

# Sistema de aumento de presión

Manual de instrucciones de servicio/montaje

## Hydro-Unit Premium Line

Hydro-unit Premium line VFD MMe Di



## **Aviso legal**

Instrucciones de uso originales Hydro-Unit Premium Line

Reservados todos los derechos. El contenido no se puede difundir, reproducir, modificar ni entregar a terceros sin autorización escrita del fabricante.

Norma general: nos reservamos el derecho a realizar modificaciones técnicas.

© Duijvelaar Pompen, Alphen aan den Rijn, Netherlands 05/10/2018

# Índice

	<b>Glosario .....</b>	<b>5</b>
<b>1</b>	<b>Generalidades .....</b>	<b>6</b>
	1.1 Cuestiones básicas.....	6
	1.2 Montaje de máquinas desmontadas.....	6
	1.3 Destinatarios.....	6
	1.4 Documentos vigentes adicionales .....	6
	1.5 Símbolos.....	6
	1.6 Denominación de las indicaciones de precaución.....	7
<b>2</b>	<b>Seguridad .....</b>	<b>8</b>
	2.1 Generalidades .....	8
	2.2 Uso pertinente .....	8
	2.2.1 Prevención de usos incorrectos previsibles .....	9
	2.3 Calificación y formación del personal .....	9
	2.4 Consecuencias y riesgos provocados por el incumplimiento de las instrucciones .....	9
	2.5 Seguridad en el trabajo.....	9
	2.6 Indicaciones de seguridad para el titular/operario.....	9
	2.7 Indicaciones de seguridad para el mantenimiento, inspección y montaje.....	10
	2.8 Uso no autorizado.....	10
	2.9 Compatibilidad electromagnética (CEM) .....	10
	2.9.1 Requisitos sobre la supresión de interferencias.....	10
	2.9.2 Requisitos sobre armónicos de la red.....	11
	2.9.3 Requisitos sobre resistencia a interferencias.....	11
<b>3</b>	<b>Modificaciones de software .....</b>	<b>13</b>
<b>4</b>	<b>Transporte/Almacenamiento intermedio/Eliminación.....</b>	<b>14</b>
	4.1 Control del estado de suministro .....	14
	4.2 Transporte.....	14
	4.3 Almacenamiento/conservación .....	14
	4.4 Devolución .....	15
	4.5 Eliminación.....	15
<b>5</b>	<b>Descripción .....</b>	<b>16</b>
	5.1 Descripción general .....	16
	5.2 Denominación .....	16
	5.3 Placa de características.....	16
	5.4 Diseño constructivo .....	16
	5.5 Diseño y modos operativos .....	18
	5.6 Niveles de ruido previsibles .....	19
	5.7 Volumen de suministro .....	19
	5.8 Dimensiones.....	20
	5.9 Esquema de terminales .....	20
	5.10 Compensación potencial .....	20
<b>6</b>	<b>Instalación/Montaje.....</b>	<b>21</b>
	6.1 Montaje .....	21
	6.2 Comprobaciones previas a la instalación .....	21
	6.3 Montaje del sistema de aumento de presión .....	22
	6.4 Montaje de las tuberías .....	22
	6.4.1 Montaje del compensador.....	23
	6.4.2 Montaje del reductor de presión.....	23



6.5	Montaje del depósito de reserva sin presión .....	24
6.6	Montaje de la protección contra marcha en seco .....	24
6.7	Conexiones eléctricas.....	24
6.7.1	Medición del cable eléctrico .....	24
6.7.2	Conexión del sistema de aumento de presión .....	25
<b>7</b>	<b>Puesta en marcha/Puesta fuera de servicio.....</b>	<b>26</b>
7.1	Puesta en marcha.....	26
7.1.1	Condición previa para la puesta en marcha.....	26
7.1.2	Protección ante funcionamiento en seco .....	26
7.1.3	Puesta en servicio de la instalación de aumento de presión .....	26
7.2	Conexión de la instalación de aumento de presión .....	28
7.3	Lista de comprobación para la puesta en marcha.....	28
7.4	Puesta fuera de servicio .....	28
<b>8</b>	<b>Manejo del sistema de aumento de presión.....</b>	<b>29</b>
8.1	Diseño del convertidor de frecuencia .....	29
8.2	Instalaciones de aumento de presión con accionamientos de convertidor de frecuencia configurados 29	
8.3	Programación .....	30
<b>9</b>	<b>Mantenimiento/Puesta a punto.....</b>	<b>31</b>
9.1	Indicaciones generales/de seguridad .....	31
9.1.1	Contrato de inspección.....	32
9.2	Mantenimiento/inspección .....	32
9.2.1	Supervisión del servicio.....	32
9.2.2	Lista de comprobación para los trabajos de inspección.....	33
9.2.3	Ajuste de la presión inicial.....	33
9.2.4	Sustituir la válvula de retención.....	34
9.2.5	Montar el colector de manera invertida .....	36
<b>10</b>	<b>Fallos: causas y soluciones .....</b>	<b>40</b>
<b>11</b>	<b>Documentos pertinentes.....</b>	<b>42</b>
11.1	Representaciones de conjunto/vistas detalladas con índice de piezas.....	42
11.1.1	Hydro-Unit Premium Line VFD MMe, sistema de una bomba .....	42
11.1.2	Hydro-Unit Premium Line VFD MMe, sistema de varias bombas .....	43
<b>12</b>	<b>Declaración de conformidad CE.....</b>	<b>44</b>
<b>13</b>	<b>Certificado de conformidad .....</b>	<b>45</b>
<b>14</b>	<b>Protocolo de puesta en marcha .....</b>	<b>46</b>
	<b>Índice de palabras clave.....</b>	<b>47</b>

# Glosario

## **Declaración de conformidad**

---

Una declaración de conformidad es una declaración del cliente en caso de devolución al fabricante de que el producto ha sido vaciado de modo que las piezas en contacto con el líquido de bombeo no supongan ningún riesgo para la salud o para el medio ambiente.

## **IE3**

---

Clase de eficiencia según IEC 60034-30:  
3 = Premium Efficiency (IE = International Efficiency)

## **Protección contra marcha en seco**

---

Los dispositivos de protección contra marcha en seco impiden que las bombas se operen sin líquido de bombeo y evitan así posibles daños en la bomba.

## **Recipiente de presión**

---

El recipiente de presión de membrana permite compensar pérdidas de presión en la red de tuberías posterior al sistema de aumento de presión que pueden producirse por pérdidas de volúmenes mínimos. De esta forma se reduce al mínimo la frecuencia de conmutación del sistema de aumento de presión.

# 1 Generalidades

## 1.1 Cuestiones básicas

El manual de instrucciones es válido para las series y modelos indicados en la portada.

Estas instrucciones de uso describen la instalación correcta y segura en todas las fases de servicio.

La placa de características indica la serie, los datos de servicio más importantes y el número de serie. El número de serie identifica el producto de forma exclusiva y sirve para identificarlo en todas las operaciones comerciales.

Para conservar los derechos de garantía, en caso de daños es necesario ponerse en contacto inmediatamente con el centro de servicio de DP más cercano.

## 1.2 Montaje de máquinas desmontadas

Para el montaje de máquinas desmontadas suministradas por DP, se deben seguir las indicaciones de mantenimiento y puesta a punto contenidas en los capítulos correspondientes.

## 1.3 Destinatarios

Este manual de instrucciones está dirigido al personal con formación técnica especializada. [⇒ Capítulo 2.3, Página 9]


## 1.4 Documentos vigentes adicionales

Tab. 1: Resumen de la documentación adicional

Documento	Índice
Documentación del proveedor	Instrucciones de uso, esquema de conexión y otra documentación sobre accesorios y piezas integradas







## 1.5 Símbolos

Tab. 2: Símbolos utilizados

Símbolo	Significado
✓	Requisito para la instrucción
▷	Requerimiento de actuación en las indicaciones de seguridad
⇒	Resultado de la actuación
⇔	Referencias cruzadas
1. 2.	Instrucción con varios pasos a seguir
	Nota Facilita recomendaciones e indicaciones importantes para manejar el producto.

## 1.6 Denominación de las indicaciones de precaución

Tab. 3: Características de las indicaciones de precaución

Símbolo	Explicación
 <b>PELIGRO</b>	<b>PELIGRO</b> Esta palabra de advertencia indica un elevado riesgo de daños que, si no se evita, provoca la muerte o lesiones graves.
 <b>ADVERTENCIA</b>	<b>ADVERTENCIA</b> Esta palabra de advertencia indica un riesgo medio de daños que, si no se evita, podría provocar la muerte o lesiones graves.
 <b>ATENCIÓN</b>	<b>ATENCIÓN</b> Esta palabra de advertencia indica un riesgo que, si es desatendido, podría provocar daños en la máquina o en su funcionamiento.
	<b>Posición de riesgo general</b> Este símbolo, combinado con una palabra de advertencia, indica riesgo de muerte o lesión.
	<b>Tensión eléctrica peligrosa</b> Este símbolo, combinado con una palabra de advertencia, indica riesgos relacionados con tensión eléctrica y ofrece información para la protección frente a la tensión eléctrica.
	<b>Daños en la maquinaria</b> Este símbolo, combinado con la palabra de advertencia ATENCIÓN, indica riesgos para la máquina y su funcionamiento.

## 2 Seguridad



Todas las indicaciones de este capítulo hacen referencia a un peligro con alto riesgo de daños.

Además de la información de seguridad aplicable con carácter general que aquí se especifica, también debe tenerse en cuenta la información de seguridad operativa que se incluye en los demás capítulos.

### 2.1 Generalidades

Estas instrucciones de uso contienen indicaciones básicas de instalación, servicio y mantenimiento cuya observación garantiza el manejo seguro del conmutador y ayudan a evitar daños personales o materiales.

Se deben observar las indicaciones de seguridad de todos los capítulos.

El personal técnico y los operadores deberán leer y comprender las instrucciones de uso antes del montaje y de la puesta en servicio.

El contenido de las instrucciones de uso debe estar a disposición del personal técnico in situ en todo momento.

Se deben observar y conservar en estado legible todas las indicaciones dispuestas directamente en el producto. Esto se aplica, por ejemplo, a:

- Flecha de sentido de giro
- Identificadores de conexiones
- Placa de características

El operario será el responsable en caso de que no se cumplan las disposiciones de carácter local.

### 2.2 Uso pertinente

- La instalación de aumento de presión solo debe utilizarse en los campos de aplicación indicados en la documentación vigente adicional.
- Para utilizar el sistema de aumento de presión, es imprescindible que esté en perfecto estado de funcionamiento.
- El sistema de aumento de presión no se puede utilizar parcialmente montada.
- El sistema de aumento de presión sólo puede bombear los líquidos indicados en la documentación del modelo pertinente.
- El sistema de aumento de presión no puede ponerse en servicio sin líquido de bombeo.
- Se deben observar las indicaciones sobre los caudales mínimos de bombeo recogidas en la documentación (prevención de daños por sobrecalentamiento, daños en los cojinetes...).
- Se deben observar las indicaciones sobre los caudales máximos de bombeo recogidas en la hoja de datos o en la documentación (p. ej., prevención del sobrecalentamiento, daños por cavitación, daños en los cojinetes...).
- No estrangular el sistema de aumento de presión por el lado de aspiración (prevención de daños de cavitación).
- Los modos de funcionamiento que no aparezcan descritos en la documentación deben acordarse con el fabricante.



### **2.2.1 Prevención de usos incorrectos previsibles**

- No se deben superar nunca los rangos de servicio y límites de uso permitidos en cuanto a presión, temperatura, etc. que se indican en la documentación.
- Se deben seguir todas las indicaciones de seguridad y de manejo contenidas en el manual de instrucciones.

### **2.3 Calificación y formación del personal**

El personal de montaje, operación, mantenimiento e inspección debe disponer de la cualificación adecuada para estos trabajos.

El titular de la instalación debe definir con precisión las áreas de responsabilidad, de ocupación y de supervisión del personal en el montaje, operación, mantenimiento e inspección.

El personal técnico cualificado deberá encargarse de impartir formaciones y cursos que cubran cualquier posible falta de conocimientos del personal. Si fuera necesario, el fabricante/proveedor puede solicitar al titular que imparta la formación.

La formación relativa al sistema de aumento de presión sólo puede ser impartida bajo la supervisión del personal técnico cualificado.

### **2.4 Consecuencias y riesgos provocados por el incumplimiento de las instrucciones**

- El incumplimiento del presente manual de instrucciones invalida el derecho a indemnización y garantía.
- El incumplimiento puede provocar, por ejemplo, los siguientes daños:
  - Daños personales provocados por efecto eléctrico, térmico, mecánico y químico, así como explosiones
  - Fallo de funciones importantes del producto
  - Fallo de los métodos dispuestos para el mantenimiento y puesta a punto
  - Daños medioambientales por fugas de sustancias peligrosas

### **2.5 Seguridad en el trabajo**

Además de las indicaciones de seguridad incluidas en las presentes instrucciones y del uso pertinente, deben observarse las siguientes medidas de seguridad:

- Normas de prevención de riesgos laborales, indicaciones de seguridad y servicio
- Normativa de protección contra explosiones
- Disposiciones de seguridad para la manipulación de sustancias peligrosas
- Normas, directivas y legislaciones vigentes

### **2.6 Indicaciones de seguridad para el titular/operario**

- Por parte del cliente se deben colocar dispositivos de protección (p. ej. protección contra contactos) para piezas calientes, frías y móviles, así como comprobar su funcionamiento.
- No retirar los dispositivos de protección (p. ej. protección contra contactos) durante el servicio.
- Deben evitarse posibles daños producidos por energía eléctrica (véanse al efecto las prescripciones específicas del país y del proveedor local de energía eléctrica).
- Si bien al desconectar la bomba no existe riesgo de un aumento del peligro potencial, durante la instalación del grupo motobomba debe preverse un mando de PARADA DE EMERGENCIA en la proximidad inmediata de la bomba/del grupo motobomba.

## 2.7 Indicaciones de seguridad para el mantenimiento, inspección y montaje

- Cualquier modificación o cambio en la instalación de aumento de presión debe acordarse con el fabricante.
- Solo se pueden utilizar piezas originales o piezas autorizadas por el fabricante. Declinamos toda responsabilidad por las consecuencias que pueda tener el uso de otras piezas.
- El titular debe garantizar que el mantenimiento, inspección y montaje solo esté a cargo de personal técnico autorizado y cualificado que, tras estudiar las instrucciones de uso, esté suficientemente informado.
- Los trabajos en la instalación de aumento de presión deben llevarse a cabo con el producto en parada.
- La carcasa de la bomba debe haber alcanzado la temperatura ambiente.
- La carcasa de la bomba debe estar despresurizada y vacía.
- La puesta fuera de servicio de la instalación de aumento de presión debe realizarse necesariamente según el procedimiento descrito al efecto en el manual de instrucciones.
- Descontaminar las instalaciones de aumento de presión que bombeen medios perjudiciales para la salud.
- Inmediatamente después de completar los trabajos, se deberán volver a instalar y poner en funcionamiento todos los dispositivos de seguridad y protección. Para la nueva puesta en servicio, debe seguirse el mismo procedimiento que para la primera.
- La instalación de aumento de presión debe mantenerse alejada de toda persona no autorizada (p. ej. niños).
- Esperar al menos 10 minutos antes de abrir el dispositivo o después de extraer el conector de red.

## 2.8 Uso no autorizado

Por norma general, deben observarse los límites indicados en la documentación.

La seguridad de funcionamiento del sistema de aumento de presión suministrado sólo está garantizada si se usa correctamente. [⇒ Capítulo 2.2, Página 8]

## 2.9 Compatibilidad electromagnética (CEM)

### 2.9.1 Requisitos sobre la supresión de interferencias

La normativa de productos CEM EN 61800-3 se aplica a los accionamientos y controles eléctricos con modificación de la velocidad. Esta contiene todos los requisitos necesarios y remite a las normas básicas especializadas correspondientes para cumplir la directiva CEM.

Con frecuencia, los titulares de la instalación utilizan convertidores de frecuencia como parte de un sistema o un equipo. Para ello, cabe tener en cuenta que el titular de la instalación es responsable de las propiedades CEM finales del dispositivo, el equipo o la instalación.

Uno de los requisitos para cumplir las normas correspondientes, así como los valores límite y los niveles de comprobación indicados en ellas, es observar todas las notas y descripciones relativas a la "Instalación conforme a la normativa CEM".

En lo que respecta a la norma de productos CEM, los requisitos CEM dependen de la aplicación específica del convertidor de frecuencia. En la norma de productos CEM se definen cuatro categorías:

---

1) Es necesario elaborar un plan CEM.

Tab. 4: Categorías de uso previsto

Categoría	Definición	Valores límite conforme a EN 55011
C1	Convertidores de frecuencia instalados en el primer entorno (hogar y oficina) con una tensión de alimentación inferior a 1000 V.	Clase B
C2	Convertidores de frecuencia instalados en el primer entorno (hogar y oficina) con una tensión de alimentación inferior a 1000 V, que no están listos para la conexión ni son móviles, y que requieren una instalación y puesta en servicio por parte de personal especializado.	Clase A, grupo 1
C3	Convertidores de frecuencia instalados en el segundo entorno (zonas industriales) con una tensión de alimentación inferior a 1000 V.	Clase A, grupo 2
C4	Convertidores de frecuencia instalados en el segundo entorno (zonas industriales) con una tensión de alimentación inferior a 1000 V y una corriente nominal de 400 A, o bien previstos para su uso en sistemas complejos.	Sin línea límite <sup>1)</sup>

Si se toma como base la norma básica especializada "Supresión de interferencias", es necesario cumplir los siguientes valores límite y niveles de comprobación:

Tab. 5: Clasificación del entorno de montaje

Entorno	Norma básica especializada	Valores límite conforme a EN 55011
Primer entorno (hogar y oficina)	EN/IEC 61000-6-3 para entornos privados, comerciales y profesionales	Clase B
Segundo entorno (entornos industriales)	EN/IEC 61000-6-4 para entornos industriales	Clase A, grupo 1

El convertidor de frecuencia cumple los siguientes requisitos:

Tab. 6: Propiedades CEM del convertidor de frecuencia

Potencia [kW]	Longitud del cable [m]	Categoría conforme a EN 61800-3	Valores límite conforme a EN 55011
≤ 11	≤ 5	C1	Clase B

Para los sistemas de accionamiento que no corresponden a la categoría C1, la norma EN 61800-3 establece la siguiente advertencia:

En un entorno de hogar/oficina, este producto puede producir interferencias de alta frecuencia que pueden requerir medidas de supresión.

## 2.9.2 Requisitos sobre armónicos de la red

El producto es un dispositivo profesional conforme a EN 61000-3-2. Si se conecta a la red de alimentación pública, se aplican las siguientes normas básicas especializadas:

- EN 61000-3-2 para dispositivos trifásicos simétricos (dispositivos profesionales con una potencia total de hasta 1 kW).
- EN 61000-3-12 para dispositivos con una corriente de fase de entre 16 y 75 A, y dispositivos profesionales a partir de 1 kW con una corriente de fase de hasta 16 A.

## 2.9.3 Requisitos sobre resistencia a interferencias

Por lo general, los requisitos de resistencia a interferencias de un convertidor de frecuencia dependen del entorno en el que se instale.

Así pues, los requisitos para entornos industriales son superiores a los requisitos para entornos de viviendas y oficinas.

El convertidor de frecuencia está diseñado para cumplir los requisitos de resistencia a interferencias para entornos industriales y, por tanto, también de manera automática los requisitos inferiores para entornos de viviendas y oficinas.

---

Para la comprobación de resistencia a interferencias, se han aplicado las siguientes normas básicas especializadas:

- EN 61000-4-2: Compatibilidad electromagnética (CEM)
  - Parte 4-2: Proceso de comprobación y medición - Comprobación de la resistencia a interferencias frente a la descarga de electricidad estática
- EN 61000-4-3: Compatibilidad electromagnética (CEM)
  - Parte 4-3: Proceso de comprobación y medición - Comprobación de la resistencia a interferencias frente a campos electromagnéticos de alta frecuencia
- EN 61000-4-4: Compatibilidad electromagnética (CEM)
  - Parte 4-4: Proceso de comprobación y medición - Comprobación de la resistencia a interferencias frente a perturbaciones/ráfagas eléctricas temporales
- EN 61000-4-5: Compatibilidad electromagnética (CEM)
  - Parte 4-5: Proceso de comprobación y medición - Comprobación de la resistencia a interferencias frente a sobrecargas eléctricas
- EN 61000-4-6: Compatibilidad electromagnética (CEM)
  - Parte 4-6: Proceso de comprobación y medición - Resistencia a interferencias frente a perturbaciones guiadas por cable, inducidas por campos de alta frecuencia

### **3 Modificaciones de software**

El software se ha desarrollado y probado especialmente para este producto. No se permite realizar modificaciones al software o partes del software, ni añadir otros programas. Quedan excluidas de esta norma las actualizaciones de software puestas a disposición por DP.



# 4 Transporte/Almacenamiento intermedio/Eliminación

## 4.1 Control del estado de suministro

1. Durante la entrega de mercancías, comprobar que las unidades de empaquetado no sufren daños.
2. En caso de daños de transporte, determinar exactamente cuáles han sido, documentarlos y comunicarlos inmediatamente a DP, así como al proveedor y la compañía de seguros.

## 4.2 Transporte



### INDICACIÓN

El sistema de aumento de presión está atornillado sobre un palet y envuelto en láminas para su protección durante el transporte y el almacenamiento intermedio. Todos los orificios de conexión están cubiertos con caperuzas.



### PELIGRO

#### Vuelco de la instalación de aumento de presión

¡Peligro de muerte por la caída de la instalación de aumento de presión!

- La instalación de aumento de presión no debe suspenderse de cables eléctricos.
- No se debe levantar la instalación de aumento de presión por el tubo distribuidor.
- Se deben observar las normas locales vigentes de prevención de riesgos laborales.
- Se debe tener en cuenta la indicación de peso, el centro de gravedad y los puntos de enganche.
- Se deben utilizar medios de transporte adecuados y autorizados, como una grúa, una carretilla de horquilla elevadora o un carro elevador.

- ✓ Se debe comprobar que la instalación de aumento de presión no presente daños de transporte.
1. Seleccionar el medio de transporte según la indicación de peso.
  2. Transportar la instalación de aumento de presión al lugar de montaje.
  3. Fijar la instalación de aumento de presión, levantarla de la paleta y eliminar la paleta.
  4. Elevar la instalación de aumento de presión con un dispositivo elevador adecuado y depositarla con cuidado en el lugar de montaje.

## 4.3 Almacenamiento/conservación

Si la puesta en servicio se va a realizar mucho tiempo después de la entrega, se recomienda almacenar la instalación de aumento de presión tomando las siguientes medidas:



### ATENCIÓN

**Daño por congelación, humedad, suciedad, radiación UV o malas condiciones de almacenamiento**

¡Corrosión/suciedad del sistema de aumento de presión!

- Almacene el sistema de aumento de presión en un lugar protegido de las heladas, nunca al aire libre.



### ATENCIÓN

**Aberturas y puntos de unión húmedos, sucios o dañados**

¡Fugas o daños en el sistema!

- Las cubiertas de los orificios del sistema de aumento de presión no se deben retirar hasta el montaje.



### INDICACIÓN

El eje debe girarse cada 3 meses de forma manual (por ejemplo, a través del ventilador del motor).

La instalación de aumento de presión debe almacenarse en un lugar seco y resguardado, y, si es posible, con una humedad relativa constante.

## 4.4 Devolución

1. Vaciar la instalación de aumento de presión siguiendo el procedimiento adecuado.
2. Enjuagar y limpiar el sistema cuidadosamente, especialmente si se han utilizado líquidos de bombeo dañinos, explosivos, calientes o de riesgo potencial.
3. Si los residuos de líquido bombeado pudieran tornarse corrosivos al contacto con la humedad del ambiente o inflamables al contacto con el oxígeno, se ha de neutralizar de forma adicional y secar el sistema mediante soplado de gas inerte exento de agua.
4. El sistema debe adjuntar siempre un certificado de conformidad completo.  
[⇒ Capítulo 13, Página 45]  
Indicar siempre las medidas de seguridad y descontaminación utilizadas.

## 4.5 Eliminación



### ⚠ ADVERTENCIA

**Líquidos de bombeo calientes o peligrosos para la salud o combustibles o medios auxiliares**

Peligro de daños personales o medioambientales.

- Se deben recoger y eliminar los líquidos de enjuague y los posibles restos.
- En caso necesario, utilizar ropa y máscara de protección.
- Se deben cumplir las disposiciones legales relativas a la eliminación de líquidos peligrosos para la salud.

1. Desmontar la instalación de aumento de presión.  
Durante el desmontaje, se deben recoger las grasas y los líquidos lubricantes.
2. Separar los materiales de la bomba, por ejemplo por:
  - metal
  - plástico
  - chatarra electrónica
  - grasas y lubricantes
3. Proceda a la eliminación según las disposiciones locales o siguiendo un proceso de eliminación reglado.

# 5 Descripción

## 5.1 Descripción general

- Instalación de aumento de presión

## 5.2 Denominación

Ejemplo: Premium Line HU3 DPV 10/4 B VFD MMe Di

Tab. 7: Explicación de la denominación

Datos	Significado
Hydro-Unit Premium Line	Serie
HU3	Número de bombas
DPV 10	Tamaño
4 B	Número de etapas
VFD MMe Di	Modelo
	VFD MMe Di

## 5.3 Placa de características

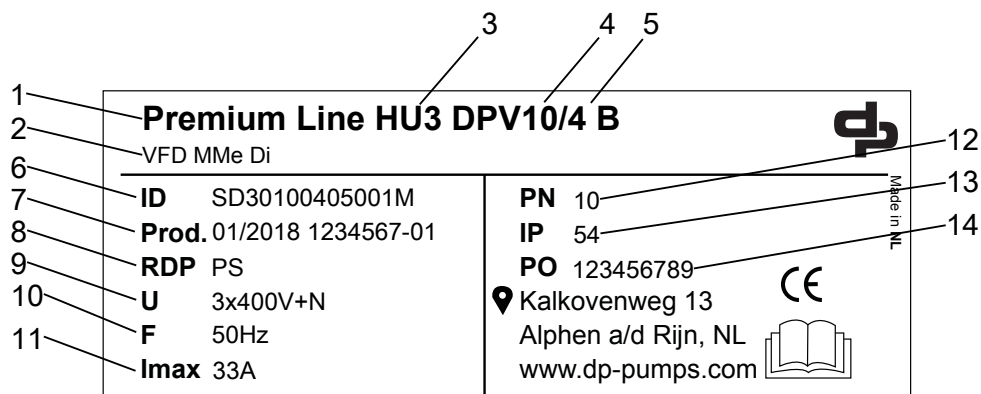


Fig. 1: Placa de características (ejemplo)

1	Serie	8	Protección ante funcionamiento en seco
2	Modelo	9	Tensión del suministro eléctrico
3	Número de bombas	10	Frecuencia del suministro eléctrico
4	Tamaño	11	Consumo de corriente máx.
5	Número de etapas	12	Presión de servicio máx.
6	Número de serie	13	Tipo de protección
7	Mes de fabricación / año de fabricación, número	14	Número de pedido

## 5.4 Diseño constructivo

### Tipo

- Instalación de aumento de presión automática
- De velocidad variable
- Modelo de bancada



- Depósito de presión de membrana apto para agua potable del lado de impulsión como depósito de control, alimentado según DIN 4807-5, con grifo de cierre y válvula de drenaje
- 1 o más bombas de alta presión verticales con regulación de la velocidad
- Seguridad de funcionamiento gracias a componentes hidráulicos de acero inoxidable / latón
- Válvula de retención para cada bomba
- Manómetro para indicación de presión
- Protección ante funcionamiento en seco electrónica
- Transmisor de presión en el lado de impulsión final
- Amortiguación de vibraciones por instalación

#### Sistema de varias bombas

- Válvula de compuerta del lado de impulsión de cada bomba
- Válvula de compuerta del lado de aspiración de cada bomba
- Colector de acero inoxidable del lado de aspiración y del lado de impulsión

#### **Montaje**

- Instalación estacionaria en zona seca

#### **Accionamiento**

- Motor eléctrico
- Tipo de protección IP55

#### VFD MMe Di

- Clase de eficiencia IE3 conforme a IEC 60034-30

#### VFD MM Di

- Clase de rendimiento IE5 conforme a IEC 60034-30

#### **Automatización**

- Convertidor de frecuencia por cada bomba
- Guardamotor por bomba
- Conmutador eléctrico IP54

#### VFD MM Di

- Display de cada accionamiento
- Aviso de fallo por cada bomba
- Mensaje de funcionamiento por cada bomba

## 5.5 Diseño y modos operativos



Fig. 2: Representación de la instalación de aumento de presión

1	Armario de distribución
2	Bomba
3	Control
4	Acumulador de membrana
5	Tubo distribuidor
6	Bancada

**Modelo** La instalación de aumento de presión automático utiliza 1 o más bombas de alta presión verticales (2) (todas ellas de velocidad variable) para transportar el líquido de bombeo hasta los consumidores en un margen de presión establecido.

**Modos operativos  
Funcionamiento  
automático**

El convertidor de frecuencia con motor montado supervisa y controla 1 o más bombas (2). La conexión y desconexión de las bombas ajustan de forma totalmente automática a las necesidades del sistema.

Después de desconectar una bomba, si vuelve a ser necesario se pondrá en servicio la siguiente bomba que aún no se haya utilizado.

La bomba de reserva se incluye en el ciclo de intercambio.<sup>2)</sup>

En la configuración estándar, la instalación de aumento de presión se conecta de forma automática en función de la presión, para lo que se debe registrar la presión real mediante un manómetro analógico (transmisor de presión).

En la configuración estándar, mientras la instalación de aumento de presión está en servicio, las bombas se conectan y desconectan en función de la necesidad. De esta forma se garantiza el uso de las bombas solo en función de la necesidad real. Además de un servicio con poco desgaste, la bomba con revoluciones variables garantiza una notable reducción de la frecuencia de conmutación de las bombas en el servicio en paralelo.

Si una bomba de servicio deja de funcionar, se activa inmediatamente la siguiente. Se emite un mensaje de avería que se puede transmitir a través de contactos con aislamiento galvánico (por ejemplo, al centro de control).

Cuando la demanda se acerca a 0, la instalación de aumento de presión pasa suavemente al punto de desconexión.

Por norma general, una bomba se conecta como bomba de reserva. El control define siempre otra bomba como bomba de reserva. De esta forma, se evita el estancamiento del agua en una bomba.

2) Solo en la instalación de varias bombas

**Modos operativos  
Funcionamiento  
manual**

La instalación de aumento de presión cuenta con una protección ante funcionamiento en seco.

Se requiere un caudal mínimo en el modo manual para proteger la bomba del sobrecalentamiento,

## 5.6 Niveles de ruido previsible

La instalación de aumento de presión está equipada con distintos tamaños de bomba y un número de bombas variable.

Por tanto, se debe calcular el nivel total de ruido previsible en dB(A).

Consultar los niveles de ruido de la bomba en el manual de instrucciones de la bomba.

### Ejemplo de cálculo:

Número de bombas	Nivel total de ruido previsible en dB(A)
Bomba individual	..... dB(A)
2 bombas en total	+3 dB(A)
3 bombas en total	+4,5 dB(A)
4 bombas en total	+6 dB(A)
5 bombas en total	+7 dB(A)
6 bombas en total	+7,5 dB(A)
<b>Ejemplo</b> Bomba individual	48 dB(A)
4 bombas en total	+6 dB(A)
	<b>54 dB(A)</b>

El nivel total de ruido previsible de 54 dB(A) de este ejemplo puede alcanzarse cuando las cuatro bombas funcionan a plena carga.

Para conocer los niveles de ruido previsible de las bombas, véase el manual de instrucciones correspondiente.

## 5.7 Volumen de suministro

En función de la versión, se incluyen los siguientes elementos en el alcance de suministro:

- Hasta 3 bombas centrífugas de alta presión verticales con brida ovalada
- Bancada de acero con revestimiento en polvo/revestimiento de resina epóxida
- Bloqueo de reflujo integrado por cada bomba
- Válvula de compuerta del lado de impulsión de cada bomba
- Válvula de compuerta del lado de aspiración de cada bomba
- Colector de acero inoxidable del lado de aspiración y del lado de impulsión
- Transmisor de presión en el lado de impulsión final
- Manómetro
- Protección ante funcionamiento en seco del lado de presión inicial
- Depósito de presión de membrana en el lado de impulsión como recipiente de control, apto para agua potable
- Conmutador eléctrico IP54
  - Armario de distribución con carcasa de chapa de acero: color RAL 7035
  - Cuadro de control del cable de parametrización Megacontrol
  - Pantalla gráfica con teclas
  - 3 LED para informar sobre los estados de servicio
  - Interruptor principal con bloqueo (interruptor de reparación)

- Guardamotor por bomba
- Convertidor de frecuencia por cada bomba
- Interfaz de mantenimiento para Servicetool

## 5.8 Dimensiones

Consultar los datos sobre dimensiones en los planos de medidas de la instalación de aumento de presión.

## 5.9 Esquema de terminales

Consultar los datos sobre la asignación de conexiones en el esquema de conexión.<sup>3)</sup>

## 5.10 Compensación potencial



Fig. 3: Símbolo de toma a tierra

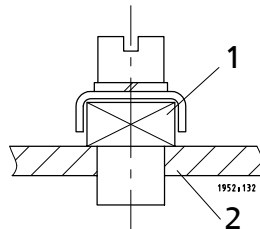


Fig. 4: Conexión para la compensación de potencial

1	Borne de toma a tierra	2	Bancada
---	------------------------	---	---------

3) Solo en el sistema de varias bombas

4) Solo en el sistema de varias bombas

# 6 Instalación/Montaje

## 6.1 Montaje

Las instalaciones de aumento de presión deben colocarse en una central técnica o en un espacio en el que no se forme hielo, bien aireado, que se pueda aislar y que no se utilice para otros fines. En la zona de montaje no deben entrar gases dañinos. Es necesaria una conexión de desagüe con las medidas adecuadas (canalización o similar).

El sistema de aumento de presión está diseñado para una temperatura ambiente máxima de entre 0 °C y +40 °C con una humedad relativa del aire del 50%.



### INDICACIÓN

Los sistemas de aumento de presión no se deben poner en funcionamiento cerca de salas de estar y dormitorios.

La suspensión elástica ofrece al sistema un aislamiento suficiente del nivel de ruido. Si se utilizan compensadores (véase la sección de accesorios) para la amortiguación de vibraciones, deberá observarse también su resistencia a cargas constantes. Los compensadores se deben poder intercambiar fácilmente.

## 6.2 Comprobaciones previas a la instalación

### Lugar de instalación



### ⚠ ADVERTENCIA

#### Montaje sobre superficies no portantes y no fijadas

¡Daños personales y materiales!

- Según la clase C12/15 del hormigón, la clase de exposición debe tener una resistencia suficiente a la presión conforme a EN 206-1.
- La superficie deber estar fraguada, plana y horizontal.
- Observar las indicaciones relativas al peso.



### INDICACIÓN

Gracias a los cojinetes amortiguadores de la instalación de aumento de presión, está garantizado un aislamiento suficiente de ruidos inducidos por la estructura.

Se puede nivelar la instalación de aumento de presión en suelos irregulares mediante los pies de altura regulable (accesorio).

En las instalaciones de aumento de presión con bombas Movitec 2, 4, 6, 10 y 15 hay disponibles pies de altura regulable como accesorio.

Debe controlarse el diseño de la construcción.

El diseño de la construcción se debe preparar según las dimensiones de las hojas de medidas.

## 6.3 Montaje del sistema de aumento de presión



### ⚠️ ADVERTENCIA

#### Inestabilidad de la instalación de aumento de presión

Riesgo de lesiones por vuelco de la instalación de aumento de presión.

- Asegurar la instalación de aumento de presión contra accidentes antes del anclaje definitivo.
- Anclar la instalación de aumento de presión correctamente.

Antes del montaje, retirar el embalaje de la instalación de aumento de presión. Conectar la línea de presión inicial y final de la instalación de aumento de presión con las líneas de distribución en el lado de presión inicial y final.



### INDICACIÓN

Para evitar la transmisión de ruidos por cuerpos sólidos y la transferencias de las fuerzas de las tuberías al sistema de aumento de presión, se recomienda instalar compensadores con limitadores de longitud.

En la planificación, reservar el espacio suficiente para los trabajos de mantenimiento y reparación.

- ✓ Se ha comprobado la estructura de construcción.
  - ✓ La base de hormigón está fraguada y adecuada al tamaño.
1. Marcar en la base los orificios de fijación según el plano de medidas.
  2. Perforar los orificios (diámetro máximo de 12 mm).
  3. Colocar espigas del tamaño adecuado.
  4. Colocar la instalación de aumento de presión en la posición de montaje.
  5. Anclar la instalación de aumento de presión con los tornillos adecuados.

## 6.4 Montaje de las tuberías

Instalar siempre las tuberías sin tensión. Se recomienda el uso de compensadores con limitadores de longitud (véase la sección de accesorios).

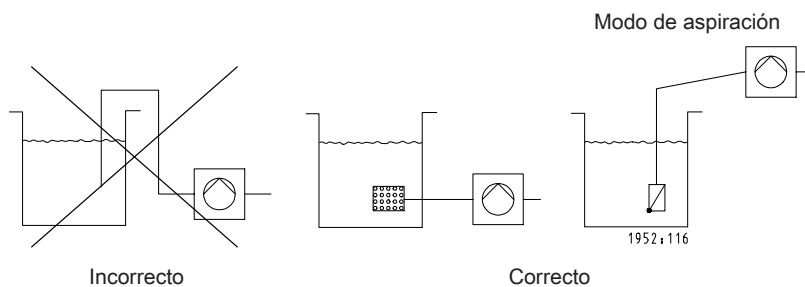


### ATENCIÓN

#### Formación de bolsas de aire en la línea de aspiración

¡El sistema de aumento de presión no puede aspirar el líquido de bombeo!

- La tubería debe ir siempre en ascenso (véase la figura).



### INDICACIÓN

Durante el modo de aspiración, colocar válvulas de retención adecuadas en los extremos de las tuberías de aspiración sumergidas en el líquido de bombeo. Tener en cuenta las pérdidas producidas por la válvula de retención. No sobrepasar la altura de aspiración máxima del las bombas.

### 6.4.1 Montaje del compensador



#### ⚠ PELIGRO

##### Chispas y calor radiante

¡Peligro de incendio!

- Proteger el compensador con las medidas adecuadas si se realizan labores de soldadura cerca de él.



#### ⚠ ATENCIÓN

##### Compensador no estanco

¡Inundación de la sala de montaje!

- Comprobar regularmente la formación de burbujas, grietas, tejidos sueltos u otros defectos.

- ✓ Para absorber las fuerzas de reacción que pudieran producirse, el compensador está equipado con una limitación de longitud que aísla de los ruidos inducidos por los cuerpos sólidos.
1. Montar el compensador sin tensión en la tubería. No compensar nunca los errores de alineación o las desviaciones de los tubos con el compensador.
  2. En el montaje, apretar los tornillos de forma homogénea y en diagonal. Los extremos de los tornillos no pueden sobresalir sobre la brida.
  3. No pintar el compensador. Se debe proteger siempre del aceite.
  4. En la instalación de aumento de presión, se debe poder acceder en todo momento al compensador para su control. Por ese motivo, no se debe integrar en el aislamiento de la tubería.
  5. El compensador está sometido a desgaste.

### 6.4.2 Montaje del reductor de presión



#### INDICACIÓN

Si se desea montar un reductor de presión, en el lado de presión inicial debe haber un recorrido de montaje de aprox. 600 mm.



#### INDICACIÓN

Se requiere el reductor de presión

- si la oscilación de presión inicial es tan grande que el sistema de aumento de presión no puede trabajar correctamente, o bien
- si la presión total (presión inicial y altura de bombeo en el punto cero) del sistema de aumento de presión supera la presión de diseño.

La presión final máxima de la bomba en el punto cero se alcanza en el modo de funcionamiento manual.

Para que el reductor de presión pueda cumplir su función, debe haber una caída de presión mínima de cinco metros. La presión posterior al reductor de presión (presión posterior) es el punto de partida para determinar la altura de bombeo.

#### Ejemplo:

La presión inicial oscila entre 4 y 8 bares. En el lado de presión inicial hay que instalar un reductor de presión antes del sistema de aumento de presión.

Presión inicial mínima ( $p_{ini}$ ) = 4 bares

Caída de presión mínima = 0,5 bares

Presión posterior = 3,5 bares.

## 6.5 Montaje del depósito de reserva sin presión

Para montar un depósito de reserva sin presión junto con el sistema de aumento de presión, se aplican las mismas reglas que en los sistemas de aumento de presión.

El depósito de PE disponible como accesorio y sometido a presión atmosférica debe montarse según las instrucciones de montaje del depósito adjuntas.



### ATENCIÓN

#### Suciedad en el sistema de aumento de presión

¡Daño de las bombas!

- Antes del llenado, limpiar el depósito.

Para la puesta en servicio, el depósito debe conectarse de forma mecánica y eléctrica con el sistema de aumento de presión.

## 6.6 Montaje de la protección contra marcha en seco

La protección contra marcha en seco, que se suministra por separado como accesorio o que se puede instalar a posteriori, se debe montar según las instrucciones de uso adjuntas y se conecta al grupo conmutador.

El grupo conmutador dispone de entradas adecuadas al efecto.

## 6.7 Conexiones eléctricas



### ⚠ PELIGRO

#### Trabajo en las conexiones eléctricas a cargo de personal no cualificado

¡Peligro de muerte por descarga eléctrica!

- La conexión eléctrica debe realizarse por personal especializado.
- Respetar las normas IEC 60364.



### ⚠ ADVERTENCIA

#### Conexión errónea a la red

¡Daño de la red eléctrica, cortocircuito!

- Seguir las indicaciones técnicas de conexión de las empresas de suministro eléctrico locales.



### INDICACIÓN

Se recomienda el montaje de un guardamotor.



### INDICACIÓN

Durante el montaje de un interruptor protector de corriente de defecto, se deben tener en cuenta las instrucciones del convertidor de frecuencia.

Los esquemas de conexión para la instalación de aumento de presión correspondiente están dispuestos en el armario de conexión y siempre deben dejarse ahí.

La documentación suministrada con la instalación de aumento de presión relativa al grupo conmutador incluye una lista de piezas eléctricas. Para solicitar piezas de repuesto eléctricas, se deberá indicar siempre el número del esquema de conexiones.

### 6.7.1 Medición del cable eléctrico

La sección del cable eléctrico debe determinarse según el valor de conexión total.



## **6.7.2 Conexión del sistema de aumento de presión**

La conexión eléctrica del sistema de aumento de presión se realiza según el esquema de conexiones adjunto con los bornes L1, L2, L3, PE y N.  
Deben observarse los datos de la placa de características.

# 7 Puesta en marcha/Puesta fuera de servicio

## 7.1 Puesta en marcha

### 7.1.1 Condición previa para la puesta en marcha

Antes de la puesta en marcha del sistema de aumento de presión, hay que asegurarse de que se cumplen las siguientes condiciones:

- El sistema de aumento de presión está, conforme a lo prescrito, conectado eléctricamente con todos los dispositivos de protección.
- Se han observado y se cumplen todas las normas VDE y nacionales pertinentes.
- Laprotección contra marcha en seco está montada.



#### ATENCIÓN

##### Marcha en seco de la bomba

¡Daño de la bomba o del sistema de aumento de presión!

- Si en la puesta en marcha no hay conectada una protección contra marcha en seco, el sistema de aumento de presión se apaga en el modo de funcionamiento manual y de prueba transcurridos unos diez segundos. Si la protección contra marcha en seco se deja fuera de servicio mediante un puente, el titular asume la responsabilidad de una posible marcha en seco.



#### INDICACIÓN

Antes de la puesta en marcha y antes del modo de funcionamiento de prueba deberá avisarse con tiempo a los organismos responsables.

### 7.1.2 Protección ante funcionamiento en seco

Los sistemas de aumento de presión están equipados con una protección ante funcionamiento en seco.

Un interruptor flotador, cuyo contacto sin potencial se cierra en flotación, se debe conectar al equipo de control como protección ante funcionamiento en seco. El ajuste de nivel se realiza en el interruptor flotador según las indicaciones del fabricante.

### 7.1.3 Puesta en servicio de la instalación de aumento de presión



#### INDICACIÓN

Antes del suministro, las instalaciones de aumento de presión se comprueban de forma hidráulica con agua y, siempre que sea posible, se purga. La permanencia de restos de agua es técnicamente inevitable. Las conexiones hidráulicas se cierran y deben abrirse poco antes del montaje. Antes de la puesta en marcha de la instalación de aumento de presión, se debe tener en cuenta EN 806. Antes del montaje, se recomienda un lavado o una desinfección adecuada, especialmente tras un tiempo de servicio prolongado de la instalación. Para los sistemas de tuberías más grandes o de gran distribución, el lavado de la instalación de aumento de presión se debe realizar de manera limitada antes del montaje o al menos localmente.



## ATENCIÓN

### Tubería con residuos

¡Daño de las bombas o del sistema de aumento de presión!

- Antes de la puesta en marcha (también para la marcha de prueba), comprobar que las tuberías y el sistema de aumento de presión estén libres de residuos.



## INDICACIÓN

El sistema de aumento de presión sólo se puede poner en marcha (también para el modo de prueba) si se cumplen las normas VDE aplicables.



## ATENCIÓN

### Servicio sin líquido de bombeo

¡Daño de la bomba!

- Llenar la instalación de aumento de presión con líquido de bombeo.

- ✓ Las uniones roscadas de tubos entre la bomba y las tuberías están apretadas.
  - ✓ Comprobar que las uniones abridadas están bien ajustadas.
  - ✓ Las aperturas de entrada y salida del aire de refrigeración el motor están libres.
  - ✓ La valvulería de bloqueo de la instalación de aumento de presión está abierta.
  - ✓ Se ha comprobado la presión preajustada del depósito de presión de membrana. [⇒ Capítulo 9.2.3, Página 33]
1. Servicio de una bomba: retirar el conector de red del suministro eléctrico.  
Sistema de varias bombas: colocar el interruptor principal en la posición "0" y, si es necesario, desbloquear los guardamotores.
  2. Establecer el circuito de corriente en planta.
  3. Abrir o aflojar los tornillos de purga de las bombas (consultar el manual de instrucciones de servicio/montaje de la bomba).
  4. Abrir lentamente el dispositivo de cierre en el lado de aspiración y llenar la instalación de aumento de presión hasta que salga líquido de bombeo por todos los orificios de purga.
  5. Cerrar los tornillos de purga y apretar ligeramente el sistema de desaireación de las bombas.
  6. Conectar todos los guardamotores.
  7. Si está disponible, colocar el interruptor manual-0-automático en la posición automática.
  8. Conectar el interruptor principal.
  9. Abrir el dispositivo de cierre del lado de impulsión.
  10. Cuando todas las bombas estén en marcha, aflojar de nuevo los tornillos de purga y purgar el aire restante.
  11. Cerrar el tornillo de purga.
  12. Comprobar que las bombas funcionan de forma silenciosa.
  13. Comprobar si las bombas alcanzan el punto cero cerrando brevemente el dispositivo de cierre del lado de impulsión.
  14. Cerrar el dispositivo de cierre del lado de impulsión para que se desconecten todas las bombas.



## INDICACIÓN

En la puesta en servicio, los cierres mecánicos pueden tener una fuga durante un breve periodo. Estas fugas desaparecen tras un breve tiempo de marcha.

## 7.2 Conexión de la instalación de aumento de presión

Suministrar alimentación de tensión a la instalación de aumento de presión. Para ello, accionar el interruptor principal.



### INDICACIÓN

El sistema de aumento de presión está ajustado de fábrica a los datos de bombeo indicados en la placa de características.

## 7.3 Lista de comprobación para la puesta en marcha

Tab. 8: Lista de comprobación

Pasos		Resuelto
1	Leer las instrucciones de uso.	
2	Comprobar el suministro de corriente y compararlo con las indicaciones de la placa de características.	
3	Comprobar el sistema de toma a tierra (volver a medir)	
4	Comprobar la conexión mecánica con el sistema de suministro de agua. Apretar las bridas o uniones atornilladas.	
5	Llenar y purgar el sistema de aumento de presión por el lado de alimentación.	
6	Comprobar la presión inicial.	
7	En el conmutador, comprobar si todos los cables eléctricos están bien insertados en los bornes.	
8	Comparar los valores de ajustes de los guardamotores con las indicaciones de la placa de características y, si es necesario, volver a ajustarlos.	
9	Comprobar la presión de encendido y apagado y, si es necesario, reajustarla.	
10	Comprobar el funcionamiento de la protección contra marcha en seco o la falta de agua. Si no se cuenta con esta protección, hacer una observación en el protocolo de puesta en marcha.	
11	Segunda purga de las bombas después de unos minutos (de 5 a 10) de marcha.	
12	Ajustar todos los interruptores a modo automático.	
13	Comprobar la presión inicial.	
14	Recoger en el protocolo de puesta en marcha todas las circunstancias y datos que no coincidan con nuestras indicaciones o con los datos del pedido (por ejemplo: ninguna protección contra marcha en seco o presión inicial+presión máxima del sistema de aumento de presión superiores a 16 bares).	
15	Rellenar el protocolo de puesta en marcha con el titular e informarle sobre el funcionamiento.	

## 7.4 Puesta fuera de servicio



### INDICACIÓN

El suministro de agua durante el tiempo de puesta fuera de servicio se realiza directamente con  $p_{ini}$ .  
El sistema de aumento de presión recibe caudal.

Poner el interruptor principal a "0".



### INDICACIÓN

Si la puesta fuera de servicio va a ser prolongada, vaciar el sistema de aumento de presión.

## 8 Manejo del sistema de aumento de presión



### ATENCIÓN

#### Manejo inadecuado

¡Abastecimiento de agua no garantizado!

- Comprobar que se cumplen todas las normas locales vigentes, en especial las directivas sobre máquinas y baja tensión.

### 8.1 Diseño del convertidor de frecuencia

El convertidor de frecuencia se monta en el motor y se refrigera automáticamente. Está equipado con los siguientes indicadores:

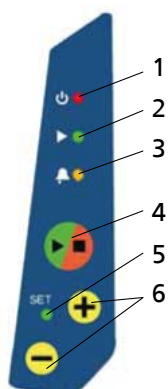


Fig. 5: Pantalla de Economy Line

1	LED de reposo rojo El LED de reposo rojo se ilumina si el motor cuenta con suministro de corriente.
2	LED de servicio verde El LED de servicio verde parpadea con distinta frecuencia. Cuanto más se aproxime la presión medida a la presión nominal, mayor será la frecuencia del parpadeo.
3	LED de alarma amarillo
4	El botón de inicio/parada arranca la bomba.
5	LED de ajuste verde El LED de ajuste verde comienza a parpadear e indica que la instalación de aumento de presión está preparada para el modo de presión constante.
6	Botón +/- para ajustar la presión. Botón +/- en el modo manual para ajustar el régimen del motor.

### 8.2 Instalaciones de aumento de presión con accionamientos de convertidor de frecuencia configurados

Si los accionamientos se suministran como parte de la instalación de aumento de presión, estos vienen configurados para el servicio correspondiente.

Aquí se muestran las indicaciones sobre los ajustes predefinidos a título informativo, pero solo son necesarias en caso de sustitución del accionamiento.

Tab. 9: Datos técnicos Nastec Mida VFD

Modelo	$V_{ON}$	$V_{desact. \text{ máx.}}$	$I_{activ. \text{ máx.}}$	$I_{desact. \text{ máx.}}$	Potencia del motor $P_2$
	[V CA]	[V]	[A]	[A]	[kW]
MIDA 203	1~230 +/-15 %	3~230	5	3	0,55
MIDA 205	1~230 +/-15 %	3~230	8	5	1,1
MIDA 207	1~230 +/-15 %	3~230	11	7,5	2,0

## 8.3 Programación

El LED de reposo rojo (1) se ilumina cuando la instalación de aumento de presión tiene caudal.

El LED de ajuste verde (5) comienza a parpadear e indica que la instalación se encuentra en estado de reposo.

Pulsar la tecla de inicio/parada para arrancar la bomba. El LED de servicio verde (2) parpadea con distinta frecuencia. Cuanto más se aproxime la presión medida a la presión nominal, mayor será la frecuencia del parpadeo.

Si se alcanza el valor nominal, el LED de servicio verde (2) permanece iluminado.

La tecla de inicio/parada (4) detiene la bomba. El LED de servicio verde (2) se apaga.

### Cambio de la presión

Hay un manómetro en la tubería de impulsión. Un punto de consumo ligeramente abierto facilita el ajuste de presión.

Modificar la presión

- Arrancar la bomba (pulsar el botón de inicio).
- Si el LED de ajuste (5) parpadea, pulsar las teclas + y - hasta que el LED de ajuste permanezca iluminado permanentemente.
- Ajustar la presión con las teclas + y -.

### Modo manual - Arranque de la bomba con un régimen de revoluciones fijo

Si el sensor de presión está desconectado o dañado, se dispara la alarma correspondiente. [⇒ Capítulo 10, Página 40] Es posible arrancar manualmente la bomba con un régimen de revoluciones fijo manteniendo pulsado el botón de inicio/parada durante al menos 5 segundos. La bomba arranca con una frecuencia mínima de 20 Hz. Pulsar las teclas + y - para ajustar la frecuencia. Si el LED de ajuste no se ilumina, mantener pulsada la tecla + o - hasta que se ilumine.

# 9 Mantenimiento/Puesta a punto

## 9.1 Indicaciones generales/de seguridad

El titular debe garantizar que todas las tareas de mantenimiento, inspección y montaje sean realizadas por personal técnico autorizado y cualificado que, tras estudiar las instrucciones de uso, esté suficientemente informado.



### **⚠ PELIGRO**

#### **Encendido accidental de la instalación de aumento de presión**

Peligro de muerte

- La instalación de aumento de presión debe estar libre de tensión para realizar trabajos de reparación y de mantenimiento.



### **⚠ PELIGRO**

#### **El sistema de aumento de presión se halla bajo tensión**

Peligro de muerte

- Antes de abrir el dispositivo, esperar al menos 10 minutos para que se degraden las posibles tensiones residuales.



### **⚠ ADVERTENCIA**

#### **Elevación o movimiento inadecuados de grupos constructivos o piezas pesadas**

Lesiones personales y daños materiales.

- Al mover grupos constructivos o piezas pesadas, utilizar medios de transporte, aparatos de elevación y medios de suspensión adecuados.



### **⚠ ADVERTENCIA**

#### **Encendido accidental del sistema de aumento de presión**

¡Peligro de lesiones por piezas móviles!

- Sólo se pueden realizar trabajos en el sistema de aumento de presión si se ha comprobado que el sistema de aumento de presión no tiene corriente.
- Proteger el sistema de aumento de presión contra encendidos accidentales.



### **⚠ ADVERTENCIA**

#### **Trabajos en el sistema de aumento de presión ejecutados por personal no cualificado**

¡Riesgo de lesiones!

- Las labores de reparación y mantenimiento sólo pueden ser realizadas por personal especializado.



### **ATENCIÓN**

#### **Mantenimiento inadecuado del sistema de aumento de presión**

¡No se garantiza el funcionamiento del sistema de aumento de presión!

- Realizar labores de mantenimiento regulares en el sistema de aumento de presión.
- Establecer un plan de mantenimiento del sistema de aumento de presión que preste especial atención a los lubricantes, al cierre del eje y al acoplamiento.

Se deben seguir siempre las normas e indicaciones de seguridad.

Si se realizan trabajos en las bombas, consultar el manual de instrucciones de la bomba.

En caso de avería, nuestro servicio de asistencia está siempre a su disposición.

Un plan de mantenimiento evita el elevado gasto de mantenimiento y los trabajos caros de reparación. Al mismo tiempo, se consigue un funcionamiento fiable de la instalación de aumento de presión.

Evitar cualquier empleo de fuerza al montar o desmontar la instalación de aumento de presión.

### 9.1.1 Contrato de inspección

Recomendamos concluir un contrato de inspección ofrecido para los trabajos de inspección y mantenimiento a llevar a cabo regularmente. Su proveedor de bombas puede darle más detalles.

Lista de comprobación para la puesta en servicio, lista de comprobación para la inspección

## 9.2 Mantenimiento/inspección

### 9.2.1 Supervisión del servicio



#### ATENCIÓN

##### Mayor desgaste por marcha en seco

¡Daño del grupo de bomba!

- El grupo de bomba no se debe poner nunca en servicio si no está lleno.
- No se debe cerrar nunca el sistema de bloqueo del conducto de aspiración y/o del conducto de alimentación durante el servicio.



#### ATENCIÓN

##### Sobrepaso de la temperatura autorizada del líquido de bombeo

¡Daño de la bomba!

- No se permite un servicio prolongado contra sistema de bloqueo cerrado (calentamiento del líquido de bombeo).
- Se deben respetar las indicaciones de temperatura de la hoja de datos y los límites de servicio.

Durante la marcha, se deben cumplir y comprobar los siguientes puntos:

- Supervisar la marcha de prueba (si está activada).
- Comparar la presión de encendido y desconexión al conectar la bomba con las indicaciones de la placa de características (mediante un medidor de presión).
- Comparar la presión inicial del depósito de control con los valores recomendados. [⇒ Capítulo 9.2.3, Página 33]  
Cerrar la valvulería de bloqueo situados por debajo del depósito y purgar mediante la válvula de purga.  
Desenroscar la caperuza protectora de la válvula del depósito de control y comprobar la presión inicial con un comprobador.  
Si es necesario, rellenar con nitrógeno.



#### ⚠ ADVERTENCIA

##### Gas incorrecto

¡Peligro de intoxicación!

- Rellenar las almohadillas de presión siempre con nitrógeno.



- Comprobar la presencia de ruidos de giro en los rodamientos. La vibración, los ruidos o un elevado consumo de energía bajo las mismas condiciones de servicio indican un desgaste.
- Comprobar el buen funcionamiento de todas las conexiones auxiliares.

### 9.2.2 Lista de comprobación para los trabajos de inspección

Realizar inspecciones al menos una vez al año con los siguientes puntos:

1. Comprobar la estabilidad de marcha de la bomba y del motor de accionamiento, y la estanquidad del cierre mecánico.
2. Comprobar el funcionamiento y la estanquidad de los sistemas de bloqueo, purga y antirretorno.
3. Limpiar el colector de lodos del reductor de presión (si lo hay).
4. Comprobar que los compensadores (si los hay) no están desgastados.
5. Comprobar la presión inicial y, si es necesario, comprobar la estanquidad del depósito de control. [⇒ Capítulo 9.2.3, Página 33]
6. Controlar el cambio automático.
7. Comprobar los puntos de encendido y desconexión del sistema de aumento de presión.
8. Comprobar la alimentación de agua, la presión inicial, la supervisión de falta de agua, la supervisión de caudal y el reductor de presión.
9. Comprobar el depósito de marcha inicial (si lo hay) y la válvula de flotador. Comprobar la estanquidad y limpieza del paso.

### 9.2.3 Ajuste de la presión inicial



#### **ADVERTENCIA**

##### **Gas incorrecto**

¡Peligro de intoxicación!

- Rellenar las almohadillas de presión siempre con nitrógeno.

La presión inicial del depósito de presión se debe ajustar por debajo de la presión de encendido configurada.

El ajuste se puede realizar mediante una válvula situada bajo la cubierta de la parte superior del depósito.

#### **Ejemplo: Presión inicial un 10% por debajo de la presión de encendido**

Presión inicial del depósito de control  $p = 0,9 \times p_E$

$p_E$  = Presión de encendido del sistema de aumento de presión

#### **Recomendación**

Estas indicaciones se consideran como valores medios. Los ensayos realizados con los depósitos han mostrado que con presiones superiores a 3 bares, con factor 0,9 y con presiones inferiores a 3 bares, con factor 0,8 se alcanzan los mejores volúmenes de almacenamiento.

#### **Ejemplo:**

$p_E = 5$  bares: Presión inicial  $5 \times 0,9 = 4,5$  bares

$p_E = 2$  bares: Presión inicial  $2 \times 0,8 = 1,6$  bares



### ATENCIÓN

#### Presión inicial demasiado alta

¡Daño del depósito!

- Respetar las indicaciones del fabricante (consultar la placa de características o las instrucciones de uso del depósito).

## 9.2.4 Sustituir la válvula de retención



### PELIGRO

El sistema de aumento de presión se halla bajo tensión

Peligro de muerte

- Antes de abrir el dispositivo, esperar al menos 10 minutos para que se degraden las posibles tensiones residuales.

1. Desconectar el suministro eléctrico y asegurarse de que no se pueda volver a conectar accidentalmente. Se deben seguir las disposiciones locales.
2. Cerrar la válvula de bloqueo de la bomba.
3. Colocar los depósitos adecuados bajo la conexión de purga.
4. Abrir las conexiones de purga. Para ello, consultar el manual de instrucciones de la bomba.

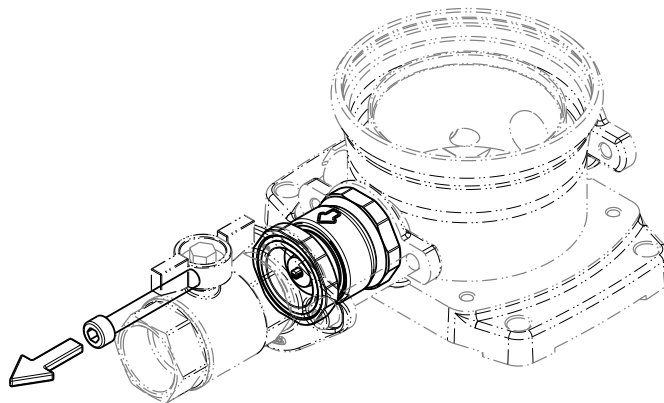


Fig. 6: Retirar el tornillo

5. Retirar el tornillo.

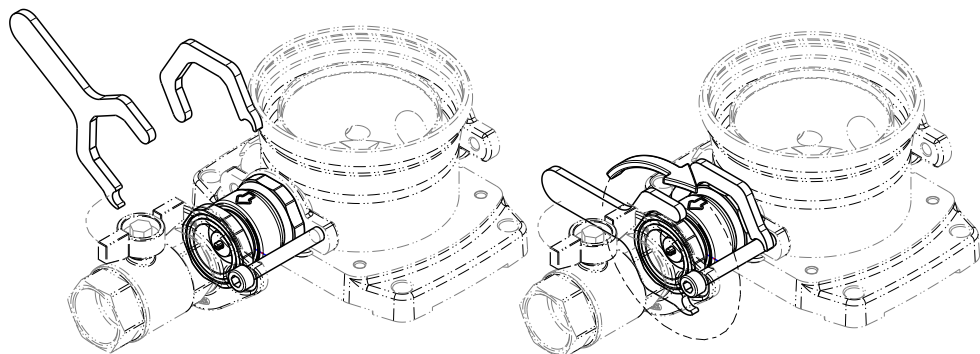
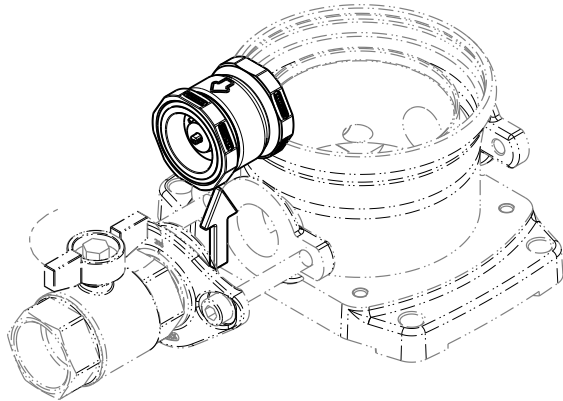


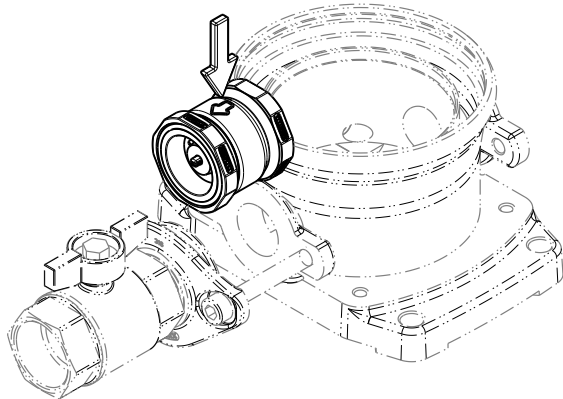
Fig. 7: Enroscar las piezas de la carcasa entre sí

6. Enroscar las piezas de la carcasa de la válvula de retención entre sí con la herramienta adecuada para reducir la longitud de montaje de la carcasa.



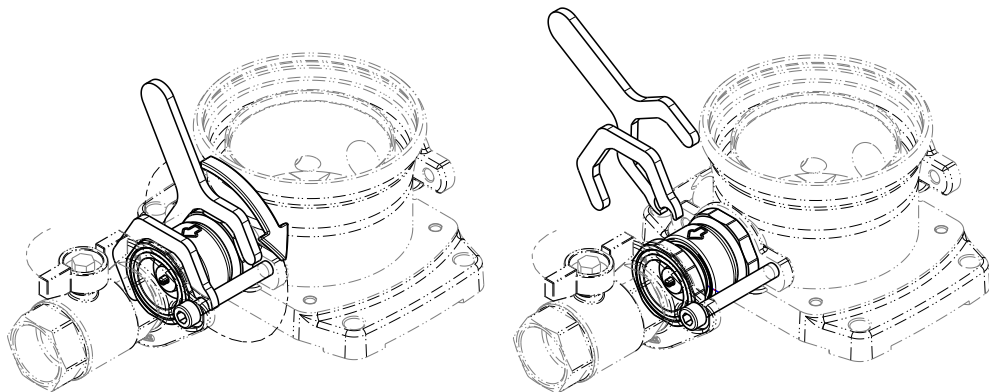
*Fig. 8: Retirar la carcasa*

7. Retirar la carcasa de la válvula de retención.
8. Desmontar la válvula de retención enchufable, incluida la junta tórica.
9. Eliminar la suciedad y el sedimento excesivo con un paño limpio.
10. Volver a colocar la válvula de retención enchufable en la carcasa. Aplicar un agente obturador en la nueva junta tórica. Véase la siguiente tabla.



*Fig. 9: Colocar la carcasa*

11. Colocar la carcasa de la válvula de retención.



*Fig. 10: Desenroscar las piezas de la carcasa*

12. Desenroscar las piezas de la carcasa de la válvula de retención con la herramienta adecuada para ampliar la longitud de montaje de la carcasa.



Fig. 11: Comprobar la alineación  
13. Comprobar la alineación correcta.

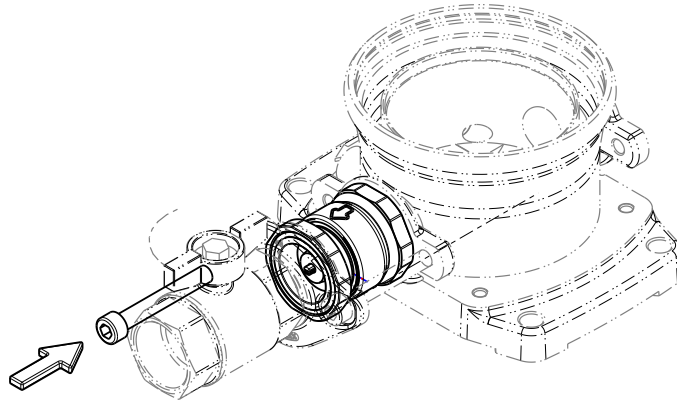


Fig. 12: Colocar el tornillo  
14. Colocar y apretar el tornillo.

15. Apretar el tornillo de vaciado de la bomba. Eliminar adecuadamente el líquido vaciado.  
16. Abrir lentamente la válvula de bloqueo y buscar fugas.

Tab. 10: Piezas de repuesto para el mantenimiento de las válvulas de retención por cada bomba

Número de artículo	Denominación	Válvula de retención	Juntas tóricas	Agente obturador de la junta tórica (no soluble)
71630405	Válvula de retención ER DN 32	Watts industries IN 032 DN 32	1x Eriks 12711456 2x Eriks 12711457	Molykote® G-5511 <sup>5)</sup>
71630410	Válvula de retención ER DN 50	Watts industries IN 050 DN 50	1x Eriks 12192264 2x Eriks 12711459	

### 9.2.5 Montar el colector de manera invertida



#### ⚠ PELIGRO

**El sistema de aumento de presión se halla bajo tensión**

Peligro de muerte

- Antes de abrir el dispositivo, esperar al menos 10 minutos para que se degraden las posibles tensiones residuales.

1. Desconectar el suministro eléctrico y asegurarse de que no se pueda volver a conectar accidentalmente. Se deben seguir las disposiciones locales.
2. Cerrar las válvulas de bloqueo de la tubería de impulsión y de la tubería de aspiración de la instalación de aumento de presión.
3. Colocar los depósitos adecuados bajo la conexión de purga.
4. Abrir las conexiones de purga. Para ello, consultar el manual de instrucciones de la bomba.

5) Agente obturador del contador de agua

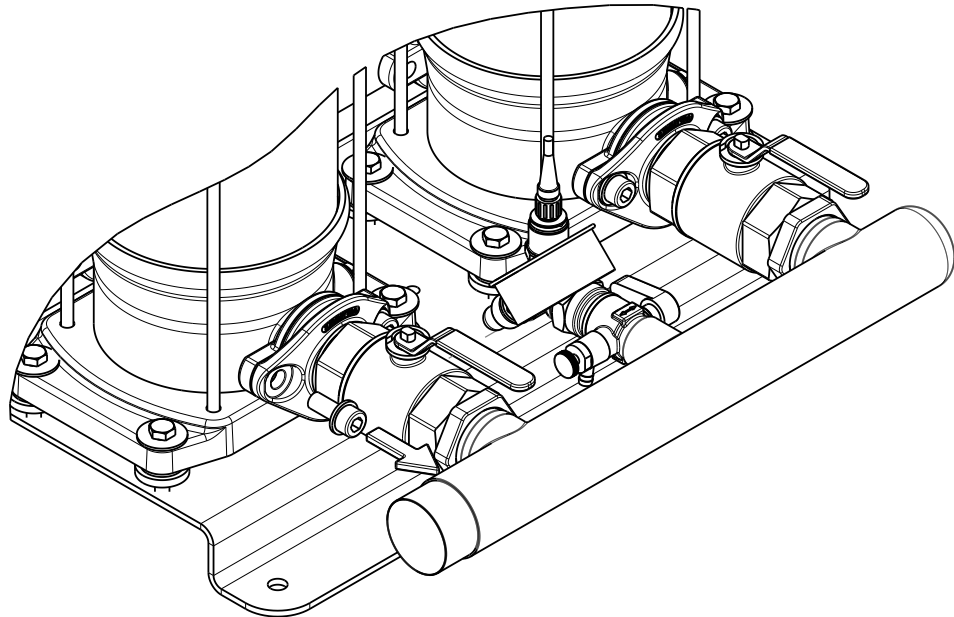


Fig. 13: Retirar los tornillos de unión

5. Retirar los tornillos de unión entre la brida ovalada y la bomba.

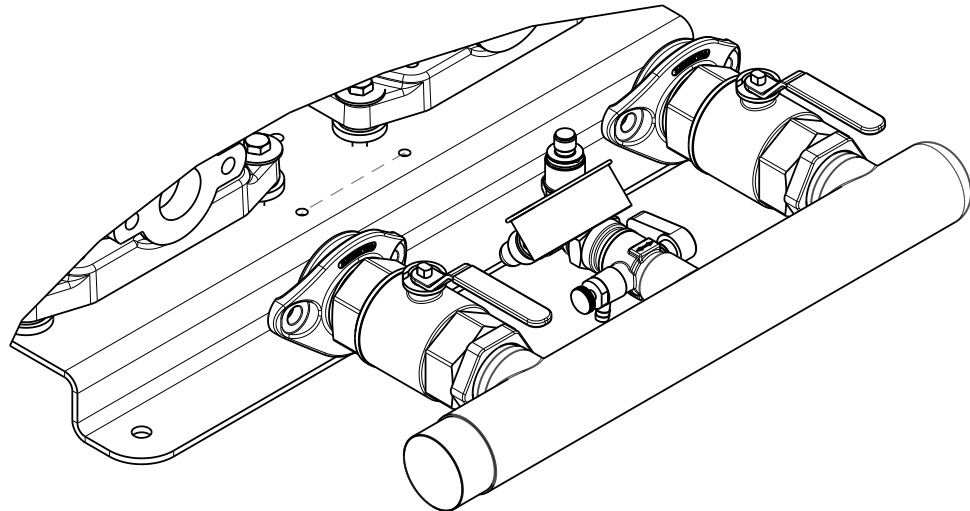


Fig. 14: Desmontar el colector

6. Desmontar el colector completo.

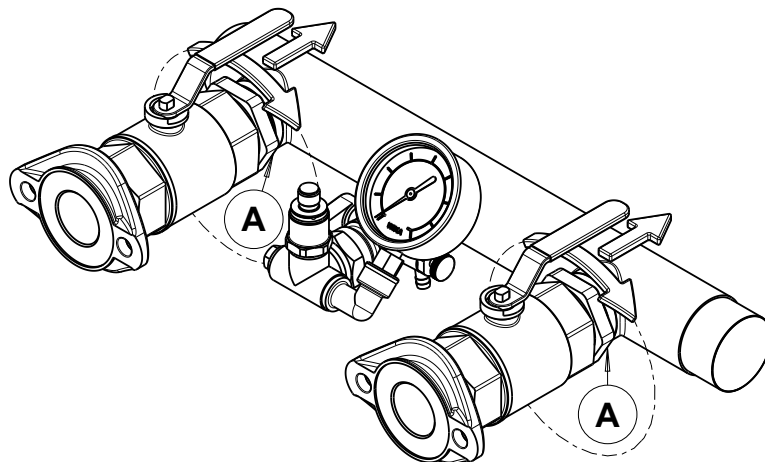


Fig. 15: Desmontar la contratuerca EF

A	Contratuerca EF
---	-----------------

7. Desmontar la contratuerca EF girando la válvula de bloqueo unos 180°. De esta manera, la junta tórica queda al descubierto.

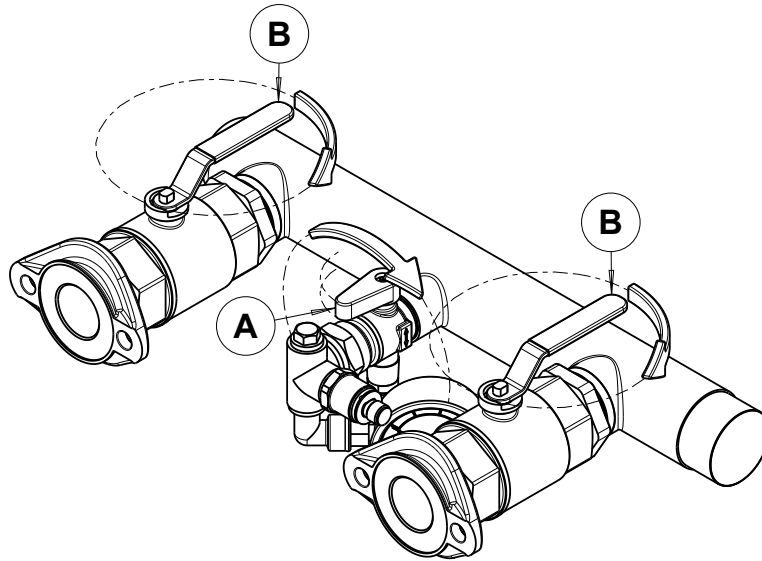


Fig. 16: Girar el conjunto de medición de presión

A	Conjunto de medición de presión
B	Palanca manual de la válvula de bloqueo

8. Cerrar aprox. la mitad de la palanca manual de la válvula de bloqueo para permitir el giro de 180° necesario en el siguiente paso.

9. Girar el conjunto de medición de presión unos 90°.



#### INDICACIÓN

En algunos modelos, es necesario desmontar el manómetro o el sensor de presión para poder girar el conjunto de medición de presión.

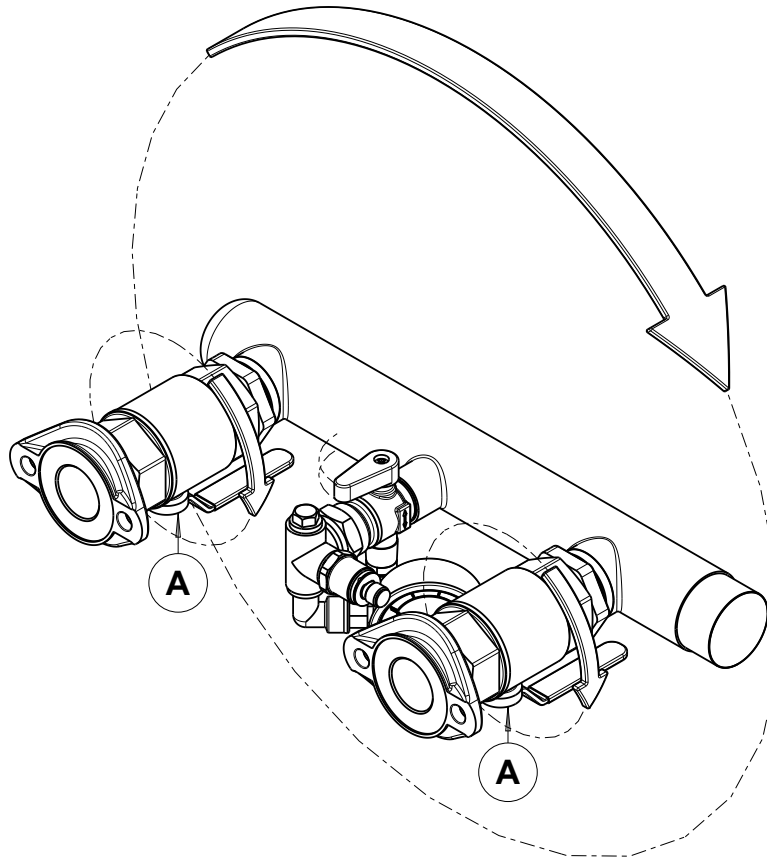


Fig. 17: Girar las válvulas de bloqueo

A	Válvula de bloqueo
---	--------------------

10. Las válvulas de bloqueo se pueden girar otros 90° más. También se puede girar el colector.

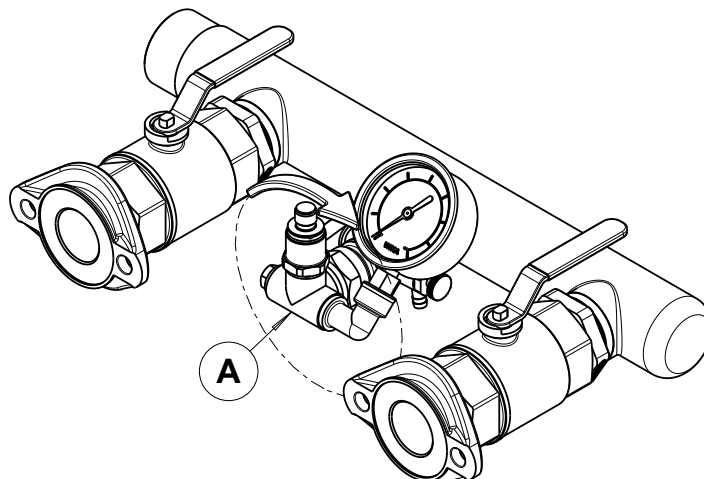


Fig. 18: Girar el conjunto de medición de presión

A	Conjunto de medición de presión
---	---------------------------------

11. Realizar el último giro de 90° del conjunto de medición de presión.

12. En caso necesario, volver a conectar el manómetro o los sensores de presión.

⇒ El colector está montado de manera invertida.

# 10 Fallos: causas y soluciones



## INDICACIÓN

Antes de realizar cualquier trabajo en el interior de la bomba durante el periodo de garantía, consultar siempre al servicio técnico. Nuestro servicio técnico está a su disposición. Si se infringe esta norma, se pierde todo derecho a indemnización.

Tab. 11: Fallos de la bomba

Fallo	Posibles causas	Solución	Medidas
Fuga en el eje	Cierre del eje desgastado	Sustituir el cierre del eje.	Comprobar si la bomba está sucia.
	La bomba se ha puesto en funcionamiento sin agua.	Sustituir el cierre del eje.	
Funcionamiento inestable de la bomba (ruidos y vibraciones).	La bomba no tiene agua.		Llenar y purgar la bomba.
	No hay suministro de agua	Restablecer el suministro de agua.	Comprobar que las tuberías de admisión no estén obstruidas.
	Los cojinetes de la bomba o del motor están dañados.	Encargar la sustitución del cojinete a una empresa certificada.	
	Componente hidráulico defectuoso.	Sustituir los componentes hidráulicos.	
	La bomba gira en el sentido incorrecto.	Cambiar 2 fases del suministro de corriente entre el convertidor de frecuencia y el motor. <b>Atención:</b> Antes de abrir el dispositivo, esperar al menos 10 minutos para que se degraden las posibles tensiones residuales.	
El equipo/la bomba no arranca.	No hay tensión en los bornes.	Comprobar la alimentación eléctrica.	
	La protección ante funcionamiento en seco se ha activado	Restablecer el suministro de agua. Restablecer el equipo.	Comprobar que el depósito de suministro está lleno de agua y que el conducto de alimentación para la instalación de aumento de presión no está bloqueado.
	Valor nominal de presión ajustado incorrectamente.	Corregir el valor nominal de presión.	
	Error de accionamiento	Restablecer el accionamiento y anotar el código de error.	
Caudal de bombeo o presión insuficientes del equipo/la bomba.	Aire en la bomba	Purgar la bomba.	
	La bomba gira en el sentido incorrecto.	Cambiar 2 fases del suministro de corriente entre el convertidor de frecuencia y el motor. <b>Atención:</b> Antes de abrir el dispositivo, esperar al menos 10 minutos para que se degraden las posibles tensiones residuales.	
	La tasa de flujo del contador de agua en la tubería de aspiración es demasiado baja.	Aumentar la tasa de flujo del contador de agua.	
	Filtro del equipo obstruido	Limpiar el filtro o comprobar su permeabilidad; si fuera necesario, cambiar el filtro.	



Fallo	Posibles causas	Solución	Medidas
Caudal de bombeo o presión insuficientes del equipo/la bomba.	La válvula de bloqueo está cerrada en la salida o la entrada.	Abrir ambas válvulas de bloqueo.	
Las bombas se encienden y apagan constantemente.	Fugas en el acumulador de membrana o ajuste incorrecto de presión.		Encargar al fabricante la comprobación del equipo.
La bomba 1 no funciona, la bomba 2 sí.	La bomba 1 se ha desconectado y la bomba 2 ha asumido la función de bomba principal.	Apagar la instalación por completo.	

**El LED de alarma amarillo indica las alarmas mediante diferentes frecuencias de parpadeo separadas por pausas de 3 segundos.**

Tab. 12: Código de error del convertidor de frecuencia

Frecuencia de parpadeo	Descripción	Reinicio del equipo
1x	Falta de agua. Reconexión automática después de 5, 10, 20, 40 y 80 minutos. Después se dispara la alarma final.	Desconectar la instalación del suministro eléctrico (tirar del conector de red o poner el interruptor principal a 0). Solo puede volver a conectarse si se ha desactivado previamente.
2x	La corriente máxima del motor está por encima del valor límite establecido.	
3x	Alarma del sensor (sensor no conectado o conectado incorrectamente, o corriente de salida inferior a 2 mA)	
4x	Alarma de sobrecalentamiento (temperatura del NTC superior a 70 °C)	
5x	Alarma del convertidor de frecuencia (corriente demasiado alta)	Desconectar la instalación del suministro eléctrico (tirar del conector de red o poner el interruptor principal a 0). Solo puede volver a conectarse si se ha desactivado previamente.
6x	Error de comunicación entre maestro y esclavos (comprobar que el interruptor DIP está en la posición correcta). <b>Atención:</b> Después de apagar el convertidor de frecuencia, esperar 10 minutos hasta que las tensiones peligrosas se hayan descargado.	
7x	Valor máximo de alarma de presión alcanzado (comprobar las causas por las que la presión máxima es superior al valor de alarma).	
8x	Valor mínimo de alarma de presión alcanzado (comprobar las causas por las que la presión mínima es inferior al valor de alarma).	
Parpadeo rápido sin pausa	Entradas digitales desconectadas	

# 11 Documentos pertinentes

## 11.1 Representaciones de conjunto/vistas detalladas con índice de piezas

### 11.1.1 Hydro-Unit Premium Line VFD MMe, sistema de una bomba

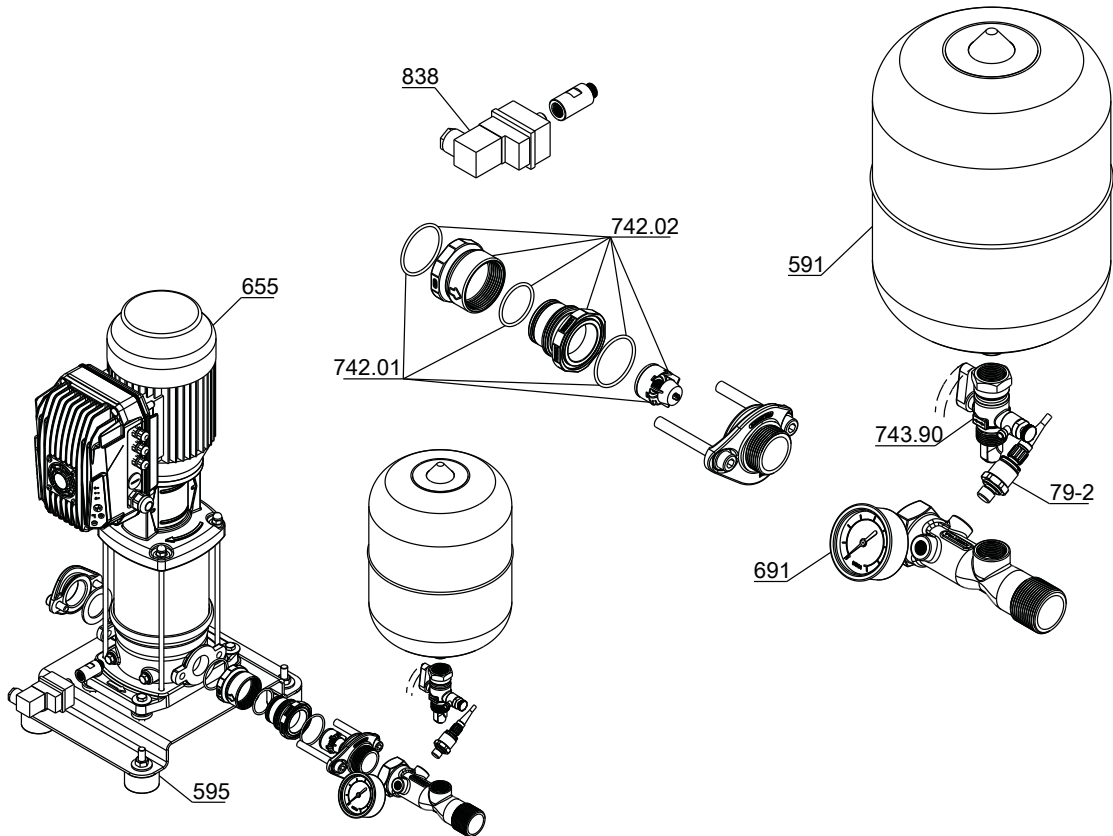


Fig. 19: Hydro-Unit Premium Line VFD MMe Di

Tab. 13: Índice de piezas

N.º de pieza	Denominación	N.º de pieza	Denominación
79-2	Transductor	691	Manómetro
591	Depósito	742.01/02	Válvula de retención
595	Tampón	743.90	Grifo
655	Bomba	838	Interruptor

### 11.1.2 Hydro-Unit Premium Line VFD MMe, sistema de varias bombas

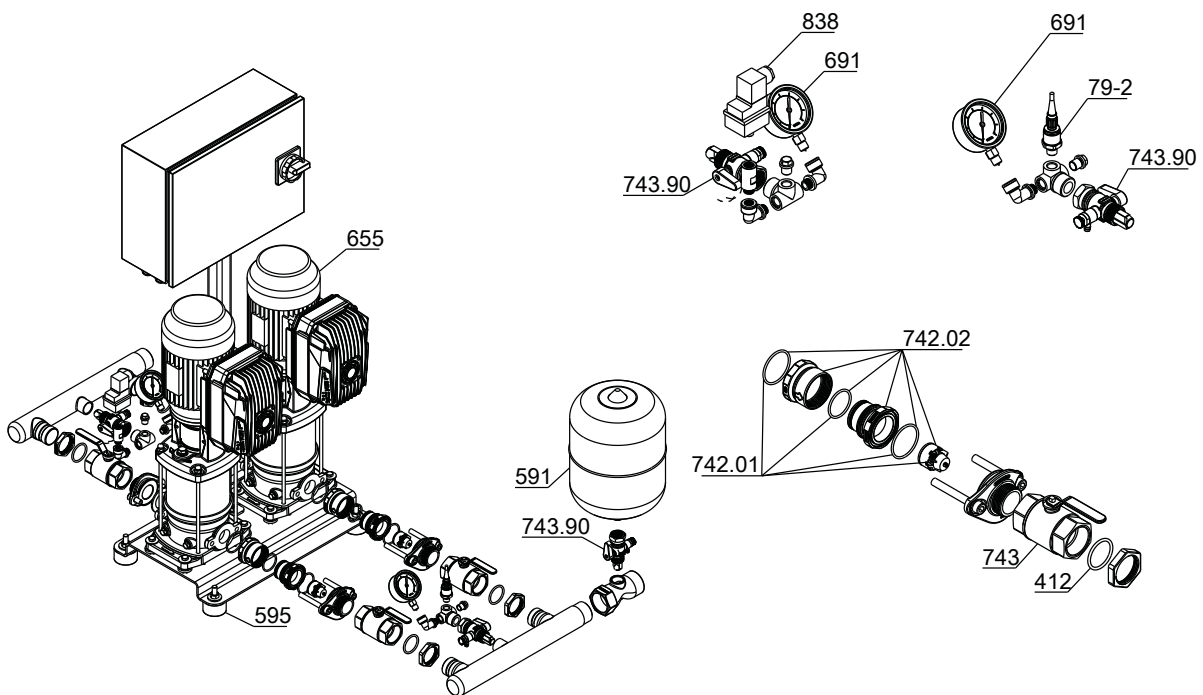


Fig. 20: Hydro-Unit Premium Line VFD MMe Di

Tab. 14: Índice de piezas

N.º de pieza	Denominación	N.º de pieza	Denominación
79-2	Transductor	691	Manómetro
412	Junta tórica	742.01/.02	Válvula de retención
591	Depósito	743/.90	Grifo
595	Tampón	838	Interruptor
655	Bomba		

Los componentes del grupo motobomba se indican en la documentación del mismo.

# 12 Declaración de conformidad CE

Fabricante:

**D.P. Industries B.V.**  
**Kalkovenweg 13**  
**2401 LJ Alphen aan den Rijn (Holland)**

Por la presente, el fabricante declara que **el producto**:

**Hydro-unit Premium line (VFD MMe Di)**

**Número de serie: 06/2018 0000000-0001 - 52/2020 9999999-9999**

- cumple las disposiciones de las siguientes directivas en la versión aplicable en cada caso:
  - Grupo motobomba: directiva 2006/42/CE relativa a máquinas
  - Grupo motobomba: directiva 2014/30/UE relativa a la compatibilidad electromagnética

Además, el fabricante declara que:

- se han aplicado las siguientes normas internacionales armonizadas:
  - ISO 12100
  - EN 809
  - EN 60204-1
  - EN 806-2

Responsable de la recopilación de la documentación técnica:

Menno Schaap  
Director de desarrollo de producto  
D.P. Industries B.V.  
Kalkovenweg 13  
2401 LJ Alphen aan den Rijn (Países Bajos)

La declaración de conformidad CE se ha expedido:

Alphen aan den Rijn, 01.06.2018



Menno Schaap  
Director de desarrollo de producto  
D.P. Industries B.V.  
2401 LJ Alphen aan den Rijn

# 13 Certificado de conformidad

Tipo: .....  
Número de pedido/ .....  
Número de referencia del pedido<sup>6)</sup>: .....  
Fecha de entrega: .....  
Área de aplicación: .....  
Líquido de bombeo<sup>6)</sup>: .....

Haga una cruz donde corresponda<sup>6)</sup>:



radioactivo



explosivo



corrosivo



venenoso



perjudicial para la salud



riesgos biológicos



fácilmente inflamable



inofensivo

Motivo de la devolución<sup>6)</sup>: .....

Observaciones: .....

.....

El producto y sus accesorios han sido vaciados antes del envío y se ha limpiado su interior y exterior.

Por la presente, declaramos que el producto no presenta productos químicos, biológicos y radiactivos peligrosos.

En las bombas con acoplamiento magnético se desmontó la unidad de rotor interior (impulsor, tapa de la carcasa, soporte del anillo de cojinete, cojinete deslizante, rotor interior) de la bomba y se limpió. Si la vasija intersticial presentar fugas, deberían limpiarse también el rotor exterior, la linterna del soporte de cojinetes, la barrera contra fugas, el soporte cárter así como la pieza intermedia.

En las bombas con motor encapsulado se desmontó el rotor y el cojinete deslizante de la bomba para su limpieza. En caso de fugas del diafragma del estátor, se comprobó si entraba líquido de bombeo a la cavidad del rotor y este se eliminó en caso necesario.

- Para el tratamiento posterior no se necesitan medidas de seguridad especiales.
- Se deben aplicar las siguientes medidas de seguridad relativas a los líquidos de enjuague, líquidos residuales y eliminación:

.....

.....

Garantizamos por la presente que los datos indicados son correctos e íntegros y que el envío cumple con la normativa legal vigente.

.....

Lugar, fecha y firma

.....

Dirección

.....

Sello de la empresa

6) Campos obligatorios



# 14 Protocolo de puesta en marcha

El servicio técnico autorizado de DP abajo firmante ha puesto en marcha a día de hoy la instalación de aumento de presión de DP que se detalla a continuación y ha creado el presente protocolo.

## Datos sobre la instalación de aumento de presión

Serie .....  
Tamaño .....  
Número de fabricación .....  
Número de pedido .....

## Cliente/lugar de ubicación

Cliente	Lugar de servicio
Nombre .....	.....
Dirección .....	.....
.....	.....

## Datos de servicio Para obtener más información, véase el esquema de conexión

Presión de conexión  $p_E$  bar .....

Supervisión de la presión inicial  $p_{ini}$  .....  
- x  
(valor de ajuste del interruptor de presión inicial)

Presión de desconexión  $p_d$  bar .....

Presión inicial  $p_{ini}$  bar .....

Presión inicial .....

Depósito  $p_{ini}$  bar .....

El titular del sistema o su delegado confirman por la presente haber recibido formación sobre el uso y mantenimiento de la instalación de aumento de presión. También se ha hecho entrega de los esquemas de conexión y de las instrucciones de uso.

## Fallos determinados durante la puesta en marcha

## Fecha para su resolución

Fallo 1 .....	.....
.....	.....
.....	.....
.....	.....

Nombre del responsable de DP .....	Nombre del cliente o del delegado .....
Localidad .....	Fecha .....

# Índice de palabras clave

## A

Accionamiento	17
Alcance de suministro	19
Automatización	17

## C

Campos de aplicación	8
Caso de daños	6

## D

Declaración de conformidad	45
Denominación	16
Derechos de garantía	6
Devolución	15
Directiva CEM	10
Documentación adicional	6

## E

Eliminación	15
-------------	----

## I

Identificación de las indicaciones de precaución	7
Indicaciones de precaución	7

## M

Máquinas desmontadas	6
Montaje	17

## P

Protección contra la marcha en seco	26
Protección contra marcha en seco	24
Puesta en marcha	26

## S

Seguridad	8
Seguridad en el trabajo	9
Supresión de interferencias	10

## T

Tipo de construcción	16
----------------------	----

## U

Uso pertinente	8
----------------	---

---

# DP Pumps

P.O. Box 28  
2400 AA Alphen aan den Rijn  
The Netherlands

t (0172) 48 83 88  
f (0172) 46 89 30

dp@dp-pumps.com  
www.dp-pumps.com

05/10/2018

BE50001061 (1983.832/01-ES)

