

N° del Registro (OP): _____

Serie del Tipo: _____



Este manual contiene información básica y notas de precaución.

El usuario debe leer completamente el manual antes de instalar el aparato y antes de hacer las conexiones eléctricas y poner la máquina en servicio.

Es imprescindible seguir las demás instrucciones de uso respecto a los componentes individuales.

Índice

	Página		Página
1 Generales	3	6.1.4 Verificación del sentido de la rotación	11
2 Seguridad	3	6.1.5 Limpieza de la tubería de la fábrica	11
2.1 Señales de instrucciones en el manual	3	6.1.6 Tamiz de puesta en marcha	11
2.2 Entrenamiento y calificación del personal	3	6.1.7 Puesta en marcha	11
2.3 Inconformidad con las instrucciones de seguridad	3	6.1.8 Paro	12
2.4 Conciencia de la seguridad	4	6.2 Límites de funcionamiento	12
2.5 Instrucciones de seguridad para el operador / usuario	4	6.2.1 Temperatura del medio elevado, temperatura ambiente y temperatura del cojinete	12
2.6 Instrucciones de seguridad para las tareas de manutención, puesta en servicio e instalación	4	6.2.2 Frecuencia de conmutación	12
2.7 Modificación y fabricación de piezas de repuestos sin permiso	4	6.2.3 Densidad del medio elevado	12
2.8 Modos de funcionamiento no autorizados	4	6.2.4 Medios elevados abrasivos	12
3 Transporte y almacenamiento Transitorio	4	6.2.5 Circulación máxima y mínima	12
3.1 Transporte	4	6.3 Paro, almacenamiento y conservación	13
3.2 Almacenamiento bajo cubierto y preservación transitoria	5	6.3.1 Almacenamiento de las bombas nuevas	13
4 Descripción del producto y sus accesorios	5	6.3.2 Precauciones en caso de paro prolongado	13
4.1 Especificación técnica	5	6.4 Vuelta al servicio después del almacenamiento	13
4.2 Designación	5	7 Manutención / Reparación	13
4.3 Detalles del proyecto	5	7.1 Instrucciones generales	13
4.3.1 Carcasa de la bomba	5	7.2 Manutención / Inspección	13
4.3.2 Impulsor	5	7.2.1 Supervisión del funcionamiento	13
4.3.3 Cierre mecánico	6	7.2.2 Lubricación y cambio de lubricante	14
4.3.4 Cojinetes y soporte de los cojinetes	6	7.3 Drenaje / Desecho	14
4.3.5 Fuerzas y momentos permisible en las tuberías de la bomba	6	7.4 Desmonte	14
4.3.6 Características del ruido	7	7.4.1 Instrucciones y recomendaciones básicas	14
4.4 Accesorios	7	7.4.2 Desmonte (Generales)	15
4.5 Dimensiones y pesos	7	7.5 Remonte	16
5 Instalación en el local	7	7.5.1 Instrucciones generales	16
5.1 Reglamentos de seguridad	7	7.5.2 Remonte (Generales)	16
5.2 Verificaciones a hacer antes de la instalación	7	7.5.3 Pares de torsión de apriete	18
5.3 Instalación de la bomba / Unidad	8	7.5.4 Montaje del cierre mecánico	18
5.3.1 Alineación de la bomba / Accionamiento	8	7.5.5 Tolerancias del diámetro	19
5.3.2 Sitio de instalación	9	7.6 Inventario de piezas de recambio	19
5.4 Conexión de la tubería	9	7.6.1 Inventario de repuestos recomendable para 2 años de funcionamiento	19
5.4.1 Conexiones auxiliares	9	7.6.2 Posibilidades de intercambio de los componentes de la bomba	20
5.4.2 Guarda del acoplamiento	9	8 Resolución de problemas	21
5.5 Verificación final	9	9 Diseño geral	23
5.6 Conexión con la fuente de alimentación	10	9.1 RPHb 50-315/2, 80-315/2, 80-360/2 y lista componentes	23
6 Puesta en servicio, Puesta en marcha / Paro	10	9.2 RPHb 150-350/2 y lista de componentes	29
6.1 Puesta en marcha	10	9.3 Variantes del proyecto	31
6.1.1 Lubricantes	10	10 Anexo 1 – Instrucciones especiales para bombas lubricadas con niebla de aceite	32
6.1.2 Cierre del eje	10		
6.1.3 Preparación de la bomba y pruebas a ejecutar	10		

1. Generales

Atención

Esta bomba KSB se desarrolló en conformidad con los últimos progresos tecnológicos y está manufacturada con el mayor cuidado y sujeta a un control continuo de la calidad.

Este manual de instrucciones de uso intenta facilitar la familiarización adecuada.

El manual contiene información importante para un funcionamiento confiable, conveniente y eficiente. Es vital que las instrucciones de uso sean cumplidas para asegurar la confiabilidad y una larga vida útil de la bomba, evitando riesgos en general.

Estas instrucciones de uso no consideran los reglamentos locales. Así, el usuario hay que asegurarse que tales reglamentos sean rigurosamente cumplidos por todos, inclusive el personal encargado de la instalación.



Esta bomba / unidad no debe ser puesta en servicio más allá de los valores especificados en la documentación técnica

Para el medio elevado, capacidad, velocidad, densidad, presión, temperatura y condiciones nominales de funcionamiento del motor. Hay que asegurarse si la bomba trabaja de acuerdo con las instrucciones expuestas en este manual o en la documentación del contrato. (Si hay necesidad, llamar al fabricante). La placa de identificación de la bomba indica el tipo de serie y tamaño, los datos de trabajo más importantes y el número del registro; nosotros solicitamos que tales informes sean mencionados en todas sus preguntas, pedidos suplementarios y, muy particularmente, en los pedidos de piezas de repuestos.

Si Ud. necesita otra información o instrucción más allá del alcance de este manual o en caso de daño, póngase en contacto con el centro de servicios KSB más próximo. Para características del ruido, favor consultar la sección 4.3.6.

2. Seguridad

Estas instrucciones de uso contienen información básica que debe ser cumplida en la instalación, manutención y durante el uso. Así, es imprescindible que tanto el personal de la instalación sino también el personal entrenado responsable y los usuarios lean y comprendan el manual antes de la instalación y puesta en servicio; hay que mantener el manual siempre próximo del sitio de la máquina o unidad, y con acceso fácil.

Además, hay que cumplir todas las instrucciones generales del capítulo "Seguridad" y las instrucciones de seguridad especificadas en las cabeceras especiales.

2.1 Señales de instrucciones en el manual

Las instrucciones de seguridad que se encuentran en este manual y, si no observadas, pueden traer riesgos personales, están especialmente señaladas con el siguiente símbolo general de peligro



Prueba de riesgo general de acuerdo la ISO 7000-0434

Señal de aviso a los peligros eléctrico



Símbolo de seguridad de acuerdo con la IEC417-5036.

La palabra

Atención

Se usa para indicar instrucciones de seguridad que, si no observadas, pueden traer danos a la máquina y a sus funciones.

Las instrucciones anexas directamente a la máquina, por ejemplo

- la flecha indicadora del sentido de la rotación
 - las marcas para las conexiones de los fluidos
- deben ser seguidas siempre y conservadas permanentemente en perfectas condiciones de lectura.

2.2 Calificación y entrenamiento del personal

Todo el personal comprometido con el funcionamiento, manutención, puesta en servicio e instalación de la máquina hay que ser integralmente calificado para ejecutar su respectiva tarea.

El usuario debe definir claramente las responsabilidades personales, la competencia y la supervisión. Si aquellas personas no conocen aún lo que es necesario para desempeñar sus funciones, hay que proveer el entrenamiento y la instrucción apropiados. En caso de necesidad, el usuario puede encargar el fabricante o el suministrador de proveer el entrenamiento. Además, el usuario es responsable por garantizar que el contenido de las instrucciones sea integralmente comprendido por el personal responsable.

2.3 Inconformidad con las instrucciones de seguridad

La inconformidad con las instrucciones de seguridad Puede poner en peligro la seguridad del personal, del medio ambiente y de la propia máquina. Además, la inconformidad con estas instrucciones de seguridad llevará a la invalidación de todos los derechos de

reclamación de daños.

En particular, la inconformidad puede, por ejemplo, resultar en:

- mal éxito importante para la máquina o las funciones de la fábrica
- mal éxito de las prácticas de manutención y servicios indicadas
- peligro para las personas debido a los efectos eléctricos, mecánicos y químicos
- peligro para el medio ambiente debido a la fuga de sustancias peligrosas

2.4 Conciencia de la seguridad

Es imprescindible seguir no sólo las instrucciones de seguridad contenidas en este manual, sino también los reglamentos de salud y los reglamentos de seguridad nacional, así como las reglas internas de seguridad del funcionamiento y del trabajo del usuario de la máquina.

2.5 Instrucciones de seguridad para el operador / usuario

- El usuario deberá equipar con una protección todos los componentes, caliente o fríos, que puedan significar peligro
- Las protecciones instaladas para evitar contacto accidental con las piezas móviles (por ejemplo el acoplamiento) no se deben remover mientras la máquina esté trabajando.
- Hay que contener la fuga (por ejemplo en el cierre del eje) de medios peligrosos elevados (por ejemplo explosivos, tóxicos, calientes) para evitar peligro para las personas y el medio ambiente. Es importante adherir integralmente a las estipulaciones legales.
- Es imprescindible eliminar todos los riesgos eléctricos. (Consulte los reglamentos de seguridad aplicables a los diferentes países y/o las compañías locales de suministro de energía)
- Todos los componentes que tienen contacto con el producto elevado, especialmente si son productos abrasivos, deben ser inspeccionados en intervalos regulares para ver si hay desgaste; y, en el debido tiempo, hay que reemplazarlos por piezas de recambio originales (véase 2.7).

2.6 Instrucciones de seguridad para las tareas de manutención, puesta en servicio e instalación

El operador es responsable por garantizar que todas las tareas de manutención, puesta en servicio e instalación sean ejecutadas por personal especializado, calificado y autorizado que conozca bien este manual.

La bomba debe enfriarse hasta la temperatura ambiente; enseguida hay que drenarla y liberar su presión.

Solamente trabaje con la máquina parada. Para interrumpir el servicio de la máquina es imprescindible

emplear el procedimiento de paro expuesto en el manual. Las bombas o unidades que elevan medios perjudiciales a la salud deben ser descontaminadas.

Inmediatamente después de completarse el trabajo, todos los dispositivos de protección y los dispositivos destinados a la seguridad serán reinstalados y/o reactivados.

Antes de volver a poner la máquina en marcha hay que cumplir todas las instrucciones del capítulo "Puesta en marcha".

2.7 Modificación y fabricación de piezas de repuesto sin permiso

Cualquier modificación o alteración en la máquina sólo es permitida después de consultar el fabricante. Los repuestos y accesorios autorizados por el fabricante son la garantía de la seguridad. El empleo de otros repuestos exenta al fabricante de la responsabilidad por los posibles daños consecuentes.

2.8 Modos de funcionamiento no autorizados

La garantía relacionada con la confianza en el funcionamiento y con la seguridad de la bomba o unidad suministrada sólo tiene valor si se usa la máquina de acuerdo con la finalidad a la cual se destina, como se ve en los párrafos siguientes. En ninguna circunstancia hay que exceder a los límites establecidos en las hojas de datos.

3. Transporte y almacenamiento transitorio

3.1 Transporte

El transporte de la unidad exige preparación y manejo. Hay que asegurarse siempre de que la bomba o la unidad estén en la posición horizontal durante todo el transporte y no pueda resbalar hacia fuera del sistema de suspensión de transporte. No emplee cadena de suspensión en la extremidad del eje de la bomba ni en el perno de ojo del motor.



Si la bomba o la unidad se escapa del montaje de suspensión, puede causar lesiones personales y materiales.

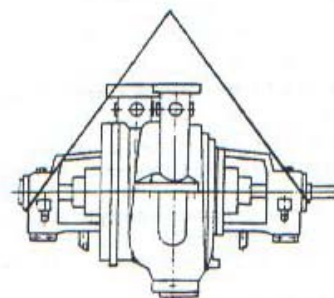


Fig. 3.1-1 Transporte de la bomba

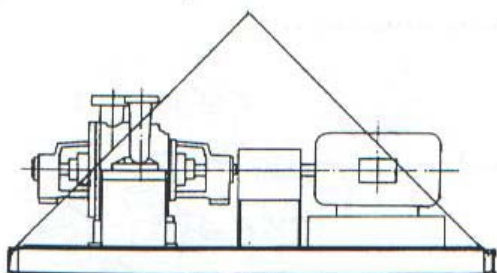


Fig. 3.1-2 Transporte de la unidad completa

3.2 Almacenamiento bajo cubierto y preservación transitoria

Cuando se mantiene la unidad temporalmente, almacenamiento hay que proteger sólo los componentes de aleación baja mojados (por ejemplo A48CL30, A536 60-40-18, A216WCB, etc.).

Para eso es posible emplear productos conservantes comerciales. Para la aplicación y remoción, siga las instrucciones del fabricante. El procedimiento respectivo se encuentra en el párrafo 6.3.

Almacenar la unidad / bomba en un ambiente seco donde la humedad atmosférica sea la más constante posible. Si la unidad y las jaulas se almacenan al aire libre, hay que cubrirlas con material impermeable para evitar contacto con la humedad.

Atención Resguardar todos los artículos almacenados contra humedad, polvo,

sabandijas y acceso no autorizado.

Mantenga cerradas todas las aberturas de los componentes de la unidad montada y abrírlas sólo cuando necesario durante la instalación.

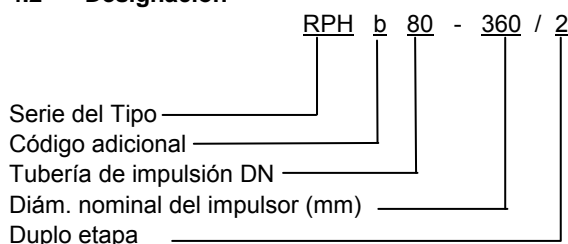
Todas las partes "en blanco" y todas las superficies de la bomba están lubricadas con aceite o grasa (libres de silicona) para protegerlas contra la corrosión.

4. Descripción del producto y sus accesorios

4.1 Especificación técnica

Las bombas RPHb se usan para elevar una larga variedad de productos crudos basados en aceite, principalmente en las refinerías y en las usinas de productos químicos y petroquímicos.

4.2 Designación



4.3 Detalles del proyecto

Bomba con carcasa en espiral dividida radialmente en la horizontal con desincronización inversa de acuerdo con la norma API 610 y ISO 9905, con rotores radiales, de aspiración única, dupla etapa, cojinetes, pies en la línea central.

4.3.1 Carcasa de la bomba

Dividida radialmente; formada por carcasa en espiral con anillo de desgaste de la carcasa, tapa de la carcasa y lo difusor. La carcasa en espiral, lo difusor, la tapa de la carcasa y la tapa del cierre forman la cámara interior de la bomba. El espesor de la pared de la carcasa incluye una tolerancia a la corrosión de 3 mm (1/8 pulgada).

Las tapas de los cierres comprende la cámara de calentamiento o enfriamiento para el sello del eje, si necesario.

4.3.1.1 Posición de los pies de la bomba

En general, los pies de la bomba acompañan la línea central.

Los pies dispuestos según la línea central se especifican en general por la norma API 610, para temperaturas $\geq 150^{\circ}\text{C}$.

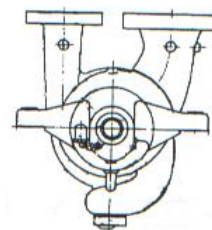


Fig. 4.3-1 – Carcasa de la bomba con los pies en la línea central

4.3.1.2 Posiciones de la tubería

Bocal de entrada radial apuntando verticalmente hacia arriba, bocal de recalque tangencial apuntando verticalmente hacia arriba (top / top).

4.3.2 Impulsor

Impulsor radial cerrado. Los impulsores, se suministran con anillos de desgaste en el lado de la aspiración.

Los anillos de desgaste se fijan con tornillos sin cabeza o con tres puntos de soldadura.

Presión axial de impulsión

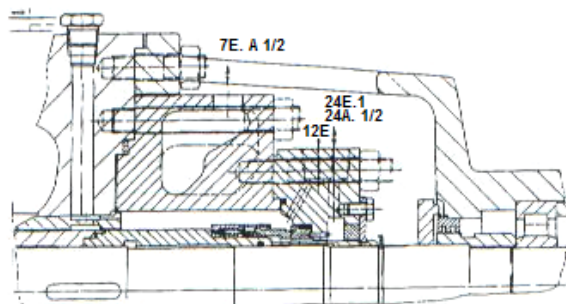
La presión axial de impulsión se equilibra por el movimiento contra rotativo de los impulsores.

4.3.3 Cierre mecánico



Otras configuraciones y otros tipos de cierres sólo se pueden emplear en casos excepcionales y después de consultar la KSB.

Ejemplos de configuraciones



Cierre simples, balanceado, con arreglo de muelle múltiple.

J.Crane 881 con asiento tipo A.

J.Crane 1098 con asiento tipo A (cierre mecánico por anillo tipo calzo)

Fig. 4.3-2 Cierre mecánico enfriado

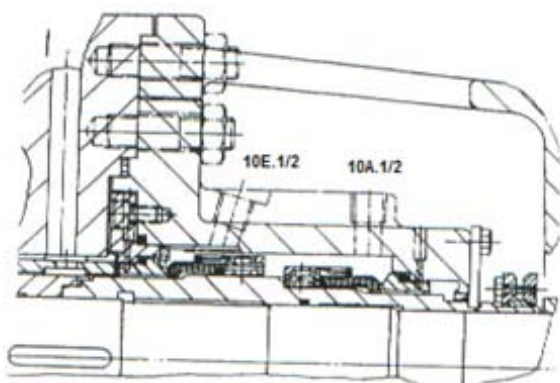


Fig. 4.3-3 Cierre mecánico (BACK to BACK), ambos lados balanceados / no enfriados

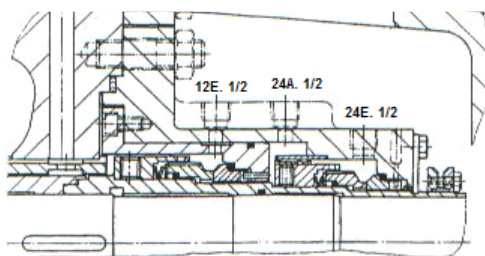


Fig. 4.3-4 Proyecto TANDEM / cierre mecánico no enfriado

4.3.4 Cojinetes

4.3.4.1 Especificaciones

El eje es soportado por cojinetes con rodamientos lubricados con aceite. El cojinete del lado del motor es un cojinete fijo cuya tolerancia axial limita el movimiento axial de rotor.

El cojinete común del lado del motor es un par de rodamientos de bola de contacto angular.

El soporte del cojinete tiene lubricación con anillo de lubricación.

En el modelo común de la bomba el soporte del cojinete es enfriado con aire. Hay un soporte de cojinete intensivamente enfriado que se encuentra disponible en un modelo de bomba especial.

Durante la parada de la bomba el nible de aceite debe ser verificado.

4.3.4.2 Designación del soporte del cojinete

Soporte del cojinete tipo "back pull-out" D01 o D02.

D01 – RPHb 50-315/2, 80-315/2 y 80-360/2

D02 – RPHb 150-350/2

4.3.4.3 Rodamientos usados / Modelo de cojinete

Designación KSB	Designación FAG	Designación SKF
B.G	B.TVP.UA BUA	BGM BG

Cojinete común

Cojinetes con rodamientos		
Soporte del cojinete	Lado de la bomba	Lado del Motor
D01	2 x 7309 BG	NU 310
D02	2 x 7311 BG	UN 311

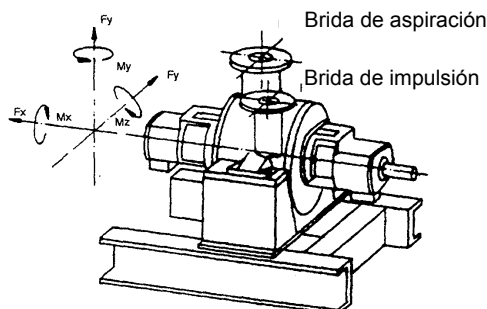
4.3.5 Fuerzas y momentos permisibles en las tuberías de la bomba

Las bombas RPHb son diseñadas de manera a soportar en la tubería fuerzas y momentos mayores que los exigidos por la norma API 610, tabla 04.

Los datos de fuerzas y momentos se aplican sólo a las tuberías estáticas. Si se exceden los límites, hay que volver a inspeccionar y verificar los datos.

Los valores se aplican solamente si la bomba se encuentra instalada en una chapa de la base completamente enlechada y atornillada en una fundación rígida y nivelada.

Fuerzas y momentos da RPHb



Tamaño de las bombas	Brida de aspiración						Brida de impulsión					
	Fuerzas (en N)			Momentos (Nm)			Fuerzas (en N)			Momentos (Nm)		
	F _x	F _y	F _z	M _x	M _y	M _z	F _x	F _y	F _z	M _x	M _y	M _z
50-315/2	2640	3240	2160	2280	1720	1140	1800	2160	1440	1100	850	550
80-315/2	3480	4320	2880	3200	2400	1620	2640	3240	2160	2280	1720	1140
80-360/2	7560	9790	6230	7050	5150	3520	4980	6220	4100	4610	3520	2360

Fig. 4.3-5 Fuerzas y momentos

4.3.6 Características del ruido

Potencia nominal P _N (kW)	Nivel de presión del sonido L _{pA} (dB) 1)					
	Solamente bomba			Bomba con motor		
	2900 1/min	1450 1/min	960/760 1/min	2900 1/min	1450 1/min	960/760 1/min
11.0	64.0	63.0	61.0	74.0	67.5	65.0
15.0	66.0	64.5	62.5	75.0	69.0	66.5
18.5	67.0	65.5	63.5	76.0	70.0	67.5
22.0	68.0	66.5	64.5	76.5	70.5	68.0
30.0	70.0	68.0	66.0	78.0	72.0	69.5
37.0	71.0	69.5	67.0	78.5	72.5	70.0
45.0	72.0	70.5	68.0	79.5	73.5	71.0
55.0	73.0	71.5	69.0	80.0	74.0	71.5
75.0	74.5	73.0	70.5	81.0	75.5	72.5
90.0	75.5	74.0	71.0	81.5	76.0	73.0
110.0	77.0	75.0	72.0	82.0	76.5	74.0
132.0	78.0	76.0	73.0	82.5	77.0	74.5
160.0	79.0	77.0	74.0	83.5	78.0	75.0
200.0	80.0	78.0	75.0	84.0	78.5	75.5
250.0	80.5	78.5	-	84.5	79.5	-
315.0	80.5	78.5	-	84.5	79.5	-
355.0	80.5	78.5	-	84.5	79.5	-
400.0	80.5	78.5	-	84.5	79.5	-
500.0	80.5	78.5	-	84.5	79.5	-

1) Medir la distancia de 1 m por encima del contorno de la bomba (DIN 45635 Partes 1 y 24). Influencia de la sala y la fundación no fueron considerados. La tolerancia a estos factores es de 1 para 2 dB.

2) Para la operación 60 Hz.

Bomba sin motor: - - -

Bomba con motor:

3500min⁻¹: +3dB, 1750min⁻¹: + 1dB, 1160min⁻¹: ---dB

4.4 Accesorios

Acoplamiento: acoplamiento flexible con casquillo distanciador

Protección: protección del acoplamiento

Chapa de la base: soldada para la unidad completa (bomba y motor); en proyecto resistente a la torsión.

Si es suministrada una unidad completa, el suministrador deberá proveer también el acoplamiento y la guarda de acoplamiento.

Accesorios especiales: si se necesitan.

4.5 Dimensiones y pesos

Para conocer los detalles de las dimensiones y pesos véase el Diseño de disposición general de la bomba (D.D.G.).

5. Instalación en el local

5.1 Reglamentos de seguridad



Cualquier equipo eléctrico para funcionar en locales peligrosos debe adoptar los reglamentos de protección contra explosiones. Esto está indicado en la placa indicadora de los datos del motor. Si el equipo se encuentra instalado en un sitio peligroso, hay que conocer y adoptar no sólo los reglamentos locales aplicables de protección contra explosiones, sino también los reglamentos del certificado de prueba provisto con el equipo y emitido por las autoridades responsables de la aprobación. El certificado de prueba debe mantenerse cerca del local de funcionamiento, para facilitar su acceso.

5.2 Verificaciones a hacer antes de la instalación

Todo el trabajo estructural necesario hay que hacerlo de acuerdo con las dimensiones establecidas en la Tabla de Dimensiones o en el Diseño de Disposición General (D.D.G.) de la bomba.

La fundación de concreto debe ofrecer resistencia suficiente (mín. BN 150) para garantizar una instalación segura y funcional en conformidad con la norma DIN 1045 o otras normas equivalentes.

Hay que asegurarse de que el concreto de la fundación esté fraguado firmemente antes de asentar la unidad en la fundación. La superficie de la fundación hay que estar verdaderamente horizontal y uniforme. Los pernos de la fundación serán introducidos en los orificios de la chapa de la base.

5.3 Instalación de la bomba o de la unidad

1	Distancia entre los tornillos de anclaje
2	Calce
3	Calce para distancia arriba de 800 mm
4	Anclaje

- La fundación tiene la fuerza necesarias.
 - La fundación ha sido preparado de acuerdo con las dimensiones indicadas en el dibujo de esquema / plano de disposición general.
- Coloque la bomba puesta en la fundación y verifique el nivel de la base con ayuda de un nivel de burbuja colocado sobre la superficie de apoyo para la bomba y motor.
Si es necesario, retire la bomba y el motor para comprobación.
Desviación admisible: 0.2 mm/m.
 - Si es necesario, use calzas (2) para ajustar la altura.
Calzos de ajuste entre la base y la fundación siempre se los coloca a la izquierda ya la derecha de los pernos de anclaje y pernos de anclaje para celebrar la próxima.
Para distancias mayores a 800 mm insertar un calzo medio adicional de la distancia entre los tornillos de anclaje.

Todas las cuñas deben estar perfectamente alineadas. Introducir los pernos de la fundación y fijarlos en la fundación con concreto. Después que la argamasa esté seca, alinear la chapa de la base como se indica en 5.3.1 y apretar los pernos de la fundación de manera uniforme y firme. En seguida, cimentar la chapa de la base con concreto de baja contracción y tamaño de partícula común, con una relación agua/concreto $\leq 0,5$. La facilidad de circulación se obtiene con la ayuda de un solvente. Es absolutamente necesario hacer un segundo tratamiento del concreto de acuerdo con la norma DIN 1045.

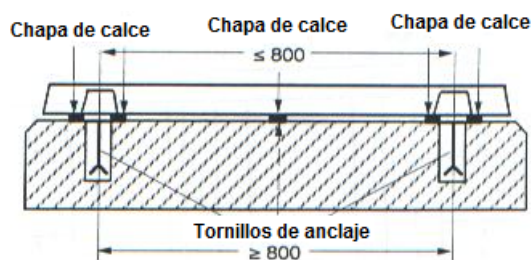


Fig. 5.3-1 Calzos de ajuste Necesarios

Para garantizar un funcionamiento con poco ruido, se puede montar la unidad sobre amortiguadores de vibraciones (conviene confirmar primero con la KSB). Es posible adaptar juntas de expansión entre la bomba y la línea de aspiración o de impulsión.

5.3.1 Alineación de la bomba y del accionamiento

La unidad de elevación consiste en: bomba, acoplamiento y accionamiento; fue montada en una base que es una chapa común y alineada con mucho cuidado en nuestra fábrica.

Las instrucciones abajo se aplican también a las unidades que no están montadas en una chapa de base común.

Atención Después de conectar la tubería y cebar el sistema, es esencial volver a verificar la alineación a la temperatura de funcionamiento.

Atención La alineación incorrecta y un desvío inadmisibles del acoplamiento afectan la manera de funcionamiento y pueden resultar en daños en los cojinetes y en los cierres del eje, así como en el desgaste prematuro del acoplamiento.

Importante:

El sistema de la bomba estará correctamente alineado si una regla colocada axialmente en las dos mitades del acoplamiento se encuentra igual distancia de cada eje en todos los puntos alrededor de la circunferencia. Además, la distancia entre las dos mitades del acoplamiento debe seguir igual en toda la circunferencia. Para verificar esto hay que usarse una galga palpadora, un calibre de cuña o un micrómetro de dial (véanse figuras 5.3-2).

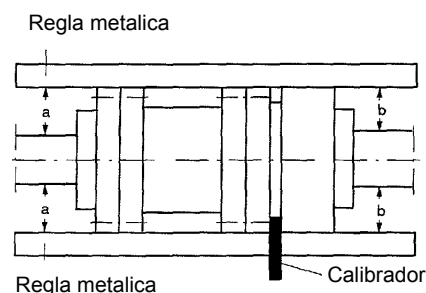


Fig. 5.3-2: Alineación del acoplamiento con ayuda de un manómetro y una regla.

El desvío radial y axial entre las dos mitades del acoplamiento no debe ser mayor que 0,1 mm.

Conviene verificar la alineación de la bomba y del accionamiento, preferiblemente con un micrómetro de dial. Para eso se remueve el distanciador del acoplamiento después de marcar su posición de instalación con puntillos (condición de equilibrio).

Al mismo tiempo hay que verificar el sentido de la rotación del motor, con la bomba desacoplada (véase 6.1.4). El sentido de la rotación debe corresponder al sentido indicado por la flecha grabada en la bomba. Esto se puede verificar ligando el motor por un momento corto y desligándolo inmediatamente.

La figura 5.3.-3 ofrece ejemplos de disposiciones posibles del micrómetro de dial.

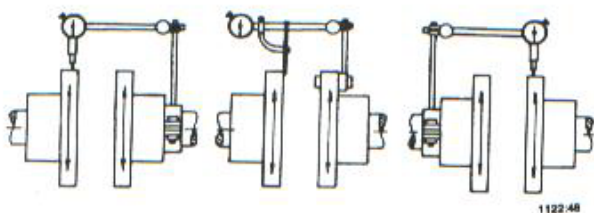


Fig. 5.3.-3 Alineamiento de un acoplamiento del tipo de espaciador con micrómetro de dial.

Descarga aceptable de la face de acoplamiento (axial) máx. 0,1 mm.

Desviación radial aceptable medida en la circunferencia completa, máx. 0,2 mm.

5.3.1.1 Alineación de la unidad completa

Soltar los pernos de la bomba y alinear la bomba y el accionamiento.

(Compensar cualquier posible diferencia de altura entre la bomba y el accionamiento empleando calzos de tamaño adecuado debajo de los pies del accionador. Reapretar los pernos de los pies de la bomba y los pernos del accionador.

Para alinear después, a la temperatura de funcionamiento, el proceso es el mismo.

Cuando se utilizan otros tipos de acoplamientos, por favor consulte el manual de instrucciones adjunto adicional.

5.3.2 Sitio de instalación



La carcasa en espiral y la tapa de impulsión (descarga) alcanzan aproximadamente la misma temperatura que el medio elevado. El soporte del cojinete no hay que estar aislado.

Tomar las debidas precauciones para evitar quemaduras.

5.4 Conexión de la tubería

Atención

La bomba propiamente dicha no debe usarse nunca como punto de fijación para la tubería. Jamás sobrepasar las fuerzas permisibles para la tubería (véase 4.3.5).

Las líneas de aspiración elevadoras se deberán instalar con una inclinación hacia arriba, hacia la bomba, mientras las líneas de aspiración de la parte superior se deberán instalar con una inclinación hacia abajo, hacia la bomba. Fijar la tubería bien próximo de la bomba y conectarla sin transmitir ninguna tensión ni tracción. Los diámetros nominales de la tubería deben ser a lo menos iguales a los diámetros nominales de las toberas de la bomba. Las bridas de conexión deben seguir paralelas a las bridas de la bomba. Conforme el tipo de fábrica y de bomba, es recomendable instalar elementos de verificación y desligamiento automático en el sistema. Por otro lado, hay que asegurarse que la bomba puede ser drenada y desmontada sin problemas. Hay que compensar las expansiones térmicas de la tubería con medidas apropiadas de modo ninguna carga extra mayor

que las fuerzas y los momentos permisibles sea impuesta a la bomba.



Un aumento excesivo y no permisible de las fuerzas en la tubería puede provocar fugas en la bomba, y el medio en cuestión puede

escaparse hacia la atmósfera.

En el caso de medios tóxicos o calientes, esto puede exponer la vida humana a un peligro.

Retirar las tapas de las bridas de las toberas de aspiración y de impulsión de la bomba antes de instalarlas en la tubería.

Atención

Verificar si el tamiz o el filtro se encuentran instalados en la línea de aspiración durante la fase de puesta en marcha, a fin de que no sólo la bomba sino también el cierre del eje estén protegidos de los daños provocados por los contaminantes existentes en la fábrica.

Para evitar una gran deterioración del NPSH* disponible capaz de provocar un efecto indeseado en la bomba, hay que limpiar el tamiz siempre que necesario. Para detectar una posible obstrucción del tamiz, se recomienda el uso de un manómetro diferencial (véase 6.1.6).



Si la instalación se hace sobre una fundación aislada contra vibraciones, al conectar la tubería hay que tener en cuenta que los elementos flexibles de la chapa de la base sólo pueden compensar esfuerzos de compresión y de cizallamiento dentro de los límites admisibles. No hay como compensar los esfuerzos de tensión, por lo tanto los elementos flexibles serán simplemente fijados con firmeza a la tubería después de conectarse la tubería.

5.4.1 Conexiones auxiliares

Las dimensiones y las localizaciones de las conexiones auxiliares (enfriamiento, calentamiento, líquido de sellado, líquido de purga, etc.) se indican en el D.D.G. o en el diseño de la disposición de la tubería.

Atención

Estas conexiones son necesarias para que la bomba pueda marchar bien, de aquí su importancia vital.

Modificaciones no hay que hacerlas sin consultar a la KSB (véase 2.7)!

5.4.2 Guarda del acoplamiento



De acuerdo con los reglamentos de prevención de accidentes, la bomba no debe ser puesta en marcha sin una protección para el acoplamiento. Si el cliente solicita específicamente que no sea incluida una protección del acoplamiento en nuestra entrega, el usuario deberá proveer una.

5.5 Verificación final

Verificar una vez más la alineación de acuerdo con 5.3.

En el acoplamiento, el eje habrá que girarse fácilmente con la mano.

5.6 Conexión con la fuente de alimentación

La conexión con la fuente de alimentación debe ser ejecutada exclusivamente por un electricista entrenado. Es imprescindible comparar la tensión de la red con los datos de la placa indicadora del motor y escoger el método más conveniente de puesta en marcha. Nosotros recomendamos con insistencia el uso de un dispositivo de protección del motor.

6. Puesta en servicio, Puesta en marcha / Paro

Atención Es extremadamente importante cumplir las exigencias abajo. La garantía no cubre daños resultantes de inconformidad.

6.1 Puesta en marcha

Antes de iniciar la bomba hay que asegurarse de que los requisitos abajo han sido verificados y cumplidos. Si una aceitera de nivel constante ha sido suministrada, hay que atornillarla en el agujero de toma superior del soporte del cojinete antes de acrecentar el aceite (véase 6.1.1). Cerrar con una banda de PTFE, si necesario. Hay que verificar también los datos de funcionamiento, el nivel de aceite, si necesario (6.1.1), y el sentido de la rotación (6.1.4). Antes, hay que cebar todo el conjunto de la bomba (6.1.3).

Además, hay que hacerse lo siguiente:

- Verificar si la unidad fue conectada correctamente a la fuente de alimentación eléctrica y se encuentra equipada con todos los dispositivos de protección.
- Asegurarse de que todas las líneas auxiliares (5.4.1) estén conectadas y funcionando.
- Si la bomba se ha quedado sin funcionar por un largo período de tiempo, proceder de acuerdo con 6.4.

6.1.1 Lubricantes

Cojinetes lubricados con aceite

Hay que rellenar el soporte del cojinete con aceite lubricante; la calidad exigida del aceite se encuentra en 7.2.2.3 y la cantidad en 7.2.2.4.

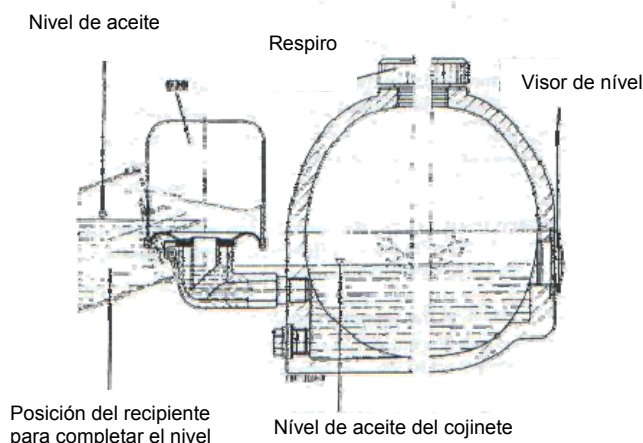


Fig. 6.1-1: Regulador del nivel de aceite

Procedimiento:

Remover la jaula protectora de la copa de lubricación de nivel constante. Desatornillar el tapón con orificio de desobstrucción. Verter el aceite por el orificio de purga del tapón con orificio de desobstrucción, después de bascular el reservatorio de la copa de lubricación de nivel constante hasta el aceite aparecer en la porción vertical del codo de conexión (véase fig. 6.1-1). Enseguida, rellenar con aceite el reservatorio de la copa de lubricación de nivel constante y volver a ponerla en posición de funcionamiento. Atornillar de nuevo el tapón con orificio de desobstrucción. Esperar un poco y verificar si hubo una caída del nivel de aceite del reservatorio. Es importante mantener el reservatorio siempre debidamente rellenado.

Atención El nivel de aceite debe ser verificado con la ayuda del indicador visual del nivel de aceite y de las marcas existentes en el soporte del cojinete, con la bomba parada.

6.1.2 Cierre del eje

Atención De ordinario, los cierres mecánicos se instalan antes de la entrega. En las variantes con tanque de líquido de enfriamiento rápido hay que preparar el tanque de acuerdo con el D.D.G. (véase 6.1.3). Hay que proveer la alimentación del líquido de enfriamiento rápido también con la bomba parada. En las variantes con cierres mecánicos de acción doble, antes de poner la bomba en marcha hay que aplicar la presión de sellado como se encuentra especificado en el D.D.G. o en las hojas de datos Presión de Sellado (véase 6.1.3). Hay que proveer la bomba con presión de sellado también durante las interrupciones.

Atención En caso de suministro externo del líquido, hay que emplear las cantidades y las presiones especificadas en la hoja de datos y en el D.D.G.

6.1.3 Preparación de la bomba y pruebas a ejecutar

Antes de poner la bomba en marcha, hay que desobstruir y cebar la línea de aspiración y el termosifón (si lo hay). El elemento de paro existente en la línea de aspiración debe estar totalmente abierto.

Abrir completamente las líneas auxiliares existentes (tuberías de purga, de sellado, del líquido de refrigeración, etc.) y verificar la circulación de paso.

Para enfriamiento con agua, emplear adecuadamente agua no agresiva, o sea, agua que no forma depósitos y no contiene sólidos en suspensión. (Dureza: en media 5 dH (ca. 1 mmol/l); pH > 8, o condicionada y neutra respecto a la corrosión mecánica).

Temperatura de entrada $t_E = 10$ hasta $30\text{ }^{\circ}\text{C}$

Temperatura de salida $t_A = \text{máx. } 45\text{ }^{\circ}\text{C}$

Atención Evitar poner la bomba en marcha en seco, si no el cierre mecánico no va a funcionar!

6.1.3.1 Enfriamiento

Atención

En general, si la presión de vaporización del medio elevado es mayor que la presión atmosférica, hay que enfriar el cierre del eje.

Dependiendo del medio elevado (por ejemplo, agua caliente), de la presión del sistema y de los materiales del cierre mecánico, el límite puede cambiar.

6.1.3.1.1 Enfriamiento de la bomba

La tapa de la carcasa, el soporte del cojinete y el soporte de la carcasa en la chapa de la base pueden ser enfriados.

$P_{\text{permitida}} = 10 \text{ bar}$

$P_{\text{prueba}} = 15 \text{ bar}$

Cantidad del líquido de enfriamiento:

	Temperatura del producto (°C)	Cantidades del líquido de enfriamiento (m³ / h)	Número de puntos de enfriamiento
Tapa de la carcasa ¹⁾	< 250	0,3	2
Tapa de la carcasa	< 400	0,6	2
Soporte del cojinete	> 200 ¹⁾	0,2	2
Pedestales	> 250	0,2	2

1) Para $n = 3500 \text{ min}^{-1}$

Las cantidades de líquido de enfriamiento indicadas están basadas en una $\Delta t = \max. 15^\circ\text{C}$.

6.1.3.1.2 Enfriamiento de cambiadores de calor

Para cierres mecánicos con circulación del producto las siguientes cantidades del líquido de enfriamiento deben ser suministradas para cada cambiador de calor:

$n = L/\text{min}$	m^3 / h
1750 / 1450	0,5
3500 / 2900	1,2

Fig. 6.1-2 Cantidad del líquido de enfriamiento en m^3/h

6.1.3.2 Calentamiento

Por solicitud, la tapa de la carcasa puede calentarse con agua caliente o vapor (hasta $t = 300^\circ\text{C}$, $p = 16 \text{ bar}$).

6.1.4 Verificación del sentido de la rotación

Conectar la unidad a la fuente de energía eléctrica y verificar lo siguiente (considerando separadamente los reglamentos nacionales y locales):

Atención

Para la bomba funcionar sin problemas, mantener el sentido correcto de la rotación del rotor es importantísimo. Si se pone la bomba en marcha con el sentido de rotación equivocado, la bomba no consigue alcanzar su punto de servicio y el resultado consiste en vibraciones y sobrecalentamiento, con daños para la unidad o para sello del eje.

Sentido correcto de la rotación:

El sentido de la rotación debe corresponder al sentido indicado por la flecha existente en la bomba. Para verificar eso hay que conectar la bomba y enseguida desconectarla.

En las bombas equipadas con inductores, el sentido de la rotación debe ser verificado solamente con el motor desacoplado, si no el inductor puede funcionar suelto y dañar la bomba.



Antes de verificar el sentido de la rotación hay que tener certeza que no hay materiales extraños en la carcasa de la bomba.

Jamás introduzca sus manos ni otros objetos en la bomba!

Atención

No ponga en marcha una bomba sin líquido mientras verifica el sentido de la rotación. Si no hay ningún medio disponible para elevar, desacoplar la bomba antes de verificar el sentido de la rotación.

Si la bomba marcha en el sentido de rotación opuesto, hay que cambiar dos de las tres fases en el gabinete de control o en la caja de terminales del motor.

6.1.5 Limpieza de la tubería de la fábrica



El modo de funcionamiento de limpieza y la duración del servicio de desoxidación para el servicio de circulación del decapante deben combinar con los datos de la carcasa y de los materiales de sellado empleados.

6.1.6 Tamiz de puesta en marcha

Si hay un tamiz de puesta en marcha instalado para proteger las bombas contra el polvo y/o para retener los contaminantes de la fábrica, hay que verificar periódicamente el nivel de contaminación del tamiz; para eso se mide la presión diferencial para asegurar que la bomba esté recibiendo una presión de entrada adecuada. Para instalación y verificación, consultar la hoja de instrucciones adicionales.

6.1.7 Puesta en marcha

Antes de iniciar la bomba hay que tener certeza que el elemento de paro en las líneas de aspiración esté totalmente abierto. La bomba puede ser iniciada contra una válvula de retención basculante cerrada en el lado de la impulsión, o contra un elemento de paro. Esperar la bomba alcanzar su velocidad de rotación integral y sólo entonces abrir lentamente el elemento de paro, ajustándolo para combinar con el punto de servicio. Si la puesta en marcha es contra un elemento de paro abierto en el lado de la impulsión, hay que tener en cuenta el aumento resultante de la potencia de entrada.

Atención

Después de alcanzar la temperatura de funcionamiento y/o en caso de fuga, desconectar la unidad, esperar que enfíe y enseguida volver a apretar los pernos entre la carcasa en espiral y la tapa de la carcasa. Para conocer los pares de torsión de apriete permisibles, ver 7.5.3.

Atención Después de alcanzar la temperatura de funcionamiento, volver a verificar la alineación del acoplamiento como está explicado en 5.3.1 y realinear, si es necesario.

6.1.8 Paro

Cerrar el elemento de paro en la línea de impulsión. Si la línea de descarga está equipada con una válvula de retención o una válvula sin retorno, el elemento de paro puede seguir abierto. Si no hay posibilidad de ejecutar una interrupción, la bomba va a marchar en rotación inversa.

Atención Eso puede perjudicar los cierres mecánicos que no son bidireccionales!

La velocidad de marcha inversa debe ser menor do que la velocidad nominal.

Desconectar el accionamiento; la unidad debe marchar suavemente hasta parar. Después que la bomba esté enfriada, cerrar las líneas auxiliares, pero desconectar solamente el suministro del líquido de refrigeración (si lo hay).

Importante: ver 6.1.2!

En caso de congelación y/o de paros prolongados, la bomba (y las cámaras de refrigeración, si las hay) deben ser protegidas contra congelación, por drenaje o de otra manera.

6.2 Límites de funcionamiento



Los límites de funcionamiento de las bombas/unidades respecto a la presión, temperatura y velocidad se encuentran

indicados en las hojas de datos y deben ser seguidos rigurosamente.

Si no hay una hoja de datos disponible, hay que ponerse en contacto con la KSB.

6.2.1 Temperatura del medio elevado, temperatura ambiente y temperatura del cojinete

Atención No poner la bomba en marcha en temperaturas más altas que las

especificadas en las hojas de datos, a menos que haya un consentimiento escrito de la KSB.

Los daños resultantes de no seguir esta advertencia no son cubiertos por la garantía de la KSB. Además, hay que observar las temperaturas del soporte del cojinete como se ve en 7.2.1.

6.2.1.1 Calentamiento de la bomba de reserva

No es necesario ningún cuidado preliminar especial para garantizar que la bomba de reserva funcione el tiempo todo y para mantenerla calentada, a condición que

- todos los puntos de enfriamiento estén funcionando y
- las fuerzas y los momentos permisibles en las toberas no sean superados.

Para condiciones extremas, contactar KSB.

6.2.2 Frecuencia de conmutación

Para evitar un aumento muy grande de la temperatura en el motor, bien como un exceso de carga en la bomba, en el acoplamiento, en el motor, en los cierres y en los cojinetes, la frecuencia de conmutación no debe ser mayor que el siguiente número de puestas en marcha por hora (S).

Régimen del motor (kW)	S.Max. (conmutaciones)
Hasta 100	10
Más que 100	5

Si las frecuencias por encima de conmutación se superen, entre en contacto con el fabricante del motor.

6.2.3 Densidad del medio elevado

La potencia de entrada de la bomba aumenta proporcionalmente a la densidad del medio elevado. Para evitar una sobrecarga en el motor, en la bomba y en el acoplamiento, la densidad del medio debe estar en conformidad con los datos especificados en el pedido de compra.

6.2.4 Medios elevados abrasivos

Cuando la bomba eleva líquidos que contienen sustancias abrasivas, está previsto un desgaste mayor del sistema hidráulico y del cierre del eje. Los intervalos recomendados para reparos y manutención se acortan.

6.2.5 Circulación máxima y mínima

Para la circulación máxima Q_{\max} véanse las curvas características.

A menos que sean especificados otros límites en las curvas características o en las hojas de datos, el flujo de circulación mínimo para

50 Hz y presión = 1,2 kg/dm³

60 Hz y presión = 1,0 kg/dm³

es $Q_{\min} = 0,3 \times Q_{\text{opt}}$

Q_{opt} = Circulación con eficiencia óptima

Los datos se refieren al agua y líquidos como el agua. Sin embargo, si las propiedades físicas de los fluidos manejados son diferentes de agua, la fórmula de cálculo se deberá emplear para comprobar si un calor adicional acumulado puede cargar a un peligroso aumento de la temperatura en la superficie de la bomba. Si es necesario, el caudal mínimo se debe aumentar.

$$T_o = T_f + \Delta\theta$$

$$\Delta\theta = \frac{g * H}{c * \eta} * (1 - \eta)$$

C	Calor específico	[J / kg K]
g	Aceleración de la gravedad	[m/s ²]
H	Cabeza de la bomba	[m]
T _f	La temperatura del líquido con manejo	[°C]
T _o	Temperatura de la superficie de la cubierta	[°C]
η	La eficiencia de la bomba ay punto de trabajo	[-]
Δθ	Diferencia de la temperatura	[°C]

6.3 Paro / Almacenamiento / Conservación

Todas las bombas KSB salen de la fábrica montadas con mucho cuidado. Si la puesta en marcha debe tener lugar algún tiempo después de la entrega, nuestra recomendación es adoptar las medidas abajo para almacenar la bomba bajo cubierto. Si las condiciones de almacenamiento son otras, hay que consultar la KSB.

6.3.1 Almacenamiento de bombas nuevas

- Nuestra fábrica provee bombas nuevas debidamente preparadas para almacenamiento. Si la bomba se guarda de manera adecuada bajo cubierto, la protección máxima alcanza 12 meses.
- Almacenar la bomba en un sitio seco.
- Girar el motor con la mano una vez al mes.

6.3.2 Precauciones en caso de paro prolongado

1. La bomba continua instalada; verificación periódica del funcionamiento

Para asegurarse que la bomba esté siempre lista para una puesta en marcha inmediata y para evitar la formación de depósitos dentro de la bomba y en el área de entrada de la bomba, poner en marcha el conjunto de la bomba regularmente una vez al mes o a cada 3 meses por poco tiempo (cerca de 5 minutos) por largos periodos de paro. Antes de una prueba de verificación de funcionamiento hay que garantizar la disponibilidad de líquido suficiente para la bomba funcionar.

2. La bomba es retirada de la tubería y almacenada

Antes de guardar la bomba hay que efectuar todas las verificaciones especificadas en los párrafos 7.1 hasta 7.4. En seguida aplicar los preservantes adecuados:

- Con una pistola de pintura, aplicar un preservante en la pared interna de la carcasa de la bomba, particularmente en las áreas de tolerancia del rotor. Rociar el preservante en todas las toberas de aspiración y de impulsión. Conviene cerrar las toberas, por ejemplo con tapas de plástico o análogos.

6.4 Vuelta al servicio después del almacenamiento

Antes de devolver la bomba a la asistencia técnica hay que ejecutar todas las verificaciones de la tarea de mantenimiento especificadas en 7.1 y 7.2.



Además, hay que seguir las instrucciones de "Puesta en servicio" (6.1) y "Límites de Funcionamiento" (6.2).



Terminado el trabajo, hay que reajustar y/o reactivar todo el equipo protector y todo el equipo relacionado con la seguridad, antes de la puesta en marcha del conjunto de la bomba.

7. Mantenimiento / Reparación

7.1 Instrucciones generales

El usuario es responsable por garantizar que todas las tareas de mantenimiento, puesta en servicio e instalación sean ejecutadas por personal especializado y autorizado que conozca muy bien este manual de instrucciones.

Un esquema de mantenimiento periódico es muy útil para ayudar a evitar reparaciones caras y contribuye para un funcionamiento confiable y sin problemas de la bomba con un mínimo de costo de mantenimiento y trabajo.



La unidad solamente puede puesta en marcha con las conexiones eléctricas desligadas.

Hay que estar seguro de que la bomba no pueda ser ligada accidentalmente (¡peligro de vida!).



Las bombas que sirven para elevar líquidos capaces de traer riesgos para la salud deben ser descontaminadas. Al

drenar el medio hay que verificar si no hay riesgo para las personas o para el medio ambiente. Todas las leyes aplicables deben ser observadas (peligro de vida!).

7.2 Mantenimiento / Inspección

7.2.1 Supervisión del funcionamiento

Atención

La bomba debe marchar el tiempo todo silenciosamente y sin vibraciones.

La bomba no debe ser puesta en marcha en seco.



No ponga la bomba en marcha por mucho tiempo contra un elemento de paro cerrado.

Al utilizar la bomba por poco tiempo contra un elemento de paro cerrado en el lado de la impulsión, no ultrapasar los límites permisibles de presión y temperatura.

La temperatura del cojinete puede superar la temperatura ambiente de hasta 50 °C, pero nunca más allá de +90 °C. Verificar si el nivel de aceite está correcto, como se ve en 6.1.1.

Los elementos de paro y las líneas de alimentación auxiliares no deben encontrarse cerradas durante el funcionamiento. Todas las bombas de reserva instaladas deben ser ligadas y enseguida desligadas de nuevo una vez por semana, para mantenerlas en buen estado de funcionamiento. Es importante tener en cuenta las líneas auxiliares. Hay que limpiar muy bien sistema de enfriamiento a lo menos una vez al año para garantizar un buen enfriamiento. Para eso hay que desconectar la bomba.

Atención

Si los elementos flexibles del acoplamiento empiezan a presentar indicios de desgaste, hay que reemplazarlos inmediatamente. Realignar el acoplamiento de acuerdo con 5.3.1.

7.2.2 Lubricación y cambio de lubricante

7.2.2.1 Lubricación

Los cojinetes con elementos de rodadura se lubrican con aceite mineral; los intervalos de cambio de lubricante, la cantidad y la calidad exigida están especificados abajo.

7.2.2.2 Cambio del aceite (Horas de funcionamiento)

Temperatura en el rodamiento	Primer cambio de aceite después de... horas de operación	Todos los cambios de aceite de subcadenas cada ...horas de operación
Hasta 70°C	300	8500 *)
70°C – 80°C	300	4500 *)
80°C – 90°C	300	2000 *)

*) a lo menos una vez al año


Fig. 7.2-1

Procedimiento

Remover el tapón atornillado que hay abajo del soporte del cojinete y drenar el aceite. Después de drenar el soporte del cojinete, atornillar de nuevo el tapón y rellenar con aceite nuevo, como se ve en 6.1.1.

Atención Conviene cumplir las leyes locales que se aplican al desecho de tales sustancias.

7.2.2.3 Designación del aceite

Designación	Aceite lubricante C 46 DIN 51 517 ou HD 20 W / 20 SAE
Símbolo para Análisis DIN 51 502	
Viscosidad cinemática a 40°C	46 ± mm ² /s
Punto de ignición (Cleveland)	+ 175 °C
Punto de solidificación (punto de fluidez)	- 15 °C
Temperatura de uso ¹⁾	más alta que la temperatura permisible del cojinete

1) Para temperatura abajo de -10° C debe ser usado otro tipo de aceite lubricante. Favor consultar la KSB.

7.2.2.4 Cantidad de aceite

Soporte del cojinete	Cantidad de aceite (litro)
- D01 -	2 x 0,9
-D02-	2 x 1,1

7.3 Drenaje / Desecho

Atención

Si la bomba se empleó para elevar líquidos que traen riesgo para la salud, hay que verificar si no hay riesgo para las personas o para el medio ambiente al drenar el líquido. Todas las leyes aplicables deben ser cumplidas. Si es necesario, usar ropa de seguridad y máscara protectora.

Si los líquidos elevados con estas bombas dejan residuos capaces de llevar a la corrosión si están en contacto con la humedad atmosférica o que pueden incendiarse al ponerse en contacto con oxígeno, hay que hacer circular bastante agua por la unidad y enseguida neutralizarla y secarla con gas anhidro soplado en la bomba.

Use las conexiones 6B para drenar la bomba.

Recoger y desechar de manera adecuada tanto el líquido de purga empleado como todos los residuos líquidos en la bomba, sin traer riesgos para las personas o para el medio ambiente.

7.4 Desmonte



Antes del desmonte, hay que fijar la bomba para que no se conecte accidentalmente. Además, hay que cerrar los elementos para existentes en la línea de aspiración y en la línea de impulsión.

Enfriar la bomba hasta la temperatura ambiente, drenarla y liberar su presión.

Ejecutar el desmonte y el remonte siempre de acuerdo con el respectivo diseño en corte.

7.4.1 Instrucciones y recomendaciones básicas

Las tareas de reparación y manutención de la bomba deben ser ejecutadas solamente por personas entrenadas especialmente, y con **piezas de recambio originales** (véase 2.7).

Observar los reglamentos de seguridad establecidos en 7.1.

Todo trabajo hecho en el motor debe seguir las especificaciones y los reglamentos del respectivo suministrador del motor.

Hay que hacer el desmonte y el nuevo montaje siempre en conformidad con el plan general correspondiente. El plan general y otros documentos de interés se encuentran en el apéndice. La secuencia del desmonte puede seguir el plan general. En caso de daño, hay siempre la posibilidad de ponerse en contacto con nuestros departamentos de servicio.

7.4.2 Desmontaje (Generales)

1. Drenar el aceite como se ve en 7.2.2.2.
2. Remover la protección del acoplamiento.
3. Desmontar el distanciador del acoplamiento.
Si hay necesidad, consultar las hojas adicionales respecto a los acoplamientos.
4. Después de tener destornillado el tornillo prisionero del acoplamiento, retire la mitad de acoplamiento para fuera del eje de la bomba, usando un dispositivo de remoción y tirar la chaveta de ajuste 940.02.
5. Desconectar y remover todo el sistema de líneas auxiliares.
6. Aflojar los tornillos hexagonales 901.94 y retirar la tapa del cojinete y los aisladores de rodamientos.
7. Retirar el anillo de lubricación 644.03.
8. Mover el anillo de seguridad 932.32 y retirar el casquillo del eje 523.12.
9. Retirar el aro de rodamiento interior del cojinete de rollete cilíndrico 322.07 del eje, girando la contra tuerca 544.08 (Bombas cojinetes D01) en la dirección anti-horaria con una ayuda de una llave "C". (Calentar el aro interior del rodamiento, si necesario!)
10. Retire los aisladores de rodamientos del eje 420.01.
11. Soltar las tuercas 920.05 y retirar el soporte del cojinete 330.12.
12. Coloque un dispositivo de detención 59-13 (cierres mecánico), si necesario, en los canales de los casquillos protectores del eje 524. 2 aflojando los tornillos para ajustar los accesorios del montaje y reapretarlos.
13. Retire los anillos de seguridad 932.41, si hay
14. Aflojar los tornillos de los casquillos del eje (cierres mecánicos)
15. Aflojar las tuercas 920.04 (Cojinetes D01)

Para caja de cierre mecánico no refrigerado

16. Retirar la tapa del junta 471.01 con el cierre mecánico y el casquillo protector del eje 524.2 fuera del eje 210.

Para cajas de cierre mecánico enfriadas:

16. Retirar la carcasa de prensa estopas 451.02 con la tapa de junta 471.01, el cierre mecánico completo y el casquillo protector del eje 524.2 del eje 210. Verifique la posición del anillo de junta 411.09.

Para cajas de cierre mecánico refrigerado o no

17. Amarrar firmemente el soporte de cojinetes 330.11.

Para cajas de cierre mecánico no refrigerado

18. Suelte las tuercas hexagonales 920.28 y use los dispositivos de remoción para mover el conjunto completo consistiendo de soporte del cojinete 330.11, eje 210, tapa de la carcasa 161, el completo lado bomba con el sello mecánico, casquillo protector del eje 524.2, placa difusora 173 y el rotor de la carcasa de 230.01/02 fuera de la carcasa 102.
19. Verifique la posición del anillo de junta 411.57.

Para cajas de cierre mecánico refrigerado

18. Suelte las tuercas hexagonales 920.28 y use los dispositivos de remoción para mover el conjunto completo consistiendo de soporte de cojinete 330.11, eje 210, tapa de la carcasa 161, carcasa de prensa

estopas 451.01, tapa de junta 471.09, el cierre mecánico lado bomba completo, casquillo protector del eje 524.2, difusor 173 y rodets 230.01/02 fuera de la carcasa espiral 102.

19. Verifique la posición del anillo de junta 411.57.

Para cajas de cierre mecánico refrigerado o no

20. Retirar el casquillo distanciador 525.04
21. Retirar el anillo multipartido 501.12 y chaveta 940.18 fuera del eje 210.
22. Retire el impulsor 230.02 junto con el casquillo distanciador 525.01.
23. Retire la placa difusora 173 con un casquillo del estrangulación 542.06.
24. Afloje los tornillos 901.12 y retire la tapa del fan 832, retire el pasador cilíndrico 562 y retire el fan 831.
25. Desenroscar los tornillos de cabeza hexagonal 901.94 y retirar la tapa del cojinete lado bomba 360.02.
26. Retire el anillo de lubricación 644.02

Cojinetes D01

27. Doble la chapa de seguridad 931.01 y desenrosque la tuerca del cojinete 923.21.
28. Afloje las tuercas 920.15 y retire los rodamientos superiores 330.11 (utilizando dispositivos de remoción) con el guante 529.06, bolas de contacto angular 320.01 y rodamientos con el sello 420.02.
29. Retirar la chaveta 940.19 y retire el anillo espaciador 523.13.

Cojinetes D02

27. Doble la chapa de seguridad 931.01, destornillar na contra tuerca 923.21.
28. Afloje los tornillos 901.22 y retire la tapa del cojinete 360.03 junto con el aislador de rodamientos 420.02.
29. Retire las tuercas 920.15 y retire los tornillos de soporte 330.11 utilizando tornillos de retirada.

Nota: Retire los cojinetes de contacto angular del eje 210 con el dispositivo provisto de desmontar la bomba. Tenga en cuenta el diseño de la disposición de los dispositivos.

30. Retirar el anillo de seguridad 932.42, si fijo.

Para cajas de cierre mecánico no refrigerado:

31. Retire el cuerpo de la bomba 102 el completo lado bomba con el sello mecánico y el casquillo protector del eje 524.2 del eje 210.

Para cajas de cierre mecánico refrigerado:

31. Retirar la carcasa de prensa estopas 451.01 con la tapa de junta 471.09, el completo lado bomba con el cierre mecánico y el casquillo protector del eje 524.2 y el eje 210. Nota: Verifique la posición del anillo de junta 411.10.

Para cajas de cierre mecánico refrigerado o no:

32. Retire la junta mecánica completa con el lado no operado con el manga protectora 524.2 del eje 210.
- Nota: Ver la posición de las articulaciones da junta 411.10
33. Retire el eje 210 con el rotor 230.01 para fuera de la tapa 161.
34. Retirar el anillo multipartido 501.11 y el chaveta 940.08
35. Retirar el impulsor 230.01 y chaveta 940.01 & 940.08

(Cojinetes D02).

Para cajas de cierre mecánico no refrigerado:

36. Mueva los cierres mecánicos cartuchos de las carcassas 433.

Por favor observar el dibujo de instalación del cierre mecánico! Proceder de acuerdo con este dibujo si nueva desmontaje del cierre es necesaria. Mirar la hoja suplementar, si existente!

Para cajas de cierre mecánico refrigerado:

35. Aflojar las tuercas hexagonales y separe las tapas de juntas 471.01/02 de la carcasa prensa estopas 451.01/02. Mueva los cierres mecánicos cartuchos de las carcassas prensa estopas 451.01/02. Por favor observar el dibujo de instalación del cierre mecánico! Proceder de acuerdo con este dibujo si nueva desmontaje del cierre es necesaria. Mirar la hoja suplementar, si existente!

Para cajas de cierre mecánico refrigerado o no:

36. Maneje el manguito de fondo 456.02 fuera de la carcasa espiral 102 y el manguito de fondo 456.01 fuera de la tapa de la carcasa 161 después de tener destornillado los tornillos prisioneros 904.16/26.
37. También maneje el casquillo de estrangulación 542.06 fuera del difusor 173, destornillando los tornillos de hexágono interior 914.36.
38. Remover la jaula del rollete del cojinete de rollete cilíndrico 322.07 del soporte de cojinete 330.12.
39. Remover los vedador de mancal 420.01 / 420.02 fuera de los soportes de cojinetes.

Para soportes de mancal resfriado (D01 bombas)

40. Para cojinetes enfriados las tapas de cámara de resfriamiento 165.01/02 y el suplemento refrigeración 442.01/02 con "o"ring 412.63/64 pode desmontarse e armase aflojando el tornillos 901.46

7.5 Remonte

7.5.1 Instrucciones generales

Para volver a montar la bomba hay que obedecer las reglas de la buena práctica técnica.

Limpiar todos los componentes desmontados y verificar si presentan señales de desgaste. Todos los componentes dañados o desgastados se deben recambiar con **piezas de repuesto originales**. Limpiar muy bien las caras del cierre y ajustarlas.

Emplear elementos de cierre nuevos (O-rings/juntas de estanquidad) siempre que la bomba es remontada. Las juntas nuevas deben tener el mismo espesor que las viejas.

Los casquillos de grafito o otro material sin amianto deben ser ajustados siempre con lubricantes tales como grasa de cobre o pasta de grafito.

Evitar al máximo el uso de auxiliares de montaje, pero si hay absoluta necesidad de un auxiliar de montaje, emplear un adhesivo de contacto disponible en el comercio. Aplicar el adhesivo solamente en algunos puntos escogidos (3 o 4 puntos), en capas delgadas. No emplear adhesivos de efecto rápido, como los de cianoacrilato.

En ciertos casos se necesitan auxiliares de montaje o adhesivos diferentes de los mencionados arriba: en ese caso, hay que ponerse en contacto con el fabricante del material de sellado.

Atención **Todos los casquillos de grafito se deben emplear solamente una vez!**

Jamás emplear O-rings que fueron encolados a partir de material vendido por metro.

Atención No revestir los O-rings con grafito ni con otros productos similares. En su lugar, emplear grasas animales grasas basadas en siliconas o lubricantes basados en PTFE. Los O-rings hechos de etileno-propileno deben ser revestidos sólo con grasa de silicona o jabón blando; no hay que emplear nunca aceite ni grasa.

Las superficies posicionadoras de los componentes individuales deben revestirse con grafito o sustancia similar antes del remonte. Lo mismo se aplica a las conexiones atornilladas.

7.5.2 Remonte (General)

El remonte se hace en la orden inversa del desmonte. Como guía, consultar el diseño de corte y la lista de componentes.

Durante el montaje hay que apretar todos los tornillos y pernos. Para conocer los pares de torsión necesarios, ver 7.5.3.

Atención para los siguientes puntos:

1. Empuje la unidad del rotor premontado con el eje completo 210, impulsores 230.01/02, difusor 173, casquillos distanciadores 525.01/04/05, anillos multipartidos 501.11/12 y casquillos de reducción 542.06 para el interior de la tapa de la carcasa 161.
2. Colocar la tapa de la carcasa 161 y difusor 173 usando el pasador cilíndrico 562.11, entonces los tornillos junto con las tuercas 901.22.

Montando el cierre mecánico de la extremidad de la bomba:

3. Para montar el cierre mecánico, favor consultar la hoja de datos suplementar, si disponible, y observar las instrucciones de la sección 7.5.4!
4. Colocar el "o"ring 412.07 en las ranuras del casquillo protector del eje 525.05.
5. Verificar el encaje del casquillo protector en el eje.
6. Verificar si los elementos de selagem y las superficies de selagem si encuentran limpias.
7. Apretar el anillo de seguridad 932.41, si haber.
8. Montar el casquillo tensor 531.01, si haber.

Montando el cojinete de apoyo

9. Coloque el cuerpo del cojinete 330.11 con el sello (D01) o aislante del casquillo / tapa del cojinete (D02) en eje y asegure la tapa 161. Compruebe la posición de los rotores de 230.01/02 en relación a los canales de las emisoras.
10. Colocar el casquillo del eje 523.13 (D01) o 504.2 (D02).
11. Usar solamente los tipos y tamaños de cojinetes especificados en la sección 4.3.4.3.

Atención

El rodamiento de contacto angular 320.01 debe ser instalado en arreglo O"! (Mires sección 9, Diseño general), el diámetro más ancho del aro interior de cada cojinete debe apoyarse contra el casquillo del eje y la tuerca de seguridad, respectivamente.

Los rodamientos de bolas de contacto angular instalados en pares deben ser siempre del mismo fabricante.

Calentar los rodamientos de de bolas de contacto angular 320.01 en un baño de aceite o por medio de un calentador por inducción a aproximadamente 80° C y empújalos sobre el casquillo 529.06 hasta que ellos no se disloquen o mueva más.

Cojinetes D01

12. Colocar el chaveta 940.19 en la ranura del eje y empuje el casquillo de cojinete 529.06 (D01) con los rodamientos de bolas de contacto angular sobre el eje y en el soporte de cojinete 330.11.

Cojinetes D02

12. Coloque el anillo espaciador 504.02 y monte los rodamientos de bolas de contacto angular en eje y soporte del cojinete 330.11 y coloque el guante 529.06.
13. Atornillar y apretar la tuerca posicionadora 923.21 empleando una llave en "C" y sin ajustar la arandela de seguridad 931.01. Dejar el rodamiento de bolas enfriar hasta unos 5°C a más de la temperatura ambiente.
Apretar de nuevo la tuerca posicionadora y enseguida desatornillar la de nuevo.
Aplicar Molykote en algunos puntos de las superficies de contacto de la arandela de seguridad, apretar firmemente la tuerca posicionadora y doblar la arandela de seguridad 931.01.
14. Colocar el anillo de lubricación 644.02
15. Colocar "o"ring 412.81 en el encaje de la tapa del cojinete lado bomba 361.01 con aislador de rodamiento.
16. Montar la tampa del cojinete lado bomba 361.01, insertar y e apretar los tornillos hexagonales 901.94.
17. Coloque el ventilador 831 en el eje. Coloque el pasador estriado 562 para el bloqueo luego instale la cubierta del ventilador 832 y fije con el tornillos 901.12, si haber.
18. Colocar los anillos de empaque 461.15/16 alrededor del difusor 173, y conectar las extremidades con un casquillo de encogimiento (9.52 x 1.45) los calentandos (o remendando las extremidades de los empaques juntos).
19. Colocar el anillo de junta 411.57 en la tapa de la carcasa 161. Entonces empujar el conjunto completo junto a la carcasa espiral 102 y fijar las tuercas hexagonales 920.28.

Montando el cierre mecánico lado motor:


20. Para montar el cierre mecánico, favor consultar la hoja suplementar, se haber y observe las instrucciones del seccão 7.5.4!
21. Colocar oring 412.34 en el encaje del casquillo protector del eje 524.2.
22. Verificar el encaje de deslizamiento del casquillo protector del eje en el eje.
23. Verificar si los elementos de selagem y superficies de selagem están limpios.

24. Apretar el anillo de seguridad 932.41, si haber.

25. Montar el casquillo tensor 531.01, si haber.

26. Posicionar as luvas de travamento nas luvas protetoras do eixo 524.01/02 se houver de forma que haja uma abertura de 2 mm entre as luvas de travamento e as sobrepostas dos selos mecânico e aperte os parafusos de cabeça sextavada das luvas de travamento

Montaje del cojinete en la extremidad del accionamiento:

27. Colocar cuidadosamente el soporte de cojinetes 330.12 con la parte montada del rodamiento de rodete cilíndricos 322.07 sobre el eje y juntar los componentes del soporte, evitando de se dañar el rodamiento y tu pista interna.
Después apretar el soporte de rodamiento junto a la carcasa espiral.
Posicione el vedador del cojinete 420.01 no suporte de mancal 330.12.
28. Colocar el casquillo roscado 544.08 en el eje y apretar con una llave "C", en sentido horario.
29. Calentar el aro interior del rodamiento del cojinete de rollete cilíndricos 322.07 en un baño de aceite o por inducción a la temperatura aproximada 80° C y lo empujar en el eje hasta que apoyarse en el casquillo roscado.
30. Colocar el casquillo del eje 523.12 en el eje y montar el anillo de seguridad 932.32.
31.  Es muy importante que el contacto metal-metal sea establecido entre la tapa de la carcasa y la carcasa, entre la caja prensa-estopas / caja del cierre mecánico y la carcasa respectiva con tapa de la carcasa, y los soportes de cojinetes y la carcasa espiral / tapa de la carcasa.
32. Colocar el anillo de lubricación 644.03
33. Colocar el "o"ring 412.82 en el encaje de la tapa del cojinete 360.02.
34. Coloque la tapa del cojinete 360.02 con el aisladores de mancal 420.02 entonces apriete los tornillos de cabeza hexagonal 901.94.
35. Ponga la llave 940.02 en la ranura del eje y tire de la mitad del acoplamiento lado bomba para el eje de la bomba utilizando el dispositivo del arranque. Apriete el perno roscado en el cubo del acoplamiento.
36. Monte el espaciador del acoplamiento.
37. Después de instalar el cuerpo espiral que queda en la tubería, se debe comprobar la alineación de acoplamiento do acoplamiento según se describe en la sección 5.3.1.
38. Monte el protector del acoplamiento
39. Llène con aceite como se describe en la sección 6.1.1.

7.5.3 Pares de torsión de apriete

Atención Las conexiones atornilladas 902.28 / 920.28) entre la carcasa en espiral y la tapa de la carcasa se deben apretar con una llave de torsión.

Aplicar solamente los pares de torsión dados en la Tabla 01. Los valores de los pares de torsión se determinan con base en un coeficiente de fricción = 0,12 ¹⁾.

Pares de torsión de apriete ²⁾ máximos permisibles en Nm para pernos en conformidad con la norma DIN 938/939 con tuercas hexagonales en conformidad con DIN 934.

- 1) Se aplica al apriete inicial de roscas totalmente nuevas.
- 2) Después de varios aprietes de las roscas y si la lubricación es buena, los valores se reducirán de 15 - 20 %.

Mat erial	A193 Gr.B7			A193 Gr.B7			A193 Gr.B7			A193 Gr.B7			AISI316			ISO 898-1 Gr.8.8			ISO 898-1 Gr.8.8		
	A194 Gr.2H			A194 Gr.2H			A194 Gr.2H			A194 Gr.2H			AISI304								
Tamaño de la bomba RPHb	Carcasa espiral		102	Carcasa espiral		102	Carcasa espiral Tapa de la carcasa		102 161	Carcasa espiral Tapa de la carcasa		102 161	Carcasa de la junta del eje Carcasa del prensaestopa		441.01/02 451.01/02	Tapa de cojinete final		361.01 360.02	Tapa de cojinete		360.03
	Tapa de la carcasa		161	Tapa		160.21	Carcasa de la junta del eje Carcasa del prensaestopa		441.01/02 451.01/02	Soporte de cojinete		330.11/12	Mech.seal cover		--	Soporte de cojinete		330.11/12	Soporte de cojinete		330.11
	Esparrago Tuerca		902.28 920.28	Esparrago Tuerca		902.20 920.20	Esparrago Tuerca		902.04/13 920.04/13	Stud Tuerca		---	Esparrago Tuerca		---	Tornillo de cabeza hexagonal		901.94 901.95	Tornillo de cabeza hexagonal		901.96
	Cant	Rosca	Torque (Nm)	Cant	Rosca	Torque (Nm)	Cant	Rosca	Torque (Nm)	Cant	Rosca	Torque (Nm)	Cant	Rosca	Torque (Nm)	Cant	Rosca	Torque (Nm)	Cant	Rosca	Torque (Nm)
50-315/2	20	M24	804	6	M16	239	12 12	M16	239	4 4	M16	239	4	M16	68	4 4	M12	85	4	M10	50
80-315/2	20	M24	804	6	M16	239	12 12	M16	239	4 4	M16	239	4	M16	68	4 4	M12	85	4	M10	50
80-360/2	24	M24	804	6	M16	239	12 12	M16	239	4 4	M16	239	4	M16	68	4 4	M12	85	4	M10	50
150-350/2	16	M24	804	6	M16	239	--	--	--	4 4	M20	467	4	M16	68	4 4	M12	85	4	M10	50

Los valores dados en la tabla no se aplican si los diseños generales o otras instrucciones indican valores diferentes.

Atención 24 horas después del montaje, apretar de nuevo las conexiones mencionadas, empleando los pares de torsión indicados.

7.5.4 Montaje del cierre mecánico

Mientras se está montando el cierre mecánico hay que observar las siguientes reglas:

Durante el montaje es imprescindible tener un cuidado extremo y hacer una limpieza perfecta para que el cierre mecánico pueda funcionar sin problemas.

Retirar el revestimiento protector de las caras de contacto inmediatamente antes de empezar el montaje.

Introducir el anillo de asiento y verificar si se encuentra paralelo al plano de la carcasa. (Desviación máxima: 0,02 mm).

La superficie del casquillo protector del eje debe estar absolutamente limpia y lisa y el borde de montaje del casquillo hay que estar chaflanado. Al deslizar la unidad

rotativa hacia el casquillo de protección del eje hay que proteger la superficie del casquillo protector del eje contra posibles daños.

En las bombas con cierre mecánico de doble acción, la cámara del cierre mecánico debe estar bien desobstruida y hay que aplicar la presión necesaria especificada en el diseño de instalación (también mientras la bomba esté parada).

Hay que asegurarse que el líquido de enfriamiento (por inmersión) sea suministrado también cuando la bomba esté parada.

7.5.5 Tolerancias del diámetro

Diferencia de espacios entre impulsor / anillo de desgaste del impulsor y la carcasa espiral o tapa de la carcasa / anillo de desgaste.

El espacio referese el diámetro!

Tamaño de la bomba RPHb	Diam.interno del anillo de desgaste 502.01/.02	Diam.interno del anillo de desgaste 502.01/.02	API 610 Tolerancia mínima
50-315/2	145	0,6 ¹⁾	0,432
80-315/2	165	0,6 ¹⁾	0,457
80-360/2	165	0,6 ¹⁾	0,457
150-350/2	205	0,6 ¹⁾	0,508

Aumentar el espacio libre para:

temperatura > 200° C.

En este caso, la brecha de separación se incrementará en + 0,1 mm.

7.6 Inventario de piezas de recambio

Al solicitar repuestos hay que mencionar siempre los datos abajo, que se encuentran en la placa de datos de la bomba:

Serie del Tipo: RPHb (en este caso)

Tamaño de la bomba:

No. del registro

7.6.1 Inventario de piezas de recambio recomendado para 2 años de funcionamiento de acuerdo con la norma DIN 24296

Núm. de la pieza	Nombre de la pieza	Núm. de la bomba (incluye la bomba de reserva)						
		2	3	4	5	6	8	>10
		Núm. de piezas de recambio						
210	Eje	1	1	2	2	2	3	30%
230.01/.02	Rotor (juego)	1	1	1	2	2	3	30%
320.01	Cojinete de bolas de contacto angular (juego)	1	1	2	2	3	4	50%
322.07	Cojinete de rodillos cilíndrico	1	1	2	2	3	4	50%
330.11/.12	Soporte del cojinete (completo con eje y cojinetes)	-	-	1	1	1	2	4
433.01/02	Cierre mecánico	2	3	4	4	4	6	90%
	Cara rotativa	2	3	4	4	4	6	90%
	Cara estacionada (fija)	2	3	4	4	4	6	90%
	(juego) Juntas tóricas	2	3	6	8	8	10	150%
	Vedación secundaria	2	3	6	8	8	10	150%
	Muelle	1	1	1	1	2	2	20%
456.01/.02	Manguito de fondo (juego)	1	1	2	2	2	3	30%
502.01/02	Anillo de desgaste de la carcasa (juego)	2	2	2	3	3	4	50%
503.01/02	Anillo de desgaste del rotor (juego)	2	2	2	3	3	4	50%
524.01/.02	Casquillo de protección del eje (juego)	1	1	1	2	2	2	20%
525.01/.04/.05	Casquillo distanciador (juego)	1	1	1	2	2	2	20%
542.06	Casquillo de estrangulación	1	1	2	2	2	3	30%
---	Empaquetadura de la carcasa espiral (juego)	4	6	6	8	9	12	150%
--	Otros elementos de vedación (juego)	4	6	6	8	9	12	150%

7.6.2 Posibilidades de intercambio de los componentes de la bomba

Pump Type	Carcasa espiral	Tapa de la carcasa	Impulsor	Difusor	Anillo de desgaste carcasa	Anillo de desgaste de impulsor	Anillo de junta
	102	161	230.01 / 02	173	502.01 / 02	503.01 / 02	411.57
RPHb 50-315/2	1	1	1	1	1	1	1
RPHb 80-315/2	2	2	2	2	2	2	1
RPHb 80-360/2	3	3	3	3	2	2	2
Todas las piezas que quedan en las anteriores 3 tamaños son intercambiables.							
RPHb 150-350/2	Ninguna parte es intercambiable con los 3 tamaños arriba.						

8. Resolución de problemas

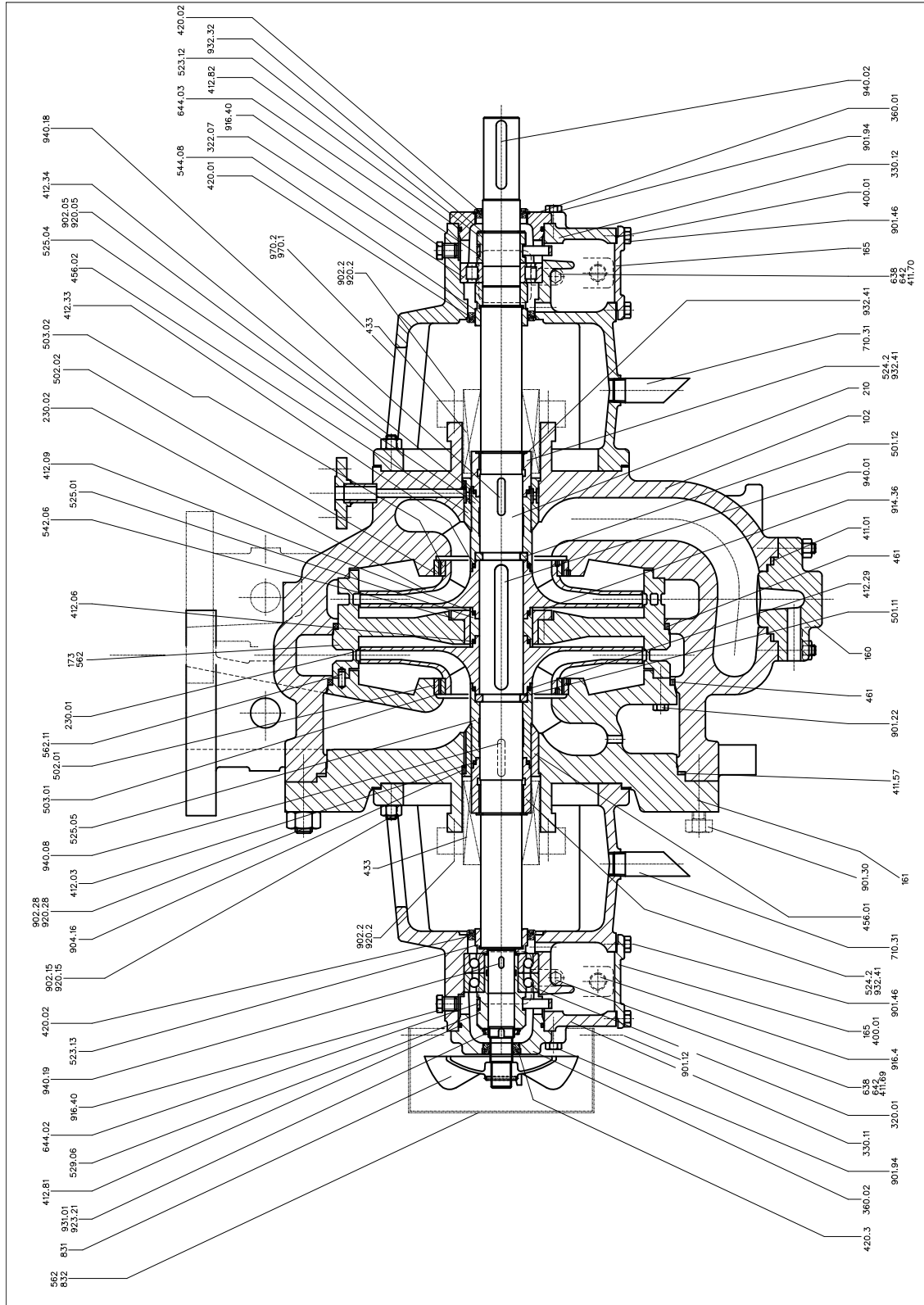
La velocidad de circulación de la bomba no es suficiente	El motor se encuentra sobrecargado	La presión de impulsión de la bomba es excesiva	Aumento de la temperatura del cojinete	Fuga en la bomba	Fuga excesiva en el cierre del eje	Vibración con la bomba está en marcha	Aumento excesivo de la temperatura en el interior de la bomba	Causa	Remedio ¹⁾
•								La bomba trabaja contra una presión de impulsión excesivamente alta.	Reajustar el punto de servicio.
•								Contrapresión excesivamente alta.	Verificar si hay contaminantes en la fábrica. Aumentar la velocidad (turbina, conexión interna del motor).
•						•	•	La bomba o la tubería no se encuentran totalmente desobstruidas o cebadas.	Desobstruir y/o cebar.
•								Obstrucción en la línea de suministro o en el rotor.	Remover posibles depósitos en la bomba y/o en la tubería.
•								Formación de bolsas de aire en la tubería.	Modificar la disposición de la tubería. / Instalar una válvula de ventilación.
			•		•	•		La bomba está deformada o hay vibraciones en la tubería.	Verificar las conexiones de la tubería y reforzar la fijación de la bomba; si necesario, reducir la distancia entre las abrazaderas de la tubería. Fijar las líneas de fluidos con material a prueba de vibraciones.
•						•	•	La cabeza de aspiración está muy alta / NPSH disponible (cabeza de aspiración positiva) está muy baja.	Verifica/ modificar el nivel del líquido. / Abrir totalmente la válvula de cierre que hay en la cabeza de línea de aspiración. Cambiar la línea de aspiración si las pérdidas por fricción en la línea de aspiración están muy altas. Verificar los tamices instalados (si los hay); verificar la abertura de aspiración.
									Observar la velocidad permisible de la caída de presión.
			•					Impulsión axial aumentada ²⁾	Corregir el ajuste del rotor.
•								Admisión de aire en el cierre del eje.	Instalar nuevo cierre del eje.
•								Rotación inversa	Intercambiar dos de las tres fases del cable de la fuente de alimentación.
•	•							El motor marcha solo en dos fases.	Reemplazar el fusible defectivo. Verificar las conexiones del cable eléctrico.
•								La velocidad está muy baja ²⁾	Aumentar la velocidad.
						•		Cojinetes defectivos	Instalar nuevos cojinetes.
			•			•	•	Rapidez de circulación insuficiente.	Aumentar el mínimo de la rapidez de la circulación.
•						•		Desgaste de piezas internas de la bomba.	Recambiar los componentes desgastados por nuevos.
	•					•		La contrapresión de la bomba es más baja que las especificadas en el pedido de compra.	Ajustar el punto de servicio con extrema precisión.
	•							La densidad o la viscosidad del fluido elevado es más alta do que el valor establecido en el pedido de compra.	²⁾
	•				•			Empleo de materiales inadecuados.	Cambiar la combinación de materiales.
		•						La velocidad está muy alta.	Reducir la velocidad. ²⁾
				•				Fijar pernos/cierres y juntas.	Apretar los pernos. / Instalar nuevos cierres y nuevas juntas.
					•			Cierre del eje desgastado.	Instalar nuevo cierre de eje.
•					•			Verificar si hay marcas o aspersion en el casquillo protector del eje.	Instalar nuevo casquillo protector del eje Instalar nuevo cierre del eje / verificar la línea de equilibrio. Verificar las tolerancias del casquillo de ahogamiento/ casquillo de reducción.
					•			Falta de líquido de enfriamiento o suciedad en la cámara de enfriamiento.	Aumentar la cantidad del líquido de enfriamiento. /Limpiar la cámara de enfriamiento. /Purificar / limpiar el líquido de enfriamiento.
					•			Vibraciones mientras la bomba trabaja.	Mejorar las condiciones de la aspiración.

									Realinear la bomba. Reequilibrar el rotor. Aumentar la presión en la tobera de aspiración de la bomba.
			•		•	•		La unidad está desalineada.	Verificar el acoplamiento y realinearlo si necesario.
			•					Cantidad insuficiente o excesiva de lubricante o lubricante inadecuado.	Completar el nivel de lubricante, reducir el nivel de lubricante o cambiar el lubricante.
			•					Inconformidad con la distancia del acoplamiento especificada.	Corregir la distancia de acuerdo con el D.D.G.
	•							La tensión de trabajo está muy baja.	Aumentar la tensión.
						•		El rotor está fuera del equilibrio.	Limpiar el rotor. /Reequilibrar el rotor.

- 1) La presión de la bomba debe ser liberada antes de tentarse resolver los problemas en partes que están sometidas a presión.
- 2) Consultar la KSB.

9. Diseño geral

9.1 RPHb: 50-315/2

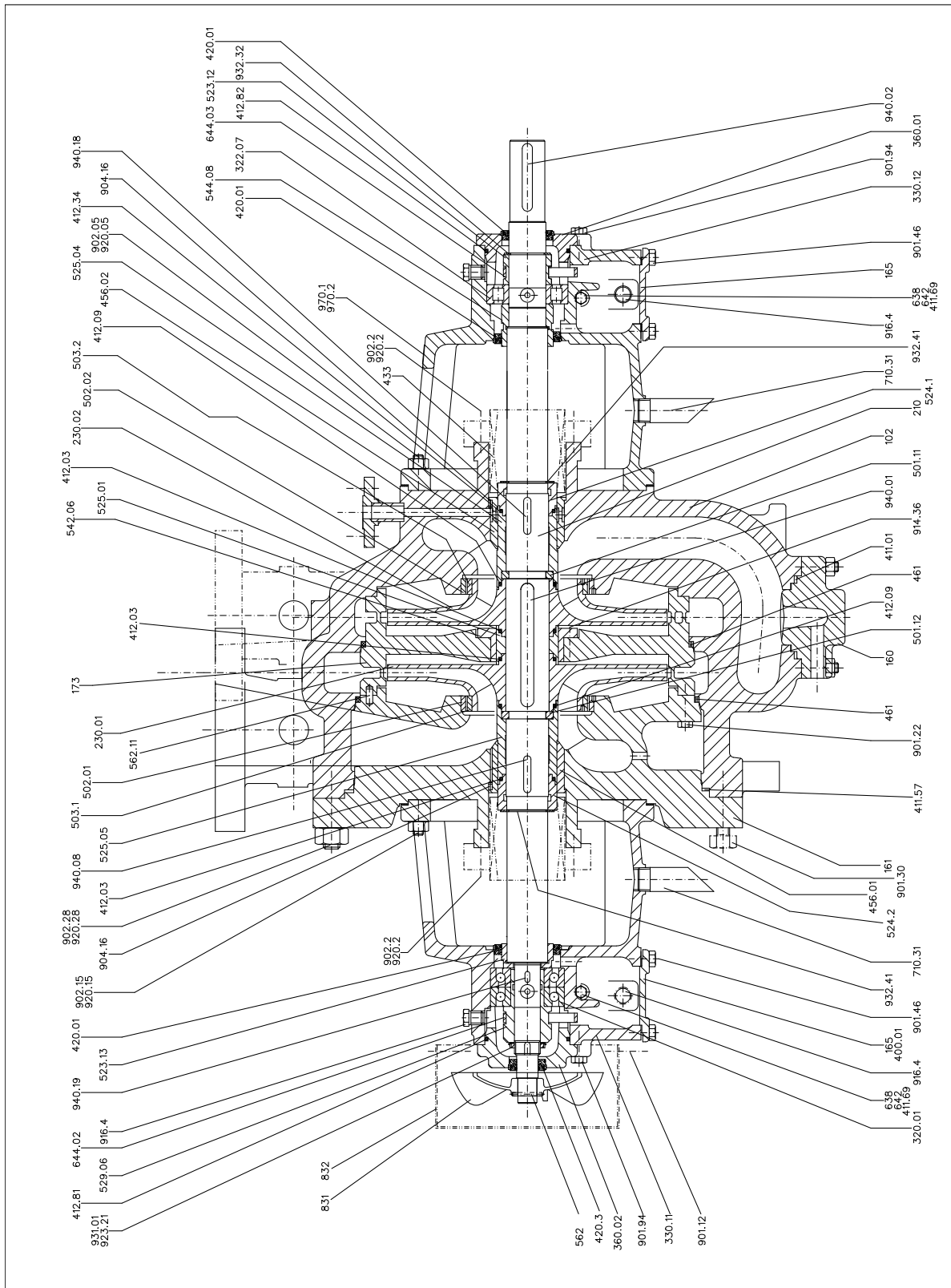


Lista de componentes

Nº pieza	Denominación
102	Carcasa espiral
160	Tapa
161	Tapa de la carcasa
165	Tapa de la cámara de refrigeración
173	Pared del difusor
210	Eje
230.01	Rodete 1º etapa
230.02	Rodete 2º etapa
320.01	Rodamiento
322.07	Rodamiento radial de rodillos
330.11	Soporte de cojinete
330.12	Soporte de cojinete
360.01	Tapa de cojinete
360.02	Tapa de cojinete
400.01	Junta plana
411.01	Anillo de junta
411.57	Anillo de junta
411.69	Anillo de junta
411.7	Anillo de junta
412.03	Junta tórica
412.06	Junta tórica
412.09	Junta tórica
412.29	Junta tórica
412.33	Junta tórica
412.34	Junta tórica
412.81	Junta tórica
412.82	Junta tórica
420.01	Anillo de junta del eje
420.02	Anillo de junta del eje
420.3	Anillo de junta del eje
433	Cierre mecánico
456.01	Manguito de fondo
456.02	Manguito de fondo
461.15/16	Empaquetadura del prensaestopas
501.11	Anillo multipartido
501.12	Anillo multipartido
502.01	Anillo rozante
502.02	Anillo rozante
503.01	Anillo de desgaste
503.02	Anillo de desgaste
523.12	Casquillo de eje
523.13	Casquillo de eje

Nº pieza	Denominación
524.2	Casquillo protector del eje
525.01	Casquillo distanciador
525.04	Casquillo distanciador
525.05	Casquillo distanciador
529.06	Casquillo de cojinete
542.06	Casquillo de estrangulación
544.08	Casquillo roscado
562	Pasador cilíndrico
562.11	Pasador cilíndrico
638	Regulador del nivel de aceite
642	Mirilla del nivel de aceite
644.02	Anillo de lubricación
644.03	Anillo de lubricación
710.31	Tubo
831	Rodete del ventilador
832	Campana del ventilador
901.3	Tornillo de cabeza hexagonal
901.12	Tornillo de cabeza hexagonal
901.22	Tornillo de cabeza hexagonal
901.46	Tornillo de cabeza hexagonal
901.94	Tornillo de cabeza hexagonal
902.05	Esparrago
902.15	Esparrago
902.28	Esparrago
904.16	Tornillo prisionero
914.36	Tornillo de hexagono interior
916.4	Tapon
920.2	Tuerca
920.05	Tuerca
920.15	Tuerca
920.28	Tuerca
923.21	Tuerca del cojinete
931.01	Chapa de seguridad
932.32	Anillo de seguridad
932.41	Anillo de seguridad
940.01	Chaveta de ajuste
940.02	Chaveta de ajuste
940.08	Chaveta de ajuste
940.18	Chaveta de ajuste
940.19	Chaveta de ajuste
970.1	Placa
970.2	Placa

RPHb: 80-315/2

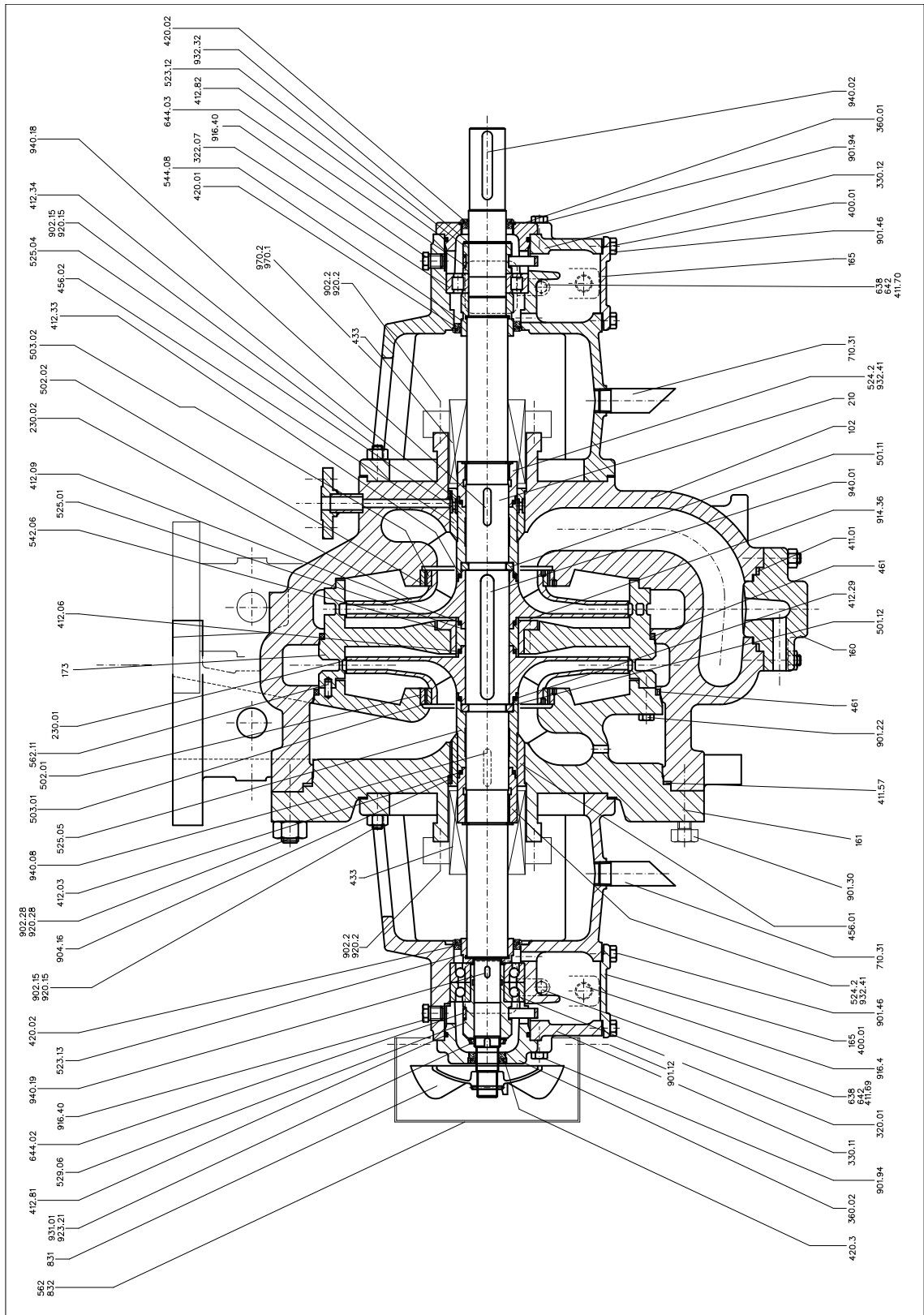


Lista de componentes

Nº pieza	Denominación
102	Carcasa espiral
160	Tapa
161	Tapa de la carcasa
165	Tapa de la cámara de refrigeración
173	Pared de del difusor
210	Eje
230.01	Rodete 1º etapa
230.02	Rodete 2º etapa
320.01	Rodamiento
322.07	Rodamiento radial de rodillos
330.11	Tapa de cojinete
330.12	Soporte de cojinete
360.01	Tapa de cojinete
360.02	Tapa de cojinete
400.01	Junta plana
411.01	Anillo de junta
411.57	Anillo de junta
411.69	Anillo de junta
412.09	Junta tórica
412.34	Junta tórica
412.81	Junta tórica
420.01	Anillo de junta del eje
420.02	Anillo de junta del eje
420.3	Anillo de junta del eje
433	Cierre mecánico
456.01	Manguito de fondo
456.02	Manguito de fondo
461.15/16	Empaquetadura del prensaestopas
501.11	Anillo multipartido
501.12	Anillo multipartido
502.01	Anillo rozante
502.02	Anillo rozante
503.1	Anillo de desgaste
503.2	Anillo de desgaste
523.12	Casquillo del eje
523.13	Casquillo del eje
524.2	Casquillo protector del eje
525.01	Casquillo distanciador

Nº pieza	Denominación
525.05	Casquillo distanciador
529.06	Casquillo de cojiente
542.06	Casquillo de estrangulación
544.08	Casquillo roscado
562	Pasador cilindrico
562.11	Pasador cilindrico
638	Regulador del nivel de aceite
642	Mirilla del nivel de aceite
644.02	Anillo de lubricación
644.03	Anillo de lubricación
710.31	Tubo
831	Rodete del ventilador
832	Campana del ventilador
901.3	Tornillo de cabeza hexagonal
901.12	Tornillo de cabeza hexagonal
901.22	Tornillo de cabeza hexagonal
901.46	Tornillo de cabeza hexagonal
901.94	Tornillo de cabeza hexagonal
902.2	Esparrago
902.05	Esparrago
902.15	Esparrago
902.28	Esparrago
904.16	Tornillo prisionero
914.36	Tornillo de hexagono interior
916.4	Tapon
920.2	Tuerca
920.15	Tuerca
920.28	Tuerca
923.21	Tuerca del cojinete
931.01	Chapa de seguridad
932.32	Anillo de seguridad
932.41	Anillo de seguridad
940.01	Chaveta de ajuste
940.02	Chaveta de ajuste
940.08	Chaveta de ajuste
940.18	Chaveta de ajuste
940.19	Chaveta de ajuste
970.1	Placa
970.2	Placa logo

RPHb: 80-360/2



Lista de componentes

Nº pieza	Denominación
102	Carcasa espiral
160	Tapa
161	Tapa de la carcasa
165	Tapa de la cámara de refrigeración
173	Pared del difusor
210	Eje
230.01	Rodete 1º etapa
230.02	Rodete 2º etapa
320.01	Rodamiento
322.07	Rodamiento radial de rodillos
330.11	Soporte de cojinete
330.12	Soporte de cojinete
360.01	Tapa de cojinete
360.02	Tapa de cojinete
400.01	Junta plana
411.01	Anillo de junta
411.57	Anillo de junta
411.69	Anillo de junta
411.7	Anillo de junta
412.03	O-ring
412.06	O-ring
412.09	O-ring
412.29	O-ring
412.33	O-ring
412.34	O-ring
412.81	O-ring
412.82	O-ring
420.01	Anillo de junta del eje
420.02	Anillo de junta del eje
420.3	Anillo de junta del eje
433	Cierre mecánico
456.01	Manguito de fondo
456.02	Manguito de fondo
461.15/16	Empaquetadura del prensaestopas
501.11	Anillo multipartido
501.12	Anillo multipartido
502.01	Anillo rozante
502.02	Anillo rozante
503.01	Anillo de desgaste
503.02	Anillo de desgaste
523.12	Casquillo del eje
523.13	Casquillo del eje

Nº pieza	Denominación
524.2	Casquillo protector del eje
525.01	Casquillo distanciador
525.04	Casquillo distanciador
525.05	Casquillo distanciador
529.06	Casquillo de cojiente
542.06	Casquillo de estrangulacion
544.08	Casquillo roscado
562	Pasador cilindrico
562.11	Pasador cilindrico
638	Regulador del nivel de aceite
642	Mirilla del nivel de aceite
644.02	Anillo de lubricación
644.03	Anillo de lubricación
710.31	Tubo
831	Rodete del ventilador
832	Campana del ventilador
901.3	Tornillo de cabeza hexagonal
901.12	Tornillo de cabeza hexagonal
901.22	Tornillo de cabeza hexagonal
901.46	Tornillo de cabeza hexagonal
901.94	Tornillo de cabeza hexagonal
902.2	Esparrago
902.05	Esparrago
902.15	Esparrago
902.28	Esparrago
904.16	Tornillo prisionero
914.36	Tornillo de hexagono interior
916.4	Tapon
920.2	Tuerca
920.15	Tuerca
920.28	Tuerca
923.21	Tuerca del cojinete
931.01	Chapa de seguridad
932.32	Anillo de seguridad
932.41	Anillo de seguridad
940.01	Chaveta de ajuste
940.02	Chaveta de ajuste
940.08	Chaveta de ajuste
940.18	Chaveta de ajuste
940.19	Chaveta de ajuste
970.1	Placa
970.2	Placa logo

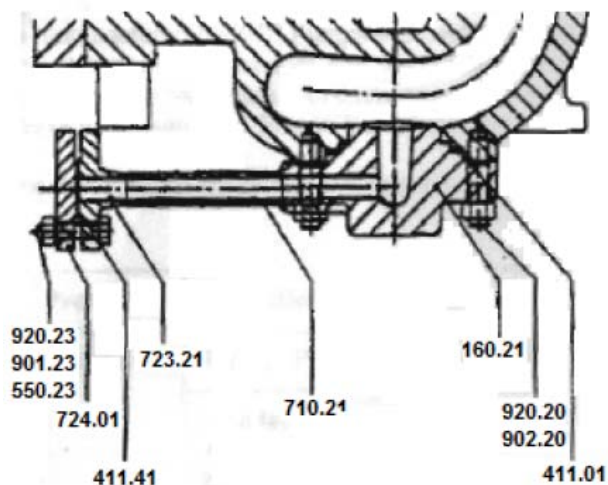
[illegible]

Lista de componentes

Nº pieza	Denominación
102	Carcasa en espiral
160	Tapa
161	Tapa de la carcasa
173	Pared del difusor
210	Eje
230.01	Rodete 1º etapa
230.02	Rodete 2º etapa
320.01	Cojinetes de bola de contacto angular
322.07	Cojinetes de rodillos cilíndrico
330.11	Soporte de cojinete lado bomba
330.12	Soporte de cojinete lado motor
360.01	Tapa de cojinete lado bomba
360.02	Tapa de cojinete lado motor
360.03	Tapa de cojinete
400.01	Junta plana
400.02	Junta plana
411.01	Anillo de junta
411.57	Anillo de junta
412.01	Junta tórica
412.02	Junta tórica
412.81	Junta tórica
420.01	Anillo de junta del eje
420.02	Anillo de junta del eje
420. 3	Anillo de laberinto
433	Cierre mecánico
456.01	Manguito de fondo
456.02	Manguito de fondo
461.15/16	Empaquetadura del prensaestopas
501.11	Anillo multipartido
502.01	Anillo rozante
502.02	Anillo rozante
503.01	Anillo de desgaste
503.02	Anillo de desgaste
504	Anillo distanciador
504.01	Anillo distanciador
504.02	Anillo distanciador
523.12	Casquillo del eje
523.13	Casquillo del eje
525.01	Casquillo distanciador

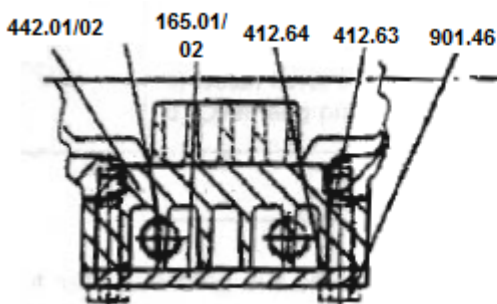
Nº pieza	Denominación
525.05	Casquillo distanciador
529.06	Casquillo de cojinete
542.06	Casquillo de estrangulación
562	Pasador cilíndrico
562.11	Pasador cilíndrico
638	Regulador del nivel de aceite
642	Mirilla del nivel de aceite
644.02	Anillo de lubricación
644.03	Anillo de lubricación
672	Dispositivo de desaireación
710.31	Tubo
831	Rodete del ventilador
832	Campana del ventilador
901.3	Tornillo
901.12	Tornillo de cabeza hexagonal
901.22	Tornillo de cabeza hexagonal
901.94	Tornillo de cabeza hexagonal
902.04	Esparrago
902.05	Esparrago
904.16	Tornillo prisionero
904.26	Tornillo prisionero
904.36	Tornillo prisionero
920.05	Tuerca
920.15	Tuerca
923.21	Tuerca del cojinete
931.01	Chapa de seguridad
932.32	Anillo de seguridad
932.41	Anillo de seguridad
940.01	Chaveta
940.02	Chaveta
940.03	Chaveta
940.08	Chaveta
940.18	Chaveta
940.19	Chaveta
970.01	Placa
970.02	Plaqueta logo

9.3 Variantes del proyecto



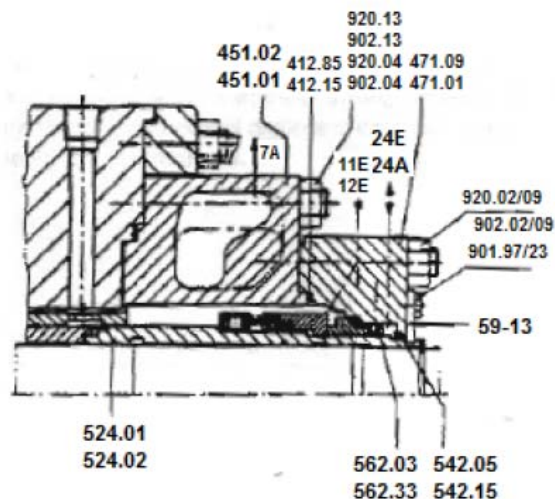
Línea de drenaje

160.21	Tapa
902.20	Esparrago
920.20/23	Tuerca
411.01/41	Anillo de junta
710.21	Tubo
723.01	Brida
724.01	Brida ciega
901.23	Tornillo de cabeza hexagonal
550.23	Disco



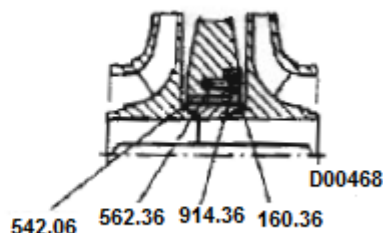
Soporte del cojinete refrigerado (Bombas cojinetes D01)

442.01/02	Suplemento refrigeración
165.01/02	Tapa de la cámara de refrigeración
412.63/64	Junta tórica
901.46	Tornillo de cabeza hexagonal



Sello del eje refrigerado (Bombas cojinetes D01)

524.01/02	Casquillo protector del eje
562.03/33	Pasador cilindrico
542.05/15	Casquillo de estrangulación
451.01/02	Carcasa del prensaetopa
412.85/15	Junta tórica
902.02/09	Esparrago
902.04/13	Esparrago
920.02/09	Tuerca
920.04/13	Tuerca
471.01/09	Tapa de junta
901.97/23	Tornillo de cabeza hexagonal
59-13	Dispositivo de bloqueo



Alternativamente con la flotación de laberinto

542.06	Casquillo de estrangulación
562.36	Pino cilindrico
914.36	Tornillo de hexagono interior
160.36	Tapa

INSTRUCCIONES ESPECIALES PARA BOMBAS LUBRIFICADAS CON NIEBLA DE ACEITE

Si la lubricación se hace con niebla de aceite, la aceitera de nivel constante y el indicador visual non son suministrados conforme indicado en la norma API 610.

Nosotros suministramos conexiones de entrada y de salida por solicitud. Es recomendable poner el generador de niebla de aceite en marcha 3 minutos antes de la puesta en marcha definitiva de la bomba, de manera a introducir un poco de lubricante en la caja del cojinete de la bomba

La presión recomendada de niebla es de 0,03 a 0,05 bar en el punto de introducción de el soporte de los cojinetes.

El cliente debe informar de antemano KSB a respecto del tipo de aceite a ser empleado y recibir la aprobación de KSB.

Para estés casos el cliente / usuario debe usar el diseño del corte longitudinal y la lista de piezas incluida en el data-book

18.08.2011

A1316.8.2S/2

KSB Bombas Hidráulicas SA
Rua José Rabello Portella, 400
Várzea Paulista SP 13220-540
Brasil <http://www.ksb.com.br>
Tel.: 11 4596 8500 Fax: 11 4596 8580
SAK – Servicio de Atención KSB
e-mail: gqualidade@ksb.com.br
Fax: 11 4596 8656