

Serie RMA

Bomba Sin Cierre Mecánico de Accionamiento Magnético para Productos Químicos

Según ASME

Lubricación de rodamientos: lubricación
permanente con grasa y baño de aceite

Grupo de soporte de cojinetes: 1 y 2



¡Guarde este manual!

¡Cumplir exactamente las indicaciones de esta instrucción de servicio antes del transporte, montaje y puesta en marcha!

Reservado el derecho de modificación sin un aviso especial.

La reimpresión está autorizada generalmente si se indica la fuente.

© Richter Chemie-Technik GmbH

9475-200-es Revisión 00 Edición 01/2011

Índice de Materias

Índice de Materias	2		
Documentos pertinentes	3		
1 Datos técnicos	3		
1.1 Pares de apriete.....	4		
1.2 Placa de características, funcionamiento en seco, marca ATEX y marcas en la carcasa	4		
1.3 Piezas de repuesto.....	4		
2 Seguridad	5		
2.1 Uso previsto.....	5		
2.2 Notas de seguridad para el cliente/usuario.	6		
2.3 Notas de seguridad para el mantenimiento	6		
2.4 Trabajos de conversión y producción de recambios por el cliente.....	6		
2.5 Modos de funcionamiento inadmisibles.....	6		
2.6 Condiciones especiales para la protección contra explosión.....	7		
2.6.1 Llenado de la unidad.....	7		
2.6.2 Condiciones de empleo especiales.....	7		
2.6.3 Líquidos con carga eléctrica.....	7		
2.6.4 Identificación.....	7		
2.6.5 Comprobación del sentido de giro.....	7		
2.6.6 Modo de empleo de la bomba.....	8		
2.6.7 Límites de temperatura.....	8		
2.6.8 Mantenimiento.....	8		
2.6.9 Equipos eléctricos periféricos.....	8		
3 Transporte, almacenamiento y depolución	9		
3.1 Devoluciones.....	9		
3.2 Depolución.....	9		
4 Descripción del producto	10		
5 Instalación	11		
5.1 Normas de seguridad.....	11		
5.2 Instalación de la bomba / unidad.....	11		
5.3 Alineación de bomba-acoplamiento-motor	11		
5.4 Tuberías.....	11		
5.4.1 Diámetro nominal.....	11		
5.4.2 Esfuerzos sobre las tubuladuras.....	12		
5.4.3 Tubería de aspiración.....	12		
5.4.4 Tuberías de alimentación.....	12		
5.4.5 Tubería de descarga.....	12		
5.4.6 Purga y vaciado.....	12		
5.5 Accesorios para las tuberías.....	12		
5.6 Elementos de control.....	13		
5.7 Accionamiento.....	13		
5.8 Acoplamiento.....	13		
5.9 Control final.....	14		
5.10 Protección del acoplamiento.....	14		
5.11 Conexión eléctrica.....	14		
6 Puesta en Servicio/Paro	15		
6.1 Puesta en servicio inicial.....	15		
6.1.1 Llenar la carcasa de la bomba.....	15		
6.1.2 Puesta en marcha.....	15		
6.2 Valores límite.....	15		
6.2.1 Medios abrasivos.....	15		
6.2.2 Caudal mínimo/máximo.....	15		
6.3 Paro.....	16		
6.4 Poner en marcha nuevamente.....	16		
6.5 Modos de empleo incorrectos y sus consecuencias (ejemplos).....	16		
7 Mantenimiento	17		
7.1 Sicherheitsrelevante Schraubverbindungen.....	17		
7.2 Soporte de cojinete.....	17		
7.2.1 Lubricación permanente con grasa.....	17		
7.2.2 Lubricación en baño de aceite.....	17		
7.3 Limpieza.....	18		
7.4 Bombas de reserva.....	18		
7.5 Notas sobre el desmontaje.....	18		
7.5.1 Ropa de protección.....	18		
7.5.2 Campos magnéticos.....	18		
7.6 Desmontaje.....	18		
7.6.1 Quitar el soporte del cojinete.....	19		
7.6.2 Demontage Antriebseinheit Dauerfettsschmierung.....	19		
7.6.3 Demontage Antriebseinheit Ölbadsschmierung	19		
7.6.4 Demontage Einschubseinheit.....	19		
7.6.5 Desmontaje de la carcasa/soporte de eje.....	20		
7.6.6 Wechsel der Radialkugellager nur Dauerfettsschmierung.....	20		
7.7 Notas sobre el montaje.....	20		
7.7.1 Tabla para la dimensión Z.....	20		
7.8 Montaje.....	21		
7.8.1 Montaje de la carcasa / soporte de eje.....	21		
7.8.2 Montaje unidad enchufable.....	21		
7.8.3 Montage Antriebseinheit Dauerfettsschmierung.....	22		
7.8.4 Montage Antriebseinheit Ölbadsschmierung..	22		
7.8.5 Montaje final.....	22		
7.8.6 ¡Llenar de aceite los soportes de los cojinetes!	23		
7.9 Pruebas.....	23		
8 Averías	24		
9 Dibujo seccional	25		
9.1 Leyenda.....	25		
9.2 Lubricación permanente con grasa.....	26		
9.3 Lubricación en baño de aceite.....	27		

10 Ayudas al montaje	28
10.1 Plantillas de taladrado para vaciado de la carcasa	28
10.2 Dispositivo de extracción para los casquillos de los cojinetes de deslizamiento	28
10.3 Demontage-Vorrichtung Laufrad-Rotor	28

Documentos pertinentes

- ◆ Hoja de datos
- ◆ Certificado de fábrica
- ◆ Dibujo seccional
RMA Lubricación permanente con grasa
9475-00-3000
RMA Lubricación en baño de aceite 9475-00-3001
- ◆ Plano de instalación
- ◆ Curvas características
- ◆ Lista de recambios
- ◆ Manual de empleo y declaración de conformidad motor *
- ◆ Manual de empleo y declaración de conformidad acoplamiento *

* siempre que estén contenidos en el volumen de suministros

Anexo de las instrucciones de servicio:

- ◆ Límites de empleo 9475-00-3030
- ◆ Declaración de conformidad con ATEX
- ◆ Declaración de conformidad sin ATEX
- ◆ Formulario para la información sobre seguridad / certificado de no objeción QM 0912-16-2001_es

A petición :

- ◆ Datos sobre accionamiento magnético Richter TIS 0543-03-001
- ◆ Folleto: „El funcionamiento de las bombas centrífugas sin problemas NPSH“ (en inglés)
- ◆ Folleto: „Modo de funcionamiento seguro de las bombas centrífugas“ (en inglés)

1 Datos técnicos

Fabricante:

Richter Chemie-Technik GmbH
Otto-Schott-Str. 2
D-47906 Kempen, Alemania
Teléfono: +49 (0) 2152 146-0
Fax: +49 (0) 2152 146-190
E-Mail: richter-info@idexcorp.com
Internet: <http://www.richter-ct.com>

Richter EP (Nanjing) Co., LTd.
No. 18 Ailing Rd., Moling,
Jiangning Dev. Zone
211111 Nanjing
P.R. China
Telefon: +86 (0) 25 / 5275 1718
Fax: +86 (0) 25 / 5275 1747
E-Mail: jyin@idexcorp.com
Internet: <http://www.richter-ct.com>

Delegado autorizado según la directiva de máquinas 2006/42/CE: Gregor Kleining

Designación :

Bomba centrífuga monoetápica de accionamiento magnético, con revestimiento de plástico, para productos químicos, serie RMA, con lubricación permanente con grasa y por baño de aceite

Forma constructiva horizontal, sin obturación, libre de corrientes parásitas

Especificación técnica y medidas finales según ASME B73.1, B73.3M, DIN EN ISO 15783, DIN EN ISO 5199, e HI standards

Medidas de la brida de conexión: ASME B73.1

Flanschanschlussmaße: ASME B16.5 Class 150

ATEX 95 Directiva 94/9/CE

Directiva de Máquinas 2006/42/CE

Materiales :

Piezas sometidas a presión:

Fundición nodular ASTM A395 / EN-JS 1049

Piezas en contacto el medio:

PFA, PTFE, SSiC

y ver hoja de datos.

Caudal : hasta 790 USgpm (180m³/h) (a 3500 rpm)

Altura manométrica : hasta 525 ft (160m) (a 3500 rpm)

Presión de descarga de carcasa:

máx. 275psi (19bar)

Gama de temperatura :

Condiciones de servicio según estándar	
ASME	ISO
-20 °F (-29 °C) bis 302 °F (150 °C)	-30 °C (-22 °F) bis 150 °C (302 °F)

Clases de temperatura conforme a ATEX :

véase el Capítulo 2.6.7

Condiciones ambientales admisibles para bombas según la Directiva 94/9/CE (ATEX 95):

Rango de temperatura ambiental: 4 °F bis 104 °F - 20 °C hasta + 40 °C (temperaturas ambientales más altas tras consultarlo con el fabricante)

Rango de presión ambiental: 11,6 psia – 16 psia
0,8 bar_{abs} – 1,1 bar_{abs}

Nivel de potencia acústica :

L_{WA} = ≤ 70 dB según DIN EN ISO 9614-2

Tamaños:

Grupo 1	Grupo 2
1,5"x1"x6"	3"x1,5"x8"
3"x1,5"x6"	3"x2"x8"
3"x2"x6"	4"x3"x8"
1,5"x1"x8"	3"x2"x10"

Peso : Véase la hoja de datos

Dimensiones: Véase el plano de instalación

1.1 Pares de apriete

Engrasar los tornillos, apretar en una secuencia en "X".

Tornillos de carcasa 901/3

Tamaño [inch]	N x tamaño [ASME]	Par	
		[in-lbs]	[Nm]
1,5"x1"x6"	8 x 1/2"	415	47
3"x1,5"x6"	8 x 1/2"	415	47
3"x2"x6"	8 x 1/2"	415	47
1,5"x1"x8"	10 x 1/2"	390	44
3"x1,5"x8"	12 x 1/2"	415	47
3"x2"x8"	12 x 1/2"	415	47
4"x3"x8"	12 x 1/2"	415	47
3"x2"x10"	12 x 5/8"	743	84

Tornillos de tubos, bridas conformes a ASME B16.5 Class 150

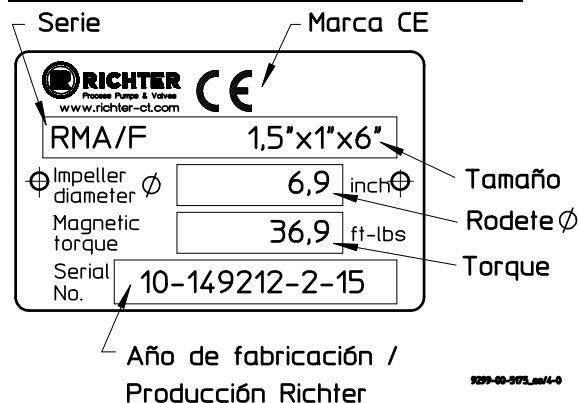
DN [inch]	N x tamaño [ASME]	Par	
		[in-lbs]	[Nm]
1"	4 x 1/2"	70	8
1 1/2"	4 x 1/2"	135	15
2"	4 x 5/8"	220	25
3"	4 x 5/8"	400	45
4"	8 x 5/8"	310	35

1.2 Placa de características, funcionamiento en seco, marca ATEX y marcas en la carcasa

La placa de características de acero inoxidable está fijada sólidamente a la carcasa mediante remaches.

Si el usuario fija su identificación, debe asegurarse de que la bomba corresponde a la aplicación en cuestión.

Ejemplo de una placa de características:



Funcionamiento en seco:

Achtung! Kein Trockenlauf zulässig. Mindestdurchfluss muss gewährleistet sein.
Attention! No dry running. Minimum flow rate must be ensured.

¡Atención! No girar en seco. Asegurar caudal mínimo.

Marca ATEX:



Identificación en el cuerpo:

Los datos siguientes están visibles en la carcasa conforme a DIN EN 19:

- ◆ diámetro nominal
- ◆ Presión nominal
- ◆ material de la carcasa
- ◆ identificación del fabricante
- ◆ número de lote/identificación de fundición
- ◆ fecha de fundición

1.3 Piezas de repuesto

Las piezas de repuesto para un servicio de dos años de duración conforme a DIN 24296 y en acuerdo con el fabricante.

2 Seguridad

Este manual de empleo contiene información básica que debe cumplirse durante la instalación, operación y mantenimiento.

Por lo tanto, debe leerse antes de la instalación y puesto en servicio!

Este manual de empleo debe estar accesible en todo momento en el lugar de uso de la máquina/instalación.

Observar las indicaciones de seguridad de todos los capítulos.

La instalación, operación y mantenimiento deben encargarse a personal cualificado.

El ámbito de responsabilidad, autoridad y supervisión del personal debe ser definido con precisión por el cliente.

Si el personal no posee la experiencia necesaria, debe recibir formación.

Si es necesario, esta formación puede ser impartida por el fabricante/proveedor en nombre del usuario.



¡Símbolo de peligro general! Potencial riesgo para las personas.



¡Símbolo de seguridad! Peligro para la bomba y su funcionamiento si no se observa este símbolo de seguridad.



¡Símbolo UE! Los medios de servicio protegidos contra explosión tienen que estar identificados para trabajos en zonas con peligro de explosión.



¡Advertencia de un campo magnético!



¡Advertencia de tensión eléctrica!



Este símbolo de advertencia debe usarse en caso de peligro para portadores de marcapasos, p.ej. campos magnéticos intensos.

Deben observarse los símbolos fijados directamente a la bomba / unidad, p.ej.

- ◆ Flecha de sentido de giro
 - ◆ Advertencia contra el funcionamiento en seco
- y deben ser legibles en todo momento.

El incumplimiento de las notas de seguridad puede suponer la invalidación de cualquier reclamación de daños.

El incumplimiento puede comportar los peligros siguientes:

- ◆ Fallo de funciones importantes de la máquina / instalación.
- ◆ Fallo de equipos electrónicos e instrumentos de medición provocado por la presencia de campos magnéticos.

- ◆ Riesgos para las personas y sus objetos personales por la presencia de campos magnéticos.
- ◆ Riesgos para las personas por efectos eléctricos, mecánicos y químicos.
- ◆ Riesgos para el medio ambiente derivados de fugas de sustancias peligrosas.



Si la unidad se utiliza en recintos potencialmente explosivos, debe prestarse una especial atención a las secciones identificadas con "Ex" en este manual de empleo.

2.1 Uso previsto

Las bombas Richter de la serie RMA son bombas centrífugas de accionamiento magnético y revestimiento de plástico para el transporte sin fugas de líquidos agresivos, tóxicos, puros e inflamables. La bomba está equipada con un accionamiento magnético síncrono con imán permanente.

- ◆ Utilizar la bomba / el grupo exclusivamente en un estado técnico perfecto.
- ◆ Utilizar la bomba sólo con los medios descritos en la ficha de datos.
- ◆ La colocación vertical de las bombas sólo es posible en el caso de bombas con cojinetes lubricados con grasa. Acuerdo con el fabricante.

El cumplimiento de los valores físicos límite prescritos es muy importante para un funcionamiento correcto y un servicio seguro, especialmente en lo referente a la protección contra explosión para evitar fuentes de ignición potenciales (véase **Capítulo 2.6**):

- ◆ Evitar la marcha en seco
- ◆ Asegurar, que la bomba sólo se pone en funcionamiento con el medio transportado y que no se utiliza sin éste.
- ◆ Para un servicio seguro de la bomba recomendamos una cantidad de transporte entre 0,3 y 1,1 Q_{opt}. No sobrepasar en ningún caso la temperatura de trabajo máxima. Véase **Capítulo 2.6.7**. En caso de duda consultar al fabricante.
- ◆ En caso de transportar contenidos de gas >2% así como contenidos de sólidos, se deberá consultar con el fabricante para evitar que se produzca lubricación insuficiente y marcha en seco.
- ◆ El valor NPSH de la instalación (NPSHA) debería ser 0,5 m más alto que el valor NPSH de la bomba (NPSHR). Véase también **Capítulo 5.4.1**.



Los modos de operación no admisibles, aunque sean por breve tiempo, pueden causar graves daños en el grupo.

En cuanto a la protección contra deflagraciones, estos modos de uso incorrectos pueden dar lugar a fuentes de ignición potenciales (sobrecalentamiento, cargas electrostáticas e inducidas, chispas mecánicas y eléctricas); sólo se pueden evitar utilizando la bomba conforme a lo previsto.

Para todo lo demás referente a este asunto se remite a la directiva 95/C332/06 (ATEX 118a), que contiene todas las prescripciones mínimas para mejorar la seguridad sanitaria y la seguridad de los trabajadores, que puedan correr peligro por la atmósfera explosiva.



No utilizar la bomba/grupo por encima de los valores determinados en la ficha de datos en cuanto a

- ◆ Líquido transportado
- ◆ Cantidad transportada
- ◆ Revoluciones
- ◆ Densidad
- ◆ Altura manométrica
- ◆ Temperatura de trabajo, así como
- ◆ Potencia del motor

Deben cumplirse las instrucciones contenidas en el manual de empleo o la documentación contractual; si es necesario, consulte al fabricante.

En la ficha de datos adjunta están documentadas todas las características importantes.

En el caso de existir condiciones de uso distintas a las descritas en la hoja de datos, deben comprobarse nuevamente los siguientes puntos:

- ◆ diseño de la bomba
- ◆ diseño de los accesorios
- ◆ resistencia de los materiales.

2.2 Notas de seguridad para el cliente/usuario

Deben observarse los siguientes puntos:

- ◆ Las notas de seguridad contenidas en este manual de empleo,
- ◆ Las normativas actualmente vigentes sobre la prevención de accidentes,
- ◆ Las normativas internas de trabajo, uso y seguridad del cliente.
- ◆ Asegurar por parte del cliente las piezas calientes, frías o móviles de la máquina, para evitar el contacto.
- ◆ No retirar ningún dispositivo de protección cuando la máquina está en servicio.
- ◆ Deben excluirse los peligros eléctricos.
- ◆ Derivar las fugas de medios peligrosos (p. ej. explosivos, tóxicos, calientes) de tal modo que no exista ningún peligro para las personas ni para el medio ambiente. Cumplir las determinaciones legales.
- ◆ Poner a disposición del personal equipamiento de protección y utilizarlo.



¡Precaución al utilizar las unidades en un recinto potencialmente explosivo!

Deben evitarse los modos de empleo incorrectos.

2.3 Notas de seguridad para el mantenimiento

- ◆ Realizar todos los trabajos en la bomba/grupo exclusivamente estando esta parada.
- ◆ La carcasa de la bomba tiene que estar a temperatura ambiente.
- ◆ La carcasa de la bomba tiene que estar sin presión y vacía.
- ◆ Cumplir estrictamente la puesta fuera de servicio descrita en las instrucciones de servicio. Véase **Capítulo 6.3**.
- ◆ Descontaminar las bombas que transporten medios peligrosos para la salud.
- ◆ Inmediatamente después de finalizar los trabajos colocar de nuevo todos los dispositivos de seguridad y de protección o ponerlos en funcionamiento.
- ◆ En estado montado, los acoplamientos magnéticos no producen ningún peligro o influencia medioambientales, cumpliendo las indicaciones de seguridad (véase también el **Capítulo 5.1 y 7.5.2**).



En el desmontaje y montaje, así como transporte y almacenamiento de acoplamientos magnéticos como piezas simples, observar necesariamente las indicaciones de seguridad en el **Capítulo 7.5.2**.

- ◆ Antes de la nueva puesta en servicio, observar los puntos relacionados en el **Capítulo 6.1**.

2.4 Trabajos de conversión y producción de recambios por el cliente

- ◆ La conversión o la realización de cambios en la máquina sólo se permite después de consultar con el fabricante.
- ◆ Utilizar exclusivamente piezas originales o aprobadas por el fabricante.
- ◆ El uso de otras piezas puede invalidar la responsabilidad del fabricante respecto a las consecuencias que puedan derivarse de dicho uso.

2.5 Modos de funcionamiento inadmisibles

- ◆ La seguridad operativa de la máquina entregada sólo se garantiza si se utiliza correctamente conforme al **Capítulo 2.1** de este manual de empleo.
- ◆ No sobrepasar en ningún caso los valores límite indicados en la ficha de datos.

2.6 Condiciones especiales para la protección contra explosión

Al aplicar el grupo en zonas con peligro de explosión deben cumplirse obligatoriamente las medidas e indicaciones en el **Capítulo 2.6.1 a 2.6.9** para garantizar la protección contra explosión.

2.6.1 Llenado de la unidad



Durante el funcionamiento de la bomba, el interior de la bomba debe estar lleno en todo momento de medio líquido.

De este modo no existe una atmósfera capaz de explotar y se evita el peligro de marcha en seco.



En caso de que el usuario no pueda asegurar esto, aconsejamos tomar las medidas de control correspondientes.



Llenar también cuidadosamente todos los sistemas auxiliares, térmicos y de refrigeración.

2.6.2 Condiciones de empleo especiales



En el diseño estándar, la cámara de la cuba y los cojinetes son refrigerados y lubricados por un flujo refrigerante.

A través de las propiedades del líquido (p. ej. pegado a causa de la sedimentación de sustancias sólidas no permitidas, obturación, entrada de gas, ...) se puede interrumpir el caudal de refrigeración y a través de ello se puede producir un aumento de temperatura no admisible. Prever medidas de supervisión adecuadas. Véase **Capítulo 5.6**.

Para un funcionamiento seguro de la bomba aconsejamos mantener un caudal de 0,3 hasta 1,1_{opt}. En caso de que la bomba funcione fuera de este margen, se deberá asegurar que no se sobrepase el caudal máximo admisible correspondiente a la característica de la bomba y que se cumpla la temperatura de trabajo máxima admisible conforme al **Capítulo 2.6.7**.

En caso de que el caudal fuese demasiado grande, la presión diferencial delante y detrás del apoyo de fricción se puede reducir tan fuertemente, que se produzca lubricación insuficiente o marcha en seco.

En caso de que el caudal fuese demasiado pequeño, el medio se puede calentar tan fuertemente, debido a la fricción del líquido, que se sobrepase la temperatura superficial máxima admisible de la clase de temperatura correspondiente.

Sobrecarga, sobrecalentamiento, incumplimiento de los datos de diseño o la selección incorrecta del accionamiento magnético pueden provocar del rotor y estator de la bomba. Con esto se inducen corrientes turbulentas interiores o exteriores del rotor, pudiendo llegarse a un aumento prohibido de la temperatura.

La situación debe corregirse mediante elementos de control apropiados. Véase **Capítulo 5.6**.

El valor NPSH de la instalación (NPSHA) debería ser 0,5 m más alto que el valor NPSH de la bomba (NPSHR) para evitar que se produzca lubricación insuficiente o marcha en seco del apoyo de fricción.

2.6.3 Líquidos con carga eléctrica

En caso de uso con líquidos con una conductividad $<10^{-8}$ S/m, debe utilizarse un gas inerte para lavar la bomba, durante el vaciado. Véase **Capítulo 6.3**.

2.6.4 Identificación



La identificación Ex sobre la bomba se refiere a la parte de la bomba. Para el acoplamiento del eje y para el motor, así como para otros componentes tiene que existir una declaración de conformidad a parte, así como la identificación correspondiente.

Ejemplo de identificación sobre la pieza de la bomba:



II2GD IIC TX X.

En el montaje de la bomba con componentes no „Ex“ (p. ej. motor, acoplamiento de eje) se recomienda retirar la identificación Ex en la parte de la bomba y dado el caso en otros componentes o bien hacerla ilegible.

Para este caso se aplica la declaración de conformidad sin identificación ATEX.

En caso de temperaturas superficiales que dependan principalmente de las condiciones de servicio de la bomba, no debe indicarse ninguna clase de temperatura o temperatura según DIN EN 13463-1 capítulo 9.3.

La clase de temperatura debe ser determinada por el operador según el **Capítulo 2.6.7**, límites de temperatura.

2.6.5 Comprobación del sentido de giro



Si existe un riesgo de explosión durante la fase de instalación, bajo ninguna circunstancia debe comprobarse el sentido de giro poniendo brevemente en marcha la bomba sin llenarla para evitar un aumento inaceptable de la temperatura de los cojinetes.



¡Aconsejamos realizar la comprobación del sentido de giro únicamente con el acoplamiento desacoplado o con dispositivo de medición del campo giratorio! Véase también **Capítulo 6.1.2**.

2.6.6 Modo de empleo de la bomba

La bomba sólo podrá ponerse en marcha con el elemento de cierre del lado de aspiración totalmente abierto y el elemento de cierre del lado de descarga ligeramente abierto. También es posible poner en marcha contra una válvula de retención cerrada. El elemento de cierre del lado de descarga debe regularse al punto de servicio de diseño inmediatamente después del arranque.

Véase también **Capítulo 5.4.1.**

¡No se permite el funcionamiento con elementos de cierre cerrados en las tuberías de aspiración y/o descarga!



Existe el riesgo, incluso después de poco tiempo, de que puedan producirse temperaturas de superficie elevadas en la carcasa de la bomba debido al calentamiento rápido del líquido en el interior de la bomba.



Una subida de presión rápida en el interior de la bomba crea un riesgo de sobrecarga con posibilidad de reventón de la bomba.



La bomba no debe funcionar en un estado sin llenar o parcialmente lleno (funcionamiento en seco). Ello produce serios daños en la bomba y puede suponer riesgos adicionales para el entorno.

El funcionamiento en seco no sólo puede producirse con un llenado insuficiente del interior sino también con un contenido elevado de gas en el medio líquido.

El funcionamiento de la bomba fuera del régimen admisible también puede dar lugar a un funcionamiento en seco (p.ej. debido a la evaporación en el interior).

2.6.7 Límites de temperatura

En el estado de servicio normal, las temperaturas más altas han de esperarse en el punto de contacto anillo-retén/árbol, en los anillos interiores de los rodamientos y, en caso de temperaturas altas, en la superficie de la carcasa de la bomba.

En líquidos transportados a >40° C, la temperatura superficial de la carcasa de la bomba es, por regla general, menor que la temperatura del líquido, dado que el revestimiento de plástico actúa como aislante.

Si la bomba está calentada (p.ej. con carcasa de calefacción), debe asegurarse de cumplir las clases de temperatura prescritas en el anexo.

Toda la superficie no calentada de la bomba debe tener un contacto libre con la atmósfera.



Durante el uso de la bomba, debe asegurarse de evitar la acumulación de cantidades excesivas de polvo (limpieza regular) para impedir que la temperatura de la superficie de la bomba suba por encima de la temperatura admisible.

La siguiente tabla indica la temperatura de medio permitida según la versión de la bomba, en función de la clase de temperatura existente conforme a EN 13463-1.

Clase de temperatura según EN 13463-1	Valor límite de la temperatura del líquido
	PFA
T6 85 °C (185 °F)	No homologado para ATEX
T5 100 °C (212 °F)	
T4 135 °C (275 °F)	125 °C (257 °F) ^{1) 2)}
T3 200 °C (392 °F)	150 °C (302 °F)
T2 300 °C (572 °F)	150 °C (302 °F)
T1 450 °C (842 °F)	150 °C (302 °F)

1) Lubricación con grasa : T3
Lubricación por aceite: T4 sirve sólo hasta 50 Hz incluidos.
T3 más de 50 Hz

2) Los valores límite indicados de la temperatura del líquido en la entrada de la bomba se han determinado para un caso desfavorable (número de revoluciones alto, caudal escaso, capacidad térmica del medio escasa, ...). Con condiciones de servicio favorables, los valores límite se pueden aumentar, tras consultarlo con el fabricante, hasta 5 K.

El cliente debe asegurar el cumplimiento de la temperatura de funcionamiento prescrita. La temperatura máxima admisible del medio líquido en la entrada de la bomba depende de la clase de temperatura y el material de revestimiento seleccionado en cada caso.

2.6.8 Mantenimiento



Para un servicio seguro y fiable, asegurar a través de intervalos de inspección regulares, que el grupo está sujeto a un mantenimiento y que se mantiene en perfecto estado técnico.

Ejemplo: Funcionamiento de los rodamientos. El modo de servicio y las condiciones de empleo determinan esencialmente el tiempo de vida efectivo que se puede alcanzar.

Controles regulares de la zona del soporte de cojinetes pueden impedir sobretemperaturas a causa de cojinetes que se calientan, arranque del rotor de accionamiento en la linterna o incluso juntas de cojinete defectuosas. Véase **Capítulo 7.2.**

En caso de medios con contenido de sustancias sólidas, los intervalos de mantenimiento deben ser determinados por el operador conforme a las condiciones de servicio.

Si se instalan sistemas auxiliares (p. ej. lavado, refrigeración, calefacción externos), comprobar si son necesarios dispositivos de supervisión para asegurar el funcionamiento.

2.6.9 Equipos eléctricos periféricos

Los equipos eléctricos periféricos, p.ej. sensores de presión, temperatura y caudal, etc., deben cumplir las normas de seguridad vigentes y las disposiciones para la protección contra deflagraciones.



3 Transporte, almacenamiento y depolución



La bomba o la unidad deben transportarse correctamente. Asegurar que durante el transporte la bomba / grupo permanece en posición horizontal y no se desliza de la suspensión de transporte.

La bomba o el motor pueden suspenderse de la argolla facilitada para esta finalidad.

Los puntos de suspensión no son aptos para el transporte de una unidad completa, es decir, bomba con bancada y motor.

En este caso, deben utilizarse los puntos de suspensión facilitados para las cuerdas en la bancada. Véase la **Figura 1**.

No fijar la sirga de eslingado en los extremos libres de los ejes o en el tornillo anular del motor.

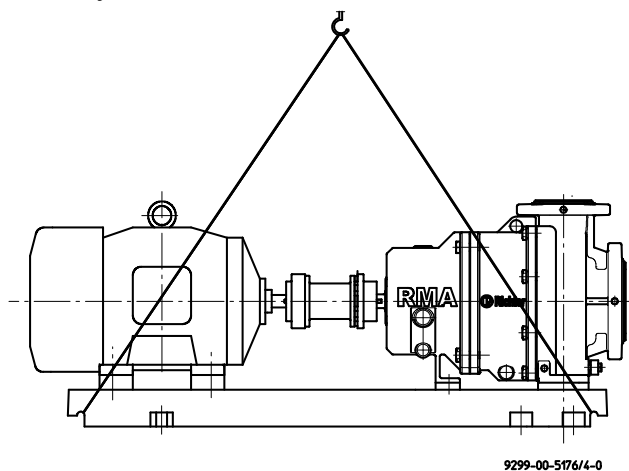


Figura 1

Inmediatamente después de la entrada del material, comprobar el suministro en cuanto a integridad y daños de transporte.

No montar en la instalación bombas deterioradas.



Al desembalar los acoplamientos magnéticos como piezas simples, observar las indicaciones correspondientes en el **Capítulo 7.5.2**.

Manipular las mercancías con cuidado para evitar daños.

Las tapas de las bridas actúan como protecciones durante el transporte y no deben quitarse.

Si el grupo no se instala inmediatamente después del suministro, almacenarlo de forma adecuada.

El almacenamiento debería hacerse en un espacio seco y libre de sacudidas, bien ventilado, a poder ser a una temperatura constante.

Los elastómeros deben protegerse de los rayos UV. Generell eine Lagerzeit von 10 Jahren nicht überschreiten. Für Elastomere aus NBR gilt eine zulässige Einlagerungszeit von 4 Jahren.



En el almacenamiento de acoplamientos magnéticos como piezas simples, deben observarse las indicaciones correspondientes en el **Capítulo 7.5.2**.

En el **caso de un almacenamiento prolongado**, puede ser necesario aplicar conservantes a las superficies mecanizadas de los componentes y embalar con un desecante.

3.1 Devoluciones



Las bombas que han transportado medios agresivos o tóxicos deben lavarse y limpiarse a fondo antes de ser devueltas al fabricante.

Al envío de retorno hay que adjuntar **forzosamente una información de seguridad / certificado de no objeción** sobre el campo de utilización.

Se incluyen formularios preimpresos en el manual de instalación y empleo.

Debe hacerse mención de las precauciones de seguridad y las medidas de descontaminación

3.2 Depolución

Las piezas de la bomba pueden estar contaminadas con algún agente perjudicial para la salud o el medio ambiente, de forma que una limpieza no es suficiente.



¡Peligro para las personas o daños al medio ambiente por agentes o aceite!

- ◆ Llevar ropa de protección cuando se realicen trabajos en la bomba.
- ◆ Antes de la depolución de la bomba:
 - Colectar el medio saliente, aceite, etc., y depolucionar de acuerdo con las prescripciones locales.
 - Eventualmente, neutralizar los restos del agente en la bomba.
- ◆ Separar los materiales de la bomba (plásticos, metales, etc.) y depolucionarlos de acuerdo a las prescripciones locales.

4 Descripción del producto

Las medidas de conexión, potencias nominales y requisitos técnicos de la serie de bombas RMA cumplen las normas ASME B73.1, ASME B73.3, ISO 15783, ISO 5199. Se cumplen los requisitos de la norma VDMA 24279.

La sección del plano en el **Capítulo 9.2** muestra la estructura de la bomba.

Todos los componentes que entran en contacto con el medio están revestidos de plástico o hechos de otros materiales resistentes, p.ej. carburo de silicio.

La carcasa **100** consiste en un blindaje metálico y un revestimiento de plástico.

El soporte de eje **338** está embutido en la carcasa y asegurado con los seguros antigiro **566/1**.

Los dos casquillos de cojinete **545** se introducen a presión desde el lado del soporte de rodamiento y se fijan con el seguro contra-giro **566/2**.

El anillo distanciador **504/1** se inserta entremedio.

La cuba **159** se compone de CFK de alta resistencia (material de unión de fibra de carbono). Ésta se protege por medio de un suplemento de suplemento de cuba **158** de PTFE contra el medio transportado corrosivo.

El anillo de desgaste **510/3** está embutido y asegurado con el eje **222** contra el giro. El eje **222** está alojado por medio de cojinetes en el suplemento de la suplemento de cuba **158**.

El rodete **230** y el rotor de la bomba **859** son separables y de este modo sustituibles de forma independiente entre sí. Para la transmisión de la fuerza ambas piezas están unidas entre sí en unión positiva.

La estanqueidad estática de la bomba está garantizada a través de la unión atornillada de la linterna **344** y de la carcasa **100**. Entre ambos componentes se aprietan la junta de la carcasa **404** y las alas de la unidad de cuba con la fuerza sellado necesaria.

Lubricación permanente con grasa

El soporte de cojinetes **330** contiene cojinetes de bolas radiales lubricados por grasa **321/1** y **321/2**. Estos están sellados a ambos lados.

El anillo elástico de eje **953/1** garantiza la tensión previa axial necesaria del rodamiento de bolas radial **321**.

Lubricación con baño de aceite:

El soporte de cojinetes **330** contiene cojinetes de bolas radiales **321/1** y **321/2**, estos están lubricados por un baño de aceite.

El anillo elástico de eje **953/1** somete al cojinete de bolas axial a una tensión previa axial.

El sellado del baño de aceite hacia la atmósfera se realiza a través de dos retenes de eje **421/1**, **421/2** y una junta de tapa **403**.

El par de giro es transmitido desde el eje de accionamiento **213** a través del muelle de ajuste **940/1** al rotor de accionamiento **858**.

Éste está asegurado axialmente con el tornillo cilíndrico **914/1** y disco dentado **936/1**. Los imanes están pegados en el rotor de accionamiento.

En caso de una fuga de la unidad de cápsula, la construcción de linterna cerrada ofrece una protección adicional limitada en el tiempo contra la salida de medio a la atmósfera.

Para ello se ha previsto entre la linterna **344** y el soporte de cojinetes **330** una junta adicional **404**.

El flujo de lavado se guía por el exterior, pasando por el rotor de rodete a la cuba. El flujo de lavado vuelve a la carcasa a través de orificios de lavado en el rotor de rodete y a través de los cojinetes.

En base a los planos disponibles se pueden obtener más detalles de construcción. También se pueden obtener informaciones adicionales en el **Prospecto** y en el **Manual de producto**.

5 Instalación

5.1 Normas de seguridad



Los equipos utilizados en recintos potencialmente explosivos deben cumplir las normas sobre protección contra deflagraciones.



Los portadores de marcapasos se encuentran expuestos a un riesgo por el intenso campo magnético del accionamiento magnético. Puede ser peligroso para ellos estar a menos de 20" (500 mm) de la bomba.

5.2 Instalación de la bomba / unidad

El trabajo estructural debe prepararse conforme a las dimensiones indicadas en el plano de instalación.

Método de instalación: sobre una bancada rellena con lechada y unos cimientos firmes:

- Alinear la bancada con los cimientos.
- Insertar los pernos de anclaje y rellenar la bancada con lechada.
- No apretar uniforme y firmemente los pernos de anclaje hasta que el mortero se haya secado.

Otras posibilidades de instalación de la bomba son:

- ◆ instalación de 4 puntos
- ◆ instalación de 4 puntos con placa base.



Ten pronto se monten instalaciones adicionales, hay que comprobar la estabilidad de la instalación sin anclaje del grupo completo.

5.3 Alineación de bomba-acoplamiento-motor



Las indicaciones siguientes son generales. Se deberán observar las advertencias especiales del fabricante del acoplamiento y del motor.



Una vez fijada la bancada sobre la fundación y conectadas las tuberías, deberá controlarse exhaustivamente el alineamiento del acoplamiento y, eventualmente, realinearse el grupo en el motor.

- Control del acoplamiento y eventual realineamiento serán necesarios también cuando la bomba y el motor se hayan suministrado y alineado sobre una bancada común.
- Antes de comenzar el alineamiento, soltar el pie de apoyo **183** y después apretarlo libre de tensiones.
- La bomba deberá alinearse horizontalmente en todas las direcciones (discrepancia máxima de posición máx. 0.08" in/ft (0,2 mm/m)) con ayuda de un nivel de burbuja (en árbol/tubuladura de presión).

- Entre el eje de la bomba y el del motor deberá guardarse una separación, que dependerá del acoplamiento empleado. Véase plano de montaje.
- Usar apoyos cerca de los pernos de anclaje / bancada.



Asegurarse de que durante los trabajos, encontrándose sin protección el acoplamiento, no se pueda poner en servicio el grupo.

5.4 Tuberías

Antes de instalar la bomba, deben limpiarse las tuberías de aspiración, alimentación y descarga.

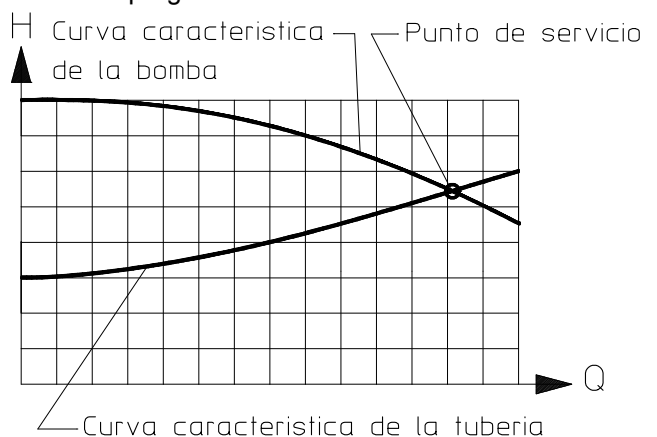
Para evitar suciedad o daños de las superficies de estanqueidad, se recomienda dejar colocadas las tapas de las bridas hasta justo antes de la instalación.

Utilizar juntas de brida aptas para el medio.

Para el apriete de los tornillos de brida, observar los pares de apriete para tornillos en el **Capítulo 1.1**.

5.4.1 Diámetro nominal

El punto de servicio de diseño de una bomba centrífuga se sitúa en la intersección de la curva característica de la bomba y la curva característica de la tubería, véase la **Figura 2**. La curva característica de la bomba es facilitada por el fabricante de la bomba. La curva característica de la tubería se determina a partir de gráficos o mediante programas informáticos.



9299-00-5009_es/4-0

Figura 2

Bajo ninguna circunstancia puede derivarse el tamaño nominal de la tubería a partir de las conexiones de la bomba.

El tamaño nominal de la tubería también puede determinarse utilizando el caudal como orientación.

$$v \text{ (ft/s)} = \frac{Q \text{ (gpm)}}{449 \times A \text{ (ft}^2\text{)}} \quad v \text{ (m/s)} = \frac{Q \text{ (m}^3\text{/s)}}{A \text{ (m}^2\text{)}}$$

La velocidad en la tubería de aspiración no debe sobrepasar 6.56 ft/s (2 m/s) y 16.4 ft/s (5 m/s) en la tubería de descarga.

A determinar el tamaño nominal de la tubería de aspiración, también debe observarse la NPSH (altura de aspiración neta positiva). El **valor NPSHR** que debe tener la bomba se especifica en la hoja de datos.



La NPSHA disponible en la planta debe ser al menos 1.64 ft (0,5 m) más que la NPSHR que necesita la bomba. De lo contrario, se producirá una caída de la altura manométrica, cavitación o incluso fallo de la bomba.

5.4.2 Esfuerzos sobre las tubuladuras

La bomba puede cargarse conforme a ANSI/HI 9.6.2. Deben tenerse en cuenta los cambios en la longitud de las tuberías producidos por la temperatura mediante medidas apropiadas, p.ej. la instalación de juntas de dilatación.

5.4.3 Tubería de aspiración

Las tuberías de aspiración siempre deben colocarse con una pendiente ascendente hacia la bomba. De lo contrario, pueden formarse burbujas que reducirán sustancialmente la sección transversal de la tubería de aspiración. Deben instalarse elementos adaptadores excéntricos entre distintos diámetros de tubo.

Las válvulas que interrumpan el flujo no deben instalarse corriente arriba de la bomba.

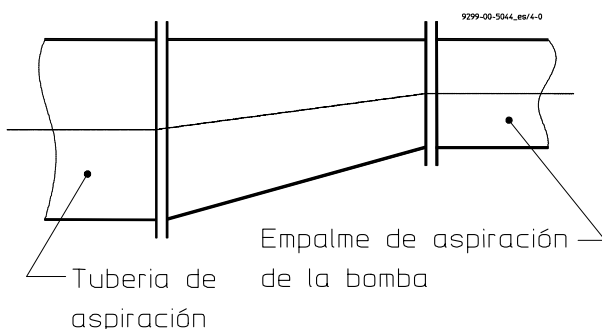


Figura 3

5.4.4 Tuberías de alimentación

Las tuberías de alimentación deben purgarse hacia el reservorio, por lo que deben colocarse con una pendiente descendente constante hacia la bomba.

Si las piezas internas de las tuberías corriente arriba de la bomba estuvieran horizontales, evidentemente se puede situar un punto bajo corriente arriba de estas piezas internas.

Desde aquí, el tubo se coloca con una pendiente ascendente hasta la bomba de modo que las burbujas de gas que se formen aquí puedan escapar a través de la bomba.

Las válvulas que interrumpan el flujo no deben instalarse corriente arriba de la bomba.

5.4.5 Tubería de descarga

No colocar la válvula de cierre directamente encima de la bomba sino colocar inicialmente una sección intermedia.

La velocidad del medio en el tubuladura de descarga puede reducirse, si es necesario.

5.4.6 Purga y vaciado

La purga puede tener lugar en la tubería de descarga o corriente arriba de la válvula de descarga.

También se puede usar un tubo de purga como tubo de derivación, drenaje o lavado.

La carcasa de la bomba está equipada de forma estándar con una conexión de vaciado. De forma opcional se puede abrir más el orificio de vaciado.

Véase la **Figura 4**.

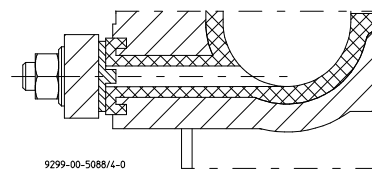


Figura 4

5.5 Accesorios para las tuberías

Se pueden adquirir a Richter a petición las piezas siguientes para las tuberías:

- ◆ Válvulas de cierre
- ◆ Válvulas de retención
- ◆ Mirillas
- ◆ Recipientes de cebado
- ◆ Filtros
- ◆ Manómetros

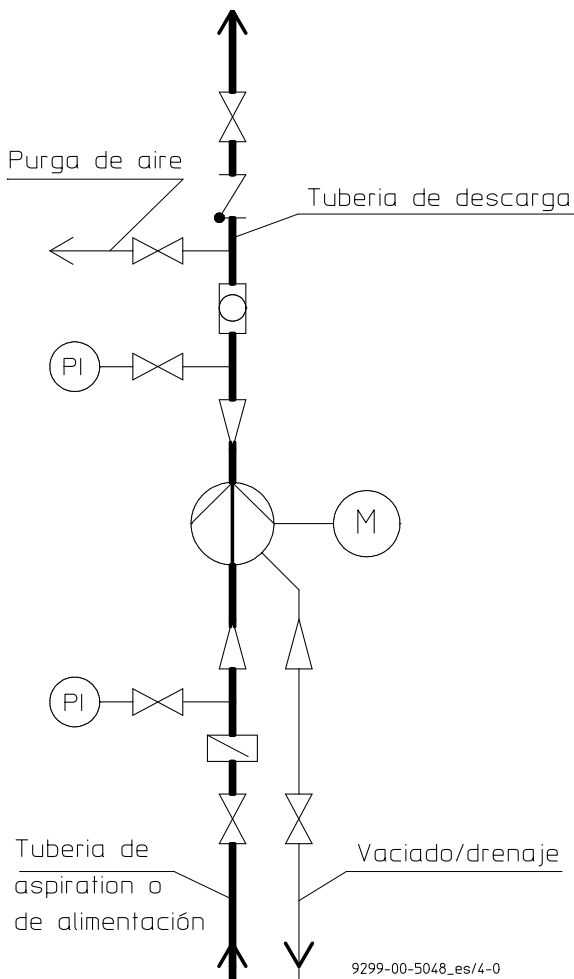


Figura 5

5.6 Elementos de control



Se recomienda instalar elementos de control apropiados, en función de las exigencias de seguridad y disponibilidad de funcionamiento de la unidad.

Richter informa y suministra, si se desea:

- ◆ Caudalímetros
- ◆ Indicadores del nivel de llenado
- ◆ Sensores de carga del motor

Se le facilitarán las publicaciones "Safe Operation of Centrifugal Pumps" y "The Operation of Centrifugal Pumps without NPSH Problems" sobre demanda.

5.7 Accionamiento

El consumo de la bomba en el punto de servicio de diseño se especifica en la hoja de datos y el certificado de fábrica. Si no se conociera el punto de servicio de diseño en el momento de enviar la bomba, se podría leer el consumo a partir de las curvas características correspondientes. Hay que tener en cuenta la densidad máxima, la viscosidad máxima y un margen de seguridad.

A la hora de elegir el dimensionamiento del motor se deberá observar que el exceso de potencia no sea demasiado grande, pero se cumplan los requerimientos según ANSI/HL resp. ISO 5199. De lo contrario, podría pararse el accionamiento magnético durante la puesta en marcha.

En la ficha de datos de la bomba está indicada la potencia del acoplamiento magnético a revoluciones nominales.

Si la potencia del motor sobrepasa esta potencia del acoplamiento magnético – en número de revoluciones nominales –, se requiere una comprobación por si hubiera alguna fisura en el acoplamiento.

Igualmente cuando la potencia de accionamiento requerida sobrepasa 80% de la potencia del acoplamiento magnético – en número nominal de revoluciones.

Consulte con Richter si es necesario.

Se pueden obtener distintos datos de funcionamiento sin cambiar la bomba mediante el uso de distintas velocidades, p.ej. mediante un variador de frecuencia.

La bomba con bancada y motor se ilustra en el **plano de instalación**.

Observe las instrucciones de servicio del fabricante del motor.



Si se emplea en las zonas 1 ó 2, debe utilizarse un motor con un certificado ATEX válido.

5.8 Acoplamiento

Si una mitad del acoplamiento agarra en la otra, en caso normal la pieza de garras deberá montarse sobre el eje de accionamiento y la mitad del acoplamiento con la superficie frontal lisa sobre el eje del motor.

Se deberá observar el manual de empleo del fabricante del acoplamiento.



En caso de empleo en zona 1 y 2 se deberá emplear un acoplamiento con homologación ATEX válida.

Existen prescripciones p.ej. para las siguientes unidades:

- ◆ Disposición de las mitades del acoplamiento
- ◆ Diámetro máx. de perforación
- ◆ Potencia máx. transmisible
- ◆ Separación de las mitades de acoplamiento
- ◆ Valores máximos de desplazamiento y desviación angular.

En caso de que la carcasa de la bomba y el motor, para una reparación, deban quedarse sobre la bancada, será necesario un acoplamiento de desmontaje.

5.9 Control final

Comprobar de nuevo el alineamiento del acoplamiento según **Capítulo 5.3**.

El grupo debe dejarse girar a mano fácilmente por el acoplamiento.

5.10 Protección del acoplamiento

Conforme a las prescripciones de prevención de accidentes, la bomba sólo deberá trabajar con una protección de acoplamiento.



Para ello se deberá observar, que la protección de acoplamiento empleada sea de un material exento de chispas o cumpla sin menoscabo el ensayo de choque requerido en la EN 13463. Richter ofrece ambas variantes.



El operador tiene que asegurar que después del montaje de la protección de acoplamiento se cumplen los requisitos de la directiva de máquinas.

5.11 Conexión eléctrica

El operador está obligado a conectar el grupo conforme a las normas vigentes (IEC, VDE, etc.).



La conexión eléctrica debe ser realizada exclusivamente por personal técnico electricista.

Comparar la tensión de red existente con las indicaciones en la placa de características del motor y seleccionar la conexión apropiada.

Se recomienda con urgencia un dispositivo de protección del motor (Interruptor de protección de motor).



En caso de conexión eléctrica incorrecta existe peligro de explosión.



En recintos potencialmente explosivos, también debe cumplirse IEC 60079-14 para la instalación eléctrica.

Si la bomba se monta sobre una placa base, asegurar que se realiza una derivación eléctrica por medio de la utilización de una arandela dentada o de contacto en la pata de la carcasa y en la pata de apoyo.

La conexión a tierra del grupo tiene que realizarse conforme a las normas vigentes, p. ej. en la placa base.

6 Puesta en Servicio/Paro

6.1 Puesta en servicio inicial

En caso normal, las bombas se han sometido a una marcha de prueba con agua.

A no ser que exista un acuerdo especial, pueden quedar cantidades residuales de agua en la bomba. Esto deberá tenerse en cuenta, ya que puede dar lugar a una reacción con el medio de bombeo.

Lubricación permanente con grasa

Los rodamientos están engrasados de por vida. Un reengrase no es posible ni necesario.


Tiempos de duración, véase Capítulo 7.2.

Lubricación con baño de aceite:


¡Llenar de aceite los soportes de los cojinetes!

Sobre tipos de aceite y llenado ver los Capítulo 7.2 y 7.8.5.

6.1.1 Llenar la carcasa de la bomba

- Comprobar que los tornillos en la brida de aspiración, brida de descarga, brida de carcasa y brida de drenaje están apretados. Al reapretar los tornillos de la carcasa 901/3, se deberá observar que se suelte el pie de apoyo 183. En caso contrario, la bomba puede sufrir deformación. Para los pares de apriete de los tornillos, véase el Capítulo 1.1.
- Abrir completamente la tubería de aspiración de modo que el medio pueda fluir a la bomba.
- Abrir la válvula de descarga de modo que el aire en la bomba pueda escapar.
- Si no se puede purgar el aire hacia la tubería de descarga, p.ej. no se permite una caída de presión en este tubo, la purga debe realizarse corriente arriba de la válvula de descarga.
- Controlar la operación de purga hasta que no salga aire sino sólo líquido.
- Girar varias veces el eje de accionamiento en el acoplamiento.
- Observar de nuevo la operación de purga, hasta que deje de salir aire.
- Volver a cerrar la válvula de descarga hasta que sólo se obtenga el caudal mínimo después de poner en marcha el motor. 

6.1.2 Puesta en marcha

- Comprobar si el eje de accionamiento se puede girar bien con la mano. 
- Comprobar el sentido de giro del motor, estando desacoplado el acoplamiento, con el medidor de campo giratorio.

- Visto desde el motor, la bomba gira en el sentido de las agujas del reloj. Mirar también la **flecha de sentido de giro** de la bomba.



La bomba no debe funcionar en seco durante la comprobación del sentido de giro.

- Comprobar la alineación del acoplamiento.
- Montar la protección del acoplamiento.



La bomba debe estar totalmente llena de líquido.

No se debe sobrepasar el caudal máximo admisible.



De lo contrario, los cojinetes dejan de ser lubricados y giran en seco.

- Poner en marcha el motor.
- Fijar el caudal deseado, abriendo para ello la válvula de descarga.



Cuando el motor está funcionando pero la bomba no transporta ningún medio, significa que el accionamiento magnético se ha desacoplado.

- Desconectar el motor inmediatamente para evitar un sobrecalentamiento de los rotores magnéticos.

A continuación, proceder como sigue:

- Cerrar la válvula de descarga hasta la posición "caudal mínimo".
- Volver a poner en marcha el motor.

Si el accionamiento magnético vuelve a pararse, buscar la causa.

6.2 Valores límite



Los valores límite de la bomba/unidad en términos de presión, temperatura, potencia y velocidad se indican en la hoja de datos.

6.2.1 Medios abrasivos



Si se transportan líquidos con constituyentes abrasivos, hay que prever un mayor desgaste de la bomba. Se deberá reducir la frecuencia de las inspecciones frente a los períodos normales

6.2.2 Caudal mínimo/máximo

El margen de servicio generalmente recomendado se encuentra entre $0,3 Q_{opt}$ y $1,1 Q_{opt}$. Para un servicio fuera de este margen, es necesario consultarlo con el fabricante, es decir, observar el Capítulo 2.6.2.

6.3 Paro

- Cerrar la válvula de descarga hasta la posición "caudal mínimo".
- Parar el motor.
- Cerrar la válvula de descarga del todo.

Sólo cerrar la tubería de aspiración si la bomba se ha de vaciar o desmontar.



Al realizar cualquier trabajo en la máquina, debe asegurarse de que el motor no se pueda poner en marcha accidentalmente.



Si la bomba se ha de vaciar o lavar, seguir las normativas locales.



Si la bomba se ha utilizado con un líquido que acumula cargas eléctricas, debe llenarse con un gas inerte (p.ej. nitrógeno) para evitar la formación de una atmósfera explosiva.

Se recomienda esperar una hora antes de desmontar la bomba para permitir la eliminación de las cargas estáticas máximas.

Si la bomba se devuelve al fabricante, debe limpiarse a fondo.

Véase también el **Capítulo 3.1**.

6.4 Poner en marcha nuevamente

Cuando se vuelve a poner en marcha la bomba, hay que asegurarse de repetir todos los pasos pertinentes descritos en el **Capítulo 6.1**, en función del progreso de la operación de paro.

6.5 Modos de empleo incorrectos y sus consecuencias (ejemplos)



Los modos de operación no admisibles, aunque sean por breve tiempo, pueden causar graves daños en el grupo.

En cuanto a la protección contra deflagraciones, estos modos de uso incorrectos pueden dar lugar a fuentes de ignición potenciales (sobrecalentamiento, cargas electrostáticas e inducidas, chispas mecánicas y eléctricas); sólo se pueden evitar utilizando la bomba conforme a lo previsto.

Funcionamiento con el accionamiento magnético desacoplado:

- ◆ Si no existe ninguna extracción del calor, se pueden producir daños en el rotor de la rueda dentada o bien en el rotor de accionamiento.

La bomba se pone en marcha sin medio:

- ◆ Pueden destruirse los cojinetes de la bomba.
- ◆ Pueden destruirse otros componentes de la bomba debido al sobrecalentamiento.

La tubería de aspiración no se abre o no se abre del todo:

- ◆ Bomba cavitante – daños de material en la bomba y en el alojamiento de deslizamiento
- ◆ La bomba no alcanza la altura o la cantidad de transporte requeridas.
- ◆ La bomba puede destruirse debido al sobrecalentamiento.

La válvula de descarga se cierra demasiado:

- ◆ La bomba puede destruirse debido al sobrecalentamiento.
- ◆ Empuje axial excesivo.

La válvula de descarga se abre demasiado:

- ◆ La bomba puede cavitarse. Especialmente grave con una tubería de descarga vacía.
- ◆ Riesgo de un aumento brusco de la presión.
- ◆ Eventual deterioro del apoyo de fricción.
- ◆ El accionamiento magnético puede desacoplarse.
- ◆ Posible sobrecarga del motor.

La válvula de aspiración y la válvula de descarga están cerradas:

- ◆ Destrucción debido a un sobrecalentamiento rápido y aumento brusco de la presión.

Control de la bomba con la válvula de aspiración:

- ◆ Cavitación – el flujo sólo debe regularse en el lado de descarga.

Rebase de la parte de gas admisible :

- ◆ Se puede interrumpir la corriente de bombeo.
- ◆ Para un nuevo bombeo, desconectar la bomba y purgar el aire.
- ◆ Observar que no se rebase la parte de gas como se ha descrito en el empleo previsto.

7 Mantenimiento

7.1 Uniones atornilladas relevantes para la seguridad

Después de la carga inicial y en función de la presión y temperatura de trabajo, deben comprobarse los pares de apriete de todos los tornillos en los puntos siguientes:

- ◆ brida de carcasa
- ◆ brida de aspiración
- ◆ brida de descarga
- ◆ brida de vaciado

Véase también el **Capítulo 6.1.1, párrafo 1**.

Otras inspecciones deben realizarse periódicamente según los requisitos de operación.

7.2 Soporte de cojinete



La temperatura del soporte de cojinete no debe ser superior a los 158 °F (70 °C) y, bajo ninguna circunstancia, deberá sobrepasar los 176 °F (80 °C).

En caso de que se produzcan temperaturas superiores, se deberá consultar inmediatamente al personal especializado. Si no, se deberá poner la bomba inmediatamente fuera de servicio.

En algunos casos, es aconsejable una medición de vibraciones, para detectar a tiempo el desgaste de los rodamientos.

7.2.1 Lubricación permanente con grasa

De serie, se encuentran montados rodamientos rellenos de grasa del tipo constructivo 2RS. La grasa está saponificada a base de litio. El margen admisible de temperatura se encuentra entre – 22 °F y 230 °F (- 30 °C y + 110 °C).

Los rodamientos se han diseñado para un tiempo de vida L10 de >17.500 horas. **La duración del relleno de grasa garantizado por los fabricantes de cojinetes se puede ver en la siguiente tabla.**

Tamaño	Tamaño de cojinete > Tiempo de servicio
Grupo 1	6207-2RS / 17.500 horas*
Grupo 2	6210-2RS / 17.500 horas*

* Con una temperatura de cojinete < 122 °F (50 °C)
Con una temperatura de cojinete de 158 °F (70 °C) aprox. 10.000 horas.

Si la bomba tiene un mantenimiento, se recomienda cambiar el rodamiento preventivamente.



En servicios con riesgos de explosión, es conveniente controlar el estado de los rodamientos.

7.2.2 Lubricación en baño de aceite

Para una temperatura de soporte de cojinete esperada de hasta 158 °F (70 °C) recomendamos un aceite mineral con los siguientes datos característicos:

Índice de viscosidad: ca.85

viscosidad cinemática a 104 °F (40 °C):

ca. 40 $\frac{\text{mm}^2}{\text{s}}$

A temperaturas por debajo de – 4 °F (– 20 °C) hay que utilizar un aceite de transmisión enteramente sintético según ISO VG 220

Cambio de cojinete: los cojinetes están concebidos para una duración de vida L10 de >17.500 horas.

Recomendamos cambiar los cojinetes tras 17.500 horas de servicio, o bien, cada 3 años.

Cambio de aceite: 1x por año en el caso de temperaturas de soporte de cojinete de hasta 122 °F (50 °C).

Cada 6 meses en caso de temperaturas de soporte de cojinete de hasta 158 °F (70 °C).

A temperaturas más altas, cambiar con más frecuencia de acuerdo a las prescripciones.

Si la bomba se somete a una operación de mantenimiento, se recomienda cambiar también preventivamente los cojinetes y los retenes del árbol, y llenar con aceite nuevo.

Control del nivel de aceite: para un funcionamiento seguro hay que controlar regularmente el nivel de aceite en el regulador de nivel **638/1**.

Hay que asegurarse de que haya siempre aceite en el regulador de nivel de aceite. Bajo ninguna circunstancia debe estar completamente vacío.

En una bomba con visor de nivel de aceite, deberá encontrarse en ella como mínimo la cantidad de aceite necesaria como para que se pueda llenar el nivel de aceite desde el visor.



En servicios con riesgos de explosión, es conveniente controlar el estado de los rodamientos.

Si existe la sospecha de que haya podido entrar agua de salpicadura en el soporte del cojinete, hay que cambiar el aceite inmediatamente. Incluso cantidades pequeñas de agua reducen la duración de vida del rodamiento a la enésima parte de la duración normal.

Si la bomba se somete a una operación de mantenimiento, se recomienda cambiar también preventivamente los cojinetes y los retenes del árbol, y llenar con aceite nuevo.

7.3 Limpieza

Hay que tener cuidado al limpiar la bomba para asegurarse de no exponerla a un chorro de agua fuerte.

La existencia de agua en el soporte de cojinetes, perjudicaría considerablemente la lubricación de los rodamientos.

7.4 Bombas de reserva

Hay que tener cuidado al limpiar la bomba para asegurarse de no exponerla a un chorro de agua fuerte. Girar regularmente el eje con la mano en el sentido de giro.

Esta operación debe realizarse más a menudo en el caso de bombas expuestas a vibraciones muy intensas.

Al desmontar la bomba, drenarla, limpiarla a fondo, sellarla con tapas de brida y guardarla según indiquen las instrucciones.

7.5 Notas sobre el desmontaje

- ◆ Cualquier trabajo de reparación y mantenimiento debe ser realizado por personal competente utilizando las herramientas apropiadas y recambios originales.
- ◆ ¿Se dispone de la documentación necesaria?
- ◆ ¿Se ha parado, vaciado y lavado correctamente la bomba? Véase también el **Capítulo 6.3**.
- ◆ Si a continuación del desmontaje no se produce ningún nuevo montaje, especialmente las piezas de plástico y de cerámica deben guardarse cuidadosamente.
- ◆ Sirviéndose del dibujo seccional en el **Capítulo 9** y de las piezas existentes se puede controlar el desmontaje.

7.5.1 Ropa de protección



Incluso si la bomba ha sido vaciada y lavada correctamente, pueden quedar residuos del medio en la bomba, p.ej. entre las superficies de estanqueidad o en los asientos de los cojinetes o en la cuba o en el inserto de la cuba.

Los componentes de plástico pueden absorber medio que se desprende lentamente del material después de lavar.



¡Póngase la ropa de protección estipulada!

Incluso cuando sólo deba retirarse el soporte de cojinetes, debe llevarse ropa de protección. El medio puede haber penetrado a través de la cuba en el espacio de la linterna.

7.5.2 Campos magnéticos



¡Atención! Campos magnéticos intensos

Riesgo durante el desmontaje y en la proximidad de accionamientos magnéticos guardados como componentes individuales.

Retirar las piezas sueltas y otros metales imanables de la superficie de trabajo. De lo contrario, podrían estar atraídos por el campo magnético: **¡Riesgo de accidente!**

Guardar las herramientas que puedan ser necesarias a una distancia prudente.

Guardar los equipos electrónicos e instrumentos de medición a cierta distancia. En caso de duda, consulte al fabricante del equipo.

Sujetar firmemente los accionamientos magnéticos. De lo contrario, podrían estar atraídos, por ejemplo, por un tornillo de banco: **¡Riesgo de accidente!**



Portadores de marcapasos:

Mantener el torso a una distancia mínima de **20" (500 mm)**.

Por seguridad, los relojes, soportes eléctricos de datos, soportes de datos con bandas magnéticas, etc., deberían guardar una distancia de 6" (150 mm).

7.6 Desmontaje

Existen dos posibilidades para el desmontaje:

1. Desmontar la bomba completa de la instalación.
2. Desmontar la unidad encajable completa ya que la carcasa de la bomba puede quedar en la instalación, conectada a las tuberías.

En caso de que el acoplamiento sea un acoplamiento de desmontaje, el motor también puede permanecer.

El desmontaje de la bomba completa se describe a continuación.

- Soltar la pie de apoyo **183** de la placa base. El soporte de cojinetes y la pie de apoyo son una sola pieza en el grupo de soportes de cojinetes 1. En el grupo de soportes de cojinetes 2 la pie de apoyo **183** está fijada con tornillos hexagonales **901/2** y una disco de contacto **557/2** al soporte de cojinetes **330**.
- ◆ En caso de que la carcasa **100** permanezca en la instalación, dejar la junta de la carcasa **401** como protección de la superficie de obturación de la carcasa en el centraje.

7.6.1 Quitar el soporte del cojinete

- Colocar la bomba verticalmente con la tubuladura de aspiración hacia abajo sobre un banco de trabajo. Utilizar para ello una base blanda, limpia y lisa.
- Soltar la unión atornillada **901/5** de la unión linterna/soporte de cojinetes
- Soltar el soporte de cojinetes **330** del centraje de la linterna **344**. Utilizar eventualmente dos desmontables.
- Para vencer las fuerzas axiales de los imanes, tirar hacia arriba del soporte de cojinetes **330** con un tirón fuerte y firme.
- Alternativamente la unidad puede elevarse por medio de una grúa. Para el alojamiento de un gancho de grúa se ha previsto una rosca en el eje de accionamiento.



¡ATENCIÓN! Al extraer el soporte de cojinetes las fuerzas axiales de los imanes (hasta máx. 400 N sin fuerza de peso) ceden de forma abrupta después de un máximo. ¡Peligro de accidente!

El par motor del acoplamiento magnético instalado se especifica en la placa de características.

7.6.2 Desmontaje de la unidad de accionamiento, lubricación permanente con grasa

- Soltar tornillo cilíndrico **914/5** con arandela dentada **936/1**.
- Retirar el rotor de accionamiento **858**. Eventualmente utilizar un extractor.
- Soltar unión atornillada **914/6** de la tapa de cojinetes final **361**.
- Retirar la tapa de cojinete final **361** y el anillo elástico de eje **953/1**.
- Expulsar el eje de accionamiento **213** con ambos rodamientos **321/1** y **321/2** en la dirección del motor, del soporte de cojinetes **330**.

7.6.3 Desmontaje de la unidad de accionamiento, lubricación por baño de aceite

- Soltar tornillo cilíndrico **914/5** con arandela dentada **936/1**.
- Retirar el rotor de accionamiento **858**. Eventualmente utilizar un extractor.
- Vaciar el aceite por el tápon de cierre **903/1**.
- Soltar unión atornillada **914/6** de la tapa de cojinetes final **361**.
- Expulsar el eje de accionamiento **213** con ambos rodamientos **321/1** y **321/2** en la dirección del motor, del soporte de cojinetes **330**.

- Retirar la tapa de cojinete final **361** inclusive anillo elástico de eje **421/1** con la junta de la tapa **403** y anillo elástico de eje **953/1** del eje de accionamiento **213**.
- Retirar los retenes de junta radiales **421/1** y **421/2** del soporte de cojinetes **330** o bien tapa de cojinete terminal **361**.

7.6.4 Desmontaje de la unidad de empuje

- Aflojar los tornillos de la carcasa **901/3**.
- Atornillar 2 tornillos hexagonales de la unión atornillada de la carcasa **901/3** en la rosca de expulsión de la linterna **344**.
- Expulsar la carcasa **100** de la linterna **344** con ayuda de estos tornillos hexagonales.
- Retirar la linterna **344** hacia arriba con la junta del soporte de cojinetes **404**.
- Levantar la cuba **159** y el suplemento de la misma **158**. Dado que el eje **222** está introducido en el suplemento de la cuba **158**, éste se retira automáticamente junto con el anillo de desgaste **510/3**.



Prestar atención a que no se cae ninguna pieza del cojinete deslizante. **¡Peligro de rotura!**

- Retirar el eje **222** y el anillo de desgaste **510/3** del suplemento de la cuba **158**. Realizar la expulsión con una herramienta adecuada, p. ej. punzón, agarrar el anillo de desgaste por detrás y extraerlo por medio de repetidas inserciones.
- Retirar la junta de la carcasa **401**.
- Levantar el rotor de la bomba **859** con rodete **230** verticalmente. Aquí se retira al mismo tiempo de la carcasa **100** el anillo distanciador **502/1**.
- Retirar el anillo de desgaste **510/2** con un destornillador.
- Expulsar los casquillos de cojinete **545** y el anillo distanciador **504/1** desde el lado de aspiración del rodete. Utilizar aquí un mandril de plástico adecuado.
- Retirar el seguro contra-giro **566/2**.
- Para separar el rodete **230** y el rotor de la bomba **859** tiene que destruirse el anillo de seguridad **932/7**. Para ello cortar con una cuchilla el anillo de seguridad en todo el contorno en el rebaje.
- Extraer el rodete **230** del asiento del rotor de la bomba **859**. Para ello sujetar el rotor de la bomba **859** en un banco de trabajo sin dañar la superficie y expulsar el rodete **230** hacia el lado de aspiración.
- Retirar cuidadosamente el resto de piezas del anillo de seguridad **932/7**.

7.6.5 Desmontaje de la carcasa/soporte de eje

- Sacar el soporte del eje **338** del asiento de la carcasa.
- Retirar ambos seguros antiguo **566/1**.
- Retirar el casquillo de eje **523/1** del soporte del eje **338**.

7.6.6 Cambio del cojinete de bolas radial, sólo lubricación permanente con grasa

- ◆ Para cambiar el rodamiento de bolas radial **321** se puede retirar alternativamente tan sólo la unidad de soporte de cojinetes de la instalación.
- Soltar el pie de apoyo **183** de la bancada.
- Soltar la unión atornillada **901/5** de la unión linterna/soporte de cojinetes
- Soltar el soporte de cojinetes **330** del centraje de la linterna **344**. Eventualmente utilizar dos desmontables.
- Para vencer las fuerzas axiales de los imanes, tirar hacia arriba del soporte de cojinetes **330** con un tirón fuerte y firme.



¡ATENCIÓN! Al extraer el soporte de cojinetes las fuerzas axiales de los imanes (hasta máx. 400 N sin fuerza de peso) ceden de forma abrupta después de un máximo. (¡Peligro de accidente!)

Procedimiento posterior, véase Capítulo 7.6.2.

7.7 Notas sobre el montaje

- ◆ Utilizar piezas de recambio originales. Véase también el Capítulo 2.4.
- ◆ No emplear piezas defectuosas.
- ◆ Untar las superficies de ajuste (no superficies de acero fino) y las roscas de tornillos con pasta de montaje "Anti-Seize-Spezial" (p. ej. marca Weicon).
- ◆ Comprobar que todas las piezas encajan y luego montarlas.
- ◆ Las medidas importantes (centrajes, ajustes de cojinetes o juegos de cojinetes) deben controlarse antes del montaje. Realizar eventualmente un montaje de prueba.
- ◆ Recomendamos sustituir la junta de la carcasa **401**, junta de la tapa **403** (lubricación en baño de aceite) y casquillo de eje **523/1** en cada nuevo montaje.
- ◆ Sustituir **siempre** el anillo de seguridad **932/7**.
- ◆ Limpiar los componentes magnéticos como el rotor de bomba **859** y el rotor de accionamiento **858** de las partículas metálicas adheridas, antes del montaje.
Para ello puede utilizarse simplemente goma de caucho.

7.7.1 Tabla para la dimensión Z

El cojinete deslizante necesita de un juego axial mínimo para un funcionamiento correcto. Este juego axial "Z" debe comprobarse en base al plano Figura 6 una vez realizado el montaje.

Tamaño	Medida Z "inch" (mm)
1,5"x1"x6"	...0,02 - 0,06 (0,5 - 1,5)
3"x1,5"x6"	
3"x2"x6"	
1,5"x1"x8"	
3"x1,5"x8"	
3"x2"x8"	
4"x3"x8"	
3"x2"x10"	

Z : Juego axial del apoyo de cojinetes de fricción

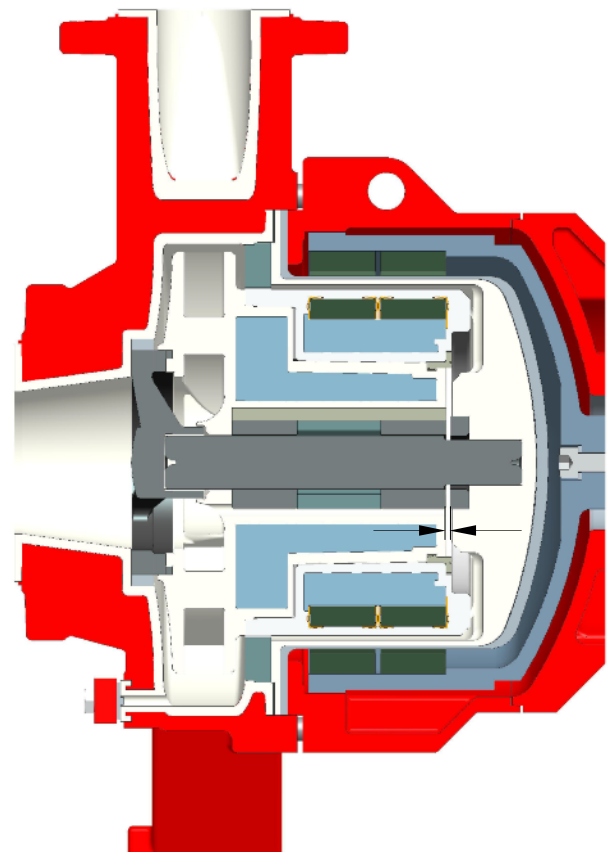


Figura 6

7.8 Montaje

A continuación, se describe el proceso de montaje completo.

Este proceso se puede dividir en subsecciones.

7.8.1 Montaje de la carcasa / soporte de eje

- Introducir o embutir enrasados el soporte del eje **338** junto con los dos seguros antigiro **566/1** en la carcasa **100**. Para la embutición utilizar un tubo de plástico adecuado.



La fuerza de embutición debe aplicarse sólo sobre la superficie deslizante del soporte de eje. (Peligro de rotura del carburo de silicio)

- Introducir el casquillo de eje **523/1** en el soporte de eje **338**.

7.8.2 Montaje unidad enchufable

- Embutir el rotor de la bomba **859** en el rodete **230**. Prestar atención aquí a la alineación correcta de la leva de arrastre.
- Embutir el anillo de seguridad **932/7** con un tubo de plástico apropiado en la ranura correspondiente en el rodete **230**. Prestar atención a que la unión del anillo de seguridad **932/7** encaja de forma perceptible.
- Insertar el casquillo de cojinete **545/1** junto con el seguro contra-giro **566/2** en el rodete **230**. Prestar atención a que el seguro contra-giro **566/2** es aprox. 2 mm más corto que el cojinete deslizante.
- Introducir el anillo distanciador **504/1** y después el casquillo de cojinete **545/2**.
- Insertar el anillo de desgaste **510/2** cuidadosamente hasta el tope en el rodete **230**. Prestar atención aquí a la posición correcta de las ranuras del seguro contra-giro con respecto a las nervaduras de arrastre en el rodete **230**.
- Controlar si el anillo de desgaste sale aprox. 2 mm del rodete. Véase **Figura 7**.

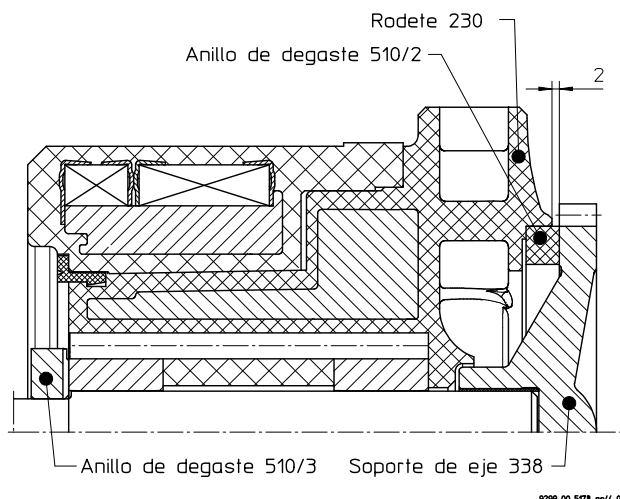


Figura 7

- Ensamblar la cuba **159** y el suplemento de la misma **158**. Para facilitar el montaje se puede enfriar en caso necesario el suplemento de la cuba **158**.

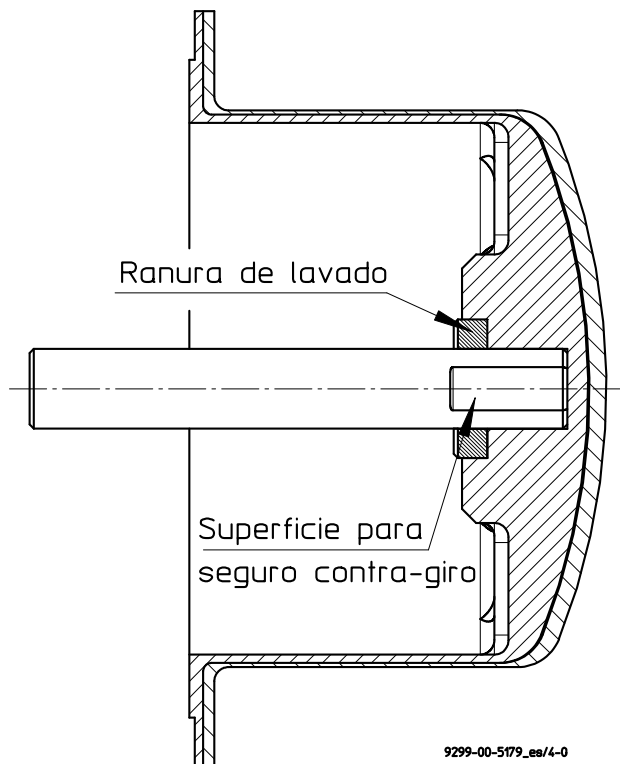


Figura 8

- Introducir el anillo de desgaste **510/3** en el suplemento de la cuba **158**. Prestar atención a que las ranuras de lavado estén orientadas hacia el exterior.
- Embutir el eje **222** en el suplemento de la cuba **158**.

ATENCIÓN: alinear el eje conforme la rosca con prisionero en el anillo de desgaste (peligro de rotura del carburo de silicio)



7.8.3 Montaje unidad de accionamiento, Lubricación permanente con grasa

- Embutir el rodamiento de bolas radial **321/1** y **321/2** en el eje de accionamiento.
- Introducir los muelles de ajuste **940/1** en el eje de accionamiento.
- Insertar el eje de accionamiento premontado **213** en el soporte de cojinetes **330**.
- Poner la chaveta de ajuste **953/1** en el soporte de cojinete **330**.
- Fijar la tapa de cojinete terminal **361** con tornillos cilíndricos **914/6** en el soporte de cojinetes **330**.

Par de apriete grupo 1 = 150 in-lbs (17 Nm)

Par de apriete grupo 2 = 177 in-lbs (20 Nm)

- Comprobar ajuste rotor de accionamiento **858** / eje de accionamiento **213**.
Aplicar 1 gota de pegamento sobre la rosca del eje de accionamiento, p. ej. Loctite 243 o similar.
Sólo debe aplicarse una gota de medio adhesivo. De lo contrario se dificultará el próximo desmontaje o no será posible sin destrucción.
- Colocar el rotor de accionamiento **858** con la rosca con prisionero alineada en el eje de accionamiento **213**.

- Apretar el tornillo cilíndrico **914/5** con arandela dentada **936/1**.

Par de apriete grupo 1 = 150 in-lbs (17 Nm)

Par de apriete grupo 2 = 265 in-lbs (30 Nm)

7.8.4 Montaje unidad de accionamiento Lubricación en baño de aceite

- Embutir el rodamiento de bolas radial **321/1** y **321/2** en el eje de accionamiento.
- Introducir los muelles de ajuste **940/1** en el eje de accionamiento.
- Introducir el retén radial **421/2** en el soporte de cojinetes **330**
- Insertar el eje de accionamiento premontado **213** en el soporte de cojinetes **330**.
- Poner la chaveta de ajuste **953/1** en el soporte de cojinete **330**.
- Introducir el retén radial **421/1** en la tapa de cojinete terminal **361**
- Fijar la tapa de cojinete terminal **361** con tornillos cilíndricos **914/6** en el soporte de cojinetes **330**.
Par de apriete grupo 1 = 150 in-lbs (17 Nm)
Par de apriete grupo 2 = 177 in-lbs (20 Nm)
- Más información véase Capítulo 7.8.3.

7.8.5 Montaje final

- Colocar la carcasa **100** con la tubuladura de aspiración p. ej. sobre un banco de trabajo. Proteger contra deterioros la moldura sellante de plástico con una base adecuada.
- Colocar la junta de la carcasa **401** en el centraje de la carcasa **100**.
- Colocar la unidad de empuje premontada concéntricamente sobre el soporte del eje **338**.
- Embutir el anillo distanciador exterior **502/1** en la carcasa **100**.
- Introducir la unidad de cuba premontada. La ala del suplemento de la unidad de cápsula **158** tiene que apoyar sobre la junta de la carcasa **401**.



Embutir el eje 222 cuidadosamente a través de los casquillos de cojinete 545 en el soporte de eje 338. (peligro de rotura del carburo de silicio)

- Colocar la linterna **344** y apretar los tornillos hexagonales **901/3** con el par de apriete necesario, véase Capítulo 1.1.
- Comprobar si la unidad de rotor muestra el juego axial necesario. Para ello sujetar por la tubuladura de aspiración y desplazar axialmente la unidad de rotor. A través de la tubuladura de presión se puede determinar el juego axial. Véase Capítulo 7.7.1.
- Si no se alcanza el juego axial mínimo, colocar una junta de carcasa **401** más.
- Introducir la junta del soporte de cojinetes **404** en el soporte correspondiente en la linterna **344**.
- Introducir la unidad de accionamiento premontada en el centraje de la linterna **344**.



Al introducir la unidad se producen grandes fuerzas axiales magnéticas, las cuales ceden de forma abrupta después de un máximo (hasta máx. 400 N sin fuerza del peso). Sujetar el soporte de cojinetes sólo delante de la brida (lado del motor).

(Peligro de lesiones por aplastamiento)



- Alternativamente se puede colocar la unidad por medio de una grúa. Para la sujeción de un gancho de grúa se ha realizado una rosca en el eje de accionamiento.
- Apretar los tornillos **901/5**.
Par de apriete grupo 1 = 354 in-lbs (40 Nm)
Par de apriete grupo 2 = 486 in-lbs (55 Nm)
- Comprobar si el eje de accionamiento se puede girar ligeramente.
- Cerrar las roscas para los tornillos de expulsión en la linterna por medio de tapones.
- Acoplar el pie de apoyo **183** (en el grupo de soporte de cojinetes 2), alinearlos y apretarlos.

7.8.6 ¡Llenar de aceite los soportes de los cojinetes!

Cantidades de aceite:

En el grupo 1 aprox. 17 oz (500 ml)

En el grupo 2 aprox. 50 oz (1460 ml)

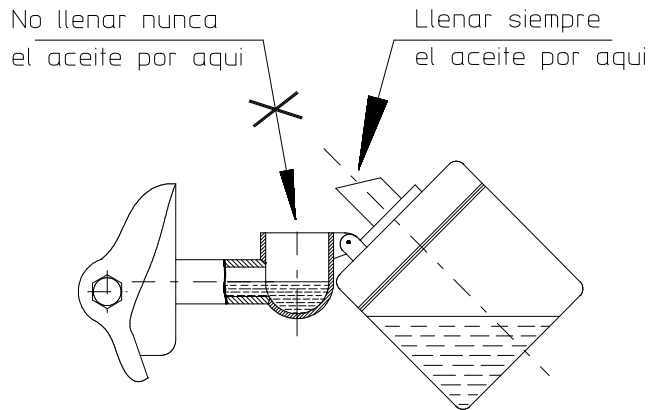
Tiempos de duración, véase **Capítulo 7.2.**

Tipos de aceite:

Véase **Capítulo 7.2.2.**

Modo de proceder al cambiar el aceite:

- Bascular el regulador del nivel de aceite 638/1
- Llenar de aceite el regulador de nivel de aceite.
- Bascular el regulador de nivel de aceite a la posición vertical.
- Si el nivel de aceite está aún muy bajo, rellenar de nuevo aceite en el regulador.



9299-00-5017_es/4-0

Figura 9

7.9 Pruebas

A petición, las bombas se prueban con agua en las instalaciones del fabricante.

Los parámetros del funcionamiento medidos se documentan en un certificado de fábrica.

Si se descubren discrepancias comparadas con el certificado de fábrica en el curso de una prueba realizada después de una reparación, se puede llamar a las personas siguientes:

- 1) Departamento interno responsable de la bomba
- 2) El fabricante Richter Chemie-Technik o su agente local

Se pueden comprobar los datos de transporte siguientes a partir de las curvas características de la bomba:

- ◆ Caudal
- ◆ Altura manométrica
- ◆ Consumo
- ◆ NPSHR

8 Averías



Pueden producirse averías como consecuencia de modos de empleo incorrectos. Los modos de operación no admisibles, aunque sean por breve tiempo, pueden causar graves daños en el grupo.

En cuanto a la protección contra deflagraciones, estos modos de uso incorrectos pueden dar lugar a fuentes de ignición potenciales (sobrecalentamiento, cargas electrostáticas e inducidas, chispas mecánicas y eléctricas); sólo se pueden evitar utilizando la bomba conforme a lo previsto.

Véase también el **Capítulo 6.5**.

Si hubiera alguna duda respecto a la solución a aplicar, pregunte en el departamento interno responsable de la bomba o al fabricante.

No transporta medio:

- ◆ ¿Está llena y purgada la bomba?
- ◆ ¿Está abierta, purgada, limpia y correctamente colocada la tubería de aspiración?
- ◆ ¿Está abierta, purgada, limpia y correctamente colocada la tubería de descarga?
- ◆ ¿Es la altura manométrica demasiado elevada?
- ◆ ¿Se está aspirando aire?
- ◆ ¿Se ha parado el accionamiento magnético?

Caudal demasiado bajo:

- ◆ ¿Se han purgado, llenado y limpiado bien la bomba, la tubería de aspiración y la tubería de descarga?
- ◆ ¿Se han limpiado los filtros instalados?
- ◆ ¿Están abiertas las válvulas de cierre?
- ◆ ¿Es la altura manométrica demasiado elevada?
- ◆ ¿Es el NPSHA demasiado bajo o demasiado elevado el NPSHR?
- ◆ ¿Son demasiado elevadas las resistencias de las tuberías?
- ◆ ¿Es la viscosidad demasiado elevada?
- ◆ ¿Es correcto el sentido de giro?
- ◆ ¿Es la velocidad demasiado baja o demasiado pequeño el diámetro del rodete?
- ◆ ¿Se ha gastado alguna pieza de la bomba?
- ◆ ¿Hay gas en el medio?

Caudal demasiado alto:

- ◆ ¿Está la altura manométrica demasiado baja?
- ◆ ¿Son las resistencias de las tuberías o de los empalmes demasiado bajas?
- ◆ ¿Es demasiado baja la velocidad de la bomba o demasiado grande el diámetro del rodete?

Presión de transporte demasiado alta:

- ◆ ¿Es la velocidad demasiado elevada o demasiado grande el diámetro del rodete?
- ◆ ¿Es la densidad demasiado elevada?

El motor consume demasiada electricidad:

- ◆ ¿Es demasiado elevado el caudal, densidad o viscosidad?
- ◆ ¿Es la velocidad demasiado elevada o demasiado grande el diámetro del rodete?
- ◆ ¿Está correctamente alineado el acoplamiento?
- ◆ ¿Se puede girar sin problemas el eje de accionamiento?

La bomba no funciona con normalidad o produce ruido:

- ◆ ¿Está correctamente alineado el acoplamiento?
- ◆ ¿Están desgastados los tacos de acoplamiento?
- ◆ ¿Están dañados los rodamientos?
- ◆ ¿Están dañadas piezas hidráulicas?
- ◆ ¿Está el caudal demasiado alto o demasiado bajo?
- ◆ ¿Está equilibrado el rodete?
- ◆ ¿Está bajo tensión la bomba?
- ◆ ¿Hay partículas extrañas en la bomba?

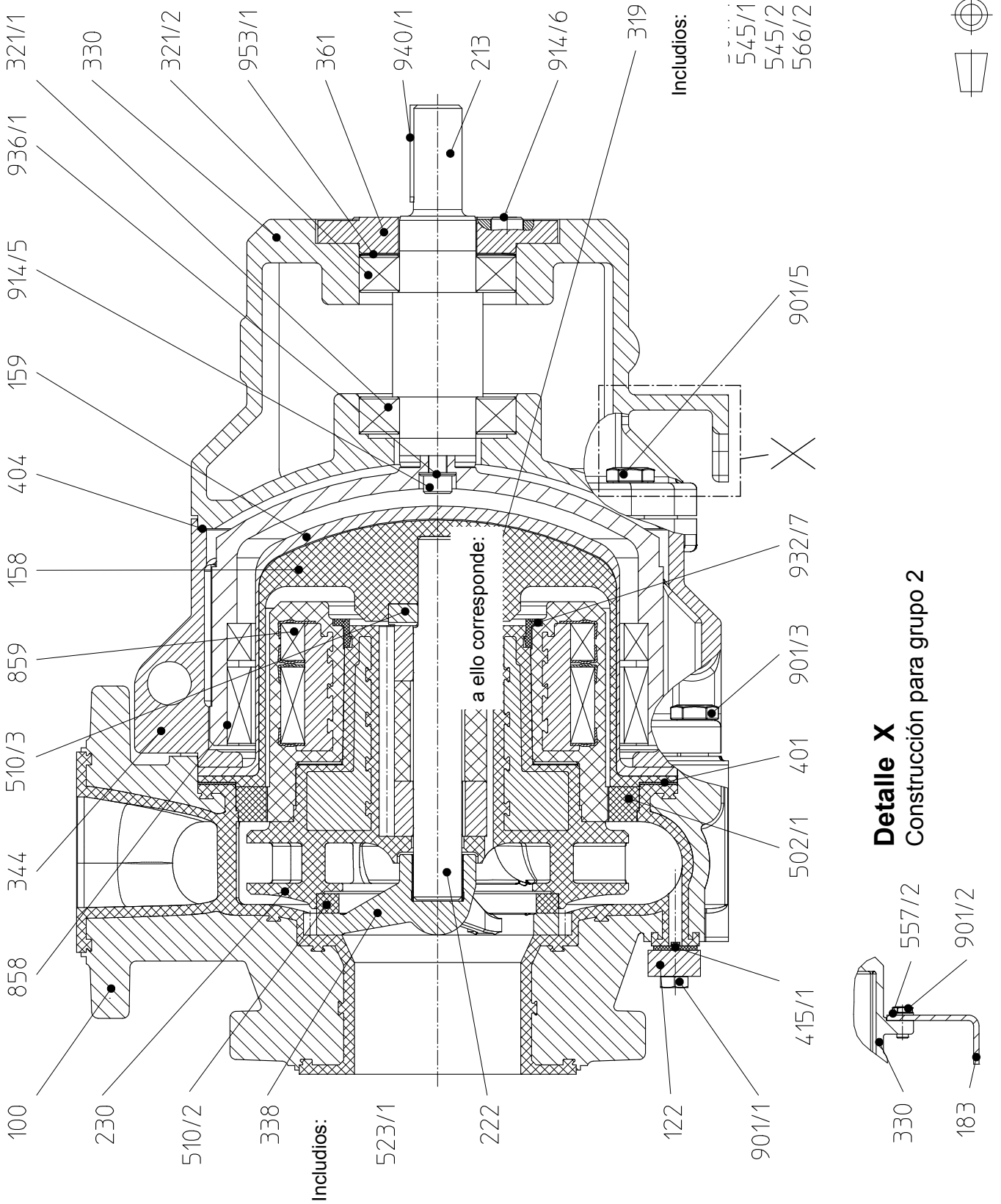
La temperatura de los rodamientos es demasiado alta:

- ◆ ¿Cómo de alta es la temperatura efectivamente medida?
- ◆ ¿Cómo de alta puede ser ésta según el manual de manejo?
- ◆ ¿Ha terminado ya la fase de rodaje?
- ◆ ¿Falta lubricante?
- ◆ ¿Envejecimiento / desgaste?

Fuga desde la bomba :

- ◆ ¿Están apretados todos los tornillos con los pares de apriete correctos?
- ◆ ¿Se montaron las superficies de estanqueidad en un estado limpio?
- ◆ ¿Se han instalado juntas autorizadas?

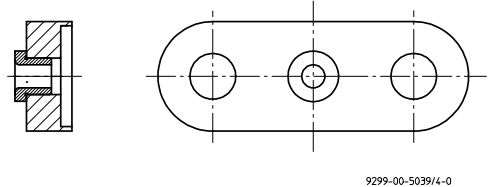
9.2 Lubricación permanente con grasa



10 Ayudas al montaje

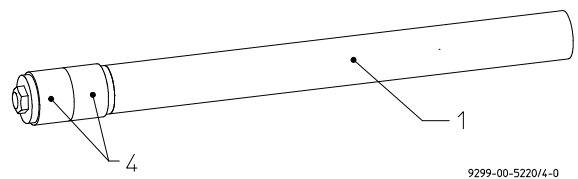
10.1 Plantillas de taladrado para vaciado de la carcasa

Tamaño de la bomba	Nº de ident.
Grupo 1+ 2	9217-89-1096



10.2 Dispositivo de extracción para los casquillos de los cojinetes de deslizamiento

Tamaño de la bomba	Nº de ident.
Grupo 1+ 2	9427-89-1005



Descripción del producto

Si se tienen que retirar los casquillos de cojinete deslizante del rodete, recomendamos la utilización de un dispositivo especial de extracción. Este dispositivo evita deterioros innecesarios de los componentes sensible a las vibraciones y golpes de carburo de silicio por medio de la utilización de los materiales adecuados. El dispositivo está fabricado de material de caucho deformable con empuñadura de plástico (Polietileno).

Aplicación

Desmontaje de casquillo de cojinete deslizante:

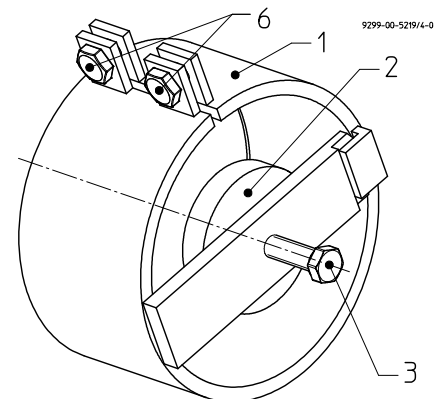
- Insertar el dispositivo con la parte de caucho hacia delante desde el lado de aspiración a través del rodete.
- Colocar las dos gomas de aplastamiento (4) centradas en el casquillo de cojinete.
- Girando a la derecha la empuñadura (1) tensar las gomas de aplastamiento axialmente, a través de lo que éstas se estiran radialmente.
- Se produce una unión por fricción que protege el material entre el dispositivo y el casquillo de cojinete deslizante.
- Por medio de tirones axiales en el centro de la empuñadura se puede retirar el casquillo de cojinete.

10.3 Dispositivo de desmontaje rodete-rotor

Tamaño de la bomba	Nº de ident.
Grupo 1+ 2	9427-89-1001

Descripción del producto

Sirve para el desmontaje del rotor y del rodete. Se compone de un tubo de apriete y plato para la extracción del rodete.



Aplicación

- El anillo de seguridad en la ranura atornillada del rotor tiene que estar cortado. Véase **Capítulo 7.6.4**.
- Presionar el dispositivo con el tubo de apriete (1) sobre el rotor.
- Apretar los dos tornillos hexagonales (6) con 30 Nm aproximadamente.
- Con el tornillo hexagonal (3) girar el plato (2) contra el rodete y extraer este último.

Baureihe/Series/Série Ausführung **Magnetkupplungspumpe**
 Design **Magnet drive pump**
 Construction **Pompe à entraînement magnétique**



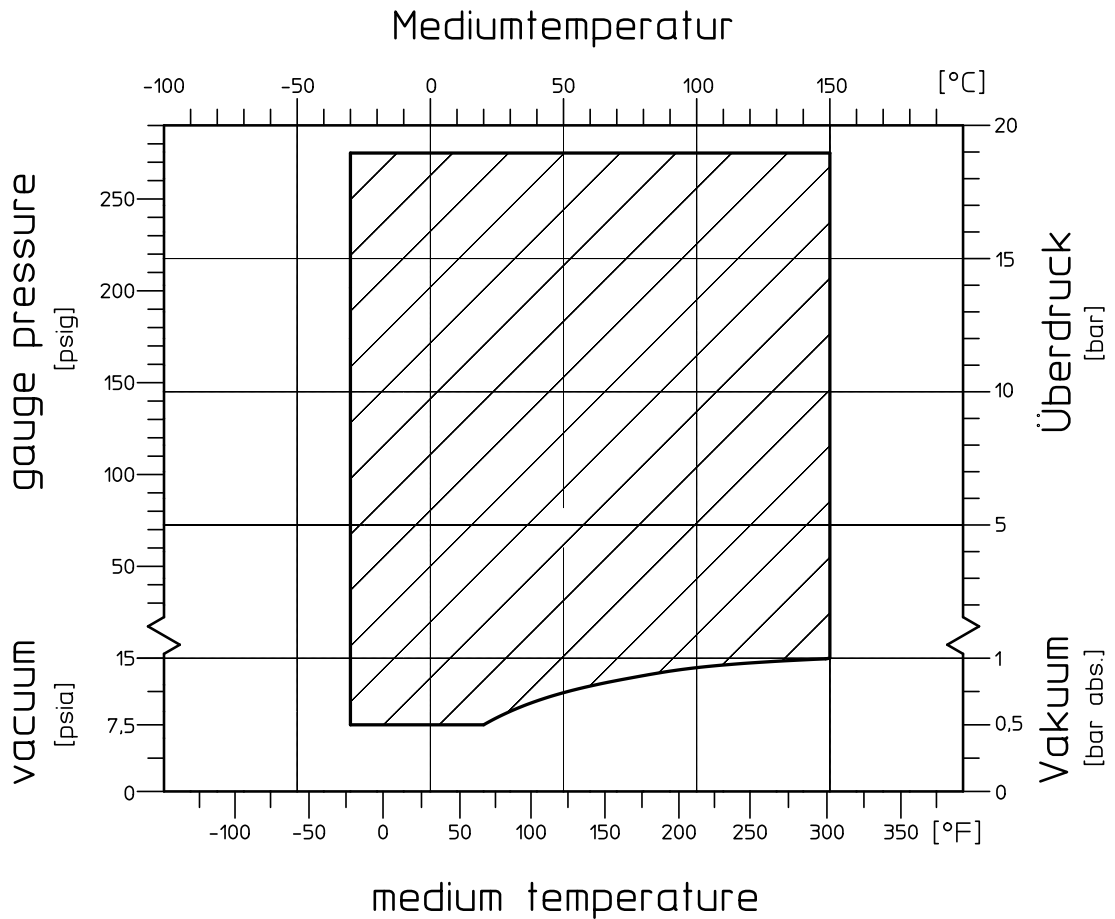
RMA
RMA-B

Modification techniques possibles sans réservations!
 Graphique non à l'échelle!
 Dimensions variables uniquement revêtues d'une signature!



This leaflet is subject to alteration!
 Drawing not to scale!
 Certified for construction purposes only when signed!

Technische Änderungen vorbehalten!
 Nicht maßstäblich!
 Maße nur mit Unterschrift verbindlich!

Einsatzgrenzen / operating limits



CE Konformitätserklärung nach EN ISO/IEC 17050
Declaración de conformidad según EN ISO/IEC 17050

Produkt	Magnetkupplungs-Chemiekreiselpumpe freies Wellenende, Blockausführung oder als Aggregat ¹⁾		
Producto	Bomba centrífuga química con acoplamiento magnético de extremo de eje libre, versión de bloque o como unidad ¹⁾		
Baureihe Series	MNK, MNK-B, MNK-X, MNK-XB, MNK-S, MNK-SB, MNKA, MNKA-B MPB, MDK, MDK-B, RMA, RMA-B, RMI, RMI-B		
Seriennummer Número de serie	ab 29.12.2009 desde 29.12.2009		
EU-Richtlinien Directivas UE	2006/42/EG Maschinenrichtlinie 94/9/EG Explosionsschutzrichtlinie ATEX 2006/42/CE Directiva de máquinas 2006/42/CE 94/9/CE Directiva de protección contra explosión 94/9/CE ATEX		
Modul Módulo	Interne Fertigungskontrolle Control de fabricación interno		
Angewandte harmonisierte Normen Normas armonizadas aplicadas	EN 14121 EN 809 EN 13463-1		
Kennzeichnung Identificación	2006/42/EG 94/9/EG	2006/42/CE 94/9/CE	  II 2 GD IIC TX X ¹⁾

Die technische Dokumentation nach Richtlinie 94/9EG ist bei der u.a. benannten Stelle hinterlegt.
 La documentación técnica según la directiva 94/9CE está depositada en los entes mencionados a continuación.
 Physikalische-Technische Bundesanstalt (PTB), D-38116 Braunschweig

Baureihe Series	Registrier-Nr. Nº de registro	Baureihe Series	Registrier-Nr. Nº de registro	Baureihe Series	Registrier-Nr. Nº de registro
MNK	02ATEXD032	MNKA	04ATEXD007	RMA	09ATEXD062
MNK-B	03ATEXD006	MNKA-B		RMA-B	09ATEXD062
MNK-X	02ATEXD032	MPB	03ATEXD068	RMI	10ATEX D076
MNKXB	03ATEXD006	MDK	02ATEXD009	RMI-B	10ATEX D076
MNK-S	02ATEXD032	MDK-B	03ATEXD008		
MNK-SB	03ATEXD006				

Das Unternehmen Richter Chemie-Technik GmbH bescheinigt hiermit, dass die o.a. Baureihen die grundsätzlichen Anforderungen der aufgeführten Richtlinien und Normen erfüllt.
 La empresa Richter Chemie-Technik GmbH certifica por medio del presente documento, que las series anteriormente mencionadas cumplen los requisitos fundamentales de las directivas y normas relacionadas.


Bevollmächtigt für die Zusammenstellung der technischen Unterlagen nach 2006/42/EG: A. Linges
 Autorizado para la composición de los documentos técnicos según 2006/42/CE:

1) Gilt nicht für das Aggregat nach 94/9/EG (ATEX Leitfaden Juni 2009 Abschn. 3.7.5 2.a)
 1) No es válido para el grupo según 94/9/CE (Pliego de condiciones ATEX Junio 2009 apartado 3.7.5 2.a)

Kempen, 01.03.2010



G. Kleining
 Leiter Forschung & Entwicklung
 Director de Investigación & Desarrollo



A. Linges
 Leiter Qualitätsmanagement
 Director de gestión de calidad

CE **Konformitätserklärung** nach EN ISO/IEC 17050
Declaración de conformidad según EN ISO/IEC 17050

Produkt	Magnetkupplungs-Chemiekreiselpumpe als Aggregat
<i>Producto</i>	<i>Bomba centrífuga química con acoplamiento magnético de como unidad</i>
Baureihe <i>Series</i>	MNK, MNK-B, MNK-X, MNK-XB, MNK-S, MNK-SB, MNKA, MNKA-B MPB, MDK, MDK-B, RMA, RMA-B, RMI, RMI-B
Seriennummer <i>Número de serie</i>	ab 29.12.2009 <i>desde 29.12.2009</i>
EU-Richtlinien <i>Directivas UE</i>	2006/42/EG Maschinenrichtlinie <i>Directiva de máquinas 2006/42/CE</i>
Modul <i>Módulo</i>	Interne Fertigungskontrolle <i>Control de fabricación interno</i>
Angewandte harmonisierte Normen <i>Normas armonizadas aplicadas</i>	EN 14121 EN 809
Kennzeichnung <i>Identificación</i>	2006/42/EG 2006/42/CE



Das Unternehmen Richter Chemie-Technik GmbH bescheinigt hiermit, dass die o.a. Baureihen die grundsätzlichen Anforderungen der aufgeführten Richtlinien und Normen erfüllt.
La empresa Richter Chemie-Technik GmbH certifica por medio del presente documento, que las series anteriormente mencionadas cumplen los requisitos fundamentales de las directivas y normas relacionadas.


Bevollmächtigt für die Zusammenstellung der technischen Unterlagen nach 2006/42/EG:
Autorizado para la composición de los documentos técnicos según 2006/42/CE:

A. Linges

Kempen, 01.07.2010



G. Kleining
Leiter Forschung & Entwicklung
Director de Investigación & Desarrollo



A. Linges
Leiter Qualitätsmanagement
Director de gestión de calidad

Informaciones de seguridad / Declaración de inocuidad sobre la contaminación de bombas, elementos de valvulería, válvulas y componentes Richter

1 ÁREA DE APLICACIÓN Y FINALIDAD

Cada empresario (usuario) es responsable de la salud y la seguridad de sus operarios. Esto se extiende también al personal que realiza reparaciones en la empresa del usuario o del mandatario.

La declaración adjunta sirve de información para el mandatario sobre la posible contaminación de las bombas, elementos de valvulería, válvulas y componentes enviados para su reparación.

Basándose en esta información es posible para el mandatario tomar las medidas de protección necesarias al realizar la reparación.

Aviso: Para las reparaciones **in situ** tienen validez las mismas disposiciones.

2 PREPARACIÓN DEL ENVÍO

Antes del envío de los grupos, el usuario deberá rellenar completamente la declaración siguiente y adjuntarla a los papeles de envío. Se deberán observar las prescripciones de envío especificadas en el manual de empleo respectivo, como por ejemplo:

- Evacuar los medios de producción
- Retirar los cartuchos de filtro
- Cerrar herméticamente al aire todos los orificios
- Embalar adecuadamente
- Enviar en recipientes de transporte apropiados
- Colocar la declaración sobre contaminación **en el exterior !!** del embalaje

Declaración sobre la contaminación de bombas, elementos de valvulería, válvulas y componentes Richter

La reparación y/o el mantenimiento de bombas, elementos de valvulería, válvulas y componentes sólo se realizarán, si existe una declaración completamente rellena. De no ser así, se producirán retrasos en los trabajos. Si los aparatos a reparar no llevan adjunta esta declaración, se puede producir un rechazo del envío.

Para cada grupo se deberá entregar una declaración propia.

Esta declaración sólo deberá ser rellena y firmada por personal especializado autorizado del empresario.

Cliente/Depart./Instituto : _____ Calle : _____ Código postal, localidad : _____ Persona de contacto : _____ Teléfono : _____ Fax : _____ Usuario final : _____	Motivo del envío <input checked="" type="checkbox"/> Marcar con cruz lo que proceda Reparación: <input type="checkbox"/> sujeto a costes <input type="checkbox"/> garantía Cambio: <input type="checkbox"/> sujeto a costes <input type="checkbox"/> garantía <input type="checkbox"/> Cambio/sustitución ya solicitado / realizado Devolución: <input type="checkbox"/> Alquiler <input type="checkbox"/> Prestado <input type="checkbox"/> para abono																																												
A. Datos sobre el producto Richter:																																													
Denominación tipo: _____ Número artículo: _____ Número serie: _____	Descripción del fallo: _____ _____ _____																																												
B. Estado del producto Richter:																																													
<table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width:33%;"></th> <th style="width:10%; text-align: center;">No¹⁾</th> <th style="width:10%; text-align: center;">Sí</th> <th style="width:10%; text-align: center;">No</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>¿Ha estado en servicio?</td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> <td style="text-align: center;"><input checked="" type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>¿Vaciado (producto/medios producción) ?</td> <td style="text-align: center;"><input checked="" type="checkbox"/></td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>Todos los orificios cerrados herméticos</td> <td style="text-align: center;"><input checked="" type="checkbox"/></td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>¿ Limpiado ?</td> <td style="text-align: center;"><input checked="" type="checkbox"/></td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> </tr> </tbody> </table>		No ¹⁾	Sí	No	¿Ha estado en servicio?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	¿Vaciado (producto/medios producción) ?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Todos los orificios cerrados herméticos	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	¿ Limpiado ?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width:60%;"></th> <th style="width:10%; text-align: center;">No¹⁾</th> <th style="width:10%; text-align: center;">Sí</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Contaminación : tóxico</td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>corrosivo</td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>inflamable</td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>explosivo ²⁾</td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>microbiológico ²⁾</td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>radioactivo ³⁾</td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>otras subst.contam.</td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> </tr> </tbody> </table>		No ¹⁾	Sí	Contaminación : tóxico	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	corrosivo	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	inflamable	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	explosivo ²⁾	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	microbiológico ²⁾	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	radioactivo ³⁾	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	otras subst.contam.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	No ¹⁾	Sí	No																																										
¿Ha estado en servicio?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>																																										
¿Vaciado (producto/medios producción) ?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																																										
Todos los orificios cerrados herméticos	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																																										
¿ Limpiado ?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																																										
	No ¹⁾	Sí																																											
Contaminación : tóxico	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																																											
corrosivo	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																																											
inflamable	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																																											
explosivo ²⁾	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																																											
microbiológico ²⁾	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																																											
radioactivo ³⁾	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																																											
otras subst.contam.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																																											
En caso positivo, con qué limpiador: _____ Y con qué método de limpieza: _____ ¹⁾ en caso de "No", seguir con D. ← ²⁾ Grupos contaminados con sustancias microbiológicas o explosivas, sólo se aceptarán si se demuestra una limpieza según las prescripciones. ³⁾ Grupos contaminados con sustancias radioactivas, en principio no se aceptan.																																													
C. Datos de sustancias transportadas (imprescindible rellena)																																													
1. ¿Con qué sustancias ha tenido contacto el grupo? Nombre comercial y/o denominación química de medios de producción y sustancias transportadas, propiedades de las mismas, p. ej. según hoja de datos de seguridad (p. ej. tóxicas, inflamables, corrosivas)																																													
<table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width:50%;">X Nombre comercial:</th> <th style="width:50%;">Denominación química:</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>a)</td><td></td></tr> <tr><td>b)</td><td></td></tr> <tr><td>c)</td><td></td></tr> <tr><td>d)</td><td></td></tr> </tbody> </table>		X Nombre comercial:	Denominación química:	a)		b)		c)		d)																																			
X Nombre comercial:	Denominación química:																																												
a)																																													
b)																																													
c)																																													
d)																																													
2. ¿Son perjudiciales para la salud las sustancias mencionadas? <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> Sí ← 3. ¿Productos de disolución peligrosos bajo carga térmica ? <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> Sí ¿En caso positivo, cuales? _____																																													

D. Declaración obligatoria: Aseguramos que los datos en esta declaración son ciertos e íntegros y yo, como firmante, soy capaz de juzgarlo. Sabemos que somos responsables de los daños que se puedan producir al mandatario debidos a datos incompletos o incorrectos. Nos comprometemos a hacernos cargos de las pretensiones de indemnización de terceros frente al mandatario debidas a datos incompletos o incorrectos. Sabemos que somos responsables directos, independientemente de esta declaración, frente a terceros, especialmente frente a los empleados del mandatario encargados del manejo/reparación del producto.

Nombre de la persona autorizada (en letras de imprenta): _____

Fecha _____

Firma _____

Sello de la empresa

TELEFAX

Telefax N°()

Páginas (incl. cubierta) ()

A:

()

Richter Chemie-Technik GmbH
Otto-Schott-Straße 2
D-47906 Kempen

Telefon +49(0)21 52/146-0
Telefax +49(0)21 52/146-190

richter-info@richter-ct.com
www.richter-ct.com

Persona de contacto:	Referencia:	Extensión:	Dirección E-Mail:	Fecha:
()	()	- ()	()	()

Su N° de pedido: ()
Nuestro N° de com.: () N° de fábrica: ()

Muy estimados señores:

El cumplimiento de las prescripciones legales para la seguridad laboral, como p. ej. el reglamento para el lugar de trabajo (ArbStättV), el reglamento para sustancias peligrosas (GefStoffV, BIOSTOFFV), las prescripciones para la prevención de accidentes así como de las prescripciones para la protección ambiental, como p. ej. la ley de residuos (AbfG) y la ley de equilibrio hidrológico (WHG) obliga a todas las empresas industriales, a proteger a sus trabajadores, o sea a personas y medio ambiente, de los efectos nocivos al manipular sustancias peligrosas.

Por esta razón, la inspección/reparación de los productos RICHTER y de sus partes sólo tendrá lugar cuando la declaración adjunta haya sido rellenada correcta e íntegramente por personal especializado cualificado y autorizado.

En principio no se aceptarán los aparatos enviados que hayan estado sometidos a radioactividad.

En caso de que, a pesar de un vaciado y de una limpieza minuciosa de los aparatos, fuese necesario aún tomar medidas de seguridad, se deberán dar las informaciones pertinentes.

El declaración de inocuidad adjunto forma parte de la orden de inspección/reparación. Independientemente de ello, nos reservamos el derecho a no aceptar esta orden por otras razones.

Muy atentamente
RICHTER CHEMIE-TECHNIK GMBH

Anexos

()