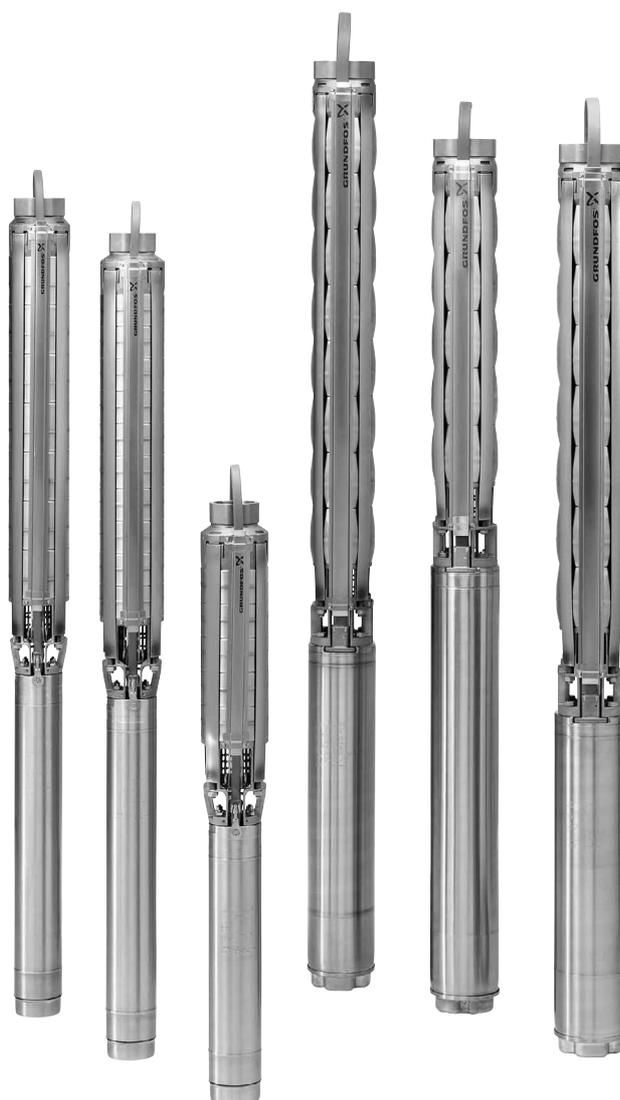


SP

Instrucciones de instalación y funcionamiento



Other languages

<http://net.grundfos.com/qri/i/98074911>

Instrucciones originales de instalación y funcionamiento.

CONTENIDO

	Página
1. Símbolos utilizados en este documento	2
2. Introducción	2
3. Entrega y almacenamiento	2
3.1 Entrega	2
3.2 Almacenamiento	2
4. Aplicaciones	3
4.1 Líquidos bombeados	3
4.2 Nivel de ruido	3
5. Preparaciones antes de la instalación	3
5.1 Comprobación del líquido del motor	3
5.2 Requisitos de posicionamiento	5
5.3 Diámetro de la bomba/el motor	5
5.4 Temperatura del líquido/refrigeración	5
5.5 Conexión a tubería	6
6. Conexión eléctrica	6
6.1 Funcionamiento con convertidor de frecuencia	7
6.2 Protección del motor	7
6.3 Protección antirrayo	8
6.4 Dimensionamiento del cable	8
6.5 Control de los motores monofásicos MS 402	9
6.6 Conexión de motores monofásicos	9
6.7 Conexión de motores trifásicos	10
7. Instalación	11
7.1 Montaje del motor en la bomba	11
7.2 Retirada y montaje del protector de cable	12
7.3 Conexión del cable de derivación sumergible	12
7.4 Tubería de elevación	12
7.5 Profundidad máxima de instalación por debajo del nivel del agua [m]	12
7.6 Sujeciones de cable	13
7.7 Descenso de la bomba	13
7.8 Profundidad de instalación	13
8. Arranque y funcionamiento	13
8.1 Puesta en marcha	13
8.2 Funcionamiento	14
9. Mantenimiento y reparación	14
10. Localización de averías	15
11. Comprobación del motor y el cable	17
12. Eliminación	17

**Aviso**

Leer estas instrucciones de instalación y funcionamiento antes de realizar la instalación. La instalación y el funcionamiento deben cumplir con las normativas locales en vigor.

1. Símbolos utilizados en este documento**Aviso**

Si estas instrucciones no son observadas puede tener como resultado daños personales.

**Aviso**

Si no se presta atención a estas instrucciones, puede haber un corto circuito con riesgo de ser dañado o muerte.

Precaución

Si no se respetan estas instrucciones de seguridad podrían producirse problemas o daños en el equipo.

Nota

Observații sau instrucțiuni care ușurează lucrul și asigură exploatarea în condiții de siguranță.

2. Introducción

Estas instrucciones son válidas para bombas sumergibles Grundfos de tipo SP con motores sumergibles Grundfos de tipo MS/MMS o Franklin de 4"-8".

Si la bomba tiene montado un motor que no sea Grundfos (de tipo MS o MMS), tenga en cuenta que los datos del motor pueden ser diferentes de los indicados en estas instrucciones.

3. Entrega y almacenamiento**3.1 Entrega**

La bomba debe permanecer en su embalaje hasta que sea preciso situarla en posición vertical durante la instalación.

Precaución

Manipule la bomba con cuidado.

Si la bomba y el motor se suministran como unidades independientes (bombas largas), monte el motor en la bomba como se describe en la sección **7.1 Montaje del motor en la bomba**.

Nota

La placa de características extra que se suministra con la bomba debe fijarse en el lugar de la instalación.

El motor no debe someterse a impactos o golpes innecesarios.

3.2 Almacenamiento**Temperatura de almacenamiento**

Bomba: -20 °C a +60 °C.

Motor: -20 °C a +70 °C.

El almacenamiento de los motores debe tener lugar en una sala cerrada, seca y bien ventilada.

Si se almacenan motores MMS, el eje deberá girarse manualmente, al menos, una vez al mes. Si un motor ha estado almacenado durante más de un año antes de la instalación, las piezas giratorias del motor deben desmontarse y revisarse antes de su uso.

Precaución

La bomba no debe sufrir la exposición directa a la luz solar.

Si la bomba se ha desembalado, deberá almacenarse en posición horizontal, convenientemente apoyada, o en posición vertical para evitar su desalineación. Asegúrese de que la bomba no pueda rodar ni caerse.

Durante el almacenamiento, la bomba se puede apoyar como se muestra en la fig. 1.

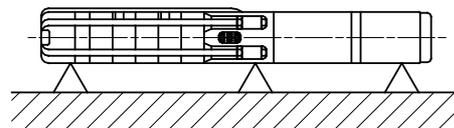


Fig. 1 Posición de la bomba durante el almacenamiento

3.2.1 Protección contra heladas

Si es necesario almacenar la bomba tras su uso, el almacenamiento deberá tener lugar en una sala protegida contra heladas o garantizando que el líquido del motor proporcione protección contra heladas.

4. Aplicaciones

Las bombas sumergibles Grundfos de tipo SP están diseñadas para una amplia gama de aplicaciones de suministro de agua y trasiego de líquidos, como el suministro de agua dulce a hogares o instalaciones de abastecimiento de agua, el suministro de agua en horticultura y agricultura, el descenso del nivel de aguas subterráneas y el aumento de la presión, así como diversas tareas industriales.

La bomba debe estar instalada de forma que el interconector de aspiración esté sumergido por completo en el líquido. La bomba se puede instalar en posición vertical u horizontal.

Consulte la sección [5.2 Requisitos de posicionamiento](#).

4.1 Líquidos bombeados

Líquidos limpios, ligeros, no explosivos y que no contengan partículas sólidas o fibras.

El contenido de arena del agua no debe superar los 50 g/m³.

Un mayor contenido de arena reducirá la vida útil de la bomba e incrementará el riesgo de obstrucción.

Precaución Para el bombeo de líquidos con una densidad superior a la del agua deben usarse motores con una potencia proporcionalmente superior.

Si se van a bombear líquidos con una viscosidad superior a la del agua, contacte con Grundfos.

Las versiones SP A N, SP A R, SP N, SP R y SPE de la bomba están diseñadas para líquidos más agresivos que el agua potable.

La temperatura máxima del líquido se indica en la sección [5.4 Temperatura del líquido/refrigeración](#).

4.2 Nivel de ruido

El nivel de presión sonora se ha medido de acuerdo con las normas establecidas en la directiva de maquinaria de la CE (2006/42/CE).

Nivel de presión sonora de las bombas

Los valores son válidos para bombas sumergidas en agua, sin válvula reguladora externa.

Tipo de bomba	L _{pA} [dB(A)]
SP 1A	< 70
SP 2A	< 70
SP 3A	< 70
SP 5A	< 70
SP 7	< 70
SP 9	< 70
SP 11	< 70
SP 14	< 70
SP 17	< 70
SP 30	< 70
SP 46	< 70
SP 60	< 70
SP 77	< 70
SP 95	< 70
SP 125	79
SP 160	79
SP 215	82

Nivel de presión sonora de los motores

El nivel de presión sonora de los motores Grundfos MS y MMS es inferior a 70 dB(A).

Motores de otras marcas: consulte las instrucciones de instalación y funcionamiento para estos motores.

5. Preparaciones antes de la instalación



Advertencia

Desconecte el suministro eléctrico antes de comenzar a trabajar con el producto. Asegúrese también de que el suministro eléctrico no se pueda conectar accidentalmente.

5.1 Comprobación del líquido del motor

Los motores vienen llenados de fábrica con un líquido especial no tóxico, resistente a heladas hasta -20 °C.

Nota

Compruebe el nivel de líquido del motor y rellénelo si es necesario. Use agua limpia.

Precaución

Si se requiere protección contra heladas, use el líquido especial de Grundfos para rellenar el motor. De lo contrario, se podrá usar agua limpia para rellenarlo (pero nunca agua destilada).

Rellene de líquido como se describe a continuación.

5.1.1 Motores Grundfos MS 4000 y MS 402

El orificio de llenado para el líquido del motor está situado en las siguientes posiciones:

- MS 4000: en la parte superior del motor.
 - MS 402: en la parte inferior del motor.
1. Sitúe la bomba sumergible como muestra la fig. 2. El tapón de llenado debe estar en el punto más alto del motor.
 2. Desenrosque el tapón del orificio de llenado.
 3. Inyecte el líquido en el motor con la jeringuilla de llenado hasta que el líquido se desborde por el orificio de llenado. Consulte la fig. 2.
 4. Vuelva a enroscar el tapón en el orificio de llenado y apriételo bien antes de cambiar la bomba de posición.

Pares de apriete

- MS 4000: 3,0 Nm.
- MS 402: 2,0 Nm.

La bomba sumergible ya está lista para su instalación.

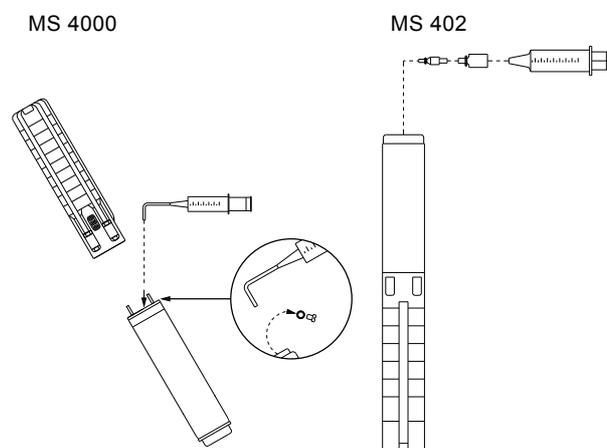


Fig. 2 Posición del motor durante el llenado (MS 4000 y MS 402)

TM00 6423 0606

5.1.2 Motores Grundfos MS 6000

- Si el motor se suministra del stock, compruebe el nivel de líquido de motor antes de montar el motor en la bomba. Consulte la fig. 3.
- Cuando Grundfos suministra directamente las bombas, el nivel ya ha sido comprobado.
- Compruebe el nivel en relación con las labores de mantenimiento. Consulte la fig. 3.

El orificio de llenado del líquido del motor está situado en la parte superior del motor.

1. Sitúe la bomba sumergible como muestra la fig. 3. El tapón de llenado debe estar en el punto más alto del motor.
2. Desenrosque el tapón del orificio de llenado.
3. Inyecte el líquido en el motor con la jeringuilla de llenado hasta que el líquido se desborde por el orificio de llenado. Consulte la fig. 3.
4. Vuelva a enroscar el tapón en el orificio de llenado y apriételo bien antes de cambiar la bomba de posición.

Par de apriete: 3,0 Nm.

La bomba sumergible ya está lista para su instalación.

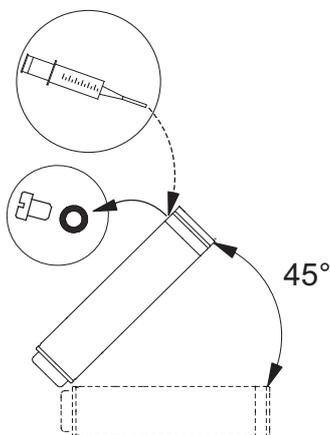


Fig. 3 Posición del motor durante el llenado (MS 6000)

5.1.3 Motores Grundfos MMS 6, MMS 8000, MMS 10000 y MMS 12000

1. Incline el motor un ángulo de 45°, manteniendo la parte superior orientada hacia arriba. Consulte la fig. 4.
2. Desenrosque el tapón A y coloque un embudo en el orificio.
3. Vierta agua corriente en el motor hasta que el líquido rebose por el tapón A.

Precaución No use líquido de motor, ya que contiene aceite.

4. Quite el embudo y vuelva a colocar el tapón A.

Antes de montar el motor en la bomba después de un período largo de almacenamiento, lubrique el cierre del eje depositando algunas gotas de agua mientras gira el eje.

Precaución

La bomba sumergible ya está lista para su instalación.

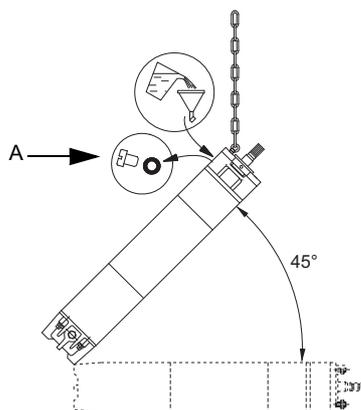


Fig. 4 Posición del motor durante el llenado (MMS)

5.1.4 Motores Franklin de 3 kW o más

Compruebe el nivel del líquido de motor en los motores Franklin de 4" y 6" midiendo la distancia desde la placa inferior hasta la membrana de caucho incorporada. La distancia se puede medir introduciendo una regla o una varilla pequeña en el orificio hasta que toque la membrana. Consulte la fig. 5.

Precaución Tenga cuidado para no dañar la membrana.

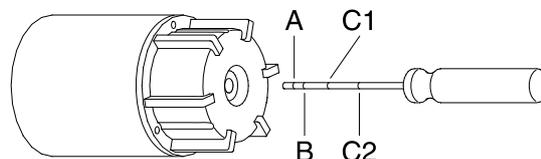


Fig. 5 Medición de la distancia desde la placa inferior hasta la membrana

La siguiente tabla muestra la distancia correcta desde la parte exterior de la placa inferior hasta la membrana:

Motor	Tamaño	Distancia [mm]
Franklin 4", 0,25 - 3 kW (fig. 6a)	A	8
Franklin 4", 3 - 7,5 kW (fig. 6b)	B	16
Franklin 6", 4-45 kW (fig. 6c)	C1	35
Franklin 6", 4-22 kW (fig. 6d)	C2	59

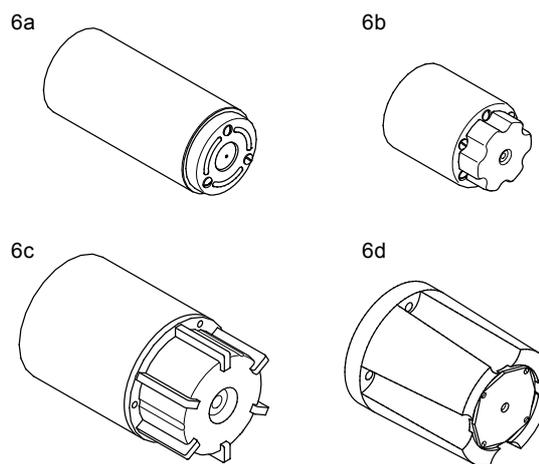


Fig. 6 Motores Franklin

Si la distancia no es correcta, realice un ajuste como se describe en la sección 5.1.5 Motores Franklin.

5.1.5 Motores Franklin

Compruebe el nivel de líquido de motor en los motores Franklin de 8" del siguiente modo:

1. Use un destornillador para presionar el filtro situado delante de la válvula (en la parte superior del motor) y extraerlo. Si el filtro está ranurado, desenrosquelo. La figura 7 muestra la posición de la válvula de llenado.
2. Presione la jeringa de llenado contra la válvula e inyecte el líquido. Consulte la fig. 7. Si el cono de la válvula se hunde demasiado, puede resultar dañado y provocar fugas en la válvula.
3. Purgue el aire que quede en el motor presionando ligeramente el punto de la jeringa de llenado contra la válvula.
4. Repita el proceso de inyección de líquido y purga de aire hasta que el líquido comience a desbordarse o la membrana quede en su posición correcta (motores Franklin de 4" y 6").
5. Vuelva a instalar el filtro.

La bomba sumergible ya está lista para su instalación.

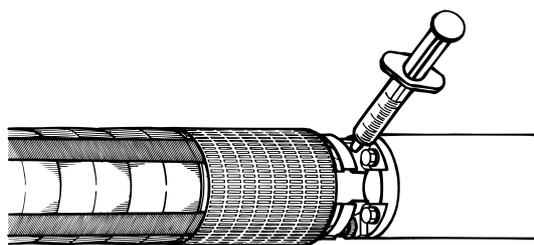


Fig. 7 Posición de la válvula de llenado

TM00 1354 5092

5.2 Requisitos de posicionamiento



Advertencia

Si la instalación de la bomba tiene lugar en un punto accesible, el acoplamiento deberá aislarse debidamente del contacto humano. Por ejemplo, es posible introducir la bomba en una camisa de caudal.

Dependiendo del tipo de motor, la bomba se podrá instalar en vertical u horizontal. La sección [5.2.1 Motores aptos para la instalación horizontal](#) contiene una lista completa de tipos de motor aptos para la instalación horizontal.

Si la bomba se instala horizontalmente, la conexión de descarga nunca deberá estar por debajo del plano horizontal. Consulte la fig. 8.

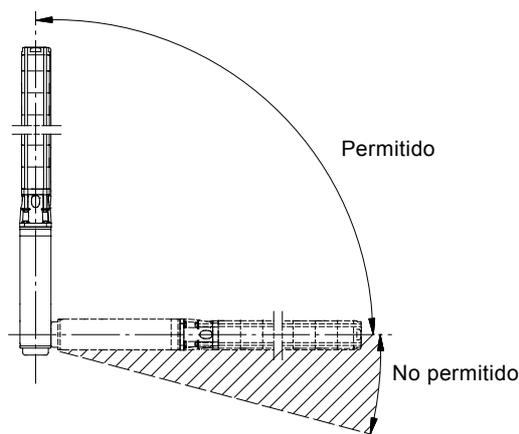


Fig. 8 Requisitos de posicionamiento

TM00 1355 5092

Si la bomba se instala horizontalmente (por ejemplo, en un tanque), se recomienda montarla en una camisa de caudal.

5.2.1 Motores aptos para la instalación horizontal

Motor	Potencia 50 Hz	Potencia 60 Hz
	[kW]	[kW]
MS	Todas	Todas
MMS 6	5,5 - 37	5,5 - 37
MMS 8000	22-110	22-110
MMS 10000	75-190	75-190
MMS 12000	147-250	147-250

Cuando se arrancan motores Franklin de 4" de hasta 2,2 kW (inclusive) más de 10 veces al día, se recomienda inclinar el motor, al menos, 15 ° por encima del plano horizontal para minimizar el desgaste del disco de empuje.

Precaución

Durante su funcionamiento, el interconector de aspiración de la bomba debe estar siempre sumergido por completo en el líquido. Asegúrese de que se cumplan los valores de NPSH.



Advertencia

Si la bomba se usa para bombear líquidos calientes (de 40 a 60 °C), asegúrese de que nadie pueda tocar la bomba ni la instalación empleando, por ejemplo, una cubierta protectora.

5.3 Diámetro de la bomba/el motor

Se recomienda comprobar la perforación con un calibrador para interiores para garantizar que el paso no está obstruido.

5.4 Temperatura del líquido/refrigeración

La temperatura máxima del líquido y la velocidad mínima de caudal tras pasar por el motor se muestran en la siguiente tabla.

Se recomienda instalar el motor por encima de la rejilla de filtración para lograr una correcta refrigeración del motor.

Precaución

En casos en los que no se puede alcanzar la velocidad del caudal indicada, debe instalarse una camisa de caudal.

Si existe riesgo de acumulación de sedimentos, como arena, en torno al motor, utilice una camisa de caudal para asegurar la correcta refrigeración del motor.

5.4.1 Temperatura máxima del líquido

Sin tener en cuenta las piezas de caucho de la bomba y del motor, la temperatura del líquido no debe superar los 40 °C (~ 105 °F). Véase también la siguiente tabla.

La bomba puede funcionar con líquidos a temperaturas comprendidas entre 40 °C y 60 °C (~ 105 °F y 140 °F) siempre que todas las piezas de caucho se sustituyan cada tres años.

Motor	Instalación		
	Caudal tras pasar por el motor	Vertical	Horizontal
Grundfos MS 402 MS 4000 MS 6000	0,15 m/s	40 °C (~ 105 °F)	40 °C (~ 105 °F)
Grundfos MS 4000I*	0,15 m/s	60 °C (~ 140 °F)	60 °C (~ 140 °F)
Grundfos MS 6000I*	1,00 m/s	Camisa de caudal recomendada	Camisa de caudal recomendada
Grundfos MMS	0,15 m/s	25 °C (~ 77 °F)	25 °C (~ 77 °F)
	0,50 m/s	30 °C (~ 86 °F)	30 °C (~ 86 °F)
Franklin 4"	0,08 m/s	30 °C (~ 85 °F)	30 °C (~ 85 °F)
Franklin 6" y 8"	0,16 m/s	30 °C (~ 85 °F)	30 °C (~ 85 °F)

* A una presión ambiental mínima de 1 bar (1 MPa).

Motores MMS 6 de 37 kW, MMS 8000 de 110 kW y MMS 10000 de 170 kW: la temperatura máxima del líquido es 5 °C inferior a los valores indicados en la tabla anterior.

Motores MMS 10000 de 190 kW: la temperatura es 10 °C inferior.

Nota

5.5 Conexión a tubería

Si se transmite ruido al edificio a través de la red de tuberías, se recomienda usar tuberías de plástico.

Nota

Se recomienda usar tuberías de plástico sólo para bombas de 4".

Si se opta por el uso de tuberías de plástico, la bomba deberá fijarse por medio de un cable tensor descargado.



Advertencia

Asegúrese de que las tuberías de plástico son adecuadas para la temperatura real del líquido y la presión de la bomba.

Al conectar tuberías de plástico, utilice un acoplamiento por compresión entre la bomba y la primera sección de tubería.

6. Conexión eléctrica



Advertencia

Asegúrese de que el suministro eléctrico no se pueda conectar accidentalmente durante la instalación eléctrica.



Advertencia

La instalación eléctrica debe ser realizada por un electricista autorizado conforme a la normativa local.

Los valores de tensión de suministro, corriente nominal máxima y $\cos \phi$ se indican en la placa de características extra, que debe fijarse cerca del lugar de instalación.

La calidad de tensión necesaria para los motores MS y MMS, medida en los terminales del motor, es de un - 10 %/+ 6 % de la tensión nominal durante el funcionamiento continuo (incluidas las variaciones de la tensión de suministro y las pérdidas en los cables).

Compruebe además que hay simetría de tensión en las líneas de suministro eléctrico, es decir, que existe la misma diferencia de tensión entre las fases individuales. Consulte el punto 2 de la sección 11. *Comprobación del motor y el cable.*



Advertencia

La bomba debe permanecer conectada a tierra.

La bomba debe conectarse a un interruptor de red externo con una separación de contacto mínima de 3 mm en todos los polos.

Si los motores MS con transmisor de temperatura (Tempcon) incorporado no se instalan junto con un MP 204 o protección de motor Grundfos similar, deberán conectarse a un condensador de 0,47 μ F homologado para funcionamiento fase-fase (IEC 384-14) para cumplir con la directiva de compatibilidad electromagnética de la CE (2004/108/CE). El condensador deberá conectarse a las dos fases a las que esté conectado el transmisor de temperatura. Consulte la fig. 9.

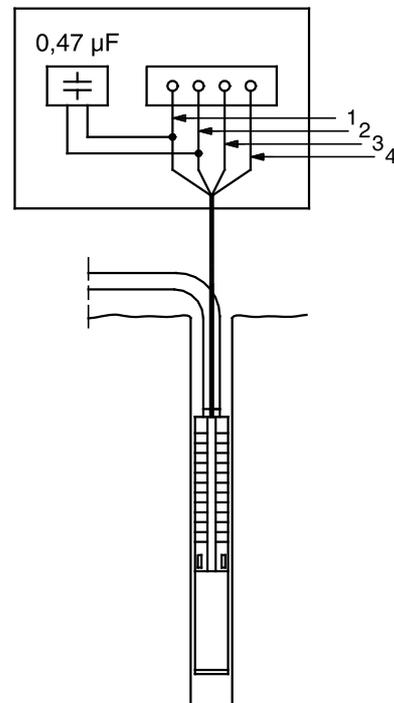


Fig. 9 Conexión del condensador

Colores de los conductores

Conductor	Cable plano	Conductores sencillos
1 = L1	Marrón	Negro
2 = L2	Negro	Amarillo
3 = L3	Gris	Rojo
4 = PE	Amarillo/verde	Verde

Los motores se han bobinado para el arranque directo en línea o en estrella-triángulo y la corriente de arranque es entre cuatro y seis veces la corriente nominal del motor.

La duración del calentamiento de la bomba es de tan sólo 0,1 segundos, aproximadamente. Por lo tanto, la compañía de suministro eléctrico es normalmente la que aprueba el arranque directo en línea.

6.1 Funcionamiento con convertidor de frecuencia

6.1.1 Motores Grundfos

Los motores trifásicos Grundfos pueden conectarse a un variador de frecuencia.

Precaución

Si un motor MS con transmisor de temperatura se conecta a un variador de frecuencia, el fusible incorporado en el transmisor se fundirá y el transmisor quedará inactivo. El transmisor no podrá volverse a activar. Esto significa que el motor funcionará como un motor sin transmisor de temperatura.

Si se requiere un transmisor de temperatura, puede adquirirse a través de Grundfos un sensor Pt100 o Pt1000 para su instalación en el motor sumergible.

Durante el funcionamiento del variador de frecuencia no es aconsejable hacer funcionar el motor a una frecuencia superior a la nominal

Precaución

(50 o 60 Hz). En relación con el funcionamiento de la bomba, no reduzca nunca la frecuencia (y en consecuencia la velocidad) hasta un nivel que no garantice el caudal necesario de líquido refrigerante pasado el motor.

Para evitar daños en la bomba, debe garantizarse que el motor se detenga cuando el caudal de la bomba descienda por debajo de 0,1 x caudal nominal.

Según el tipo de variador de frecuencia, el motor puede verse expuesto a picos de tensión perjudiciales.



Advertencia

Los motores MS 402 para tensiones de suministro máximas de 440 V (consulte la placa de características del motor) deben estar protegidos contra picos de tensión superiores a 650 V (valor de pico) entre los terminales de suministro.

Se recomienda proteger el resto de motores frente a picos de tensión superiores a 850 V.

El efecto indicado puede mitigarse instalando un filtro RC entre el variador de frecuencia y el motor.

El posible ruido aumentado del motor puede atenuarse instalando un filtro LC, que también eliminará los picos de tensión del variador de frecuencia.

Se recomienda instalar un filtro LC cuando se utilice un variador de frecuencia. Consulte la sección [6.7.6 Funcionamiento con convertidor de frecuencia](#).

Para obtener información adicional, contacte con su proveedor del variador de frecuencia o con Grundfos.

6.1.2 Motores de otras marcas

Contacte con Grundfos o con el fabricante del motor.

6.2 Protección del motor

6.2.1 Motores monofásicos

Los motores monofásicos MS 402 incorporan un interruptor térmico y no necesitan protección adicional del motor.



Advertencia

Cuando el motor se ha desconectado térmicamente, los terminales del motor aún tienen corriente. Cuando el motor se haya refrigerado suficientemente, se pondrá de nuevo en marcha automáticamente.

Los motores monofásicos MS 4000 deben protegerse. Se puede incorporar un dispositivo protector en la caja de control o por separado.

Los motores Franklin PSC de 4" deben conectarse a un interruptor diferencial de protección de motor.

6.2.2 Motores trifásicos

Los motores MS están disponibles con o sin un transmisor de temperatura incorporado.

Los siguientes motores deben estar protegidos por un interruptor diferencial de protección de motor con relé térmico, o un MP 204 y contactores:

- motores con un transmisor de temperatura incorporado e intacto;
- motores con o sin un transmisor de temperatura defectuoso;
- motores con o sin un sensor Pt100.

Los motores MMS no tienen transmisor de temperatura incorporado. Los sensores Pt100 y Pt1000 están disponibles como accesorios.

6.2.3 Configuración necesaria del interruptor diferencial de protección del motor

Para motores fríos, el tiempo de desconexión del interruptor diferencial de protección del motor debe ser inferior a 10 segundos a 5 veces la corriente nominal máxima del motor. En condiciones normales de funcionamiento, el motor debe funcionar a la máxima velocidad en menos de 3 segundos.

Precaución

Si no se cumple este requisito, la garantía del motor quedará invalidada.

A fin de garantizar la protección óptima del motor, el interruptor diferencial de protección del motor debe ajustarse del siguiente modo:

1. Ajuste el interruptor diferencial de protección del motor de acuerdo a la corriente nominal máxima del motor.
2. Arranque la bomba y déjela en marcha durante media hora a rendimiento normal.
3. Reduzca gradualmente el indicador de escala hasta alcanzar el punto de disparo del motor.
4. Aumente el ajuste en un 5 %.

El ajuste máximo aceptable es la corriente nominal máxima del motor.

Para motores bobinados para arranque en estrella-triángulo, el interruptor diferencial de protección del motor debe ajustarse del modo descrito anteriormente, pero la configuración máxima debe ser la corriente nominal máxima x 0,58.

El tiempo máximo de arranque aceptable para arranque en estrella-triángulo o arranque de autotransformador es de 2 segundos.

6.3 Protección antirrayo

La instalación se puede montar con un dispositivo de protección contra sobretensión para proteger el motor de saltos de tensión en las líneas de suministro eléctrico cuando un rayo impacta en un lugar cercano. Consulte la fig. 10.

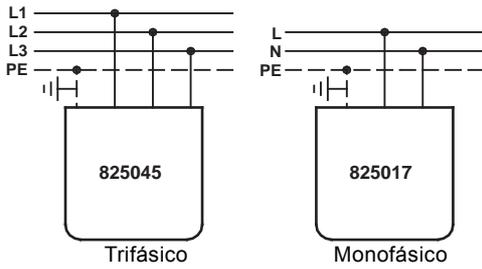


Fig. 10 Montaje de un dispositivo de protección contra sobretensión

No obstante, el dispositivo de protección contra sobretensión no protegerá el motor si un rayo impacta directamente sobre él.

El dispositivo de protección contra sobretensión debe estar conectado a la instalación lo más cerca posible del motor y siempre de conformidad con la normativa local. Si desea obtener más información acerca de los dispositivos de protección antirrayo, póngase en contacto con Grundfos.

Los motores MS 402 no requieren, sin embargo, una protección antirrayo especial, puesto que están muy aislados.

Para motores Grundfos de 4" está disponible un kit especial de terminación de cables con un dispositivo de protección contra sobretensión incorporado (referencias 799911 o 799912).

6.4 Dimensionamiento del cable

Precaución Los cables para motores sumergibles se dimensionan para su inmersión en el líquido y su sección no siempre es suficiente para el uso al aire.

Asegúrese de que el cable de derivación sumergible puede soportar la inmersión permanente en el líquido real y a la temperatura real.

La sección (q) del cable debe cumplir los siguientes requisitos:

El cable de derivación sumergible debe dimensionarse a la corriente nominal máxima (I_n) del motor.

La sección debe ser suficiente como para permitir una caída de tensión a través del cable.

Grundfos pone a su disposición cables de derivación sumergibles para una amplia gama de instalaciones. Para facilitar el dimensionamiento del cable, Grundfos incluye una herramienta de dimensionamiento de cables en la memoria USB suministrada con el motor.

Voltage drop in % for a one, three or four core flexible Grundfos drop cable									
CALCULATE GRUNDFOS DROP CABLE VOLTAGE DROP "Direct On Line"									
Length of cable [m]	Operating voltage			Temperature			Cross section in mm²		
	1.5	2.5	4	16	25	35	50	70	95
20	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
30	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
40	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
50	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
60	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
70	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
80	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
90	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
100	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
120	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
140	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
160	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
180	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
200	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
220	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
240	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
260	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
280	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
300	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
320	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
340	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
360	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
380	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
400	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
420	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
440	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
460	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
480	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
500	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
520	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
540	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
560	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
580	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
600	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
620	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1

Fig. 11 Herramienta de dimensionamiento de cables

La herramienta de dimensionamiento permite calcular con precisión la caída de tensión para una determinada sección de cable basándose en los siguientes parámetros:

- longitud del cable;
- tensión de funcionamiento;
- corriente a plena carga;
- factor de potencia; y
- temperatura ambiente.

La caída de tensión puede calcularse tanto para el arranque directo en línea como para el arranque en estrella-triángulo.

La sección del cable puede incrementarse para minimizar las pérdidas durante el funcionamiento. Esto sólo resulta económico si la perforación cuenta con espacio suficiente y la bomba funciona durante periodos prolongados de tiempo. La herramienta de dimensionamiento de cables incluye también una calculadora de pérdidas de potencia que muestra el posible ahorro derivado de un incremento de la sección.

Si prefiere no usar la herramienta de dimensionamiento de cables, elija la sección basándose en los valores de corriente de los cables correspondientes.

La sección del cable de derivación sumergible debe ser lo suficientemente grande como para cumplir los requisitos de calidad de tensión especificados en la sección 6. *Conexión eléctrica*.

Determine la caída de tensión para la sección del cable de derivación sumergible por medio de los diagramas de las páginas 19 y 20.

Utilice la siguiente fórmula:

I = Corriente nominal máxima del motor.

Para arranque en estrella-triángulo, I = corriente nominal máxima del motor x 0,58.

Lx = Longitud del cable convertida para una caída de tensión del 1 % de la tensión nominal.

$$L_x = \frac{\text{longitud del cable de derivación}}{\text{caída de tensión aceptable en \%}}$$

q = Sección del cable de derivación sumergible.

Dibuje una línea recta entre el valor real I y el valor Lx.

Seleccione la sección que quede justo encima del lugar en el que la línea corte el eje q.

Los diagramas están basados en las fórmulas:

Motor sumergible monofásico

$$L = \frac{U \times \Delta U}{I \times 2 \times 100 \times \left(\cos \varphi \times \frac{\rho}{q} + \sin \varphi \times Xl \right)}$$

Motor sumergible trifásico

$$L = \frac{U \times \Delta U}{I \times 1,73 \times 100 \times \left(\cos \varphi \times \frac{\rho}{q} + \sin \varphi \times Xl \right)}$$

L = Longitud del cable de derivación sumergible [m]

U = Tensión nominal [V]

ΔU = Caída de tensión [%]

I = Corriente nominal máxima del motor [A]

cos φ = 0,9

ρ = Resistencia específica: 0,02 [Ωmm²/m]

q = Sección del cable de derivación sumergible [mm²]

sin φ = 0,436

Xl = Resistencia inductiva: 0,078 x 10⁻³ [Ω/m]

6.5 Control de los motores monofásicos MS 402

Advertencia



El motor monofásico MS 402 incorpora protección del motor, que desconecta el motor en caso de temperatura de bobinado excesiva mientras el motor aún recibe suministro de tensión. Tenga esto en cuenta cuando el motor forme parte de un sistema de control.

Si se incluye un compresor en un sistema de control junto con un filtro de ocre, el compresor funcionará continuamente una vez que la protección del motor haya desconectado este, a menos que se hayan tomado otras medidas de precaución especiales.

6.6 Conexión de motores monofásicos

6.6.1 Motores de 2 cables

Los motores MS 402 de dos cables incorporan protección de motor y un dispositivo de arranque, de modo que pueden conectarse directamente a la red eléctrica. Consulte la fig. 12.

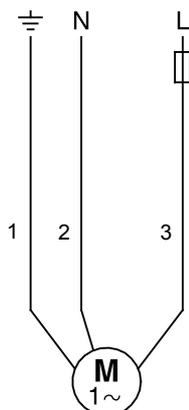


Fig. 12 Motores de 2 cables

1	Amarillo/verde
2	Azul
3	Marrón

6.6.2 Motores PSC

Los motores PSC se conectan a la red eléctrica empleando un condensador de calentamiento cuyo tamaño debe ser apto para el funcionamiento continuo.

Seleccione el tamaño del condensador a partir de la siguiente tabla:

Motor [kW]	Condensador [μF] 400 V, 50 Hz
0,25	12,5
0,37	16
0,55	20
0,75	30
1,10	40
1,50	50
2,20	75

Los motores PSC MS 402 incorporan protección de motor y deben conectarse a la red eléctrica como se muestra en la fig. 13.

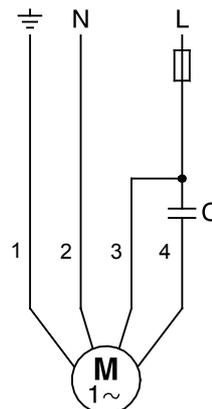


Fig. 13 Motores PSC

1	Amarillo/verde
2	Gris
3	Marrón
4	Negro

Visite www.franklin-electric.com y consulte la fig. 14.

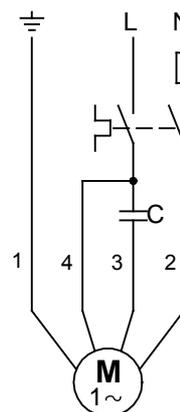


Fig. 14 Motores Franklin

1	Amarillo/verde
2	Gris
3	Marrón
4	Negro

6.6.3 Motores de 3 cables

Los motores MS 4000 de 3 cables deben conectarse a la red eléctrica a través de una caja de control Grundfos SA-SPM 5 (60 Hz), 7 u 8 (50 Hz) con protección de motor.

Los motores MS 402 de 3 cables incorporan protección de motor y deben conectarse a la red eléctrica a través de una caja de control Grundfos SA-SPM 2, 3, 5 (60 Hz), 7 u 8 (50 Hz) sin protección de motor.

TM00 13559 5092

TM00 13568 5092

TM00 13611 1200

6.7 Conexión de motores trifásicos

Los motores trifásicos deben estar protegidos. Consulte la sección [6.2.2 Motores trifásicos](#).

Para la conexión eléctrica a través del MP 204, consulte las instrucciones independientes sobre instalación y funcionamiento de esta unidad.

Cuando se utiliza un interruptor diferencial convencional de protección de motor, la conexión eléctrica se debe realizar como se describe a continuación.

6.7.1 Comprobación del sentido de giro

Precaución La bomba no debe arrancarse hasta que el interconector de aspiración se haya sumergido por completo en el líquido.

Cuando la bomba se haya conectado al suministro eléctrico, compruebe el sentido de giro:

1. Arranque la bomba y mida la cantidad de agua y altura.
2. Detenga la bomba e intercambie dos de las fases.
3. Arranque la bomba y mida la cantidad de agua y altura.
4. Detenga la bomba.
5. Compare los dos resultados. La conexión que aporta la mayor cantidad de agua y la mayor altura es la correcta.

6.7.2 Motores Grundfos: arranque directo en línea

La conexión de los motores Grundfos bobinados para arranque directo en línea se muestra en la siguiente tabla y en la fig. 15.

Red eléctrica	Cable/conexión
	Motores Grundfos de 4" y 6"
PE	PE (amarillo/verde)
L1	U (marrón)
L2	V (negro)
L3	W (gris)

Compruebe el sentido de giro como se describe en la sección [6.7.1 Comprobación del sentido de giro](#).

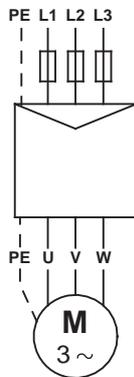


Fig. 15 Motores Grundfos: arranque directo en línea

TM03 2099 3705

6.7.3 Motores Grundfos: arranque en estrella-triángulo

La conexión de los motores Grundfos bobinados para arranque en estrella-triángulo se muestra en la siguiente tabla y en la fig. 16.

Conexión	Motores Grundfos de 6"
PE	Amarillo/verde
U1	Marrón
V1	Negro
W1	Gris
W2	Marrón
U2	Negro
V2	Gris

Compruebe el sentido de giro como se describe en la sección [6.7.1 Comprobación del sentido de giro](#).

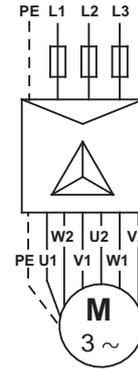


Fig. 16 Motores Grundfos bobinados para arranque en estrella-triángulo

Si se requiere arranque directo en línea, los motores deben conectarse como se muestra en la fig. 17.

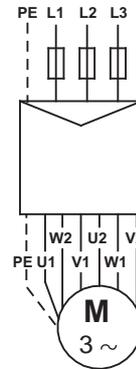


Fig. 17 Motores Grundfos bobinados para arranque en estrella-triángulo/arranque directo en línea

TM03 2100 3705

TM03 2101 3705

6.7.4 Conexión en caso de marca/conexión de cable sin identificar (motores Franklin)

Si se desconoce dónde deben conectarse a la red eléctrica cada uno de los conductores para garantizar el sentido de giro correcto, proceda del siguiente modo:

Motores bobinados para arranque directo en línea

Conecte la bomba a la red eléctrica como se supone que es correcto.

Compruebe entonces el sentido de giro como se describe en la sección 6.7.1 *Comprobación del sentido de giro*.

Motores bobinados para arranque en estrella-triángulo

Determine los bobinados del motor por medio de un ohmímetro y designe convenientemente los grupos de conductores para cada bobinado: U1-U2, V1-V2, W1-W2. Consulte la fig. 18.

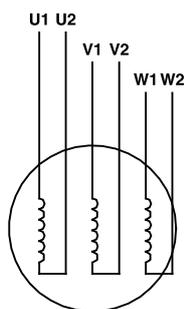


Fig. 18 Marca/conexión de cable sin identificar, motores bobinados para arranque en estrella-triángulo

Si se requiere arranque en estrella-triángulo, conecte los conductores como se muestra en la fig. 16.

Si se requiere arranque directo en línea, conecte los conductores como se muestra en la fig. 17.

Compruebe entonces el sentido de giro como se describe en la sección 6.7.1 *Comprobación del sentido de giro*.

6.7.5 Dispositivo de arranque suave

Grundfos recomienda usar únicamente dispositivos de arranque suave que controlen la tensión en las tres fases y estén provistos de un conmutador de derivación.

Tiempos de incremento: 3 segundos, máximo.

Para obtener información adicional, contacte con el proveedor del dispositivo de arranque suave o con Grundfos.

6.7.6 Funcionamiento con convertidor de frecuencia

Los motores MS trifásicos pueden conectarse a un variador de frecuencia.

Nota

Para monitorizar la temperatura del motor, se recomienda instalar un sensor Pt100/Pt1000 con un PR5714 o un CU 220 (50 Hz).

Rangos de frecuencia aceptables: 30-50 Hz y 30-60 Hz.

Tiempos de incremento: 3 segundos para arranque y parada, máximo.

Dependiendo del tipo, el variador de frecuencia puede incrementar el ruido del motor. Además, puede exponer el motor a picos de tensión perjudiciales. Dicho efecto puede mitigarse instalando un filtro LC entre el variador de frecuencia y el motor.

Para obtener información adicional, contacte con su proveedor del variador de frecuencia o con Grundfos.

7. Instalación

Se recomienda montar primero una tubería de 50 cm de longitud en la bomba para facilitar la manipulación de la bomba durante la instalación.

Precaución

Ice la bomba hasta la posición vertical antes de sacarla de la caja de madera.

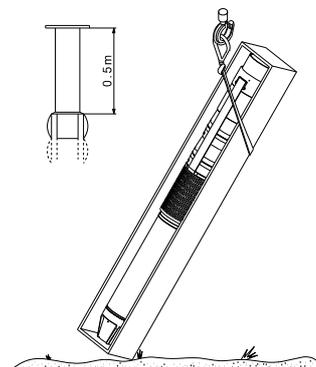


Fig. 19 Izado de la bomba hasta la posición vertical

7.1 Montaje del motor en la bomba

Si la bomba y el motor se suministran como unidades independientes (bombas largas), monte el motor en la bomba como se describe a continuación:

1. Use abrazaderas para tubería durante la manipulación del motor.
2. Coloque el motor en posición vertical en el cierre de la perforación. Consulte la fig. 20.

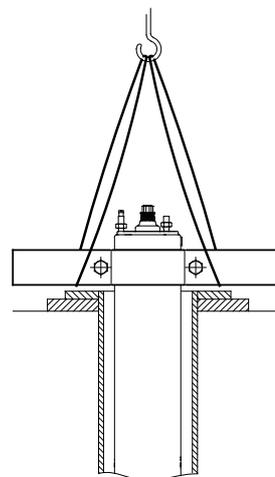


Fig. 20 Motor en posición vertical

TM05 1617 3311

TM00 1367 5092

TM00 5259 2402

3. Ice la bomba por medio de abrazaderas para tubería fijadas a la tubería de extensión. Consulte la fig. 21.

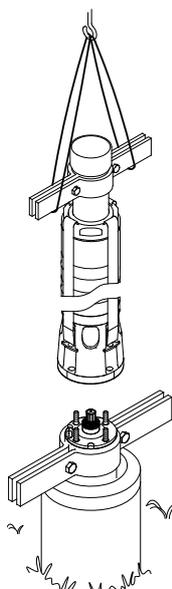


Fig. 21 Izado y posicionamiento de la bomba

4. Coloque la bomba en la parte superior del motor.
5. Enrosque y apriete las tuercas. Consulte la tabla siguiente.

Precaución Asegúrese de que el acoplamiento entre la bomba y el motor tenga lugar correctamente.

La tornillería que fija las abrazaderas a la bomba debe apretarse de forma cruzada aplicando los siguientes pares de apriete:

Tornillo/tuerca	Par de apriete [Nm]
M8	18
M10	35
M12	45
M16	120
Bombas SP 215, 50 Hz, con más de 8 etapas SP 215, 60 Hz, con más de 5 etapas	150

Al fijar el motor a la bomba, apriete de forma cruzada las tuercas aplicando los siguientes pares de apriete:

Diámetro del perno de anclaje	Par de apriete [Nm]
5/16 UNF	18
1/2 UNF	50
M8	18
M12	70
M16	150
M20	280

Precaución Asegúrese de que las cámaras de la bomba hayan quedado alineadas una vez finalizado el montaje.

7.2 Retirada y montaje del protector de cable

Si el protector de cable está atornillado a la bomba, deberá retirarse y montarse mediante tornillos.

Precaución Asegúrese de que las cámaras de la bomba estén alineadas cuando se haya montado el protector de cable.

7.3 Conexión del cable de derivación sumergible

7.3.1 Motores Grundfos

Antes de conectar el cable de derivación sumergible al motor, asegúrese de que la toma del cable está limpia y seca.

Para facilitar la conexión del cable, lubrique las piezas de caucho de la clavija del cable con pasta de silicona no conductora.

Apriete los tornillos que sujetan el cable aplicando los siguientes pares de apriete [Nm]:

MS 402:	2,0
MS 4000:	3,0
MS 6000:	4,5
MMS 6:	20
MMS 8000:	18
MMS 10000:	18
MMS 12000:	15

7.4 Tubería de elevación

Si se utiliza una herramienta, por ejemplo una llave para tubos de cadena, para montar la tubería de elevación en la bomba, ésta sólo deberá sujetarse por su cámara de descarga.

Las juntas roscadas de la tubería de elevación deben estar correctamente cortadas y encajar para garantizar que no queden holgadas cuando sean sometidas al par de reacción provocado por el arranque y la detención de la bomba.

La longitud de la rosca de la primera sección de la tubería de elevación que se va a enroscar en la bomba no debe ser superior a la longitud de las roscas de la bomba.

Si se transmite ruido al edificio a través de la red de tuberías, se recomienda usar tuberías de plástico.

Nota Se recomienda usar tuberías de plástico sólo para bombas de 4".

En caso de utilización de tuberías de plástico, fije la bomba mediante un cable tensor descargado que deberá unirse a la cámara de descarga de la bomba. Consulte la fig. 22.

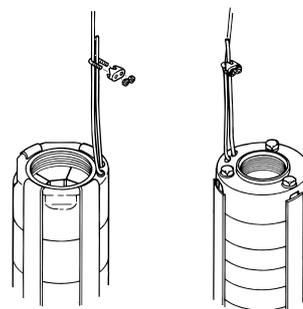


Fig. 22 Fijación del cable tensor

Al conectar tuberías de plástico, utilice un acoplamiento por compresión entre la bomba y la primera sección de tubería.

Cuando se utilicen tuberías con bridas, las bridas deben tener muescas para el cable de derivación sumergible y una manguera indicadora de agua, si corresponde.

7.5 Profundidad máxima de instalación por debajo del nivel del agua [m]

Grundfos MS 402:	150
Grundfos MS 4000:	600
Grundfos MS 6000:	600
Grundfos MMS:	600
Motores Franklin:	350

TM02 5263 2502

TM00 1368 2298

7.6 Sujeciones de cable

Fije las sujeciones de cable cada 3 metros para sujetar el cable de derivación sumergible y el cable tensor, si es necesario, a la tubería de elevación de la bomba.

Grundfos suministra sujeciones de cable a demanda.

1. Corte la banda de caucho para que la pieza sin hendidura sea lo más larga posible.
2. Inserte un botón en la primera hendidura.
3. Coloque el cable tensor a lo largo del cable de derivación sumergible como se muestra en la fig. 23.

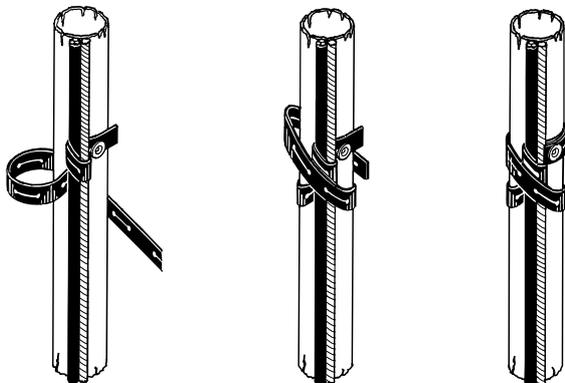


Fig. 23 Montaje de las sujeciones de cable

4. Bobine la banda una vez alrededor del cable tensor y del cable. A continuación bobínala con fuerza dos veces alrededor de la tubería, el cable tensor y el cable.

5. Apriete la ranura contra el botón y corte la banda.

Si se utilizan grandes secciones de cable, será necesario bobinar la banda varias veces.

Si se utilizan tuberías de plástico, debe dejarse cierta holgura entre cada sujeción de cable, ya que dichas tuberías se ensanchan al estar cargadas.

Si se utilizan tuberías con bridas, las sujeciones de cable deberán montarse por encima y por debajo de cada junta.

7.7 Descenso de la bomba

Se recomienda comprobar la perforación por medio de un calibre para interiores antes de bajar la bomba para asegurar que el paso no esté obstruido.

Baje con cuidado la bomba a la perforación, procurando no dañar el cable del motor ni el cable de derivación sumergible.

Precaución No baje ni suba la bomba empleando el cable del motor.

7.8 Profundidad de instalación

El nivel dinámico de agua siempre debe estar por encima del interconector de aspiración de la bomba. Consulte la sección 5.2 *Requisitos de posicionamiento* y la fig. 24.

La presión mínima de entrada viene indicada en la curva NPSH de la bomba. El margen de seguridad mínimo debe ser de 1 metro de altura.

Se recomienda instalar la bomba de modo que el motor quede por encima de la rejilla de filtración para garantizar una correcta refrigeración. Consulte la sección 5.4 *Temperatura del líquido/refrigeración*.

Cuando la bomba se ha instalado a la profundidad requerida, la instalación debe finalizar mediante el cierre de la perforación.

Afloje el cable tensor de forma que quede sin carga y únalo al cierre de la perforación por medio de sellos de cable.

Nota

Para bombas con tuberías de plástico, hay que tener en cuenta la expansión de las tuberías al estar cargadas a la hora de decidir la profundidad de instalación de la bomba.

8. Arranque y funcionamiento

8.1 Puesta en marcha

Una vez que la bomba se haya conectado correctamente y se haya sumergido en el líquido que se va a bombear, deberá arrancar con la válvula de descarga cerrada, aproximadamente, 1/3 de su volumen máximo de agua.

Compruebe el sentido de giro como se describe en la sección 6.7.1 *Comprobación del sentido de giro*.

Si el agua contiene impurezas, abra la válvula gradualmente a medida que el agua se vaya aclarando. La bomba no debe detenerse hasta que el agua esté completamente limpia; de lo contrario, podrían obstruirse las piezas de la bomba y la válvula de retención.

A medida que se vaya abriendo la válvula, debe comprobarse el descenso del nivel de agua para garantizar que la bomba permanezca siempre sumergida.

El nivel dinámico de agua siempre debe estar por encima del interconector de aspiración de la bomba. Consulte la sección 5.2 *Requisitos de posicionamiento* y la fig. 24.

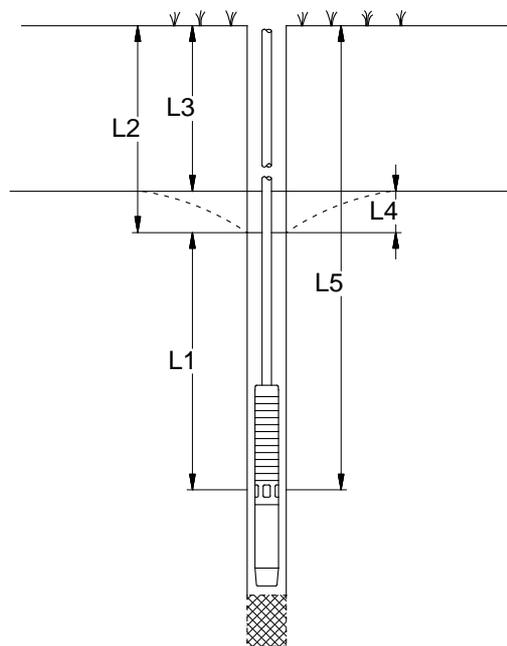


Fig. 24 Comparación de distintos niveles de agua

L1: Profundidad mínima de instalación por debajo del nivel dinámico del agua. Se recomienda 1 metro como mínimo.

L2: Profundidad respecto al nivel dinámico del agua.

L3: Profundidad respecto al nivel estático del agua.

L4: Descenso de nivel. Esta es la diferencia entre los niveles dinámico y estático del agua.

L5: Profundidad de instalación.

Si la bomba puede bombear más de lo que produce el pozo, se recomienda instalar el protector de motor Grundfos MP 204 o algún tipo de protección contra la marcha en seco.

Si no se instalan electrodos o interruptores de nivel de agua, el nivel de agua puede descender hasta el interconector de aspiración de la bomba y esta aspirar aire.

Precaución Si la bomba funciona mucho tiempo bombeando agua con aire se podría dañar y provocar una refrigeración insuficiente del motor.

TM00 1041 3695

TM00 1369 5092

8.2 Funcionamiento

8.2.1 Caudal nominal mínimo

Para garantizar la refrigeración necesaria del motor, el caudal de la bomba nunca debe ajustarse tan bajo que no se cumplan los requisitos de refrigeración de la sección [5.4 Temperatura del líquido/refrigeración](#).

8.2.2 Frecuencia de arranques y paradas

Tipo de motor	Número de arranques	
MS 402	<ul style="list-style-type: none"> Mínimo recomendado: 1 al año. Máximo: 100 a la hora. Máximo: 300 al día. 	
MS 4000	<ul style="list-style-type: none"> Mínimo recomendado: 1 al año. Máximo: 100 a la hora. Máximo: 300 al día. 	
MS 6000	<ul style="list-style-type: none"> Mínimo recomendado: 1 al año. Máximo: 30 a la hora. Máximo: 300 al día. 	
MMS6	Bobinados de PVC	<ul style="list-style-type: none"> Mínimo recomendado: 1 al año. Máximo: 3 a la hora. Máximo: 40 al día.
	Bobinados de PE/PA	<ul style="list-style-type: none"> Mínimo recomendado: 1 al año. Máximo: 10 a la hora. Máximo: 70 al día.
MMS 8000	Bobinados de PVC	<ul style="list-style-type: none"> Mínimo recomendado: 1 al año. Máximo: 3 a la hora. Máximo: 30 al día.
	Bobinados de PE/PA	<ul style="list-style-type: none"> Mínimo recomendado: 1 al año. Máximo: 8 a la hora. Máximo: 60 al día.
MMS 10000	Bobinados de PVC	<ul style="list-style-type: none"> Mínimo recomendado: 1 al año. Máximo: 2 a la hora. Máximo: 20 al día.
	Bobinados de PE/PA	<ul style="list-style-type: none"> Mínimo recomendado: 1 al año. Máximo: 6 a la hora. Máximo: 50 al día.
MMS 12000	Bobinados de PVC	<ul style="list-style-type: none"> Mínimo recomendado: 1 al año. Máximo: 2 a la hora. Máximo: 15 al día.
	Bobinados de PE/PA	<ul style="list-style-type: none"> Mínimo recomendado: 1 al año. Máximo: 5 a la hora. Máximo: 40 al día.

9. Mantenimiento y reparación

Todas las bombas son fáciles de reparar.

Los kits y herramientas de servicio pueden obtenerse a través de Grundfos.

Las bombas pueden ser reparadas en un servicio técnico Grundfos.



Advertencia

Si una bomba se emplea para bombear líquidos perjudiciales para la salud o tóxicos, se clasificará como contaminada.

Si se solicita a Grundfos la inspección de la bomba, deberán enviarse los detalles relacionados con el líquido bombeado, etc. antes de enviar la bomba para su inspección. De lo contrario, Grundfos podrá rechazar la inspección de la bomba.

Los posibles gastos derivados de la devolución de la bomba correrán por cuenta del cliente.

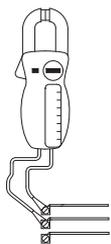
10. Localización de averías

Avería	Causa	Solución
1. La bomba no funciona.	a) Los fusibles se han fundido.	Sustituya los fusibles fundidos. Si los nuevos también se funden, compruebe la instalación eléctrica y el cable de derivación sumergible.
	b) El ELCB o el ELCB accionado por tensión se ha disparado.	Conecte el interruptor diferencial.
	c) El suministro eléctrico está desconectado.	Póngase en contacto con la compañía de suministro eléctrico.
	d) El interruptor diferencial de protección del motor se ha disparado.	Rearme el interruptor diferencial de protección del motor (automáticamente o, si es posible, manualmente). Compruebe la tensión en caso de que vuelva a dispararse. Si la tensión es correcta, consulte los apartados 1e a 1h.
	e) El interruptor diferencial/contactador de protección del motor está defectuoso.	Sustituya el interruptor diferencial/contactador de protección del motor.
	f) El dispositivo de arranque presenta un defecto.	Repare o sustituya el dispositivo de arranque.
	g) El circuito de control se ha interrumpido o presenta un defecto.	Compruebe la instalación eléctrica.
	h) La protección contra marcha en seco ha desconectado el suministro eléctrico a la bomba a causa de un bajo nivel de agua.	Compruebe el nivel de agua. Si es correcto, compruebe los electrodos/el interruptor de nivel de agua.
	i) La bomba/el cable de derivación sumergible presenta un defecto.	Repare o sustituya la bomba/el cable.
2. La bomba funciona, pero no entrega agua.	a) La válvula de descarga está cerrada.	Abra la válvula.
	b) No hay agua o el nivel de agua es demasiado bajo en la perforación.	Consulte el punto 3a.
	c) La válvula de retención está bloqueada en la posición de cierre.	Saque la bomba y limpie o sustituya la válvula.
	d) El filtro de aspiración está obstruido.	Saque la bomba y limpie el filtro.
	e) La bomba presenta un defecto.	Repare o sustituya la bomba.
3. La bomba funciona a rendimiento reducido.	a) El descenso del agua es mayor de lo previsto.	Aumente la profundidad de instalación de la bomba, estrangule la bomba o sustitúyala por una de menor capacidad.
	b) El sentido de giro es incorrecto.	Consulte la sección 6.7.1 Comprobación del sentido de giro .
	c) Las válvulas en la tubería de descarga están parcialmente cerradas/obstruidas.	Limpie o sustituya las válvulas.
	d) La tubería de descarga está parcialmente bloqueada por impurezas (ocre).	Limpie o sustituya la tubería.
	e) La válvula de retención de la bomba está parcialmente obstruida.	Saque la bomba y limpie o sustituya la válvula.
	f) La bomba y la tubería de elevación están parcialmente obstruidas por impurezas (ocre).	Saque la bomba y límpiela o sustitúyala. Limpie las tuberías.
	g) La bomba presenta un defecto.	Repare o sustituya la bomba.
	h) La red de tuberías presenta fugas.	Compruebe y repare la red de tuberías.
	i) La tubería de elevación está defectuosa.	Sustituya la tubería.

Avería	Causa	Solución
4. Los arranques y paradas tienen lugar con demasiada frecuencia.	a) El diferencial del presostato entre presiones de arranque y parada es demasiado pequeño.	Aumente el diferencial. La presión de parada no debe superar la presión de funcionamiento del tanque de presión y la presión de arranque debe ser lo bastante alta como para garantizar un suministro de agua suficiente.
	b) Los electrodos de nivel de agua o interruptores de nivel del depósito no están instalados correctamente.	Ajuste los intervalos de los electrodos/interruptores de nivel para garantizar un tiempo adecuado entre la conexión y desconexión de la bomba. Consulte las instrucciones de instalación y funcionamiento de los electrodos/interruptores de nivel. Si los intervalos entre arranques y paradas no se pueden modificar por medio de los automáticos, reduzca el rendimiento de la bomba estrangulando la válvula de descarga.
	c) La válvula de retención tiene un escape o está medio abierta.	Saque la bomba y limpie o sustituya la válvula.
	d) La presión de precarga del tanque es demasiado baja.	Ajuste la presión de precarga del tanque conforme a sus instrucciones de instalación y funcionamiento.
	e) El tanque es demasiado pequeño.	Aumente la capacidad del tanque sustituyéndolo o complementándolo con otro tanque.
	f) La membrana del tanque presenta un defecto.	Compruebe el tanque de membrana.

11. Comprobación del motor y el cable

1. Tensión de alimentación

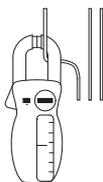


TM00 1371 5092

Mida la tensión entre las fases empleando un voltímetro. En motores monofásicos, mida entre fase y neutro o entre dos fases, según el tipo de suministro eléctrico. Conecte el voltímetro a los terminales del interruptor diferencial de protección del motor.

Con el motor cargado, la tensión debe estar dentro de la gama especificada en la sección 6. *Conexión eléctrica*. El motor puede quemarse si hay grandes variaciones de tensión. Las grandes variaciones de tensión indican un escaso suministro eléctrico y la bomba debe detenerse hasta que el defecto se haya solucionado.

2. Consumo de corriente



TM00 1372 5092

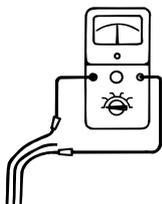
Mida los amperios de cada fase con la bomba funcionando a una presión de descarga constante (a ser posible a la capacidad en la que el motor esté más cargado). Consulte la placa de características si desea conocer la corriente máxima de funcionamiento.

En motores trifásicos, la diferencia entre la corriente de la fase de mayor consumo y la corriente de la fase de menor consumo no debe superar el 5 %. Si esto sucede o si la corriente supera la corriente nominal, éstos son los posibles fallos:

- Los contactos del interruptor diferencial de protección del motor se han quemado. Sustituya los contactos o la caja de control para un funcionamiento monofásico.
- Conexión deficiente de los conductores, posiblemente en la unión del cable. Consulte el punto 3.
- La tensión de alimentación es demasiado alta o demasiado baja. Consulte el punto 1.
- Los bobinados del motor han sufrido un cortocircuito o se han desmontado parcialmente. Consulte el punto 3.
- Daños en la bomba están provocando una sobrecarga del motor. Saque la bomba para revisarla.
- El valor de resistencia del bobinado del motor se desvía en exceso (trifásicos). Mueva las fases en orden de fase para una carga más uniforme. Si esto no ayuda, consulte el punto 3.

Puntos 3 y 4: la medición no es necesaria cuando la tensión de suministro y el consumo de corriente son normales.

3. Resistencia del bobinado



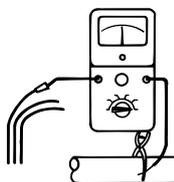
TM00 1373 5092

Desconecte el cable de derivación sumergible del interruptor diferencial de protección del motor. Mida la resistencia del bobinado entre los conductores y el cable de derivación.

Para motores trifásicos, la desviación entre el valor mayor y el menor no debe superar el 10 %. Si la desviación es mayor, extraiga la bomba. Mida por separado el motor, el cable del motor y el cable de derivación, y repare o sustituya las piezas defectuosas.

Nota: El bobinado de funcionamiento de motores monofásicos de tres cables presentará el nivel de resistencia más bajo.

4. Resistencia del aislamiento



TM00 1374 5092

Desconecte el cable de derivación sumergible del interruptor diferencial de protección del motor. Mida la resistencia del aislamiento entre cada una de las fases y tierra (bastidor). Asegúrese de que la conexión a tierra se realizó cuidadosamente.

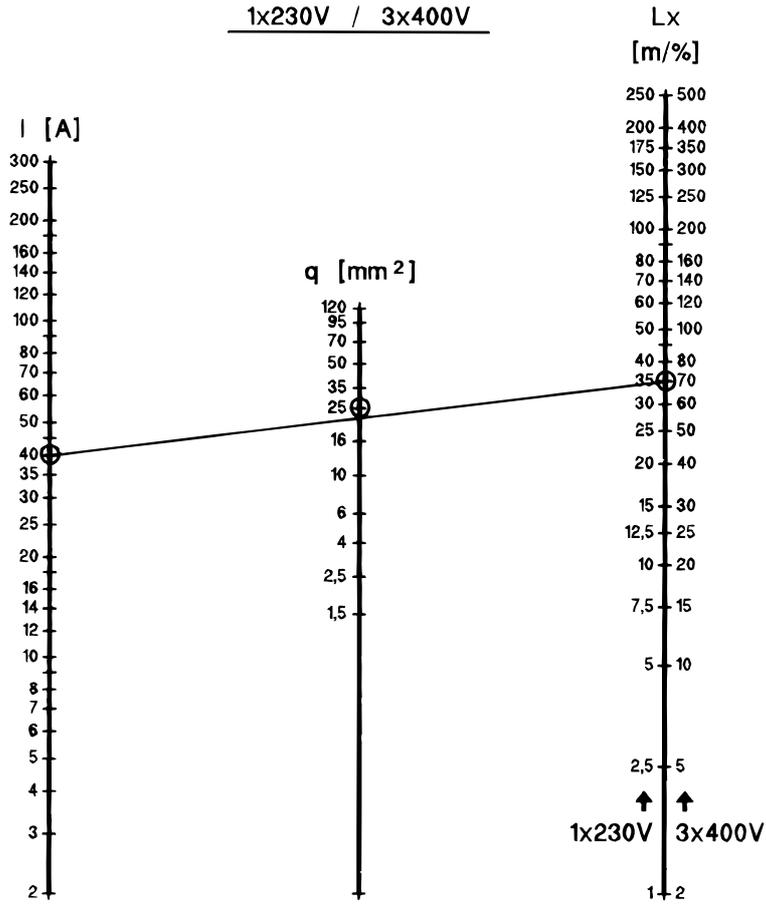
Si la resistencia del aislamiento es inferior a 0,5 MΩ, extraiga la bomba para reparar el motor o el cable. Es posible que las normativas locales especifiquen otros valores para la resistencia del aislamiento.

12. Eliminación

La eliminación de este producto o partes de él debe realizarse de forma respetuosa con el medio ambiente:

1. Utilice el servicio local, público o privado, de recogida de residuos.
2. Si esto no es posible, contacte con la compañía o servicio técnico Grundfos más cercano.

Nos reservamos el derecho a modificaciones.



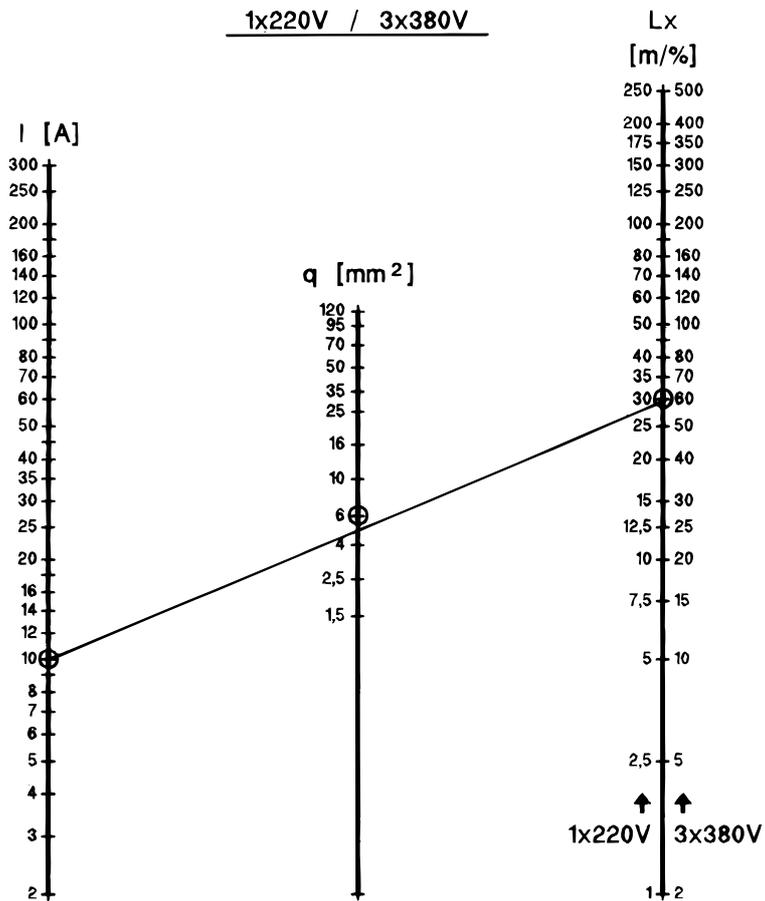
Example:

$U = 3 \times 400 \text{ V}$
 $I = 40 \text{ A}$
 $L = 140 \text{ m}$
 $\Delta U = 2 \%$

$Lx = \frac{L}{\Delta U} = \frac{140}{2\%} = 70 \text{ m} = q \Rightarrow 25 \text{ mm}^2$

The diagram shows a three-phase supply $U = 3 \times 400 \text{ V}$ connected to a cable of length $L = 140 \text{ m}$. The current is $I = 40 \text{ A}$ and the voltage drop is $\Delta U = 2 \%$. A circuit breaker is shown in the line.

TM00 1346 5092



Example:

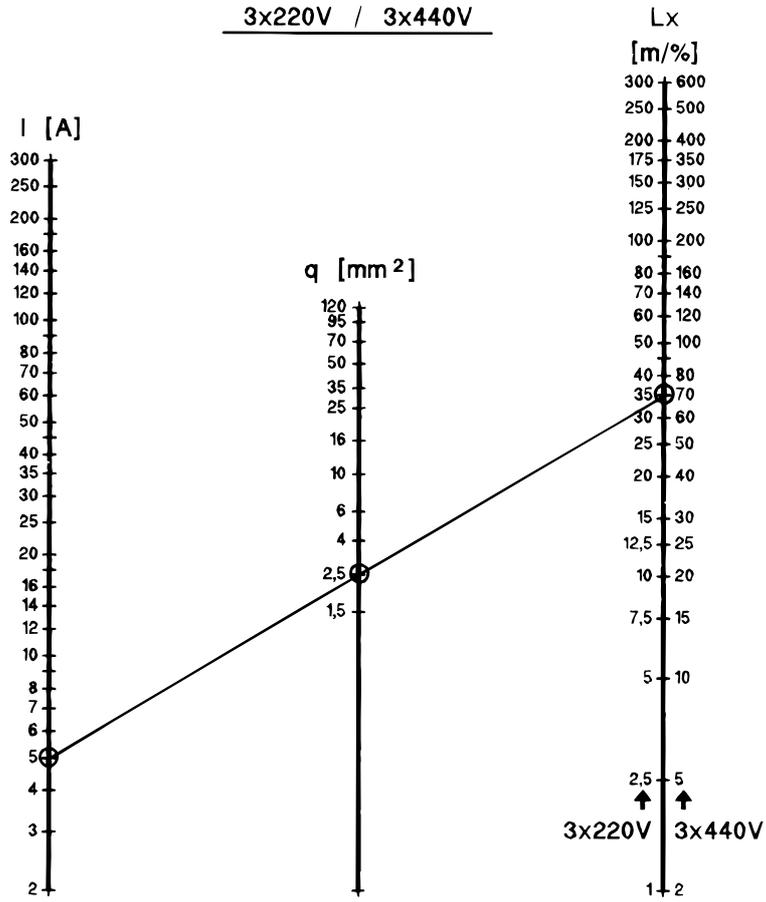
$U = 3 \times 380 \text{ V}$
 $I = 10 \text{ A}$
 $L = 120 \text{ m}$
 $\Delta U = 2 \%$

$Lx = \frac{L}{\Delta U} = \frac{120}{2\%} = 60 \text{ m} = q \Rightarrow 6 \text{ mm}^2$

The schematic shows a three-phase supply $U = 3 \times 380 \text{ V}$ connected to a load. The current is $I = 10 \text{ A}$. The cable length is $L = 120 \text{ m}$. The voltage drop is $\Delta U = 2 \%$.

TMM00 1345 5092

3x220V / 3x440V

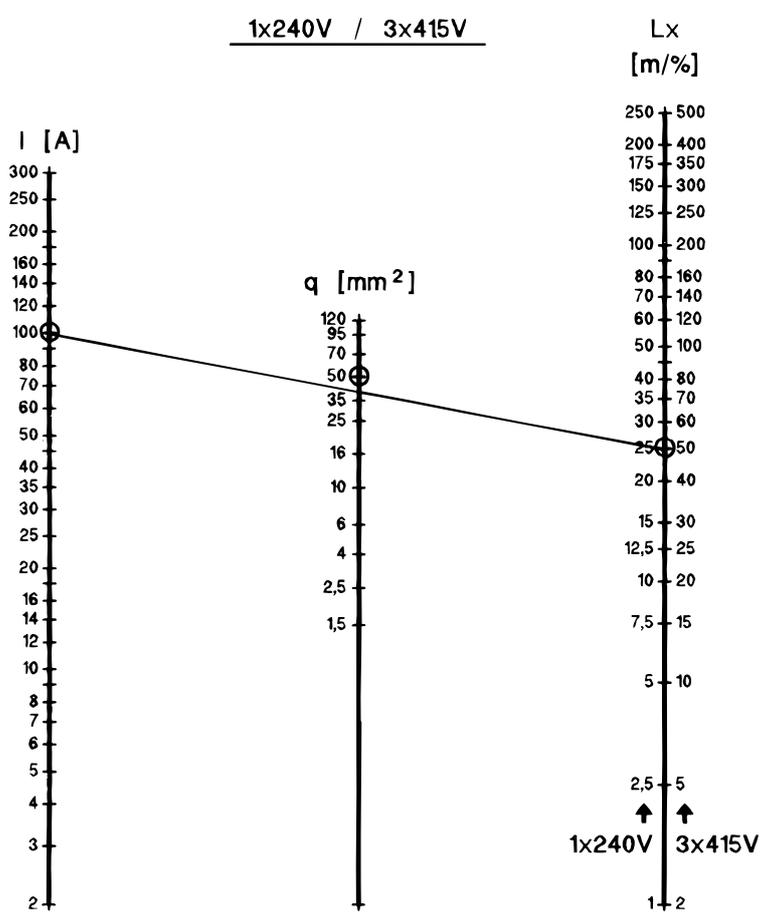


Example:

$U = 3 \times 220 \text{ V}$
 $I = 5 \text{ A}$
 $L = 105 \text{ m}$
 $\Delta U = 3 \%$

$Lx = \frac{L}{\Delta U} = \frac{105}{3\%} = 35 \text{ m} = q \Rightarrow 2,5 \text{ mm}^2$

TM00 1348 5092



TM00 1347 5092

Example:

$U = 3 \times 415 \text{ V}$
 $I = 100 \text{ A}$
 $L = 150 \text{ m}$
 $\Delta U = 3 \%$

$L_x = \frac{L}{\Delta U} = \frac{150}{3\%} = 50 \text{ m} = q \Rightarrow 50 \text{ mm}^2$

The diagram shows a three-phase supply system with a line-to-line voltage $U = 3 \times 415 \text{ V}$. A load is connected to this supply, drawing a current $I = 100 \text{ A}$. The length of the cable is $L = 150 \text{ m}$. The voltage drop across the cable is $\Delta U = 3 \%$.

SP1 - SP 2 - SP 3 - SP 5

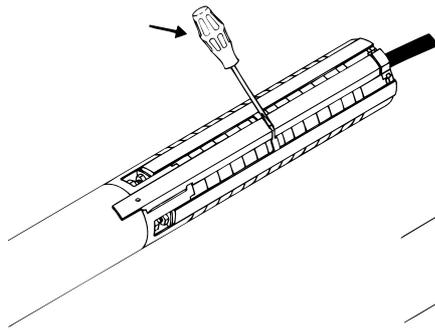


Fig. 1

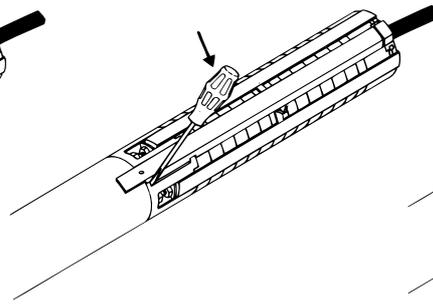


Fig. 2

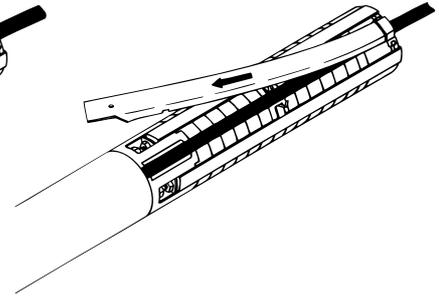


Fig. 3

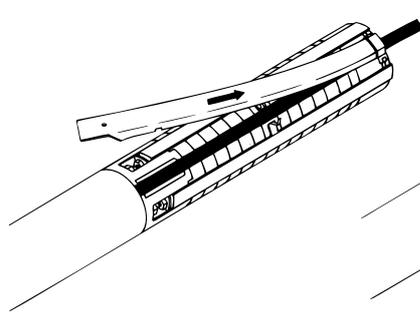


Fig. 1

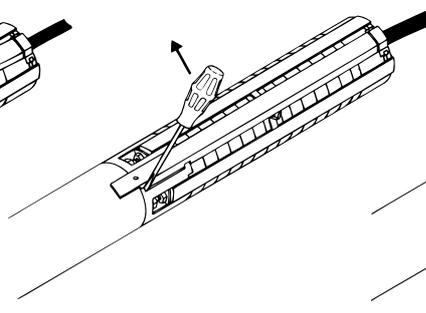


Fig. 2

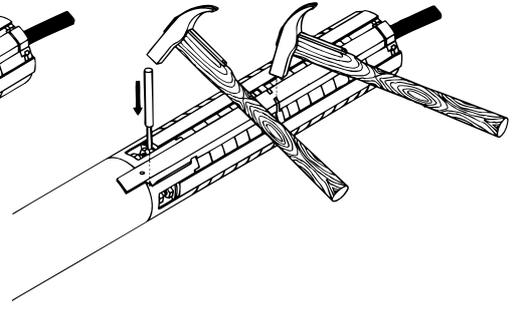


Fig. 3

TM00 1323 5092

SP 7 - SP 9 - SP 11 - SP 14 - SP 17 - SP 30 - SP 46 - SP 60

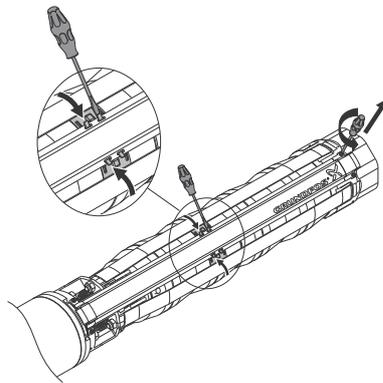


Fig. 1

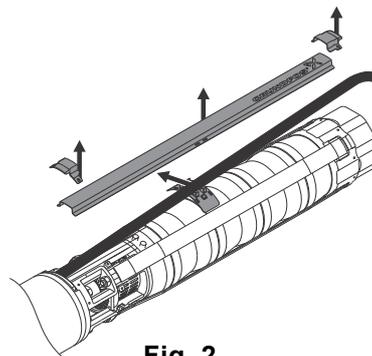


Fig. 2

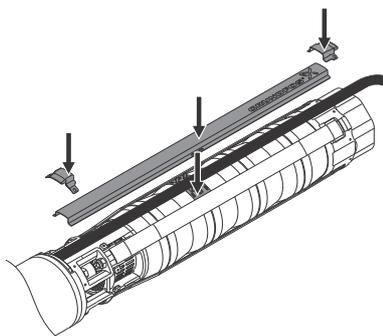


Fig. 1

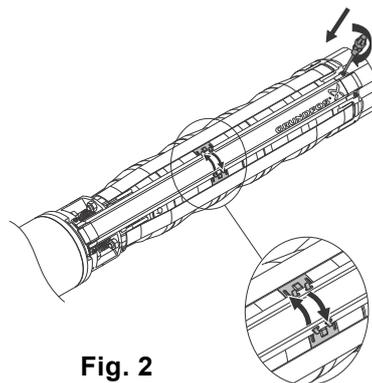


Fig. 2

TM06 0693 0614

SP 77 - SP 95 - SP 125 - SP 160 - SP 215

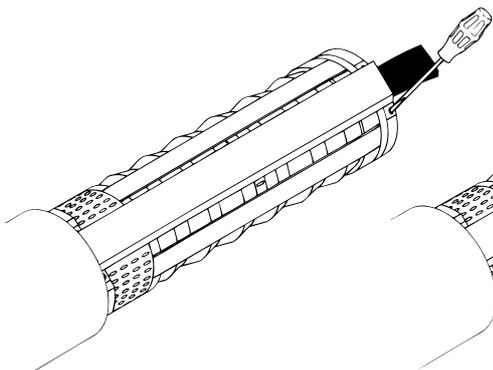


Fig. 1

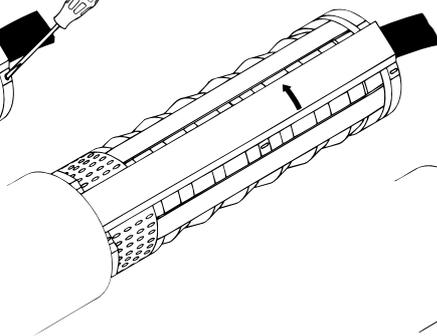


Fig. 2

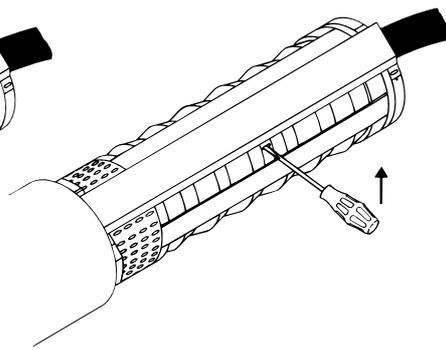


Fig. 3

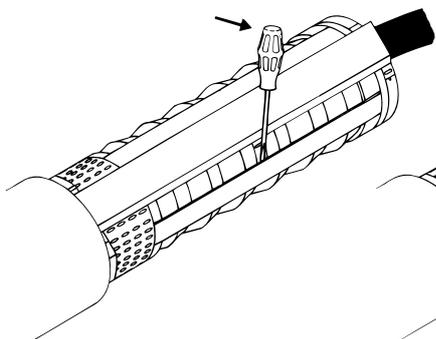


Fig. 1

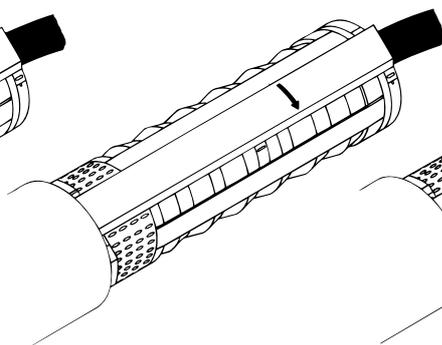


Fig. 2

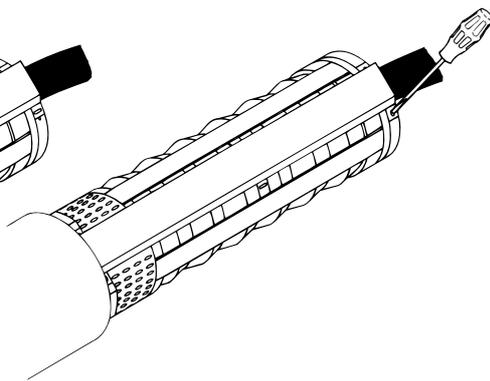


Fig. 3

TM00 1326 5092

Argentina

Bombas GRUNDFOS de Argentina S.A.
Ruta Panamericana km. 37.500 Centro
Industrial Garin
1619 Garin 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.
Boomssesteenweg 81-83
B-2630 Aartselaar
Tél.: +32-3-870 7300
Télécopie: +32-3-870 7301

Belarus

Представительство ГРУНДФОС в
Минске
220125, Минск
ул. Шафарьянская, 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
Thoraiakkam
Chennai 600 096
Phone: +91-44 2496 6800

Indonesia

PT. GRUNDFOS POMPA
Graha Intirub Lt. 2 & 3
Jin. 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 LJUBLJANA, d.o.o.
Leskoškova 9e, 1122 Ljubljana
Phone: +386 (0) 1 568 06 10
Telefax: +386 (0)1 568 06 19
E-mail: tehnika-si@grundfos.com

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 Fuentesilla, 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 Chaloen 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.
Gezbe Organize Sanayi Bölgesi
Ihsan dede Caddesi,
2. yol 200. Sokak No. 204
41490 Gezbe/ 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 Repre-
sentative 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 25.01.2016

98074911 0616

ECM: 1157986
