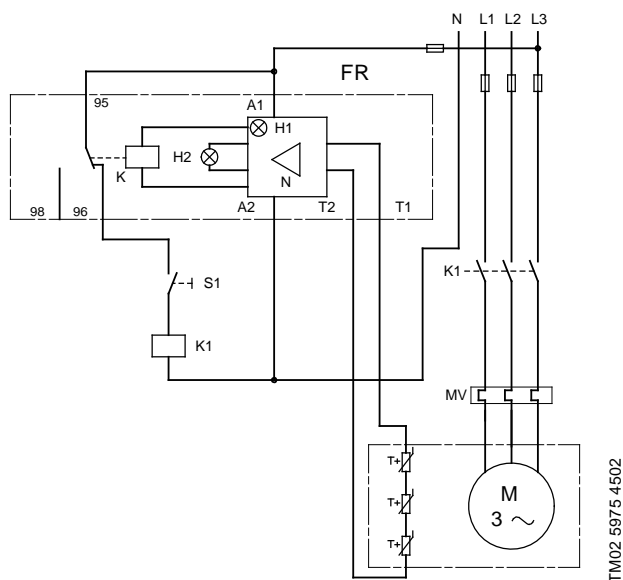


Fig. 10 Schema elettrico, pompa di alimentazione BME hp

La qualità della tensione richiesta misurata in corrispondenza dei morsetti del motore è pari a $-5\%/+5\%$ della tensione nominale durante il funzionamento continuo (includere la variazione nella tensione di alimentazione e le perdite nei cavi).

Occorre verificare che vi sia simmetria di tensione nelle linee di alimentazione elettrica, ad es. la stessa differenza di tensione fra le singole fasi. Vedere anche la sezione 23. *Controllo del motore e del cavo*, punto 1.

L'avvolgimento del motore è concepito per un avviamento stella/triangolo.

È possibile utilizzare i seguenti metodi di avviamento:

- avviamento stella/triangolo
- soft-start
- tramite convertitore di frequenza.

Il tempo di commutazione massimo consentito durante l'accelerazione per l'avviamento stella/triangolo è di 2 secondi per i motori fino a 90 kW inclusi e di 4 secondi per i motori da 110 a 160 kW.

In caso di avviamento tramite soft-start o convertitore di frequenza, il tempo di accelerazione da 0 a 30 Hz non deve superare i 6 secondi.

Il tempo di decelerazione da 30 a 0 Hz non deve superare i 6 secondi.

Durante il funzionamento del convertitore di frequenza, si consiglia di non far girare il motore a una frequenza superiore alla frequenza nominale (50 o 60 Hz). Vedere la targhetta del motore.

7.1.1 Protezione del motore

Il motore deve essere collegato ad un avviatore effettivo (MV) e ad un relè amplificatore esterno (FR). Vedere la figura 10. Ciò assicura la protezione del motore contro danni dovuti ad una caduta di tensione, una mancanza di fase, un sovraccarico rapido e lento e ad un blocco del rotore.

Negli impianti elettrici in cui possono verificarsi fenomeni di sottotensione e variazioni nella simmetria di fase, è necessario collegare un relè per la mancanza di fase. Vedere la sezione 23. *Controllo del motore e del cavo*, punto 1.

7.1.2 Impostazione dell'avviatore del motore

A motore freddo, il tempo di scatto per l'avviatore deve essere inferiore di 10 secondi rispetto al quintuplo della corrente nominale del motore.

Nota Se questo requisito non viene rispettato, la garanzia del motore non è valida.

Per ottenere la miglior protezione del motore, l'unità di sovraccarico dell'avviatore deve essere impostata in base alle seguenti linee guida:

1. Impostare il sovraccarico dell'avviatore alla corrente nominale ($I_{1/1}$) del motore.
2. Avviare la pompa di alimentazione BME hp e lasciarla funzionare per mezz'ora alle prestazioni normali.
3. Decrementare lentamente l'indicatore di scala fino a raggiungere il punto di scatto.
4. Aumentare l'impostazione del sovraccarico del 5 %, senza superare la corrente nominale ($I_{1/1}$) del motore.

Per i motori avvolti con avviamento a stella-triangolo, l'unità di sovraccarico dell'avviatore deve essere impostata come descritto in precedenza, ma l'impostazione massima deve essere come segue:

Impostazione del sovraccarico dell'avviatore = corrente nominale ($I_{1/1}$) \times 0,58.

7.1.3 Funzionamento del generatore

Spesso, sono disponibili generatori di corrente elettrica che devono rispondere alle normative standard e devono riportare le condizioni:

- altitudine massima sopra il livello del mare: 150 metri
- temperatura massima dell'aria di ingresso: 30 °C
- umidità massima dell'aria: 60 %.

Contattare Grundfos per una consulenza.

7.1.4 Termistore

Prima di avviare l'impianto, collegare i termistori ai morsetti T1 e T2 sulla morsettiera. Vedere la figura 10. I termistori proteggono gli avvolgimenti del motore dal sovraccarico termico.

7.1.5 Controllo dell'impianto di lubrificazione a olio

L'impianto di lubrificazione a olio è controllato da un interruttore di livello posizionato come illustrato nella figura 11. Il collegamento elettrico a 0-250 V (con un fusibile di riserva di max. 10 A) viene eseguito nella morsettiera.

Nota Durante i periodi di inattività, il contenitore dell'olio potrebbe svuotarsi. Controllare il livello dell'olio dopo 5 minuti di funzionamento. Se necessario, rabboccare il contenitore dell'olio.

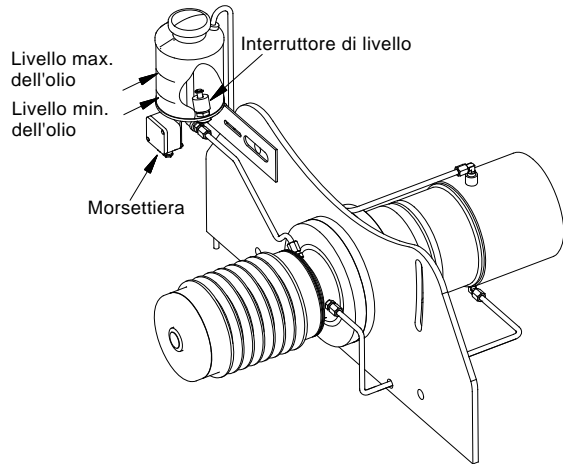


Fig. 11 Impianto di lubrificazione a olio

TM01 1411 4497

7.2 Circolatore BM hp

Il collegamento elettrico deve essere eseguito da un elettricista autorizzato in conformità con le normative locali.

Avvertimento

Prima di eseguire qualsiasi collegamento elettrico, accertarsi che l'alimentazione sia stata disinserita e non possa essere ripristinata accidentalmente.



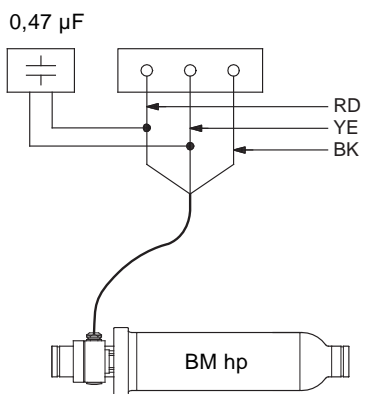
La pompa deve essere collegata ad un interruttore generale esterno con una distanza minima di contatto di 3 mm in tutti i poli.

Collegare a terra la pompa.

La qualità della tensione richiesta misurata in corrispondenza dei morsetti del motore è pari a $-10\%/+6\%$ della tensione nominale durante il funzionamento continuo (incluse la variazione nella tensione di alimentazione e le perdite nei cavi).

Occorre verificare che vi sia simmetria di tensione nelle linee di alimentazione elettrica, ad es. la stessa differenza di tensione fra le singole fasi. Vedere anche la sezione 23. **Controllo del motore e del cavo**, punto 1.

Per assicurare la conformità della pompa alla direttiva CE EMC (2004/108/CE), è necessario collegare sempre un condensatore da $0,47 \mu\text{F}$ (conforme a CEI 384-14) sulle due fasi alle quali è collegato il trasmettitore di temperatura. Vedere la figura 12.



RD = rosso
YE = giallo
BK = nero

Fig. 12 Collegamenti elettrici, circolatore BM hp

TM02 9458 2604

I collegamenti elettrici devono essere eseguiti nella morsettiera. Vedere le figure 13, 14 e 15.

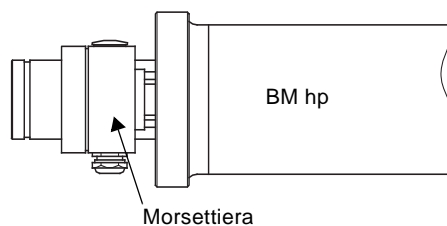


Fig. 13 Posizione della morsettiera, circolatore BM hp

TM02 5256 2402

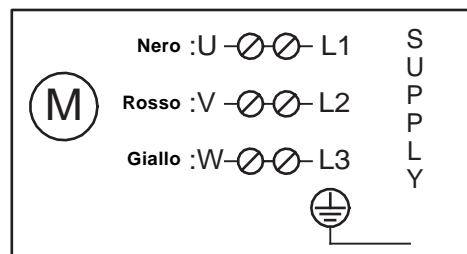


Fig. 14 Circolatore BM hp, avviamento diretto

TM00 4035 1694

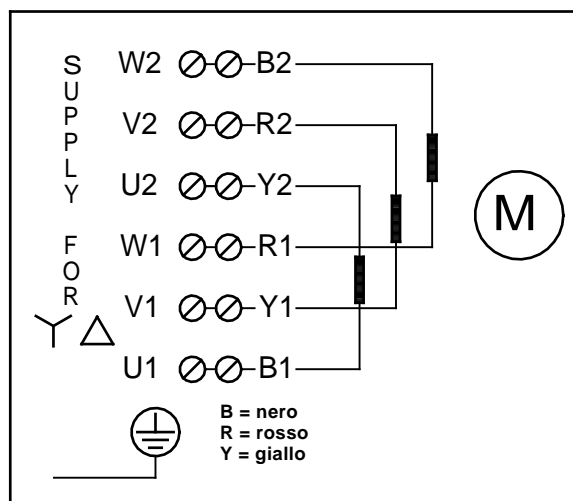


Fig. 15 Circolatore BM hp, avviamento stella/triangolo

TM00 4034 3197

7.2.1 Funzionamento con convertitore di frequenza

I motori Grundfos MS trifase possono essere collegati ad un convertitore di frequenza.

Se un motore MS con trasmettitore di temperatura è collegato a un convertitore di frequenza, il fusibile posto all'interno del trasmettitore si fonderà e il trasmettitore non funzionerà. Il trasmettitore non può essere riattivato. Ciò significa che il motore funzionerà come se non ci fosse il trasmettitore di temperatura.

Nota

Se occorre utilizzare un trasmettitore di temperatura, si deve ordinare a Grundfos un sensore Pt100 da montare sul motore.

Durante il funzionamento del convertitore di frequenza, si consiglia di non far girare il motore a una frequenza superiore alla frequenza nominale (50 o 60 Hz). Quando la pompa è in funzione, si raccomanda di non ridurre la frequenza (e di conseguenza la velocità) a un livello tale da non garantire più il passaggio del liquido di raffreddamento nel motore.

Attenzione

Le gamme di frequenza consentite sono, rispettivamente, 30-50 Hz e 30-60 Hz.

Durante l'avviamento, il tempo di accelerazione massimo da 0 a 30 Hz è di 1 secondo.

Durante l'arresto, il tempo di decelerazione massimo da 30 a 0 Hz è di 1 secondo.

In base al tipo di convertitore di frequenza, il motore potrebbe essere esposto a dannosi picchi di tensione.

I disturbi sopra descritti possono essere evitati installando un **filtro RC** fra il convertitore di frequenza e il motore.

Il possibile rumore proveniente dal motore può essere evitato installando un **filtro LC**, che eliminerà anche i picchi di tensione provenienti dal convertitore di frequenza.

Per ulteriori informazioni, contattare il fornitore del convertitore di frequenza o Grundfos.

7.2.2 Protezione del motore

Il motore deve essere collegato ad un avviatore effettivo che lo protegga dai danni dovuti a cadute di tensione, mancanza di fase, sovraccarico e ad un blocco del rotore.

Negli impianti elettrici in cui possono verificarsi fenomeni di sotto-tensione e variazioni della simmetria di fase, è necessario collegare un relè per la mancanza di fase. Vedere la sezione 23. *Controllo del motore e del cavo*, punto 1.

Il circuito di controllo deve essere sempre realizzato in modo tale che tutte le pompe dell'impianto BMEX vengano fermate in caso di guasto anche di una sola pompa.

7.2.3 Impostazione dell'avviatore del motore

A motore freddo, il tempo di scatto dell'avviatore deve essere inferiore di 10 secondi (Classe 10) rispetto al quintuplo della corrente nominale massima ($I_{1,1}/I_{SFA}$) del motore. Vedere la targhetta del motore.

Nota *Se questo requisito non viene rispettato, la garanzia del motore non sarà valida.*

Per ottenere la miglior protezione del motore, l'unità di sovraccarico dell'avviatore deve essere impostata in base alle seguenti linee guida:

1. Impostare il sovraccarico dell'avviatore sulla corrente nominale ($I_{1,1}/I_{SFA}$) del motore.
2. Avviare il circolatore BM hp e lasciarlo funzionare per mezz'ora alle prestazioni normali. Vedere la sezione 9.7 *Circolatore BM hp*.
3. Decrementare lentamente l'indicatore di scala fino a raggiungere il punto di scatto.
4. Aumentare l'impostazione del sovraccarico del 5 %, senza superare la corrente nominale ($I_{1,1}/I_{SFA}$) del motore.

Per i motori avvolti con avviamento a stella-triangolo, l'unità di sovraccarico dell'avviatore deve essere impostata come descritto in precedenza, ma l'impostazione massima deve essere come segue:

Impostazione del sovraccarico dell'avviatore = corrente nominale ($I_{1,1}/I_{SFA}$) x 0,58.

Il tempo di commutazione massimo per l'avviamento a stella-triangolo è di 2 secondi.

8. Prima di avviare l'impianto BMEX

Controllare quanto segue:

- Il livello dell'olio (solo per la pompa di alimentazione BME hp). Vedere la sezione 7.1.5 *Controllo dell'impianto di lubrificazione a olio*.
- La tensione delle cinghie (solo per la pompa di alimentazione BME hp). Vedere la sezione 14. *Tensione delle cinghie trapezoidali*.
- La lubrificazione (solo per la pompa di alimentazione BME hp). Vedere la sezione 18. *Cuscinetti del motore, pompa di alimentazione BME hp*.
- La conformità dell'alimentazione elettrica con i dati riportati sulla targhetta.
- La libera rotazione (solo per la pompa di alimentazione BME hp). Ruotare manualmente gli alberi del motore e della pompa mediante la cinghia trapezoidale.
- La conformità delle tubazioni allo schema della figura 16.
- Allentare i dadi dei bulloni della fondazione.

Inoltre, lavare tutti i tubi per rimuovere le impurità prima di collegare le unità dell'impianto.

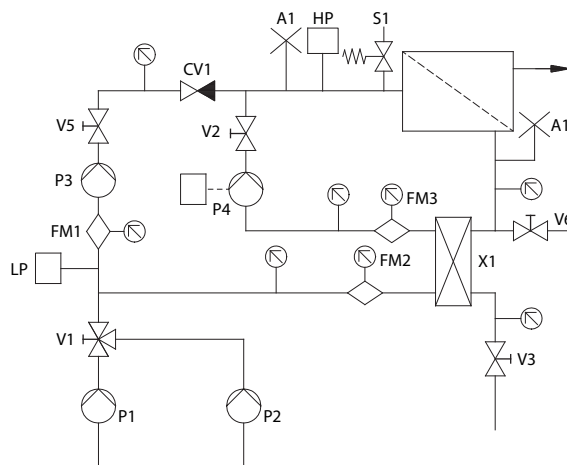


Fig. 16 Esempio di tubazioni e di strumentazione

Pos.	Descrizione
P1	Pompa di alimentazione dell'acqua marina
P2	Pompa di pulizia/lavaggio
P3	Pompa di alimentazione BME hp
P4	Circolatore BM hp con azionamento a frequenza variabile
V1	Valvola a tre vie per l'acqua di alimentazione e la pulizia
V2	Valvola di regolazione di pressione e portata
V3	Valvola dell'acqua di scarto a bassa pressione
V5	Valvola di regolazione di pressione e portata
V6	Valvola di pulizia/lavaggio
CV1	Valvola di non ritorno
FM1-3	Flussometro per il bilanciamento dell'impianto
X1	Modulo X-Changer
HP	Pressostato di alta pressione
LP	Pressostato di bassa pressione
S1	Valvola di sicurezza

9. Avviamento e funzionamento

9.1 BMEX

Questa sezione e quelle successive fanno riferimento allo schema delle tubazioni e della strumentazione, fig. 16.

Per avviare l'impianto BMEX, procedere come descritto di seguito:

1. Tutte le valvole devono trovarsi nelle rispettive posizioni di funzionamento normali.
2. Avviare la pompa di alimentazione dell'acqua marina (P1). Il flusso di alimentazione (pressione di alimentazione max. 6 bar, min. 2 bar) attraverso il modulo X-Changer potrà o meno iniziare a far girare il rotore. La rotazione sarà confermata da un ronzio.
3. Sfiatare l'aria dall'impianto.
4. Dopo 5-10 minuti di funzionamento del modulo X-Changer con acqua marina, avviare il circolatore BM hp (P4). Vedere la sezione 9.7 *Circolatore BM hp*. La velocità del rotore aumenterà e l'aria restante verrà scaricata dal modulo X-Changer. Sfiatare l'eventuale aria rimasta nell'impianto.
5. Avviare la pompa di alimentazione BME hp (P3). Vedere la sezione 9.8 *Pompa di alimentazione BME hp*. La pressione dell'impianto BMEX aumenterà fino al punto in cui la portata del permeato corrisponderà a quella in uscita dalla pompa di alimentazione BME hp. La rumorosità del modulo X-Changer aumenterà. Lievi variazioni nella rumorosità e nella velocità del rotore sono normali.
6. L'impianto è in funzione.

9.2 Regolazione e bilanciamento della portata

Le portate e le pressioni in un tipico impianto BMEX varieranno leggermente nell'arco della durata di vita dell'impianto a causa delle variazioni di temperatura, dell'incrostazione delle membrane o delle variazioni della salinità di alimentazione. Il rotore X-Changer è alimentato dal flusso del fluido attraverso l'unità. La velocità del rotore è ad autoregolazione entro la gamma di funzionamento del modulo X-Changer.

9.3 Regolazione della portata ad alta pressione

La portata che attraversa il circolatore BM hp (P4) viene regolata con la valvola di regolazione (V2) o con un azionamento a frequenza variabile per controllare la portata di mandata dell'acqua marina ad alta pressione in uscita dal modulo X-Changer e l'aspirazione della salamoia ad alta pressione nel modulo X-Changer. La portata di mandata di acqua marina ad alta pressione corrisponde alla portata di aspirazione di salamoia ad alta pressione.

9.4 Regolazione di portata a bassa pressione

La valvola dell'acqua di scarto a bassa pressione (V3) sul lato di mandata dell'impianto deve essere regolata per controllare la portata dell'ingresso di acqua marina a bassa pressione e della mandata di salamoia a bassa pressione (contropressione min. 1 bar). Questa valvola aggiunge inoltre una contropressione sul modulo X-Changer necessaria per evitare una cavitazione distruttiva. La portata di aspirazione dell'acqua marina a bassa pressione corrisponde alla portata di aspirazione dell'acqua di scarto della salamoia ad alta pressione.

9.5 Impostazioni di funzionamento

La portata e la pressione di mandata dell'impianto BMEX devono essere sempre mantenute entro i limiti originariamente previsti per l'impianto stesso. Vedere le "Specifiche tecniche" fornite con l'impianto.

Se l'impianto richiede valori di portata e di pressione non inclusi nella gamma di progettazione, è possibile effettuare modifiche. Contattare Grundfos.

9.6 Bilanciamento del modulo X-Changer

Nota Per ottenere portate bilanciate è necessario applicare la seguente procedura.

Questa sezione e quelle successive fanno riferimento allo schema delle tubazioni e della strumentazione, fig. 16.

Procedura:

1. Avviare la pompa di alimentazione dell'acqua marina (P1).
2. Regolare la valvola dell'acqua di scarto a bassa pressione (V3) sul lato di mandata del modulo X-Changer (X1) fino a quando la portata di aspirazione dell'acqua marina a bassa pressione (FM2) non corrisponde alla portata di mandata dell'acqua marina calcolata (FM3).
3. Avviare il circolatore BM hp (P4). Vedere la sezione 9.7 Circolatore BM hp.
4. Regolare l'azionamento a frequenza variabile sul circolatore BM hp (P4) o la valvola di regolazione (V2) fino a raggiungere la portata desiderata come indicato dal flussometro ad alta pressione (FM3). $FM3 = FM2$ (= portata bilanciata).

Per ottenere una portata bilanciata attraverso il modulo X-Changer (X1), utilizzare i flussometri montati sulla tubazione di aspirazione dell'acqua marina a bassa pressione e sulla tubazione di mandata dell'acqua marina ad alta pressione. Tutte le portate in ingresso e in uscita dal modulo X-Changer devono essere bilanciate entro il 5 % per un funzionamento ottimale.

In caso di dubbi nella lettura del flussometro, l'ingresso di acqua marina a bassa pressione deve essere maggiore delle due portate ($FM2 > FM3$).

Nota

Il funzionamento del modulo X-Changer con portate sbilanciate può determinare la contaminazione dell'alimentazione dell'acqua marina da parte della salamoia di scarto e il danneggiamento del modulo stesso.

Nota

Il modulo X-Changer è concepito per funzionare con livelli di miscelazione del fluido inferiori al 5 %. Le portate bilanciate controllano la miscelazione di concentrato con il liquido di alimentazione. Una portata di aspirazione dell'acqua marina di molto inferiore alla mandata di acqua marina produrrà un permeato di qualità inferiore, una maggiore pressione di alimentazione ed un consumo energetico più elevato.

La procedura consigliata per il circolatore BM hp è l'utilizzo di una pompa leggermente sovradimensionata per gestire portate previste di concentrato nelle membrane, considerando le variazioni stagionali, l'incrostazione delle membrane ed eventuali perdite dai collettori. La portata e la pressione del circolatore BM hp possono essere controllate con un azionamento a frequenza variabile (P4) o una valvola di regolazione (V2).

La portata a bassa pressione e quella ad alta pressione attraverso il modulo X-Changer non devono mai superare la portata massima nominale. L'unico modo affidabile per determinare questa portata è l'utilizzo, rispettivamente, di un flussometro a bassa pressione (FM2) o di un flussometro ad alta pressione (FM3).

Attenzione

9.7 Circolatore BM hp

Questa sezione e quelle successive fanno riferimento allo schema delle tubazioni e della strumentazione, fig. 16.

Nota

Il circolatore BM hp deve essere riempito d'acqua prima dell'avviamento.

Avvertimento

Il circolatore BM hp non può funzionare con valvola di mandata chiusa per più di 5 secondi in quanto ciò provocherà un aumento della temperatura del liquido e possibile formazione di vapore nella pompa, con il rischio di danneggiare quest'ultima ed il motore.



Se esiste l'eventualità che il circolatore possa funzionare con valvola di mandata chiusa o in assenza di portata, collegare un bypass/un drenaggio al tubo di mandata per garantire un flusso minimo del liquido attraverso la pompa. Il drenaggio può essere collegato, ad esempio, ad un serbatoio.

Per avviare il circolatore BM hp, procedere come segue:

1. Assicurare una pressione di aspirazione sulla pompa (min. 1 bar e max. 80 bar).
2. Avviare il circolatore BM hp.

Negli impianti che comportano il rischio di colpo d'ariete in relazione all'avviamento/arresto, è necessario adottare le misure opportune per ridurre questo rischio, ad esempio installando un serbatoio a membrana.

Durante il funzionamento, la pressione di aspirazione deve essere controllata in conformità con la sezione 9.5 Impostazioni di funzionamento.

Il circolatore BM hp è ora pronto per il funzionamento.

9.7.1 Controllo del senso di rotazione

Procedura:

1. Chiudere la valvola di regolazione (V2) sul lato di mandata del circolatore BM hp (P4) fino a circa 1/3 della massima portata.
2. Avviare il circolatore BM hp e registrare i valori della pressione di mandata e della portata.
3. Fermare la pompa e scambiare due delle fasi verso il motore.
4. Riavviare la pompa e registrare nuovamente i valori della pressione di mandata e della portata.
5. Fermare la pompa.
6. Confrontare i risultati registrati ai punti 2 e 4. Il collegamento che ha fornito i valori di pressione e portata più elevati corrisponde al senso di rotazione corretto.

Il controllo del senso di rotazione deve durare il minor tempo possibile.

9.8 Pompa di alimentazione BME hp

Per avviare una pompa di alimentazione BME hp, procedere come descritto di seguito:

1. Avviare la pompa di alimentazione dell'acqua marina (P1) e controllare che la pressione di aspirazione della pompa sia superiore a **1,0 bar** (prevalenza di 10 metri) e inferiore a **35 bar** (prevalenza di 350 metri).
2. Sfiatare la pompa di alimentazione BME hp. Vedere la sezione *9.9 Riempimento, sfiato e controllo del senso di rotazione*.
3. Avviare il circolatore BM hp (P4). Vedere la sezione *9.7 Circolatore BM hp*.
Controllare che il livello dell'olio nel rispettivo contenitore si stabilizzi tra il minimo e il massimo.
4. Controllare il senso di rotazione come descritto nella sezione *9.9 Riempimento, sfiato e controllo del senso di rotazione*.
5. Avviare la pompa di alimentazione BME hp.
6. Impostare la pressione di mandata della pompa di alimentazione BME hp sul valore desiderato mediante un azionamento a frequenza variabile o una valvola di regolazione (V5).
7. Controllare che la pressione di **aspirazione** della pompa di alimentazione BME hp sia superiore a **1,0 bar** (prevalenza di 10 metri) e inferiore a **35 bar** (prevalenza di 350 metri).

9.9 Riempimento, sfiato e controllo del senso di rotazione

Procedura:

1. Aprire la valvola sul lato di aspirazione della pompa. Normalmente, la pompa viene adescata dalla pressione della pompa di alimentazione dell'acqua marina.
2. Aprire la valvola di sfogo dell'aria sul lato di mandata della pompa.
3. Continuare la procedura di riempimento fino alla fuoriuscita di acqua dalla valvola di sfogo dell'aria.
4. Se l'impianto è dotato di valvola di isolamento sul lato di mandata del circolatore BM hp, aprire tale valvola di circa 1/4.
5. Avviare la pompa (soltanto per 1 secondo) e controllare il senso di rotazione. Il senso corretto di rotazione è indicato sul coperchio del filtro della cinghia trapezoidale. Se necessario, scambiare due fasi al motore.

10. Controllo del funzionamento dell'impianto BMEX

A intervalli regolari, controllare quanto segue:

- Portata e pressione.
- Consumo di corrente.
- Livello dell'olio lubrificante.
- Se il contenitore dell'olio contiene acqua (l'olio lubrificante deve essere cambiato ogni 2000 ore di funzionamento oppure ogni 6 mesi, a seconda di quale situazione si verifica prima).
- Lubrificazione dei cuscinetti a sfere del motore (controllare che il grasso in eccesso possa fuoriuscire attraverso il foro di drenaggio nel coperchio del cuscinetto).
- L'usura dei cuscinetti.
- La tensione corretta delle cinghie trapezoidali. Controllare ogni 6 mesi. Vedere la sezione *12. Pulegge e cinghie trapezoidali*.
- Eventuali perdite della tenuta meccanica.
Il foro di drenaggio sotto la puleggia deve essere privo di depositi. Se necessario, lavarlo con acqua dolce pulita ad una pressione minima di 1 bar.
La tenuta meccanica viene lubrificata dal liquido pompato. Di conseguenza, piccole quantità di liquido fuoriescono attraverso il foro di drenaggio.
- Eventuale variazione del livello di pressione sonora.

Si consiglia di annotare i dati di funzionamento nel registro fornito con la pompa. I dati possono essere utili ai fini della manutenzione. I registri sono illustrati da pag. 159 a 161.

11. Limitazioni di funzionamento, circolatore BM hp

I limiti di portata indicati nella tabella sottostante si riferiscono alle gamme di funzionamento ottimali delle pompe a livello di rendimento e raffreddamento:

Portate consigliate a 25 °C (77 °F)				
Tipo di 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 Raffreddamento

Per garantire il raffreddamento del motore, occorre sempre rispettare i limiti di temperatura e di portata riportati nella seguente tabella.

Temperatura massima del liquido consentita				
Motore	Temperatura massima del liquido		Portata minima oltre il motore	Portata minima
	°C	°F	m/s (ft/s)	m ³ /h (US GPM)
Grundfos MS 6"	40	104	≥ 0,15 (0,49)	≥ 5,5 (24)

12. Pulegge e cinghie trapezoidali

12.1 Controllo delle pulegge

Controllare se le scanalature delle pulegge presentano segni di usura. Vedere la figura 17. La durata delle cinghie si riduce se le scanalature sono usurate.

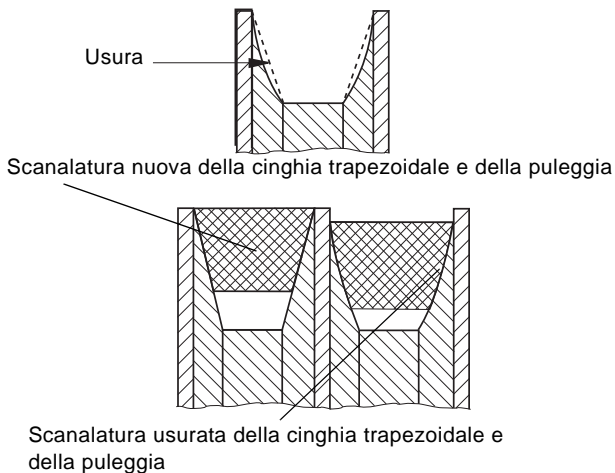


Fig. 17 Esempi di scanalature di pulegge nuove e usurate

Per determinare se le scanalature sono usurate, utilizzare, ad esempio, un calibro per pulegge. Vedere la figura 18. La scanalatura della puleggia del motore è 38 ° mentre quella della puleggia della pompa è 34 °.

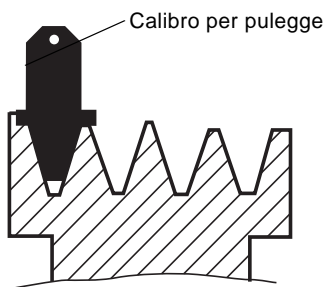


Fig. 18 Utilizzo del calibro per pulegge

Durante il controllo delle scanalature potrebbe essere utile una torcia. Non lasciarsi ingannare dalle scanalature lucide. Le scanalature che sono lucide spesso sono così a causa di una forte usura. Controllare se le scanalature delle pulegge presentano segni di corrosione o vaiolatura. Se si rilevano superfici corrose o vaiolate, la puleggia deve essere sostituita.

Nota *Le pulegge usurate devono essere sostituite per assicurare un funzionamento senza problemi.*

Controllo e correzione dell'allineamento delle pulegge

Le pulegge non allineate accelereranno l'usura delle cinghie e delle scanalature delle pulegge.

Controllare l'allineamento posizionando una riga d'acciaio lungo le superfici della puleggia in modo che vada a toccare tutti i quattro punti di contatto. Vedere la figura 19.

Correggere l'allineamento, se necessario.

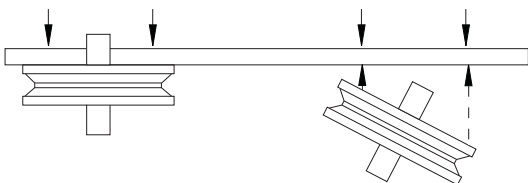


Fig. 19 Allineamento corretto

13. Sostituzione delle cinghie trapezoidali

Procedura:

Attenzione *Tutte le cinghie trapezoidali devono essere sostituite con cinghie nuove.*

1. Rimuovere olio e impurità dalle scanalature delle pulegge.
2. Collocare le cinghie trapezoidali nelle scanalature delle pulegge senza utilizzare forza o attrezzi per serrarle.
3. Regolare la tensione delle cinghie trapezoidali sul valore indicato nella sezione 14. *Tensione delle cinghie trapezoidali.*

14. Tensione delle cinghie trapezoidali

La tensione corretta delle cinghie è fondamentale per assicurare un funzionamento prolungato e senza problemi.

Questa sezione fa riferimento alla sezione 16. *Tensione consigliata delle cinghie trapezoidali.*

1. Spostare il motore in avanti o allontanarlo dalla pompa fino ad ottenere la tensione corretta, cioè tra $T_{min.}$ - $T_{max.}$.
2. Ruotare alcune volte gli alberi del motore e della pompa mediante la cinghia trapezoidale prima di controllare il valore $T_{min.}$ - $T_{max.}$.
3. Regolare la tensione della cinghia trapezoidale in base al valore indicato.
4. Controllare la tensione della cinghia trapezoidale dopo 1-4 ore di funzionamento a pieno carico.
5. Regolare la tensione della cinghia trapezoidale in base al valore indicato.
6. È necessario controllare regolarmente la tensione della cinghia in base ai valori consigliati.

La tensione della cinghia può essere misurata attraverso un foro nella protezione.

Le cinghie trapezoidali e le pulegge devono essere controllate ogni 6 mesi.

Si consiglia di sostituire le cinghie trapezoidali una volta all'anno.

15. Utilizzo del tester di tensione

Il tester di tensione, in dotazione con l'impianto BMEX, va utilizzato come descritto di seguito.

L'utilizzo del tester di tensione è illustrato nelle figure 20, 21 e 22. I numeri di posizione riportati in questa sezione si riferiscono alla figura 20.

1. Ruotare alcune volte gli alberi del motore e della pompa prima di controllare la tensione della cinghia.
2. Azzerare l'indice, pos. 1, e posizionare il tester di tensione sulla cinghia tra le pulegge, pos. 4.
3. Utilizzare un solo dito per azionare il tester di tensione, pos. 2.
4. Premere delicatamente il tester di tensione fino a udire uno scatto indicante l'attivazione del tester.
5. Rimuovere il tester dalla cinghia e leggere la tensione misurata, pos. 3.
6. Regolare la tensione delle cinghie trapezoidali in base al valore indicato nella sezione 16. *Tensione consigliata delle cinghie trapezoidali.*

Nota *Ruotare gli alberi del motore e della pompa prima di ogni regolazione della tensione.*

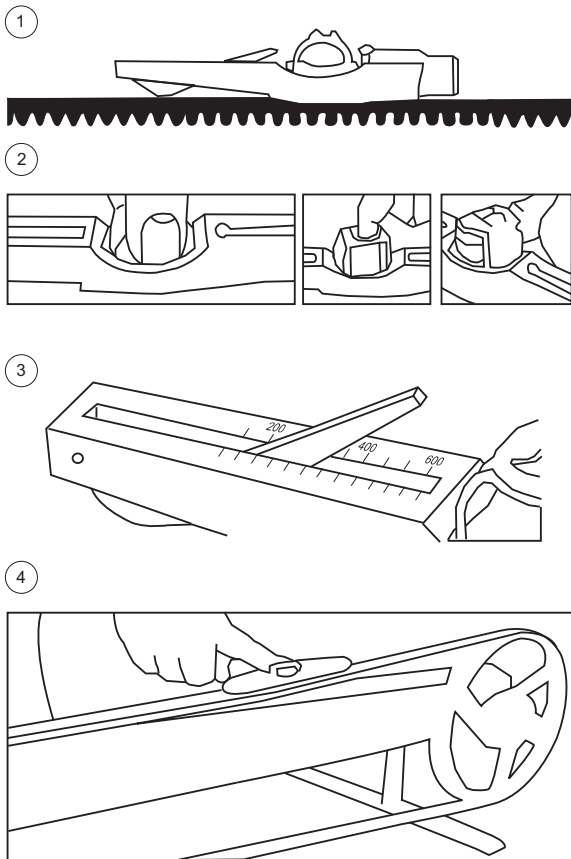


Fig. 20 Tester di tensione

TM03 4749 2606

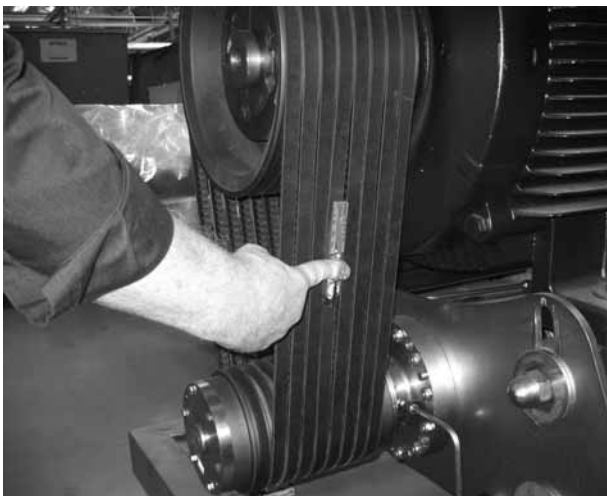


Fig. 21 Utilizzo del tester di tensione

TM03 8109 0107



Fig. 22 Lettura del tester di tensione

TM03 8110 0107

16. Tensione consigliata delle cinghie trapezoidali

16.1 Tensione della cinghia trapezoidale, 50 Hz

La tabella seguente indica la tensione consigliata per le cinghie trapezoidali della pompa di alimentazione BME hp.

Tensione della cinghia trapezoidale, 50 Hz														
Diametro della puleggia [mm]		Numero di cinghie trapezoidali	Lunghezza delle cinghie [mm]	Tensione delle cinghie trapezoidali [N]		Diametro della puleggia [mm]		Numero di cinghie trapezoidali	Lunghezza delle cinghie [mm]	Tensione delle cinghie trapezoidali [N]				
Motore	Pompa			Cinghie nuove* T _{min.} -T _{max.}	Controllo** T _{min.} -T _{max.}	Motore	Pompa			Cinghie nuove* T _{min.} -T _{max.}	Controllo** T _{min.} -T _{max.}			
160 kW, 50 Hz, 400 V, 2976 min ⁻¹						55 kW, 50 Hz, 400 V, 2960 min ⁻¹								
300	150	9	1650	900-1000	650-700	300	150	4	1500	800-900	600-700			
280			1600	800-900		600-700				280		1400	700-800	
265			1550		600-700				265	1320	600-700			
250						600-700			250					
236					600-700				236					
224				600-700		224								
132 kW, 50 Hz, 400 V, 2977 min ⁻¹						212								
300	150	8	1650	850-900	650-700	200	45 kW, 50 Hz, 400 V, 2970 min ⁻¹							
280			1600	800-900	600-700	190	150	3	1500	800-900	600-700			
265						1550						700-800	600-700	300
250			700-800	600-700	280									
236					700-800				600-700	265				
224			700-800	600-700						250				
212	700-800	600-700			236	110 kW, 50 Hz, 400 V, 2979 min ⁻¹								
300			150	6	1650	900-1000	700-800	224	150	3	1320	700-800	500-600	
280	1600	800-900			650-700	212	1250	600-700						
265				1550		700-800					650-700	200		37 kW, 50 Hz, 400 V, 2955 min ⁻¹
250	700-800	650-700			190		1320	700-800						
236					700-800	650-700					600-700	1250		
224	700-800	650-700					500-600	190						
212			700-800	650-700	500-600	265			600-700					
90 kW, 50 Hz, 400 V, 2970 min ⁻¹							250							
300	150	6	1550	800-900	600-700	250	150	3	1320	700-800	500-600			
280			1500	700-800		600-700						236	1250	600-700
265					1450				700-800	600-700		224		
250			700-800	600-700		212						1320	700-800	
236						700-800			600-700	200				1250
224			700-800	600-700						190		190	500-600	
212	700-800	600-700			500-600	265	600-700							
200			700-800	600-700				500-600	280	600-700				
190	700-800	600-700			500-600	250	500-600							
75 kW, 50 Hz, 400 V, 2974 min ⁻¹								236						
300	150	5	1550	800-900	600-700	250	150	2	1320	700-800	500-600			
280			1500	700-800		600-700						236	1250	600-700
265					1450				700-800	600-700		224		
250			700-800	600-700		212						1320	700-800	
236						700-800			600-700	200				1250
224			700-800	600-700						500-600		190	500-600	
212	700-800	600-700			500-600	200	500-600							
200			700-800	600-700				500-600	190	500-600				
190	700-800	600-700			500-600	190	500-600							

* Tensione della cinghia trapezoidale entro la prima ora di funzionamento.

** Tensione della cinghia trapezoidale dopo oltre un'ora di funzionamento.

16.2 Tensione della cinghia trapezoidale, 60 Hz

La tabella seguente indica la tensione consigliata per le cinghie trapezoidali della pompa di alimentazione BME hp.

Tensione della cinghia trapezoidale, 60 Hz												
Diametro della puleggia [mm]		Numero di cinghie trapezoidali	Lunghezza delle cinghie [mm]	Tensione delle cinghie trapezoidali [N]		Diametro della puleggia [mm]		Numero di cinghie trapezoidali	Lunghezza delle cinghie [mm]	Tensione delle cinghie trapezoidali [N]		
Motore	Pompa			Cinghie nuove* T _{min.} -T _{max.}	Controllo** T _{min.} -T _{max.}	Motore	Pompa			Cinghie nuove* T _{min.} -T _{max.}	Controllo** T _{min.} -T _{max.}	
148 kW, 60 Hz, 440 V, 3572 min ⁻¹						51 kW, 60 Hz, 440 V, 3564 min ⁻¹						
250	150	9	1550	850-900	650-700	250	150	4	1400	800-900	600-700	
236				800-900		236			1320			
224				1500		224						
123 kW, 60 Hz, 440 V, 3575 min ⁻¹						212			5	1250		700-800
250	150	8	1550	850-900	600-700	200						3
236				800-900		190	1250	700-800				
224			1450			180		600-700	500-600			
212				700-800	42 kW, 60 Hz, 440 V, 3546 min ⁻¹							
200					1320	250	150	3	1250	700-800	600-700	
190						236						
180	224											
101 kW, 60 Hz, 440 V, 3564 min ⁻¹						212	2	1320	900-1000	700-800		
250	150	6	1500	900-1000	700-800	200			3	1250	800-900	500-600
236			1450	800-900	650-700	190						
224		1400		700-800		33 kW, 60 Hz, 440 V, 3546 min ⁻¹						
212			500-600	250	150	2	1320	900-1000	700-800			
200				600-700				236	700-800	800-900		
190			600-700					224		1250	700-800	
180	212	200		3	1250	600-700	500-600					
84 kW, 60 Hz, 440 V, 3568 min ⁻¹						190	5	1500	800-900	650-700		
250	150	5	1450	700-800	500-600	190			3	1250	600-700	
236						1400	6	700-800			500-600	
224		600-700	1450	800-900	600-700							
212							600-700	1400	700-800	500-600		
200		600-700	1400	700-800	500-600							
190						600-700	1400	700-800	500-600			
180	600-700	1400	700-800	500-600								
62 kW, 60 Hz, 440 V, 3568 min ⁻¹						200	4	1450	800-900	600-700		
250	150	4	1400	700-800	500-600	190					3	1250
236						1320	700-800	600-700	500-600			
224		600-700	1400	800-900	600-700							
212							600-700	1320	700-800	500-600		
200		600-700	1320	700-800	500-600							
190						600-700	1320	700-800	500-600			
180	600-700	1320	700-800	500-600								

* Tensione della cinghia trapezoidale entro la prima ora di funzionamento.

** Tensione della cinghia trapezoidale dopo oltre un'ora di funzionamento.

17. Impianto di lubrificazione a olio, pompa di alimentazione BME hp

La pompa di alimentazione BME hp dispone di un impianto di lubrificazione a olio per i due cuscinetti a sfere nella testa della puleggia.

Durante il funzionamento, deve essere presente un flusso continuo di olio verso il contenitore dell'olio. Controllare il flusso guardando nel contenitore. Vedere la figura 23.

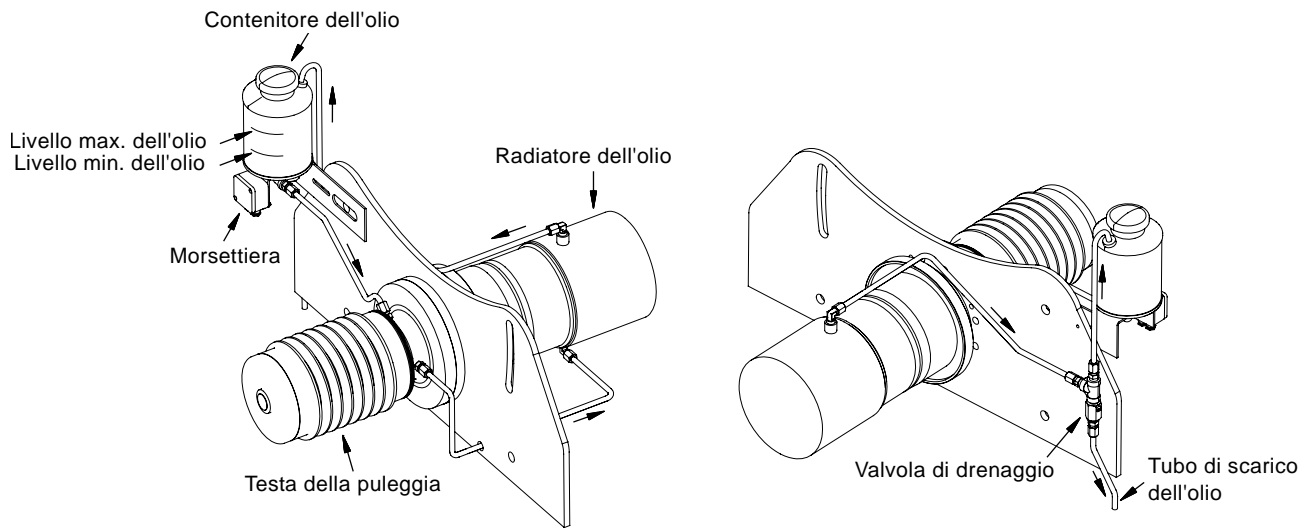


Fig. 23 Impianto di lubrificazione a olio, pompa di alimentazione BME hp

17.1 Cambio dell'olio

L'olio idraulico deve essere cambiato ogni 2000 ore di funzionamento oppure ogni 6 mesi, a seconda della situazione che si verifica prima.

Quantità totale di olio: circa 1,5 litri.

Durante il funzionamento, l'olio deve essere cambiato secondo quanto indicato di seguito:

1. Disinserire l'interruttore di livello nel contenitore dell'olio oppure stabilire un ritardo di circa 10 minuti.
2. Aprire la valvola di drenaggio. Vedere la figura 23. A questo punto, l'olio fuoriesce dal tubo di scarico dell'olio.
3. Chiudere la valvola di drenaggio quando il contenitore dell'olio è quasi vuoto.
4. Riempire il contenitore con nuovo olio.
5. Aprire la valvola di drenaggio.
6. Chiudere la valvola di drenaggio quando il contenitore dell'olio è quasi vuoto.
7. Riempire il contenitore con nuovo olio.
8. Aprire la valvola di drenaggio.
9. Chiudere la valvola di drenaggio quando il contenitore dell'olio è quasi vuoto.
10. Aggiungere olio fino all'indicazione di livello massimo sul contenitore dell'olio.
A questo punto, sono stati aggiunti nel contenitore circa 2 litri di olio idraulico.
11. Controllare il livello dell'olio dopo 1-2 ore di funzionamento e rabboccare, se necessario.

L'olio è stato cambiato.

Se l'impianto di lubrificazione a olio è stato smontato durante una riparazione, deve essere riempito come descritto di seguito:

1. Controllare che la valvola di drenaggio sia chiusa. Vedere la figura 23.
2. Aggiungere nuovo olio nel contenitore dell'olio, circa 0,5 litri e attendere circa 10 minuti fino all'abbassamento del livello dell'olio.
3. Aggiungere olio fino all'indicazione di livello massimo sul contenitore dell'olio.
4. Avviare la pompa di alimentazione BME hp.
A questo punto, il livello dell'olio nel relativo contenitore scenderà.
5. Durante il funzionamento, aggiungere olio fino all'indicazione di livello massimo sul contenitore dell'olio.
6. Controllare il livello dell'olio dopo 1-2 ore di funzionamento e rabboccare, se necessario.
L'impianto di lubrificazione a olio è pieno.
Durante il funzionamento, il livello dell'olio nel contenitore deve trovarsi tra le indicazioni di minimo e massimo.
Durante i periodi di inattività, il livello dell'olio nel contenitore può scendere sotto l'indicazione del minimo.

L'impianto di lubrificazione a olio è pieno.

17.2 Tipo di olio lubrificante

L'impianto di lubrificazione viene riempito in fabbrica con olio idraulico tipo **Mobil DTE 24**.

È possibile utilizzare altri tipi di olio idraulico con viscosità 32.

18. Cuscinetti del motore, pompa di alimentazione BME hp

In condizioni di funzionamento ottimali, la durata di funzionamento dei cuscinetti a sfere del motore è di circa 20.000 ore. Dopo tale periodo, è necessario sostituire i cuscinetti. I nuovi cuscinetti devono essere riempiti di grasso.

Le pompe di alimentazione BME hp sono provviste di nippli ingrassatori per la lubrificazione manuale. Per gli intervalli di lubrificazione e così via, consultare la targhetta di identificazione o le istruzioni di installazione e funzionamento fornite con il motore.

19. Dispositivi di controllo automatico, pompa di alimentazione BME hp

L'impianto **deve** essere dotato di un pressostato di bassa pressione sul tubo di aspirazione verso il circolatore BM hp per assicurare una pressione di aspirazione minima/massima.

Il pressostato di **aspirazione** deve essere impostato su:

Min. 1 bar

Max. 35 bar.

Si consiglia inoltre di installare un pressostato di alta pressione sul lato di mandata. Questo pressostato arresta l'impianto se la normale pressione di funzionamento raggiunge un livello inaccettabile.

Il pressostato di alta pressione della mandata deve essere impostato su:

Pompa di alimentazione BME hp:
max. 80 bar (senza tempi di ritorno).

Circolatore BM hp:
max. 80 bar (senza tempi di ritorno).

20. Arresto dell'impianto BME X

Per evitare una pressurizzazione eccessiva, è opportuno montare delle valvole di sicurezza ed adottare idonee procedure per assicurare che il lato ad alta pressione del modulo X-Changer venga depressurizzato prima dell'isolamento del lato a bassa pressione.

20.1 Procedura di arresto

Per le precauzioni da adottare durante l'arresto dell'impianto, consultare la sezione 21. *Periodi di inattività*. Le seguenti precauzioni devono essere adottate per proteggere l'impianto e per assicurare una lunga durata di tutti i suoi componenti.

Questa sezione fa riferimento allo schema delle tubazioni e della strumentazione, figura 16.

Procedura:

1. Fermare la pompa di alimentazione BME hp (P3).
2. Attendere che la pressione dell'impianto scenda al di sotto dei 28 bar (400 psi).
3. Fermare il circolatore BM hp (P4).
4. Fermare la pompa di alimentazione dell'acqua marina (P1).
5. Per evitare la corrosione della pompa BME hp lavare l'impianto con acqua dolce per almeno 10 minuti (sono necessari minimo 2 bar) o finché la salinità non scende al di sotto dei 500 ppm. Totale salinità dissoluta, TDS.
6. Avviare il circolatore BM hp (P4). Azionare l'impianto per 5-10 minuti fino allo spurgo di tutta l'acqua marina. Per alimentare l'aspirazione a bassa pressione del modulo X-Changer, sono necessari minimo 2,0 bar (29 psi). Il lavaggio con acqua dolce non avverrà senza una pressione sufficiente. Non si consiglia il funzionamento continuo della pompa di alimentazione BME hp (P3) durante la procedura di lavaggio con acqua dolce, tuttavia il funzionamento momentaneo della pompa aiuterà a spurgare l'acqua marina dal modulo X-Changer e dalle membrane.
7. Fermare la pompa il circolatore BM (P4).

8. Se è necessario fermare una pompa di alimentazione BME hp per un periodo di tempo prolungato, occorre lavare l'impianto accuratamente con acqua dolce per rimuovere eventuale sale. Adottare inoltre le opportune precauzioni per inibire la crescita biologica. Le unità dell'impianto dovranno essere sottoposte ad un lavaggio finale con la stessa soluzione utilizzata per la conservazione delle membrane.

20.2 Lavaggio della pompa di alimentazione BME hp

La pompa deve essere fermata durante il lavaggio.

La pompa può essere lavata sia nella direzione del flusso che in senso opposto. Vedere la figura 16.

Lavare accuratamente l'impianto con acqua dolce per circa 10 minuti o finché la salinità non scende al di sotto dei 500 ppm. La pressione durante il lavaggio deve essere di almeno 2 bar. Il lavaggio deve proseguire fino a quando la pompa non è completamente piena di acqua dolce pulita.

Nota

Se il lavaggio impiega più di 10 minuti, la portata deve essere ridotta fino a un massimo del 10 % della portata nominale.

Nota

Durante i periodi di inattività, la pompa deve essere riempita con acqua dolce pulita.

Nota

Per lavare la testa della puleggia della pompa di alimentazione BME hp, avviare la pompa per 30 secondi per consentire l'ingresso dell'acqua dolce nella testa della puleggia.

20.3 Lavaggio del circolatore BM hp

La pompa deve essere fermata durante il lavaggio.

Quando si lava un circolatore BM hp, se il lavaggio supera 10 minuti, è necessario ridurre la portata al 10 % massimo della portata nominale.

21. Periodi di inattività

In caso di periodi di inattività, è necessario adottare diverse precauzioni per proteggere l'impianto ed assicurarne una lunga durata.

Le precauzioni da adottare se l'impianto rimane inattivo per un determinato periodo di tempo sono riportate nella seguente tabella:

Azione	30 min.	1 mese	3 mesi	6 mesi
Lavaggio, vedere la sezione 20.2	x	x	x	x
Riempire le pompe con acqua dolce	x	x	x	x
Proteggere la pompa*		x	x	x
Allentare e rimuovere le cinghie trapezoidali. Proteggere le pulegge dalla corrosione, vedere la sezione 21.1		x	x	x
Ruotare manualmente gli alberi della pompa e del motore una volta al mese			x	x

* Utilizzare la stessa soluzione utilizzata per proteggere le membrane.

Attenzione

Seguire in ogni fase la normale procedura di arresto.

21.1 Protezione delle pulegge e delle cinghie

Una volta rimosse le cinghie, lubrificare le pulegge con olio lubrificante anticorrosivo.

Le cinghie devono essere conservate a una temperatura non superiore a 30 °C e a un'umidità relativa non superiore al 70 %.

Le cinghie non devono essere esposte alla luce solare diretta.

21.2 Avviamento dopo un periodo di inattività

Le precauzioni da adottare se l'impianto è rimasto inattivo per un determinato periodo di tempo sono riportate nella seguente tabella:

Azione	1 mese	3 mesi	6 mesi
Rimuovere la soluzione protettiva dalle pulegge, vedere la sezione 21.3	x	x	x
Controllare le cinghie trapezoidali	x	x	x
Montare le cinghie trapezoidali e regolare la tensione in base ai valori della sezione 16.	x	x	x

Attenzione

Seguire in ogni sua fase la normale procedura di avviamento. Per la lubrificazione dei cuscinetti del motore, vedere la sezione 18. Cuscinetti del motore, pompa di alimentazione BME hp.

21.3 Rimozione della soluzione protettiva prima del riavviamento

Prima di riavviare l'impianto, rimuovere la soluzione protettiva con un solvente appropriato. Le pulegge devono essere completamente prive di olio prima di rimontare la cinghia.

21.4 Frequenza di avviamenti e arresti, BMEX

Se ne raccomanda almeno 1 all'anno.

Massimo 5 all'ora.

Massimo 20 al giorno.

22. Tabella di ricerca guasti

22.1 Pompa di alimentazione BME hp



Avvertimento

Prima di iniziare a lavorare sulla pompa di alimentazione BME hp, verificare che l'alimentazione elettrica sia disinserita e che non possa essere accidentalmente ripristinata.

Guasto	Possibile causa	Rimedio
1. La pompa si avvia/si ferma occasionalmente durante il funzionamento.	a) Alimentazione idrica assente. Il pressostato di bassa pressione si è disinserito.	Controllare che il pressostato di bassa pressione funzioni normalmente e sia regolato correttamente. Controllare che la pressione di aspirazione minima sia corretta. In caso contrario, controllare la pompa di alimentazione dell'acqua marina. Vedere la sezione 9. <i>Avviamento e funzionamento.</i>
	b) Il livello dell'olio lubrificante è insufficiente.	Controllare che l'interruttore del livello dell'olio funzioni correttamente. In caso affermativo, verificare la presenza di eventuali perdite dall'impianto dell'olio. Vedere la sezione 17. <i>Impianto di lubrificazione a olio, pompa di alimentazione BME hp.</i>
2. La pompa si ferma durante il funzionamento.	a) I fusibili sono bruciati.	Dopo un disinserimento, è necessario individuare la causa di un possibile cortocircuito. Se i fusibili sono bruciati, controllare se l'avviatore del motore è stato impostato correttamente o se è guasto. Se i fusibili sono caldi quando vengono sostituiti, controllare che il carico delle singole fasi non superi la corrente del motore durante il funzionamento. Identificare la causa del carico. Se i fusibili non sono caldi immediatamente dopo il disinserimento, è necessario individuare la causa di un possibile cortocircuito. Controllare gli eventuali fusibili nel circuito di controllo e sostituire quelli difettosi.
	b) È scattata l'unità di sovraccarico dell'avviatore del motore.	Ripristinare l'unità di sovraccarico dell'avviatore. Vedere anche le sezioni 7. <i>Collegamento elettrico, 7.1.1 Protezione del motore e 8. Prima di avviare l'impianto BME.</i>
	c) La bobina magnetica dell'avviatore/del contattore del motore è difettosa (non si inserisce).	Sostituire la bobina. Controllare la tensione della bobina.
	d) Il circuito di controllo si è disinserito o è difettoso.	Controllare il circuito di controllo ed i contatti nei dispositivi di monitoraggio (pressostato di bassa pressione, flussostato e così via).
	e) Il motore/cavo di alimentazione è guasto.	Controllare il motore e il cavo. Vedere la sezione 7.2.3 <i>Impostazione dell'avviatore del motore.</i>
3. La pompa funziona, ma non eroga acqua né produce pressione.	a) Aspirazione dell'acqua assente o insufficiente all'ingresso della pompa.	Controllare che la pressione di aspirazione durante il funzionamento sia di almeno 1 bar. Vedere la sezione 5.1 <i>Pompa di alimentazione BME hp.</i> Riavviare la pompa come descritto nella sezione 9. <i>Avviamento e funzionamento.</i> Controllare il funzionamento della pompa di alimentazione dell'acqua marina.
	b) L'impianto idraulico o la pompa sono ostruiti.	Controllare l'impianto idraulico e la pompa.
	c) Il prefiltro è ostruito.	Pulire il prefiltro.
4. La pompa funziona a capacità ridotta.	a) Senso di rotazione errato.	Vedere la sezione 9.9 <i>Riempimento, sfiato e controllo del senso di rotazione.</i>
	b) Le valvole sul lato di mandata sono parzialmente chiuse o ostruite.	Controllare le valvole.
	c) Il tubo di mandata è parzialmente ostruito da impurità.	Pulire o sostituire il tubo di mandata. Misurare la pressione di mandata e confrontare il valore con i dati calcolati. Vedere le "Specifiche tecniche" fornite con l'impianto.
	d) La pompa è parzialmente ostruita da impurità.	Estrarre la pompa dalla camicia. Smontare, pulire e controllare la pompa. Sostituire i componenti usurati.
	e) La pompa è in avaria.	Estrarre la pompa dalla camicia. Smontare, pulire e controllare la pompa. Sostituire i componenti usurati.
	f) Il prefiltro è ostruito.	Pulire il prefiltro.

22.2 Circolatore BM hp



Avvertimento

Prima di iniziare a lavorare sul circolatore BM hp, assicurarsi che l'alimentazione elettrica sia stata disinserita e che non possa essere accidentalmente ripristinata.

Guasto	Possibile causa	Rimedio
1. La pompa si ferma di tanto in tanto.	a) Erogazione dell'acqua assente o insufficiente. Il pressostato si è disinserito.	Controllare che il pressostato funzioni normalmente (senza ritardi) e sia regolato correttamente. Controllare che la pressione di aspirazione minima sia corretta.
	b) La capacità è troppo bassa. Il flussostato si è disinserito.	Il tubo di mandata è totalmente o parzialmente ostruito a causa della regolazione errata di una valvola ad azionamento manuale o di un guasto nell'elettrovalvola o nella valvola motorizzata. Controllare queste valvole. Il flussostato è guasto o regolato in modo errato. Controllare/regolare il flussostato.
2. La pompa non funziona.	a) I fusibili sono bruciati.	Dopo un disinserimento, è necessario individuare la causa di un possibile cortocircuito. Se i fusibili sono bruciati, controllare se l'avviatore del motore è stato impostato correttamente o se è guasto. Se i fusibili sono caldi quando vengono sostituiti, controllare che il carico delle singole fasi non superi la corrente del motore durante il funzionamento. Identificare la causa del carico. Se i fusibili non sono caldi immediatamente dopo il disinserimento, è necessario individuare la causa di un possibile cortocircuito. Controllare gli eventuali fusibili nel circuito di controllo e sostituire quelli difettosi.
	b) È scattata l'unità di sovraccarico dell'avviatore del motore.	Ripristinare l'unità di sovraccarico dell'avviatore. Se scatta ancora, verificare la tensione.
	c) La bobina magnetica dell'avviatore/del contattore del motore è in cortocircuito (non si inserisce).	Sostituire la bobina. Controllare la tensione della bobina.
	d) Il circuito di controllo si è disinserito o è difettoso.	Controllare il circuito di controllo e i contatti nei dispositivi di monitoraggio (pressostato, flussostato e così via).
	e) Il motore/cavo di alimentazione è guasto.	Controllare il motore e il cavo. Vedere anche la sezione 7. <i>Collegamento elettrico</i> .
3. La pompa funziona, ma non eroga acqua né produce pressione.	a) Erogazione d'acqua verso la pompa assente o insufficiente oppure presenza d'aria nell'impianto.	Controllare che la pressione di aspirazione durante il funzionamento sia di almeno 0,5 bar. In caso affermativo, la mandata dell'acqua è corretta. Fermare e sfiatare l'impianto. Riavviare l'impianto come descritto nella sezione 9. <i>Avviamento e funzionamento</i> . Se la pompa è difettosa, deve essere smontata e riparata/sostituita.
	b) I componenti di aspirazione sono ostruiti.	Estrarre la pompa dalla camicia e pulire i componenti di aspirazione.
4. La pompa funziona a capacità ridotta (portata e pressione).	a) Senso di rotazione errato.	Vedere la sezione 9.7.1 <i>Controllo del senso di rotazione</i> .
	b) Le valvole sul lato di mandata sono parzialmente chiuse o ostruite.	Controllare le valvole.
	c) Il tubo di mandata è parzialmente ostruito da impurità.	Misurare la pressione di mandata e confrontare il valore con i dati calcolati. Pulire o sostituire il tubo di mandata.
	d) La pompa è parzialmente ostruita da impurità.	Estrarre la pompa dalla camicia. Smontare, pulire e controllare la pompa. Sostituire i componenti usurati.
	e) La pompa è in avaria.	Estrarre la pompa dalla camicia. Smontare, pulire e controllare la pompa. Sostituire i componenti usurati.

22.3 X-Changer

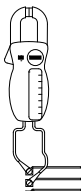
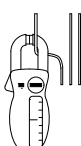
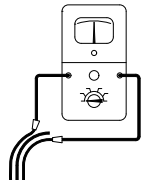
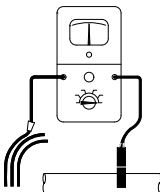


Avvertimento

Prima di effettuare interventi sui moduli X-Changer, verificare che l'alimentazione elettrica sia disinserita e che non possa essere accidentalmente ripristinata.

Guasto	Possibile causa	Rimedio
1. Rumorosità eccessiva.	a) Il modulo X-Changer funziona al di sopra delle portate nominali sul lato a bassa pressione, sul lato ad alta pressione o su entrambi.	Ridurre immediatamente la portata attraverso la regolazione del circolatore BM hp e della valvola di regolazione (V2). Procedere al bilanciamento dell'impianto come descritto nella sezione 9.6 <i>Bilanciamento del modulo X-Changer</i> . Per aumentare la capacità dell'impianto, aggiungere uno o più moduli X-Changer in parallelo alle unità esistenti.
	b) Il modulo X-Changer funziona con una contropressione ridotta o nulla.	Aumentare la contropressione regolando la valvola dell'acqua di scarto a bassa pressione (V3). Ribilanciare l'impianto come descritto nella sezione 9.6 <i>Bilanciamento del modulo X-Changer</i> .
	c) Presenza di aria nell'impianto.	Sfiatare l'impianto.
2. Recupero eccessivamente elevato nell'impianto SWRO.	a) La pompa di alimentazione BME hp funziona ad una portata troppo elevata.	Verificare che la portata principale della pompa di alimentazione BME hp non superi la capacità produttiva della serie di membrane per una temperatura, una salinità e un fattore di incrostazione determinati.
	b) Recupero eccessivamente elevato nell'impianto SWRO.	Aumentare e bilanciare le portate attraverso il modulo X-Changer. Non superare le portate massime consigliate. Per aumentare la capacità, aggiungere uno o più moduli X-Changer in parallelo ai moduli esistenti.
	c) La portata a bassa pressione è inferiore alla portata ad alta pressione il che determina la miscelazione e una salinità elevata dell'acqua di alimentazione.	Vedere la sezione 9.6 <i>Bilanciamento del modulo X-Changer</i> .
3. Elevata salinità nell'acqua marina di alimentazione ad alta pressione.	a) Impianto sbilanciato.	Vedere la sezione 9.6 <i>Bilanciamento del modulo X-Changer</i> .
	b) Un rotore inceppato o bloccato provoca il corto circuito dell'acqua di scarto ad alta pressione con l'acqua di alimentazione ad alta pressione. Non si verifica alcuno scambio; nessuna rotazione udibile.	Vedere il guasto numero 5.
4. La portata a bassa pressione è inferiore alla portata ad alta pressione il che determina la miscelazione e una salinità elevata dell'acqua di alimentazione dell'impianto SWRO.	a) Il funzionamento del modulo X-Changer al di sotto della portata nominale provoca una bassa rotazione del rotore e una maggiore miscelazione.	Aumentare e bilanciare le portate attraverso il modulo X-Changer. Non superare le portate massime consigliate. Per aumentare la capacità, aggiungere uno o più moduli X-Changer in parallelo ai moduli esistenti. Vedere la sezione 9.6 <i>Bilanciamento del modulo X-Changer</i> .
	b) Malfunzionamento e/o blocco del circolatore BM hp.	Controllare la rotazione, il funzionamento, i valori di portata e pressione del circolatore BM hp.
5. Blocco del rotore (nessuna rotazione udibile).	a) Funzionamento dell'impianto al di sopra della pressione nominale o al di sotto della portata nominale.	Vedere la sezione 9.6 <i>Bilanciamento del modulo X-Changer</i> .
	b) Residui estranei o particelle depositati nel dispositivo.	Contattare l'ufficio assistenza Grundfos.
	c) Bilanciamento della portata dell'impianto non corretto.	Vedere la sezione 9.6 <i>Bilanciamento del modulo X-Changer</i> .
6. Basso flusso di scarto.	a) Eccessive perdite di carico attraverso l'impianto SWRO.	Contattare Grundfos.
	b) Malfunzionamento e/o blocco del circolatore BM hp.	Controllare il funzionamento, i valori di portata e pressione del circolatore BM hp.

23. Controllo del motore e del cavo

<p>1. Tensione di alimentazione</p>  <p style="text-align: right; font-size: small;">TM00 1371 3597</p>	<p>Misurare la tensione tra le fasi con un voltmetro. Collegare il voltmetro ai morsetti nell'avviatore del motore.</p>	<p>Con il motore carico, la tensione deve trovarsi entro il $\pm 5\%$ della tensione nominale. In caso di maggiori variazioni nella tensione, il motore potrebbe bruciare. Se la tensione è costantemente troppo elevata o troppo bassa, il motore deve essere sostituito con un altro corrispondente alla tensione di alimentazione. Importanti variazioni nella tensione indicano scarsa alimentazione elettrica e il modulo deve essere fermato finché non sia stato individuato il problema. Potrebbe essere necessario ripristinare l'avviatore del motore.</p>
<p>2. Assorbimento di corrente</p>  <p style="text-align: right; font-size: small;">TM00 1372 3597</p>	<p>Misurare la corrente di ogni fase mentre il motore funziona a una pressione di mandata costante (se possibile, alla portata in cui il motore è maggiormente caricato). Per la normale corrente di funzionamento, vedere le "Specifiche tecniche".</p>	<p>La differenza tra la corrente della fase con il maggior consumo di corrente e quella con il minor consumo di corrente non deve superare il 10% del consumo di corrente minimo. Se è così, o se la corrente supera la corrente nominale, controllare queste possibili avarie:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Una pompa danneggiata provoca un sovraccarico del motore. Estrarre la pompa dalla camicia per una revisione. • Gli avvolgimenti motore sono corto circuitati o parzialmente separati. • Tensione di alimentazione troppo elevata o troppo scarsa. • Collegamento inadeguato nei conduttori. Cavi fragili.
<p>Punti 3 e 4: la misurazione non è necessaria se la tensione elettrica e l'assorbimento di corrente sono normali.</p>		
<p>3. Resistenza avvolgimento</p>  <p style="text-align: right; font-size: small;">TM00 1373 3597</p>	<p>Rimuovere i conduttori di fase dalla morsettieria. Misurare la resistenza dell'avvolgimento come illustrato nel disegno.</p>	<p>Il valore massimo non deve superare il valore minimo di oltre il 5%. Se la deviazione è maggiore e il cavo di alimentazione funziona normalmente, è necessario revisionare il motore.</p>
<p>4. Resistenza di isolamento</p>  <p style="text-align: right; font-size: small;">TM00 1374 3597</p>	<p>Rimuovere i conduttori di fase dalla morsettieria. Misurare la resistenza di isolamento da ogni fase verso la terra (assicurarsi che il collegamento a terra sia stato eseguito correttamente).</p>	<p>La resistenza di isolamento di un motore nuovo, pulito o riparato deve essere di circa 10 MΩ misurati verso terra. Per un determinato motore, la resistenza di isolamento critica (R_{crit}) può essere calcolata come segue: $R_{crit} = U_N [kV] \times 0,5 [M\Omega/kV]$. Se la resistenza di isolamento misurata è inferiore a R_{crit}, è necessario revisionare il motore.</p>

24. Smaltimento

Lo smaltimento di questo prodotto o di parte di esso deve essere effettuato in modo consono:

1. Usare i sistemi locali, pubblici o privati, di raccolta dei rifiuti.
2. Nel caso in cui non fosse possibile, contattare Grundfos o l'officina di assistenza autorizzata più vicina.

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 start-up.

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



BM hp circulation pump

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 start-up.

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



BMEX system sketch

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

GRUNDFOS 

Argentina

Bombas GRUNDFOS de Argentina S.A.
Ruta Panamericana km. 37.500 Lote 34A
1619 - Garin
Pcia. de Buenos Aires
Phone: +54-3327 414 444
Telefax: +54-3327 411 111

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 Gröding/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

Belorussia

Представительство ГРУНДФОС в Минске
220123, Минск,
ул. В. Хоружей, 22, оф. 1105
Тел.: +(37517) 233 97 65,
Факс: +(37517) 233 97 69

E-mail: grundfos_minsk@mail.ru

Bosnia/Herzegovina

GRUNDFOS Sarajevo
Trg Heroja 16,
BiH-71000 Sarajevo
Phone: +387 33 713 290
Telefax: +387 33 659 079
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 Pumpen Vertrieb
Representative Office - Bulgaria
Bulgaria, 1421 Sofia
Lozenetz District
105-107 Arsenalski blvd.
Phone: +359 2963 3820, 2963 5653
Telefax: +359 2963 1305

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.
51 Floor, Raffles City
No. 268 Xi Zang Road. (M)
Shanghai 200001
PRC
Phone: +86-021-612 252 22
Telefax: +86-021-612 253 33

Croatia

GRUNDFOS CROATIA d.o.o.
Cebini 37, Buzin
HR-10010 Zagreb
Phone: +385 1 6595 400
Telefax: +385 1 6595 499
www.grundfos.hr

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
Mestarintie 11
FIN-01730 Vantaa
Phone: +358-3066 5650
Telefax: +358-3066 56550

France

Pompes GRUNDFOS Distribution S.A.
Parc d'Activités de Chesnes
57, rue de Malacombé
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: info@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
Thoraiakkam
Chennai 600 096
Phone: +91-44 2496 6800

Indonesia

PT GRUNDFOS Pompa
Jl. Rawa Sumur III, Blok III / CC-1
Kawasan Industri, Pulogadung
Jakarta 13930
Phone: +62-21-460 6909
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 Metalon 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 iela 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

México

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

România

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 Москва, ул. Школьная 39
Тел. (+7) 495 737 30 00, 564 88 00
Факс (+7) 495 737 75 36, 564 88 11
E-mail grundfos.moscow@grundfos.com

Serbia

GRUNDFOS Predstavništvo Beograd
Dr. Milutina Ivkovića 2a/29
YU-11000 Beograd
Phone: +381 11 26 47 877 / 11 26 47 496
Telefax: +381 11 26 48 340

Singapore

GRUNDFOS (Singapore) Pte. Ltd.
24 Tuas West Road
Jurong Town
Singapore 638381
Phone: +65-6865 1222
Telefax: +65-6861 8402

Slovenia

GRUNDFOS d.o.o.
Slandrova 8b, SI-1231 Ljubljana-Črnuče
Phone: +386 1 568 0610
Telefax: +386 1 568 0619
E-mail: slovenia@grundfos.si

Spain

Bombas GRUNDFOS España S.A.
Camino de la Fuenteccilla, 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(0)771-32 23 00
Telefax: +46(0)31-331 94 60

Switzerland

GRUNDFOS Pumpen AG
Bruggacherstrasse 10
CH-8117 Fällanden/ZH
Tel.: +41-1-806 8111
Telefax: +41-1-806 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 Chaloeam 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

ТОВ ГРУНДФОС УКРАЇНА
01010 Київ, Вул. Московська 86,
Тел.: (+38 044) 390 40 50
Факс: (+38 044) 390 40 59
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 8TL
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

Представительство ГРУНДФОС в Ташкенте
700000 Ташкент ул.Усмана Носира 1-й
тулик 5
Телефон: (3712) 55-68-15
Факс: (3712) 53-36-35

96551125 0510	347
Repl. 96551125 0208	

The name Grundfos, the Grundfos logo, and the payoff Be–Think–Innovate are registered trademarks owned by Grundfos Management A/S or Grundfos A/S, Denmark. All rights reserved worldwide.