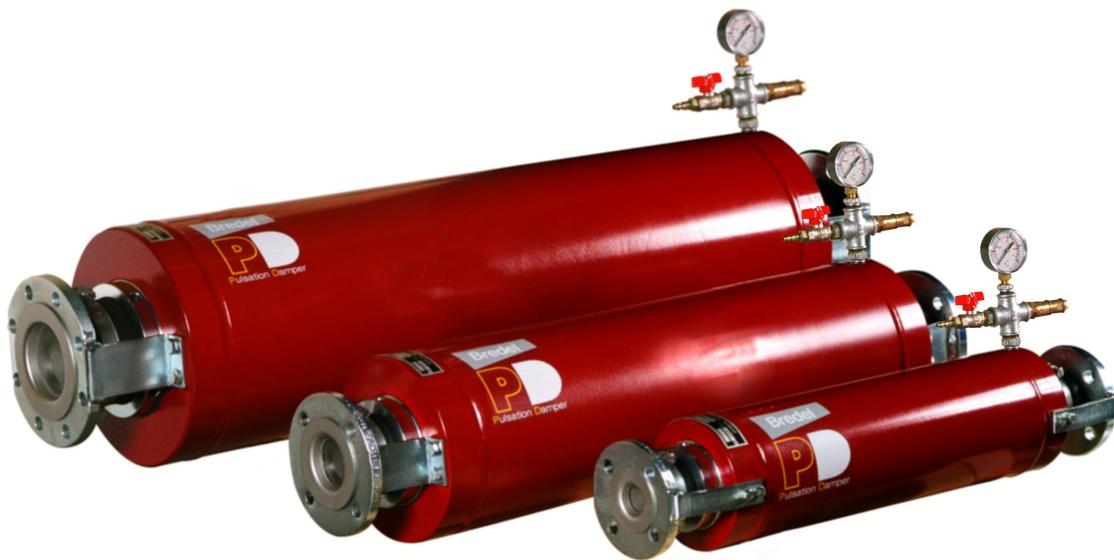


Manual
de los amortiguadores de pulsaciones
de las series PD/40, PD/65 y PD/100



INSTRUCCIONES ORIGINALES

© 2020 Watson-Marlow Bredel B.V.

Todos los derechos reservados.

No está permitida la reproducción y/o publicación de la información contenida en este manual por cualquier forma de impresión, fotoimpresión, microfilm o cualquier otro medio (electrónico o mecánico) sin la autorización previa por escrito de Watson-Marlow Bredel B.V.

La información proporcionada podrá modificarse sin notificación previa. Watson-Marlow Bredel B.V. o sus representantes no serán responsables de los daños que pudieran resultar del uso de este manual. Esta es una limitación amplia de responsabilidad que se aplica a todos los daños, incluidos (sin limitación) indemnizaciones compensatorias por daños directos, indirectos o consecuentes, pérdida de datos, rentas o beneficios, pérdida o daños materiales y reclamaciones de terceros.

Watson-Marlow Bredel B.V. proporciona la información de este manual «tal cual» y no asume responsabilidad alguna ni ofrece garantía alguna sobre este manual o su contenido. Watson-Marlow Bredel B.V. rechaza toda responsabilidad y garantía. Asimismo, Watson-Marlow Bredel B.V. no asume responsabilidad alguna ni garantiza que la información de este manual sea exacta, completa o esté actualizada.

Los nombres, denominaciones comerciales, marcas, etc., usados por Watson-Marlow Bredel B.V. no deben considerarse como disponibles según lo establecido en la legislación correspondiente sobre protección de denominaciones comerciales.

CONTENIDO

1	GENERALIDADES	4
	1.1 <i>Cómo utilizar este manual</i>	4
	1.2 <i>Instrucciones originales</i>	4
	1.3 <i>Servicio y asistencia</i>	4
	1.4 <i>Medioambiente y eliminación de desechos</i>	4
2	SEGURIDAD	5
	2.1 <i>Símbolos</i>	5
	2.2 <i>Uso previsto</i>	5
	2.3 <i>Cumplimiento de la Directiva sobre equipos a presión</i>	5
	2.4 <i>Utilización en atmósferas potencialmente explosivas (ATEX)</i>	6
	2.5 <i>Responsabilidad</i>	6
	2.6 <i>Cualificación del usuario</i>	6
	2.7 <i>Normas e instrucciones</i>	6
3	CONDICIONES DE GARANTÍA	7
4	DESCRIPCIÓN	8
	4.1 <i>Identificación del producto</i>	8
	4.2 <i>Utilización del amortiguador de pulsaciones</i>	8
	4.3 <i>Manguera del amortiguador de pulsaciones</i>	9
	4.4 <i>Selección del amortiguador de pulsaciones</i>	10
5	INSTALACIÓN Y PUESTA A PUNTO	11
	5.1 <i>Desembalaje</i>	11
	5.2 <i>Inspección</i>	11
	5.3 <i>Condiciones de instalación</i>	11
	5.3.1 <i>Condiciones ambientales</i>	11
	5.3.2 <i>Instalación</i>	11
	5.4 <i>Elevación y traslado del amortiguador de pulsaciones</i>	12
	5.5 <i>Configuración del nivel de presión del amortiguador de pulsaciones para su puesta en funcionamiento</i>	12
6	MANTENIMIENTO	15
	6.1 <i>Limpieza interna de la manguera del amortiguador de pulsaciones</i>	15
	6.2 <i>Retirada de la manguera del amortiguador de pulsaciones</i>	15
	6.3 <i>Sustitución de la manguera del amortiguador de pulsaciones</i>	16
	6.4 <i>Comprobación de la válvula de alivio de presión</i>	17
7	SOLUCIÓN DE PROBLEMAS	18
8	ESPECIFICACIONES	20
	8.1 <i>Información general</i>	20
	8.2 <i>Valores de par de apriete</i>	20
	8.3 <i>Pesos</i>	21
	8.4 <i>Dimensiones</i>	21
	8.5 <i>Lista de repuestos</i>	22
	1.2 <i>Tratamiento de superficies</i>	24
9	DECLARACIÓN DE INCORPORACIÓN DE MAQUINARIA PARCIALMENTE COMPLETADA	25
10	FORMULARIO SOBRE SEGURIDAD	26

1 GENERALIDADES

1.1 Cómo utilizar este manual

Está previsto que este manual sirva de libro de referencia con el que los usuarios cualificados puedan montar, poner a punto, utilizar y mantener los amortiguadores de pulsaciones que se mencionan en la portada.

1.2 Instrucciones originales

Las instrucciones originales de este manual se han escrito en inglés. Las versiones de este manual en otros idiomas son una traducción de las instrucciones originales.

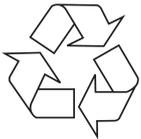
1.3 Servicio y asistencia

Para la información relativa a ajustes específicos, trabajos de montaje, mantenimiento o reparación que puedan escapar al ámbito de este manual, le rogamos contacte con su representante Bredel. Asegúrese de tener a mano la siguiente información:

- número de serie del amortiguador de pulsaciones
- número de tipo del amortiguador de pulsaciones

Dichos datos figuran en la placa de identificación del amortiguador de pulsaciones (véase el párrafo 4.1 *Identificación del producto*).

1.4 Medioambiente y eliminación de desechos



Consulte a las autoridades locales las posibilidades de reutilización o procesamiento no dañino para el medio ambiente de los materiales de embalaje, así como de los lubricantes y aceites (contaminados).

Respete siempre las normas y reglamentos locales en relación con el procesamiento de las piezas (no reutilizables) del amortiguador de pulsaciones.

2 SEGURIDAD

2.1 Símbolos

En este manual se utilizan los símbolos siguientes:

	<p>ADVERTENCIA Procedimientos que, de no realizarse con el debido cuidado, pueden resultar en daños graves al amortiguador de pulsaciones o lesiones graves.</p>
	<p>PRECAUCIÓN Procedimientos que, de no realizarse con el debido cuidado, pueden resultar en daños graves al amortiguador de pulsaciones, a la zona circundante o al medio ambiente.</p>
	<p>Observaciones, sugerencias y consejos.</p>
	<p>Procedimientos, observaciones, sugerencias o consejos acerca del uso en atmósferas potencialmente explosivas (ATEX) conforme a la Directiva europea 2014/34/UE.</p>

2.2 Uso previsto

El amortiguador de pulsaciones ha sido diseñado exclusivamente para amortiguar las pulsaciones en el lado de descarga de una bomba peristáltica Bredel. Previa consulta con un representante de Bredel y solo en determinadas condiciones, el amortiguador de pulsaciones puede utilizarse como válvula de alivio de presión. Cualquier uso distinto o adicional no es conforme con el uso previsto.¹ El fabricante no será responsable de los daños o lesiones que ello pueda provocar. El amortiguador de pulsaciones está diseñado de conformidad con las normas y directivas europeas vigentes. Utilice el amortiguador de pulsaciones únicamente para el uso previsto indicado anteriormente. Si desea cambiar la aplicación de su amortiguador de pulsaciones, póngase en contacto con su representante Bredel.

¹ El «uso previsto» estipulado en NEN-EN-ISO 12100 es «... el uso para el que está previsto el producto técnico de acuerdo con las especificaciones del fabricante, incluidas las indicaciones mostradas en el folleto de venta». En caso de duda, es el uso que puede ser entendido como uso previsto por la estructura, ejecución y funcionamiento del producto. La observancia de las instrucciones incluidas en la documentación del usuario también forma parte del uso previsto.

2.3 Cumplimiento de la Directiva sobre equipos a presión

Los amortiguadores de pulsaciones indicados en la portada cumplen íntegramente la Directiva europea sobre equipos a presión 2014/68/UE.

2.4 Utilización en atmósferas potencialmente explosivas (ATEX)

Los amortiguadores de pulsaciones PD/40, PD/65 y PD/100 pueden utilizarse en atmósferas potencialmente explosivas (ATEX). El amortiguador de pulsaciones no está clasificado como equipo ATEX, ya que carece de fuente de ignición propia. Se considera parte de la bomba y, en consecuencia, se le aplica el código ATEX para la bomba, lo que significa que puede operar en la misma atmósfera ATEX que la bomba a la que está conectado. En términos generales, esto supone que el amortiguador es apto para el Grupo II, categoría 2 y clase de temperatura T4.

Al operar en ATEX, debe prestarse especial atención a lo siguiente:

- El amortiguador de pulsaciones debe instalarse, utilizarse y mantenerse conforme a lo indicado en este manual (véase el capítulo 8 *ESPECIFICACIONES*).
- Verifique que el amortiguador está conectado a tierra. Este suele ser el caso si el amortiguador está conectado a la bomba y al sistema de tuberías. Por diseño, todas las piezas están conectadas eléctricamente. Esto puede comprobarse midiendo la resistencia eléctrica de la toma de tierra. La resistencia eléctrica de cualquier conexión a tierra debe ser inferior a 1 MOhm.



ADVERTENCIA

En el caso de que no sea posible crear una conexión a tierra con menos de 1 MOhm, deberá establecerse una conexión adicional de protección a tierra (PE) al amortiguador de pulsaciones. (véase el capítulo 5 *INSTALACIÓN Y PUESTA A PUNTO*).

2.5 Responsabilidad

El fabricante no acepta responsabilidad alguna por daños o lesiones derivados de no seguir (estrictamente) las normas e instrucciones de seguridad de este manual o por negligencia durante la instalación, uso, mantenimiento y reparación de los amortiguadores de pulsaciones indicados en la portada. Podrán ser necesarias normas de seguridad adicionales en función de las condiciones de trabajo o accesorios específicos.

Si durante el uso del amortiguador de pulsaciones usted advierte un peligro potencial, póngase inmediatamente en contacto con su representante Bredel.



ADVERTENCIA

El usuario del amortiguador de pulsaciones siempre será responsable de respetar las normas y directivas locales vigentes en materia de seguridad. Siga dichas normas y directivas de seguridad siempre que utilice el amortiguador de pulsaciones.

2.6 Cualificación del usuario

La instalación, la utilización y el mantenimiento del amortiguador de pulsaciones deben realizarlos usuarios debidamente formados y cualificados. El personal temporal y las personas en periodo de formación solo podrán utilizar el amortiguador de pulsaciones bajo la supervisión y responsabilidad de usuarios debidamente formados y cualificados.

2.7 Normas e instrucciones

- Todas las personas que trabajen con el amortiguador de pulsaciones deben conocer el contenido de este manual y seguir las instrucciones con el máximo cuidado.
- No cambie nunca el orden de las acciones que han de realizarse.
- Guarde siempre el manual cerca del amortiguador de pulsaciones.

3 CONDICIONES DE GARANTÍA

El fabricante ofrece una garantía de dos años para todas las piezas del amortiguador de pulsaciones. Esto significa que todas las piezas se repararán o cambiarán, sin cargo alguno, con la excepción de los consumibles, tales como mangueras y retenes, o las piezas que hayan sido utilizadas incorrectamente o hayan sido dañadas intencionadamente. Si se utilizan piezas que no son de Watson-Marlow Bredel B.V. (en lo sucesivo denominado Bredel), la garantía no tendrá efecto.

Las piezas defectuosas que estén amparadas por su garantía correspondiente se podrán devolver al fabricante. Las piezas deben acompañarse del formulario sobre seguridad, debidamente relleno y firmado, que figura al final de este manual. El formulario sobre seguridad debe colocarse en el exterior del embalaje de envío. Aquellas piezas que hayan sido contaminadas o corroídas por sustancias químicas o de otro tipo que supongan un riesgo para la salud deberán limpiarse antes de su devolución al fabricante. Además, en el impreso de seguridad se especificará qué procedimiento de limpieza se ha seguido y se indicará que el equipo ha sido descontaminado. El formulario de seguridad se requiere para todos los artículos, incluso si la pieza no hubiera sido utilizada.

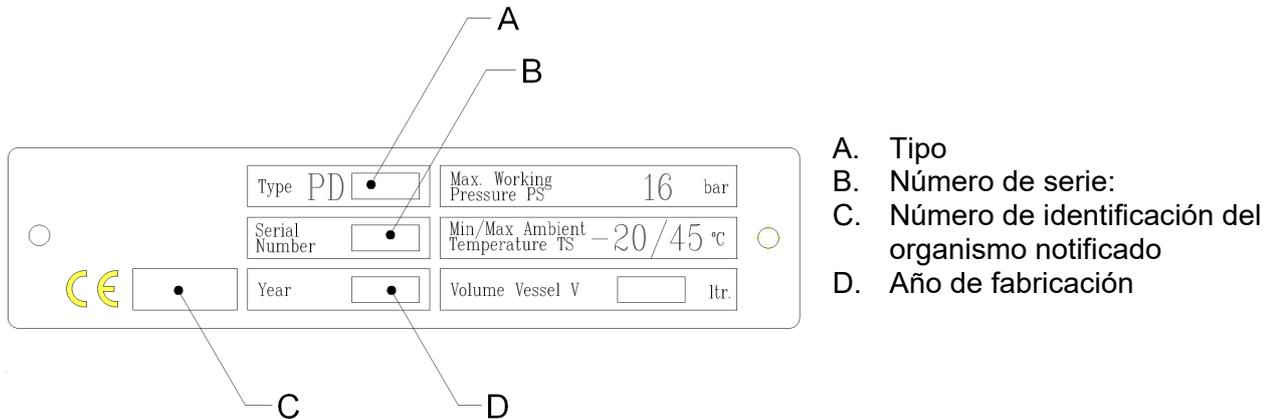
Bredel B.V. no se verá obligada por garantías que, no estando de acuerdo con las condiciones de esta garantía, puedan ser dadas por cualesquiera personas en nombre de Bredel, incluidas aquellas realizadas por representantes de Bredel, filiales o distribuidores de los mismos, a menos que un director o gerente de Bredel así lo apruebe explícitamente por escrito.

4 DESCRIPCIÓN

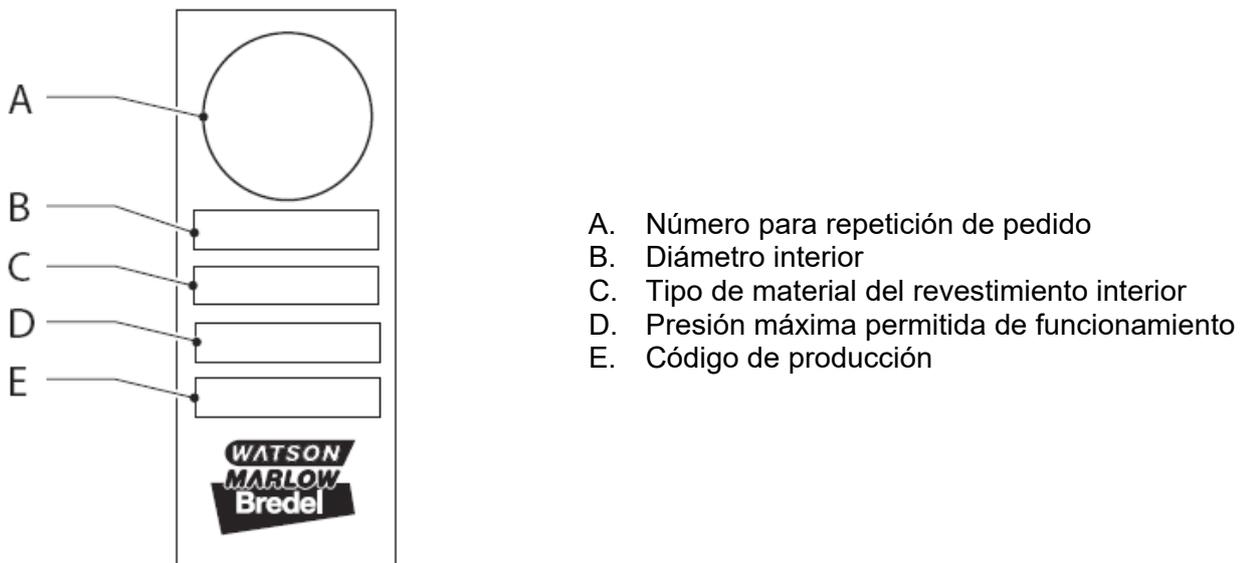
4.1 Identificación del producto

El amortiguador de pulsaciones y la manguera del amortiguador de pulsaciones pueden identificarse por el contenido de la placa de identificación presente en la carcasa del amortiguador de pulsaciones y en la etiqueta de la manguera.

La placa de identificación del amortiguador de pulsaciones contiene la siguiente información pertinente para la identificación:



La etiqueta de manguera presente en la manguera del amortiguador de pulsaciones contiene la siguiente información:



4.2 Utilización del amortiguador de pulsaciones

El amortiguador de pulsaciones Bredel reduce las pulsaciones originadas en la línea de descarga por la bomba peristáltica. Esto se logra mediante una manguera de caucho reforzada de pared gruesa montada en un depósito cilíndrico a presión de acero al carbono. La manguera está rodeada de gas comprimido (aire o nitrógeno).

Cuando una zapata de presión se separa de la manguera de bomba, durante su rotación, el volumen de la línea de descarga aumenta al instante con el volumen de la manguera de bomba que libera la

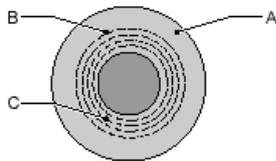
zapata de presión. Esto origina una desaceleración momentánea del fluido que provoca una caída de la presión en la línea de descarga.

Cuando la presión de descarga disminuye, la manguera del amortiguador de pulsaciones se contrae y compensa el volumen liberado por la zapata de presión en la línea de descarga. La desaceleración del fluido se minimiza y se reduce la pulsación.

Dependiendo de la aplicación y el tamaño, el amortiguador puede reducir la pulsación un 50-90 %. El amortiguador es más efectivo con una presión de descarga igual o superior a 500 kPa. Los amortiguadores de pulsaciones pueden presurizarse hasta 1600 kPa. Los amortiguadores de pulsaciones están protegidos frente a la sobrepresión por una válvula de alivio de presión.

4.3 Manguera del amortiguador de pulsaciones

El material del revestimiento interior de la manguera del amortiguador de pulsaciones debe ser químicamente resistente al producto que se bombee. Dependiendo del requisito específico de su aplicación, se deberá seleccionar la manguera que corresponda.



- A. Capa exterior extruida fabricada con caucho natural
- B. Cuatro capas de refuerzo de nylon
- C. Revestimiento interior extruido

Se encuentran disponibles varios tipos de manguera para cada amortiguador de pulsaciones. El material del revestimiento interno de la manguera determina el tipo de manguera. Cada tipo de manguera está marcado con un único código de color.

Tipo de manguera	Material	Código de color	Número de artículo:		
			PD/40	PD/65	PD/100
NR	Caucho natural	Morado	P040020	P065020	P100020
NBR	Caucho nitrílico	Amarillo	P040040	P065040	P100040
EPDM	EPDM	Rojo	P040075	P065075	P100075



Solicite a su representante Bredel para bombas peristálticas información más detallada sobre la resistencia química y de temperatura de las mangueras de amortiguadores de pulsaciones.



Almacene la manguera del amortiguador de pulsaciones en un lugar fresco y seco que no esté expuesto a la luz solar.

4.4 Selección del amortiguador de pulsaciones

Los tipos de amortiguadores de pulsaciones mencionados en la portada funcionan con más de un tipo de bomba peristáltica Bredel. La siguiente tabla le permite seleccionar el amortiguador de pulsaciones adecuado para su bomba peristáltica.

Tabla de selección de bomba y amortiguador de pulsaciones	
Tipo de amortiguador de pulsaciones:	Tipo de bomba:
PD/40	Bredel 25, Bredel 32, Bredel 40
PD/65	Bredel 50, Bredel 65
PD/100	Bredel 80, Bredel 100



Si tiene alguna duda acerca de la instalación correcta del amortiguador de pulsaciones, póngase en contacto con su representante de Bredel para obtener ayuda. Este le asesorará sobre la disposición de la instalación, los diámetros de los tubos, etc. para garantizar un rendimiento óptimo del amortiguador de pulsaciones.

5 INSTALACIÓN Y PUESTA A PUNTO

5.1 Desembalaje

Al desembalarlo, siga cuidadosamente las instrucciones proporcionadas sobre el embalaje o el amortiguador de pulsaciones.

5.2 Inspección

Compruebe si la entrega es correcta y si existen daños de transporte (véase también el párrafo 4.1 *Identificación del producto*).

5.3 Condiciones de instalación

5.3.1 Condiciones ambientales

Asegúrese de que la temperatura ambiente durante el funcionamiento normal del amortiguador de pulsaciones no desciende por debajo de -20 °C ni supera +45 °C.

5.3.2 Instalación

Al instalar el amortiguador de pulsaciones, tenga en cuenta los siguientes aspectos:

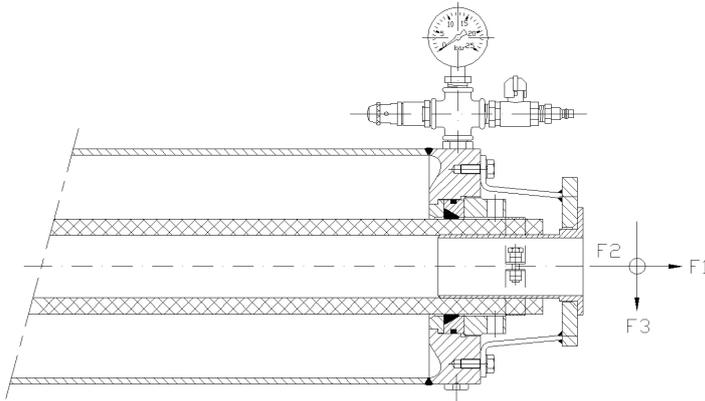
- El amortiguador de pulsaciones no es efectivo con velocidades de bomba variables o presiones de descarga variables.
- Limite la presencia de curvas cerradas. Asegúrese de que el radio del conducto de descarga doblado sea lo más grande posible. Se recomienda utilizar conexiones en Y en vez de conexiones en T.
- El amortiguador de pulsaciones es más efectivo si se monta directamente sobre la bomba peristáltica. Minimice la distancia entre la bomba y el amortiguador de pulsaciones.
- El amortiguador de pulsaciones puede instalarse en posición horizontal o vertical.
- El amortiguador de pulsaciones debe contar con un soporte adecuado.
- El amortiguador de pulsaciones debe estar conectado eléctricamente a tierra. (Resistencia inferior a 1 MOhm). Si es preciso, establezca una conexión de protección a tierra (PE) al amortiguador de pulsaciones. El cable de PE puede conectarse a uno de los pernos que fijan el soporte de brida a la carcasa del amortiguador.



En caso de instalación en atmósferas potencialmente explosivas, conecte correctamente a tierra el amortiguador de pulsaciones y siga las instrucciones indicadas en el párrafo 2.4 *Utilización en atmósferas potencialmente explosivas (ATEX)*

- Evite en todo momento una presión superior a la presión máxima de trabajo.
- Al utilizar una bomba Bredel serie 265-2100 con pulsaciones superiores a 500 kPa (5 bar, 72,5 psi), utilice dos amortiguadores de pulsaciones –uno para cada cabezal de la bomba.

- Evite cargas excesivamente pesadas en las bridas. Las fuerzas máximas se muestran en la tabla siguiente:



Cargas máximas de las bridas				
Fuerza	Unidad	PD/40	PD/65	PD/100
F1	N	1000	1400	2000
	lbf	225	315	450
F2	N	500	700	1000
	lbf	112	157	225
F3	N	200	300	400
	lbf	45	67	90

5.4 Elevación y traslado del amortiguador de pulsaciones

Para elevar, trasladar y colocar el amortiguador de pulsaciones, deben utilizarse correas de elevación. El mejor lugar para fijar las correas de elevación es justo detrás de ambas bridas del amortiguador de pulsaciones. Tenga presente el peso del amortiguador de pulsaciones. Para conocer los pesos, véase también el párrafo 8.3 *Pesos*.



ADVERTENCIA

Si se va a elevar el amortiguador de pulsaciones, asegúrese de que se cumplen todas las normas de seguridad para movimientos de elevación y que la elevación la realiza exclusivamente personal cualificado.

5.5 Configuración del nivel de presión del amortiguador de pulsaciones para su puesta en funcionamiento

Es preciso ajustar el nivel de presión del aire o nitrógeno del amortiguador de pulsaciones. Este ajuste para reducción máxima de pulsaciones depende del estado del proceso. Por tanto, el ajuste solo puede obtenerse cuando la bomba está funcionando en condiciones operativas.

Se aconseja comprobar el funcionamiento de la válvula de alivio de presión con cada instalación, cada sustitución de manguera o anualmente (lo que ocurra primero). (Véase el párrafo 6.4 *Comprobación de la válvula de alivio de presión*.)



PRECAUCIÓN

Tenga en cuenta la presión máxima permitida. La presión máxima permitida puede determinarse por el amortiguador de pulsaciones, la bomba o el proceso. Superar la presión máxima permitida puede provocar lesiones graves o daños en la bomba y el entorno.



PRECAUCIÓN

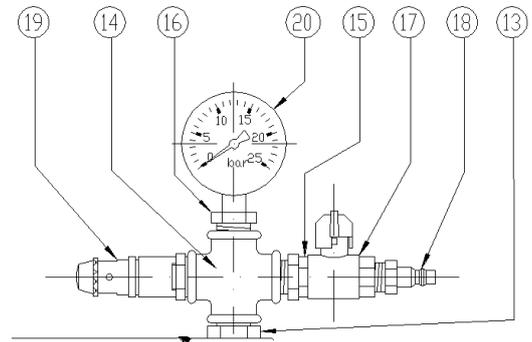
Tenga en cuenta el medio de llenado para la carcasa del amortiguador de pulsaciones –en este caso, **aire comprimido** o **nitrógeno**. Si tiene alguna duda acerca del medio de llenado correcto para su amortiguador de pulsaciones, póngase en contacto con su representante de Bredel para obtener ayuda.



PRECAUCIÓN

Antes de presurizar el amortiguador de pulsaciones, asegúrese de que el amortiguador de pulsaciones está integrado en el sistema de tuberías, que las válvulas de succión y descarga están abiertas y que las válvulas de drenaje, si las hay, están cerradas. (proceso liberado para operación)

1. Cierre la válvula de bola (pos. 17) en el amortiguador de pulsaciones.
2. Conecte el medio de llenado al racor de llenado (pos. 18).
3. Aplique presión al amortiguador de pulsaciones mediante el medio de llenado. La presión mínima de suministro de medio de llenado debe ser al menos igual a la presión de trabajo del proceso directamente aguas arriba del amortiguador de pulsaciones.
4. Ponga en marcha la bomba
5. Abra suavemente la válvula de bola (pos. 17). El medio de llenado entrará y presurizará el depósito. Compruebe el manómetro (pos. 20) para conocer la presión real del gas (p_v) dentro del depósito.
6. Presurice el depósito aproximadamente al 80 % de la presión real de descarga de fluido de la bomba peristáltica (p_2) próxima al amortiguador de pulsaciones.
7. Siga llenando de gas el depósito y vigile estrechamente la pulsación de presión en el manómetro. Cuando la pulsación descienda a un valor mínimo, se habrá alcanzado la presión de gas requerida. Cierre la válvula de bola (pos. 17). La presión en el interior del depósito debe estar en el rango indicado en la siguiente tabla.



	Presión de gas del depósito (p_v) (pos. 20 de lectura del manómetro)
PD tamaño 40	$p_2 < p_v < p_2 + 2 \text{ bar}$
PD tamaño 65	$p_2 < p_v < p_2 + 1,5 \text{ bar}$
PD tamaño 100	$p_2 < p_v < p_2 + 1 \text{ bar}$

La presión del gas (p_v) en el depósito no debe ser superior a 16 bar.

8. Cierre la presión de suministro del medio de llenado



Precaución

La presión óptima del depósito depende del proceso. Se aconseja aumentar lentamente la presión del depósito hasta que se minimicen las fluctuaciones de presión aguas abajo del amortiguador de pulsaciones y se obtenga un amortiguamiento óptimo. La presión del gas (p_v) no debe superar la presión de diseño (p_s) de 16 bar.



Si la presión real de trabajo del proceso es muy baja (por ejemplo, durante una parada o tras finalizar un ciclo de transferencia), es aconsejable liberar la presión del amortiguador de pulsaciones.

6 Mantenimiento

Para que el amortiguador de pulsaciones funcione sin problemas, es fundamental realizar un mantenimiento cuidadoso y, en particular, una limpieza minuciosa.

- Antes de realizar cualquier operación de mantenimiento en el amortiguador de pulsaciones, familiarícese por completo con las directrices del capítulo 2 *SEGURIDAD*.
- Toda reparación del amortiguador de pulsaciones deberá realizarla exclusivamente usuarios debidamente cualificados y autorizados.
- Tras realizar trabajos de limpieza y mantenimiento, absténgase de utilizar el amortiguador de pulsaciones hasta que todas las piezas que se hayan desmontado estén de nuevo correctamente instaladas.



ADVERTENCIA

Libere la presión del amortiguador de pulsaciones, empleando para ello la válvula de bola situada cerca de la válvula de alivio de la presión, antes de comenzar cualquier trabajo en el amortiguador de pulsaciones.



ADVERTENCIA

Proteja sus manos y rostro de sustancias peligrosas al manipular o examinar la manguera del amortiguador de pulsaciones.



PRECAUCIÓN

Una vez realizado el mantenimiento y antes de volver a poner en marcha la bomba, asegúrese de que todas las válvulas presentes en las tuberías están abiertas.

6.1 Limpieza interna de la manguera del amortiguador de pulsaciones

El interior de la manguera del amortiguador de pulsaciones puede limpiarse fácilmente descargando agua limpia en la bomba y el amortiguador de pulsaciones. Si se añade al agua algún líquido limpiador, se deberá comprobar que el revestimiento interior de la manguera es resistente a dicho líquido.



Hay muchos productos bombeados que hacen necesaria la limpieza de la manguera del amortiguador de pulsaciones inmediatamente después de parar la bomba para evitar que el producto se solidifique y endurezca dentro de la manguera.

6.2 Retirada de la manguera del amortiguador de pulsaciones

1. Desconecte el suministro eléctrico de la correspondiente bomba y cierre todas las válvulas para minimizar la pérdida de producto.
2. Coloque una bandeja debajo del amortiguador de pulsaciones. Dicha bandeja debe tener un tamaño suficiente para recoger todo el producto líquido del interior del amortiguador de pulsaciones.
3. Libere toda la presión del amortiguador de pulsaciones empleando la válvula de bola (pos. 17).



ADVERTENCIA

Si la manguera del amortiguador de pulsaciones está agrietada o gastada, el producto líquido bombeado podría escapar por la válvula de bola (pos. 17). Por consiguiente, adopte las precauciones de seguridad necesarias.

- Proporcione soporte para el amortiguador de pulsaciones de forma que no pueda caerse durante el desmontaje.
- Retire los pernos de montaje de ambas bridas. Eleve el amortiguador de pulsaciones sobre un banco de trabajo adecuado. Siga las instrucciones de elevación y traslado indicadas en el párrafo 5.4 *Elevación y traslado del amortiguador de pulsaciones*.
- Afloje las abrazaderas de la manguera (pos. 8) en ambos extremos.
- Desenrosque los pernos (pos. 11 y 12) de ambas bridas (pos. 9).
- Desenrosque la contratuerca (pos. 7) de ambos lados hasta que se haya liberado la compresión en el amortiguador de pulsaciones.
- Retire ambos insertos (pos. 10) de la manguera del amortiguador de pulsaciones.
- Retire ambos anillos metálicos (pos. 5 + 6), las juntas tóricas (pos. 4) y los anillos de cuello (pos. 3)
- Retire los pernos de montaje de los soportes de ambas bridas (pos. 9) junto con los insertos (pos. 10).
- Retire la manguera del amortiguador de pulsaciones de la carcasa.

6.3 Sustitución de la manguera del amortiguador de pulsaciones

Una vez retirada la manguera del amortiguador de pulsaciones como se describe en «Retirada de la manguera del amortiguador de pulsaciones», se puede instalar la (nueva) manguera en el amortiguador de pulsaciones.

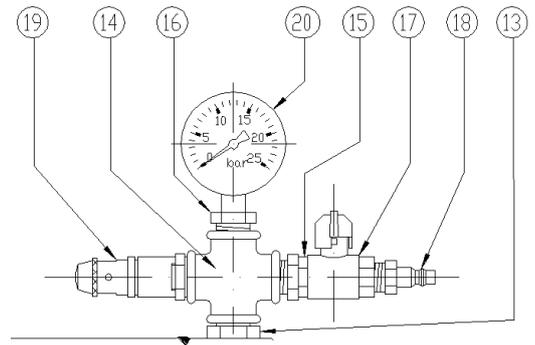


PRECAUCIÓN

Si va a instalar una nueva manguera del amortiguador de pulsaciones y desea seguir bombeando el mismo producto, asegúrese de que el código de color de la nueva manguera coincide con el de la antigua.

- Compruebe si las piezas que se van a instalar presentan algún daño y sustitúyalas si es preciso.
- Engrase todas las piezas metálicas que no dispongan de protección contra la corrosión, así como las juntas tóricas, con Molykote® 55M u otro producto equivalente.
- Coloque uno de los casquillos (pos. 3) en la carcasa del amortiguador. Instale la manguera del amortiguador de pulsaciones (pos. 2). Coloque el segundo casquillo (pos. 3).
- Deslice ambas juntas tóricas (pos. 4) en ambos extremos sobre la manguera del amortiguador de pulsaciones.
- Coloque ambos anillos metálicos (pos. 5 + 6) y apriete manualmente ambos anillos de presión (pos. 7).
- Coloque sin apretar las abrazaderas de la manguera (pos. 8) en ambos extremos.
- Coloque sin apretar las bridas a ambos lados (pos. 9) y coloque los insertos. (pos. 10)
- Apriete los anillos de presión (pos. 7) (véase también el párrafo 8.2 *Valores de par de apriete*).
- Apriete ambas bridas (pos. 9) utilizando los correspondientes pernos y arandelas elásticas. (pos. 11 y 12)

10. Eleve el amortiguador de pulsaciones del banco de trabajo y colóquelo de nuevo en las tuberías. Siga las instrucciones de elevación y traslado indicadas en el párrafo 5.4 *Elevación y traslado del amortiguador de pulsaciones*. Monte y apriete los pernos de montaje a las bridas en ambos extremos.
11. Cierre la válvula de bola (pos. 17) en el amortiguador de pulsaciones.
12. Conecte el medio de llenado al racor de llenado.
13. Aplique presión al amortiguador de pulsaciones mediante el medio de llenado.
14. Abra suavemente la válvula de bola (pos. 17). El medio de llenado entrará y presurizará el depósito. Compruebe el manómetro (pos. 20) para conocer la presión real dentro del depósito.
15. Presurice el depósito a 1400 kPa (14 bar, 203 psi) por encima de la presión atmosférica. La presurización hace que la manguera se extienda hacia fuera, lo que fuerza a los extremos de la manguera a situarse sobre los insertos.
16. Cierre la válvula de bola.
17. Apriete ambas abrazaderas de la manguera (pos. 8) con valores adecuados de par de apriete.



Los valores mínimos de par de apriete recomendados (véase el párrafo 8.2 *Valores de par de apriete*) no siempre pueden lograrse sobre el terreno. Esto se debe a la fricción desconocida entre el perno de apriete y la abrazadera, especialmente en el caso de abrazaderas de acero inoxidable usadas que no se han engrasado correctamente. En tal caso, el par de apriete aplicado no refleja la fuerza de sujeción necesaria para la abrazadera de manguera.

Por tanto, en el caso de que los valores mínimos de par de apriete especificados sean insuficientes, se recomienda aumentar el par de apriete del perno hasta que se obtenga una situación de sellado. Aquí el valor de par de apriete absoluto es de menor importancia, aunque los pares de apriete máximos aplicados deben permanecer dentro del intervalo especificado (véase el párrafo 8.2 *Valores de par de apriete*). Se recomienda apretar la abrazadera hasta que el diámetro exterior de esta sea aproximadamente de 0 a 2 mm (de 0 a 0,08 pulgadas) menor que el diámetro exterior de la manguera del amortiguador de pulsaciones cuando no tiene la abrazadera.

		PD/40	PD/65	PD/100
D.E. recomendado abrazadera	[mm]	69 – 71	98 – 100	138 – 140
	[pulgadas]	2,72 – 2,80	3,86 – 3,94	5,43 – 5,51



El procedimiento completo de sustitución de la manguera del amortiguador de pulsaciones también puede realizarse con el amortiguador de pulsaciones fuera del sistema de tuberías, siempre y cuando los insertos se bloqueen mediante la instalación de una brida adicional a ambos lados de las bridas del amortiguador de pulsaciones y pueda aplicarse la presión de gas exterior (hasta 1600 kPa, 16 bar, 232 psi por encima de la presión atmosférica).

6.4 Comprobación de la válvula de alivio de presión

Se aconseja comprobar el funcionamiento de la válvula de alivio de presión con cada instalación, cada sustitución de manguera o anualmente (lo que ocurra primero).

1. Compruebe si las piezas que se van a instalar presentan algún daño y sustitúyalas si es preciso.
2. Asegúrese de que el amortiguador de pulsaciones está completamente montado e instalado en las tuberías del proceso. (Si se realizan pruebas con un amortiguador de pulsaciones independiente, los insertos deben bloquearse colocando bridas adicionales en ambas bridas del amortiguador de pulsaciones.)
3. Aplique presión al amortiguador de pulsaciones abriendo con cuidado la válvula de bola. El procedimiento para aplicar presión se describe en el párrafo «Configuración del nivel de presión del amortiguador de pulsaciones para su puesta en funcionamiento».
4. Por encima de 1600 kPa (16 bar, 232 psi), la válvula de alivio de presión debería abrirse, evitando que la presión continúe subiendo. Ello demuestra que la válvula de alivio es apta.



PRECAUCIÓN

No presurice el amortiguador de pulsaciones si los insertos no están asegurados. Los insertos pueden asegurarse instalando una brida adicional en ambas bridas del amortiguador de pulsaciones o instalando el amortiguador de pulsaciones en el sistema de tuberías.



PRECAUCIÓN

Si desea comprobar el funcionamiento de la válvula de alivio de presión, aplique al depósito una presión de 1600 kPa (16 bar, 232 psi). La válvula debería abrirse automáticamente. Alivie la presión. Sustituya la válvula de alivio de presión si no se abre antes de alcanzar una presión de 1700 kPa (17 bar, 246 psi)

7 SOLUCIÓN DE PROBLEMAS

Si el amortiguador de pulsaciones no funciona correctamente, consulte la lista de verificación siguiente para averiguar si puede usted solucionar el problema. De no ser posible, póngase en contacto con su representante Bredel.

Problema	Causa posible	Solución
Vibración (intensa) de la bomba, el amortiguador de pulsaciones o las tuberías	La presión en el interior del depósito es demasiado baja	Presurice el depósito del amortiguador de pulsaciones de nuevo conforme a lo descrito en el párrafo <i>5.5 Configuración del nivel de presión del amortiguador de pulsaciones para su puesta en funcionamiento.</i>
	La presión en el interior del depósito es demasiado alta	
Fuga de producto	No se han engrasado correctamente todas las piezas.	Engrase todas las piezas que sea necesario. Véase también el párrafo <i>6.3 Sustitución de la manguera del amortiguador de pulsaciones.</i>
Pérdida de presión en el carcasa del amortiguador de pulsaciones	Junta tórica dañada (pos. 4 o 5)	Sustituya la junta tórica que corresponda.
	Anillo de presión (pos. 7) incorrectamente montado	Apriételo de acuerdo con los pares de apriete indicados (consulte el párrafo <i>8.2 Valores de par de apriete</i>)

Corta duración de la manguera del amortiguador de pulsaciones	Corrosión química de la manguera	Compruebe la compatibilidad del material de la manguera con el producto que se está bombeando. Pida la manguera correcta a su representante Bredel.
	Presiones de descarga altas	La presión de trabajo máxima es de 1600 kPa. Compruebe si la línea de descarga está bloqueada. Asegúrese de que las válvulas de cierre están totalmente abiertas y la válvula de alivio de presión (si la hay) de la línea de descarga funciona correctamente.
	Temperatura de producto elevada	Pida la manguera del amortiguador de pulsaciones correcta a su representante Bredel.
	Pulsaciones altas	Reestructure las condiciones de descarga y entrada.

8 ESPECIFICACIONES

8.1 Información general

Descripción	Valor	
Presión de trabajo máxima permitida (p_s)	1600 kPa	232 psi
Temperatura ambiente permitida	-20 a +45 °C	-4 a +113 °F
Temperatura de producto permitida	-10 a +80 °C	+14 a +176 °F
Temperatura de almacenamiento permitida	-40 a +70 °C	-40 a +158 °F
Temperatura máxima de superficie	+90 °C (T5)	+194 °F (T5)
Depósito de volumen de aire	Véase la placa de identificación	

8.2 Valores de par de apriete

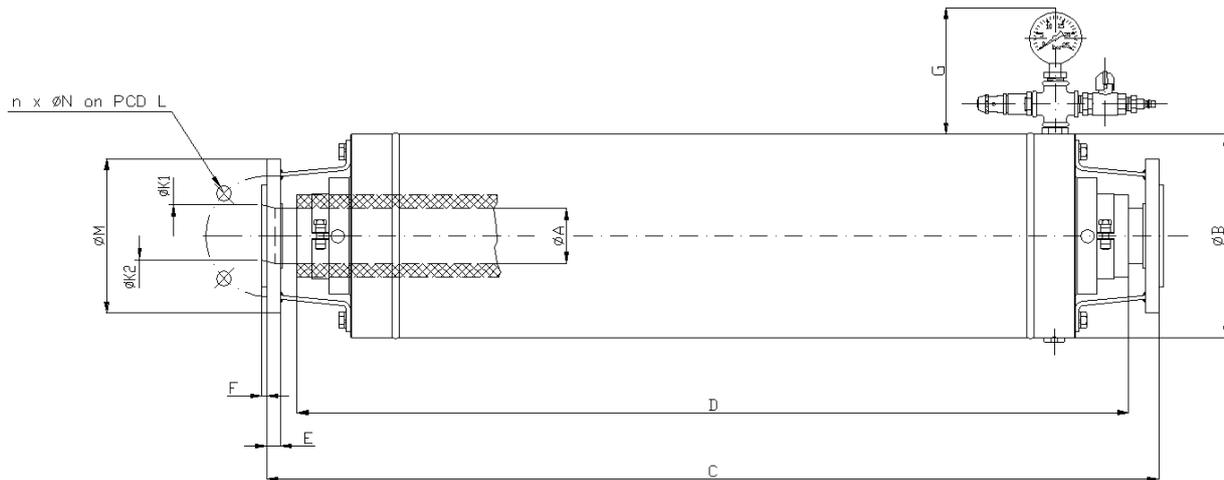
Componente	Descripción	Unidad	PD/40	PD/65	PD/100
Anillo de presión (pos. 7)	Rosca		M115 x 2	M145 x 2	M185 x 3
	Valor de par de apriete		No procede	No procede	No procede
	Diámetro de barra de herramienta	mm	Ø16	Ø16	Ø16
		pulg.	Ø0,63	Ø0,63	Ø0,63
Abrazadera de manguera (pos. 8)	Rosca		M8	M8	M10
	Valor de par de apriete ¹⁾	Nm	12 - 25	15 - 35	15 - 35
		lbf in	106 - 220	133 - 310	133 - 310
	Anchura de llave	mm	13	13	17
		pulg.	0,51	0,51	0,67
Brida de conexión (pos. 11)	Rosca		M8	M10	M12
	Valor de par de apriete	Nm	25	50	85
		lbf in	220	440	750
	Anchura de llave	mm	13	17	19
		pulg.	0,51	0,67	0,75

1) Valor mínimo de par de apriete para abrazaderas nuevas con rosca lisa.
Véase también el capítulo 6.3 *Sustitución de la manguera del amortiguador de pulsaciones*, punto 17, si desea instrucciones adicionales para instalar la abrazadera de manguera.

8.3 Pesos

Descripción	Unidad	PD/40	PD/65	PD/100
Amortiguador de pulsaciones completo	kg	32	75	135
	lb	70,5	165	297
Manguera	kg	2,2	4,9	11
	lb	4,9	10,8	24,2

8.4 Dimensiones



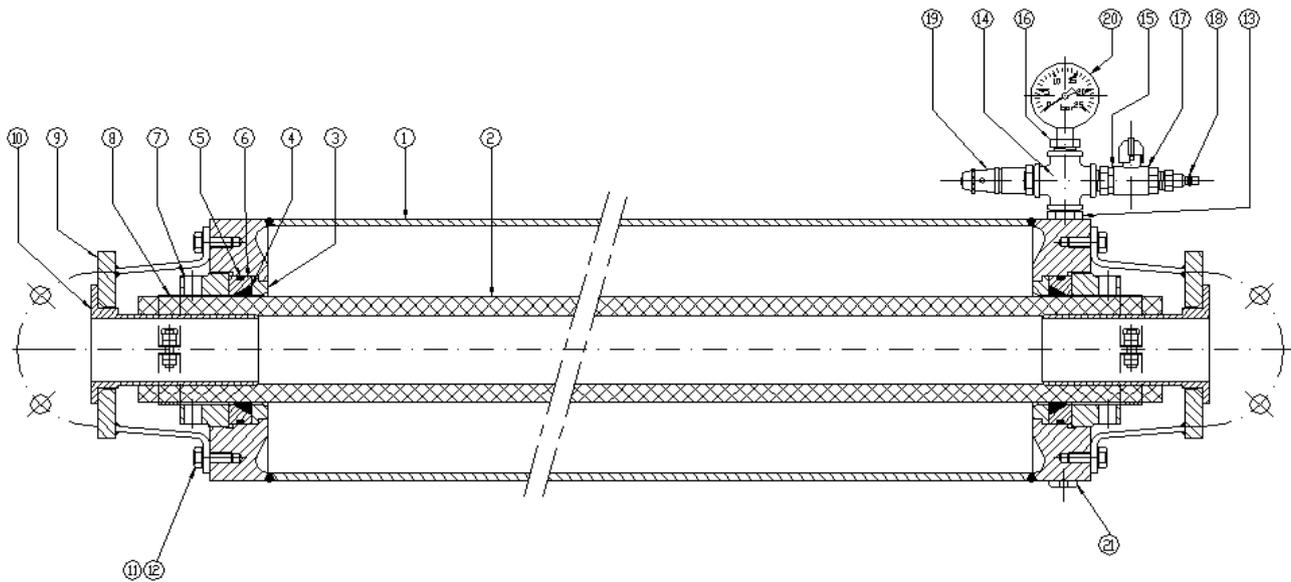
Dimensiones en [mm]

Tipo de amortiguador	Tipo de bomba	A	B	C	D	E	F			G	K1	K2	n	L	M	N
							Acero	Acero inoxidable	No ferroso							
PD/40	Bredel 25	40	168	800	735	16		4	20	175		25	4	85	115	14
	Bredel 32					18		4				32		100	140	18
	Bredel 40					18		2,5				40		110	150	
PD/65	Bredel 50	65	245	1050	975	19	6	6	20	175		50	4	125	165	18
	Bredel 65					20		3				65		8	145	
PD/100	Bredel 80	100	324	1356	1295	20	8	8	48	175		80	8	160	200	18
	Bredel 100					22		3				100		8	180	

Dimensiones en [pulg.]

Tipo de amortiguador	Tipo de bomba	A	B	C	D	E	F			G	K1	K2	n	L	M	N
							Acero	Acero inoxidable	No ferroso							
PD/40	Bredel 25	1,57	6,61	31,50	28,94	0,63		0,16	0,79	6,89		0,98	0,16	3,35	4,53	0,55
	Bredel 32					0,71		0,16				1,26		3,94	5,51	0,71
	Bredel 40					0,71		0,10				1,57		4,33	5,91	
PD/65	Bredel 50	2,56	9,65	41,34	38,39	0,75	0,24	0,24	0,79	6,89		1,97	0,31	4,92	6,50	0,71
	Bredel 65					0,79		0,12				2,56		0,31	5,71	
PD/100	Bredel 80	3,94	12,76	53,39	50,98	0,79	0,31	0,31	1,89	6,89		3,15	0,31	6,30	7,87	0,71
	Bredel 100					0,87		0,12				3,94		0,31	7,09	

8.5 Lista de repuestos



Pos.	Cant.	Descripción	PD/40	PD/65	PD/100
1	1	Carcasa	P040202	P065202	P100202
2	1	Manguera NR	P040020	P065020	P100020
	1	Manguera NBR	P040040	P065040	P100040
	1	Manguera EPDM	P040075	P065075	P100075
	1	Manguera EPDM	P040075	P065075	P100075
3	2	Casquillo	P040204	P065204	P100204
4	2	Junta tórica NBR	S110701	S111001	S111351
5	2	Junta tórica NBR	S123451	S123541	S123641
6	2	Anillo metálico	P040206NS	P065206NS	P100206NS
7	2	Anillo de presión	P040207	P065207	P100207
8	2	Abrazadera de manguera	C122007	C122014	C101054
9	2	Brida, acero, EN 40-25	P040213		
	2	Brida, acero, EN 40-32	P040293		
	2	Brida, acero, EN 40-40	P040209		
	2	Brida, acero, EN 65-50		P065213	
	2	Brida, acero, EN 65-65		P065209	
	2	Brida, acero, EN 80-100			P100213
	2	Brida, acero, EN100-100			P100209
	2	Brida, acero, ASA 40-25	P040271		
	2	Brida, acero, ASA 40-32	P040272		
	2	Brida, acero, ASA 40-40	P040273		
	2	Brida, acero, ASA 65-50		P065271	
	2	Brida, acero, ASA 65-65		P065273	
	2	Brida, acero, ASA 80-100			P100271
	2	Brida, acero, ASA 100-100			P100273
	2	Brida, acero, JIS 40-25	P040277		
	2	Brida, acero, JIS 40-32	P040278		
	2	Brida, acero, JIS 40-40	P040279		
	2	Brida, acero, JIS 65-50		P065277	
	2	Brida, acero, JIS 65-65		P065279	
	2	Brida, acero, JIS 80-100			P100277
2	Brida, acero, JIS100-100			P100279	
10	2	Inserto, acero inoxidable PD40-25	P040215		

Pos.	Cant.	Descripción	PD/40	PD/65	PD/100
	2	Inserto, PVC PD40-25	P040216		
	2	Inserto, PP PD40-25	P040290		
	2	Inserto, PVDF 40-25	P040280		
	2	Inserto, acero inoxidable PD 40-32	P040295		
	2	Inserto, PVC PD 40-32	P040296		
	2	Inserto, PP PD 40-32	P040291		
	2	Inserto, PVDF 40-32	P040281		
	2	Inserto, acero inoxidable PD 40-40	P040211		
	2	Inserto, PVC PD 40-40	P040212		
	2	Inserto, PP PD40-40	P040292		
	2	Inserto, PVDF PD40-40	P040282		
	2	Inserto, acero inoxidable PD 65-50		P065215	
	2	Inserto, PVC PD 65-50		P065216	
	2	Inserto, PP PD 65-50		P065290	
	2	Inserto, PVDF 65-50		P065280	
	2	Inserto, acero PD 65-65		P065210	
	2	Inserto, acero inoxidable PD 65-65		P065211	
	2	Inserto, PVC PD 65-65		P065212	
	2	Inserto, PP PD 65-65		P065292	
	2	Inserto, PVDF 65-65		P065282	
	2	Inserto, acero PD 100-80			P100214
	2	Inserto, acero inoxidable PD 100-80			P100215
	2	Inserto, PVC PD 100-80			P100216
	2	Inserto, PP PD 100-80			P100290
	2	Inserto, PVDF 100-80			P100280
	2	Inserto, acero PD 100-100			P100210
	2	Inserto, acero inoxidable PD 100-100			P100211
	2	Inserto, PVC PD 100-100			P100212
	2	Inserto, PP PD 100-100			P100292
	2	Inserto, PVDF 100-100			P100282
11	8	Perno M8 x 20	F111071		
	8	Perno M10 x 25		F111096	
	8	Perno M12 x 30			F111130
12	8	Arandela M8, cierre elástico	F336011		
	8	Arandela M10, cierre elástico		F336012	
	8	Arandela M12, cierre elástico			F336013
13	1	Racor	A132511	A121004	A121004
14	1	Pieza de cruce G1/2"	A123003	A123003	A123003
15	1	Anillo reductor G1/2" x 3/8"	A122006	A122006	A122006
16	1	Anillo reductor G1/2" x 1/4"	A122005	A122005	A122005
17	1	Válvula de bola G3/8"	A106002	A106002	A106002
18	1	Racor G3/8"	A125005	A125005	A125005
19	1	Válvula de seguridad G1/2"	A210003	A210003	A210003
20	1	Manómetro 0-25 bar	A220001	A220001	A220001
21	1	Parada	A124514	A124516	A124516

1.2 Tratamiento de superficies

- Tras la preparación de superficie, se utiliza una capa de acrilato de dos componentes para la protección de superficie. El color de serie es RAL 3011; otros colores son opcionales. Contacte con su representante Bredel si desea más información sobre el tratamiento de superficie.
- Todas las piezas galvanizadas, excepto los sujetadores, presentan una capa de zinc electrolítico de 15- 20 micras.

9 DECLARACIÓN DE INCORPORACIÓN DE MAQUINARIA PARCIALMENTE COMPLETADA

Nosotros,

Watson Marlow Bredel B.V., por el presente documento declaramos bajo nuestra responsabilidad que la siguiente maquinaria parcialmente completada

descripción: Amortiguador de pulsaciones para bombas peristálticas

tipo/modelo PD/40, PD/65 y PD/100

número(s) de serie: _____

a la que es aplicable esta declaración cumple los requisitos esenciales de:

- la Directiva europea sobre equipos a presión 2014/68/UE (PED).
- la Directiva europea relativa a las máquinas 2006/42/CE, anexo II.1.B

Se aplican y se cumplen los siguientes requisitos esenciales del anexo 1:

1.1.2, 1.1.5, 1.3.1, 1.3.2, 1.3.4, 1.3.6, 1.5.2, 1.5.7, 1.5.9, 1.5.13, 1.6.1, 1.6.2, 1.6.5, 1.7.1, 1.7.1.1, 1.7.3, 1.7.4, 1.7.4.1, 1.7.4.2, 1.7.4.3.

Los productos mencionados más arriba cumplen los requisitos del grupo de clasificación de fluidos I (fluidos peligrosos) y han sido sometidos al procedimiento de evaluación de conformidad mencionado en la siguiente tabla. El examen de tipo (módulo B) cumple con AD 2000, Edición 2002.

Tipo	Módulo(s)	Cat.
PD/40	A2	II
PD/65	B + C2	III
PD/100	B + C2	III

La monitorización de los productos la realiza Lloyd's Register Verification, Londres, Reino Unido. Lloyd's Register es un organismo registrado notificado en virtud de la Directiva sobre equipos a presión 2014/68/UE con el número de identificación: 0343.

La monitorización del sistema de control de calidad del fabricante la realiza BSI Group Netherlands, con sede en Ámsterdam, Países Bajos.

Cuando este amortiguador de pulsaciones se vaya a instalar dentro de una máquina o ensamblar a otras máquinas para instalaciones, no se deberá poner en servicio hasta que la maquinaria correspondiente se haya declarado conforme con estas directrices.

J. van den Heuvel,

Director Ejecutivo



Delden, enero de 2020

Watson-Marlow Bredel B.V.
Sluisstraat 7, 7491 GA Delden, Países Bajos,

10 FORMULARIO SOBRE SEGURIDAD

	<p>ADVERTENCIA</p> <p>Bredel solo atenderá una queja si se ha rellenado por completo este formulario de seguridad y se ha enviado digitalmente a Bredel antes de la activación del envío. Deberá adherirse una copia impresa de este formulario fuera del embalaje, incluida una hoja MSDS u otra hoja similar de información de seguridad, si resulta aplicable, por cada artículo devuelto.</p>
---	--

Uso del producto y Declaración de descontaminación

De conformidad con nuestras **Normas sobre salud y seguridad**, el usuario tiene la obligación de declarar cualquier sustancia que haya estado en contacto con el artículo o artículos que devuelva a Watson-Marlow Bredel B.V. o a cualquiera de sus filiales o distribuidores. El incumplimiento de estos requisitos puede ocasionar demoras en el servicio y/o el tiempo de respuesta. La cumplimentación íntegra de este formulario garantiza que dispongamos de la información necesaria antes de recibir el artículo o artículos devueltos. Deberá adherirse una copia impresa del formulario relleno **al exterior del embalaje** que contiene el artículo o artículos. El remitente del artículo o artículos es responsable de limpiarlos y descontaminarlos antes de su devolución, de manera que el receptor pueda abrir el embalaje y manipularlos de forma segura.

Número de queja:

1. Empresa:

Dirección: Código postal:

Persona de contacto: Dirección de correo electrónico:

.....

Teléfono: Número de fax:

2. Producto:

2.1 Número de serie:.....

2.2 ¿Se ha utilizado el producto?

Sí (Vaya a la sección 3)

No (Vaya a la sección 5)

3. Detalles de las sustancias bombeadas

3.1 Nombres de los productos químicos:

(a)

(b)

(c)

(d)

3.2 Precauciones que deben adoptarse para manipular estas sustancias:

(a)

(b)

(c)

(d)

3.3 Acciones que deben realizarse en caso de contacto humano:

(a)

(b)

(c)

(d)

3.4 Líquido limpiador que debe utilizarse si se encuentran residuos químicos durante el servicio:

(a)

(b)

(c)

(d)

4. Por la presente confirmo que solo se han bombeado o han estado en contacto con el equipo especificado la sustancia o sustancias mencionadas, que la información proporcionada es correcta y que el transportista ha sido informado en el caso de que el envío sea de índole peligrosa.

5. Firma:

Nombre:

Cargo:

Fecha:

Nota:

Rogamos describa cualquier condición de fallo detectada con el fin de facilitar la tarea del servicio.

.....

.....

.....

.....

Número de hojas adjuntas:



América:

Watson-Marlow Pumps Group
37 Upton Technology Park
Wilmington, MA 01887
EE. UU.
Teléfono: 800 - 282 - 8823
978 - 658 - 6168
Fax: 978 - 658 - 0041
Correo electrónico: support@wmftg.us
Internet: www.wmftg.com

Otras áreas:

Watson-Marlow Bredel B.V.
P.O. Box 47
NL-7490 AA Delden
Países Bajos
Teléfono: +31 74 3770000
Fax: +31 74 3761175
Correo electrónico: bredel@wmftg.com
Internet: www.wmftg.com

TS03-060-H

28-29210391