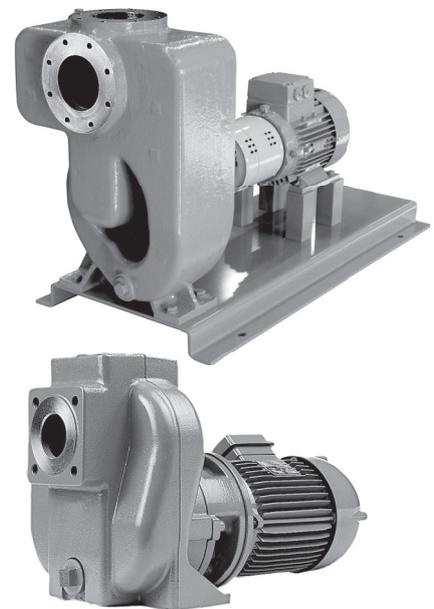
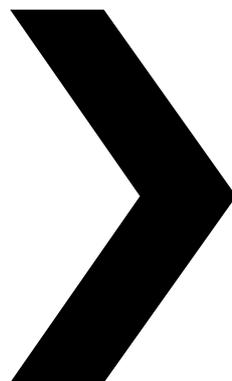


FreFlow

Bomba centrífuga horizontal



Revisión: FRE/ES (2502) 9.7

Declaración de conformidad CE

(Directiva 2006/42/CE, apéndice II-A)

Fabricante

SPX Flow Technology Assen B.V.
Dr. A. F. Philipsweg 51
9403 AD Assen
Países Bajos

declara por la presente que todas las bombas pertenecientes a las familias de productos CombiFlex(U)(B), CombiPrime H, CombiMag, CombiMagBloc, CombiPro(L)(M)(V), CombiPrime V, CombiSump, CombiTherm, CombiWell, FRE, FRES, FREF, FREM, KGE(L), KGEF, MCH(W)(S), MCHZ(W)(S) y MCV(S), suministradas bien sin transmisión o bien como un conjunto con transmisión cumplen las disposiciones de la Directiva 2006/42/CE (según el texto de su última enmienda) y, si procede, las siguientes directivas y normas:

- Directiva CE 2014/35/UE, «Material eléctrico destinado a utilizarse con determinados límites de tensión»
- Directiva CE 2014/30/UE, «Compatibilidad electromagnética»
- Normas EN-ISO 12100, EN 809
- Norma EN 60204-1, si procede

Las bombas a las que se refiere esta declaración solo deben ponerse en funcionamiento después de su instalación de la forma prescrita por el fabricante y, según el caso, después de que todo el sistema del que forma parte esta bomba haya cumplido todos los requisitos esenciales aplicables en materia de salud y seguridad.

Declaración de incorporación CE

(Directiva 2006/42/CE, apéndice II-B)

Fabricante

SPX Flow Technology Assen B.V.
Dr. A. F. Philipsweg 51
9403 AD Assen
Países Bajos

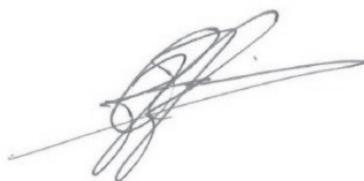
declara por la presente que la bomba parcialmente finalizada (unidad Back-Pull-Out), perteneciente a las familias de productos CombiFlex(U)(B), CombiPrime H, CombiMag, CombiMagBloc, CombiTherm, CombiPro(L)(M)(V), CombiPrime V, FRE, FRES, FREF, FREM, KGE(L) y KGEF, cumple las disposiciones de la Directiva 2006/42/CE, así como las siguientes normas:

- EN-ISO 12100, EN 809

y que la finalidad de esta bomba parcialmente finalizada es incorporarse a la unidad de bombeo especificada. Además, solo podrá ponerse en funcionamiento después de que la totalidad de la máquina, de la que forma parte la bomba en cuestión, haya sido fabricada y se declare su cumplimiento con todas las Directivas.

Estas declaraciones se emiten bajo la exclusiva responsabilidad del fabricante

Assen, 1 de octubre de 2024



H. Hoving,
Director de Operaciones.

Manual de instrucciones

Toda la información técnica y tecnológica incluida en el presente manual, así como cualquier plano que pueda aparecer, seguirán siendo de nuestra propiedad y no se utilizarán (excepto para el uso de esta bomba), copiarán, duplicarán, pondrán a disposición o divulgarán a terceros sin nuestro consentimiento previo y por escrito.

SPX FLOW es una sociedad internacional líder en la fabricación multisectorial. La empresa proporciona productos y nuevas tecnologías de ingeniería altamente especializados con el objetivo de satisfacer la alta demanda global de electricidad y alimentos y bebidas procesados, en particular en los mercados emergentes.

SPX Flow Technology Assen B.V.
Dr. A. F. Philipsweg 51
9403 AD Assen
Países Bajos
Tel.: +31 (0)592 376767
Fax: +31 (0)592 376760

Copyright © 2022 SPX FLOW, Inc

Índice

1	Introducción	9
1.1	Prefacio	9
1.2	Seguridad	9
1.3	Garantía	10
1.4	Comprobación del envío	10
1.5	Instrucciones para el transporte y el almacenamiento	11
1.5.1	Peso	11
1.5.2	Utilización de pallets	11
1.5.3	Elevación	11
1.5.4	Almacenamiento	12
1.6	Solicitud de recambios	12
2	Información general	13
2.1	Descripción de la bomba	13
2.2	Código de tipo	13
2.3	Número de serie	14
2.4	Grupo bomba/motor	14
2.5	Grupos de cojinetes	14
2.6	Aplicaciones	14
2.7	Acción de purga automática	15
2.8	Configuraciones	16
2.9	Construcción	16
2.9.1	Carcasa de la bomba y rodete	16
2.9.2	Construcción con cojinete de apoyo	16
2.9.3	Cierre mecánico	16
2.10	Materiales	17
2.11	Conexiones	17
2.12	Campo de aplicación	17
2.13	Reutilización	17
2.14	Desguace	17
3	Instalación	19
3.1	Seguridad	19
3.2	Conservación	19
3.3	Entorno	19
3.4	Colocación	20
3.4.1	Instalación de una unidad de bombeo	20
3.4.2	Montaje de una unidad de bombeo	20
3.4.3	Alineación del acoplamiento	20
3.4.4	Tolerancias para la alineación del acoplamiento	21

3.5	Instalación de bombas con motores con bridas	21
3.6	Conexión principal de conductos	21
3.7	Tuberías	22
3.8	Conexión del motor eléctrico	23
3.9	Motor de combustión	23
3.9.1	Seguridad	23
3.9.2	Sentido de giro	23
4	Puesta en funcionamiento	25
4.1	Comprobación de la bomba	25
4.2	Comprobación del motor	25
4.3	Cámara de aceite	25
4.4	Comprobación del sentido de giro	25
4.5	Arranque	26
4.6	Bomba en funcionamiento	26
4.7	Nivel de ruido	26
5	Mantenimiento	27
5.1	Mantenimiento diario	27
5.2	Motor de combustión	27
5.3	Cierre mecánico	27
5.4	Cierre mecánico doble	27
5.5	Influencias externas	28
5.6	Nivel de ruido	28
5.7	Motor	28
5.8	Anomalías	28
6	Resolución de problemas	29
7	Desmontaje y montaje	31
7.1	Medidas de seguridad	31
7.2	Herramientas especiales	31
7.3	Drenaje	31
7.3.1	Drenaje del líquido	31
7.4	Variantes de construcción	32
7.5	Sistema de desmontaje por el lado de accionamiento	32
7.5.1	Desmontaje de la protección del acoplamiento	32
7.5.2	Desmontaje de la unidad Back Pull Out	32
7.5.3	Montaje de la unidad Back Pull Out	32
7.5.4	Montaje de la protección	33
7.6	Sustitución del impulsor y del anillo de desgaste estacionario	35
7.6.1	Medición del huelgo entre el impulsor y la placa de desgaste, soporte del cojinete FRE 1	35
7.6.2	Medición del espacio entre el rodete y la placa de desgaste, otros soportes del	36
7.6.3	Desmontaje del impulsor del grupo 1 del pedestal	37
7.6.4	Montaje del impulsor del grupo 1 del pedestal	37
7.6.5	Desmontaje del rodete, otros soportes del cojinete	37
7.6.6	Montaje del impulsor, otros soportes del cojinete	37
7.6.7	Desmontaje de la placa de desgaste	37
7.6.8	Montaje de la placa de desgaste	38
7.6.9	Desmontaje del anillo de desgaste estacionario	38
7.6.10	Montaje del anillo de desgaste estacionario	39
7.7	Retenes mecánico	39
7.7.1	Instrucciones de montaje de un retén mecánico	39
7.7.2	Desmontaje del cierre mecánico MG12	39
7.7.3	Montaje del cierre mecánico MG12	39

7.7.4	Desmontaje del cierre mecánico M7N	40
7.7.5	Montaje del cierre mecánico M7N	40
7.7.6	Desmontaje del cierre mecánico doble MD1	41
7.7.7	Montaje del cierre mecánico doble MD1	41
7.8	Cojinete	42
7.8.1	Instrucciones para el montaje y desmontaje de los cojinetes	42
7.8.2	Desmontaje de los cojinetes FRE - soporte del cojinete 1	42
7.8.3	Montaje de los cojinetes FRE - soporte del cojinete 1	43
7.8.4	Desmontaje de los cojinetes FRE - soporte del cojinete 2	43
7.8.5	Montaje de los cojinetes FRE - soporte del cojinete 2	43
7.8.6	Desmontaje de los cojinetes FRE - soporte del cojinete 3	44
7.8.7	Montaje de los cojinetes FRE - soporte del cojinete 3	44
7.8.8	Desmontaje de los cojinetes FRE 80-210 y 100-250	45
7.8.9	Montaje de los cojinetes FRE 80-210 y 100-250	45
7.8.10	Desmontaje de los cojinetes FRE 150-290b y 150-290	46
7.8.11	Montaje de los cojinetes 150-290b y 150-290	46
7.9	FRES	47
7.9.1	Montaje del electromotor	47
7.9.2	Ajuste del rodete	47
7.10	FREF	48
7.10.1	Montaje del electromotor	48
7.11	FREM	48
7.11.1	Montaje del motor de combustión	48
7.11.2	Ajuste del rodete	48
8	Dimensiones	49
8.1	FRE - soportes del cojinete 1, 2 y 3	49
8.2	FRE - soporte del cojinete 4	51
8.3	FRE con conexiones ISO 7005 PN20	52
8.4	FRE - unidad de bombeo A6	55
8.5	FRE - unidad de bombeo A6, con conexiones ISO 7005 PN20	60
8.6	FRES	65
8.7	FRES con conexiones ISO 7005 PN20	69
8.8	FREM	73
8.9	FREF	75
9	Recambios	77
9.1	Solicitud de recambios	77
9.1.1	Formulario de pedido	77
9.1.2	Recambios recomendados	77
9.2	Piezas de la bomba FRE - soporte del cojinete 1	78
9.2.1	Plano seccional FRE - soporte del cojinete 1	78
9.2.2	Lista de piezas FRE - soporte del cojinete 1	79
9.3	Piezas de la bomba FRE - soporte del cojinete 2	80
9.3.1	Plano seccional FRE - soporte del cojinete 2	80
9.3.2	Lista de piezas FRE - soporte del cojinete 2	81
9.4	Piezas de la bomba FRE - soporte del cojinete 3	82
9.4.1	Plano seccional FRE - soporte del cojinete 3	82
9.4.2	Lista de piezas FRE - soporte del cojinete 3	83
9.5	Piezas de la bomba FRE 80-210 y 100-250	84
9.5.1	Plano seccional FRE 80-210 y 100-250	84
9.5.2	Lista de piezas FRE 80-210 y 100-250	85
9.6	Piezas de la bomba FRE 150-290b y 150-290	86
9.6.1	Plano seccional FRE 150-290b y 150-290	86
9.6.2	Lista de piezas FRE 150-290b y 150-290	87

9.7	Piezas de la bomba FRES	88
9.7.1	Plano seccional FRES	88
9.7.2	Lista de piezas FRES	89
9.8	Piezas de la bomba FREF	91
9.8.1	Plano seccional FREF	91
9.8.2	Lista de piezas FREF	92
9.9	Piezas de la bomba FREM	93
9.9.1	Plano seccional FREM	93
9.9.2	Lista de piezas FREM	94
9.10	Piezas cierre mecánico MQ1	95
9.10.1	Plano seccional cierre mecánico MQ1	95
9.10.2	Lista de piezas cierre mecánico MQ1	96
9.11	Piezas FRE - plan 11	97
9.11.1	Plano seccional FRE - plan 11	97
9.11.2	Lista de piezas FRE - plan 11	97
9.12	Piezas cierre mecánico doble MD1	98
9.12.1	Plano seccional cierre mecánico doble MD1	98
9.12.2	Lista de piezas cierre mecánico doble MD1	98
9.13	Piezas mecanismo de corte	99
9.13.1	Plano seccional mecanismo corte	99
9.13.2	Lista de piezas mecanismo de corte	99
10	Datos técnicos	101
10.1	Cámara de aceite	101
10.2	Productos de bloqueo recomendados	101
10.3	Pares de apriete	101
10.3.1	Momentos de apriete para bulones y tuercas	101
10.3.2	Pares de apriete de tornillos de ajuste del acoplamiento	102
10.4	Campo hidráulico	103
10.5	Fuerzas y pares permisibles en las bridas	105
10.6	Datos de ruido	107
10.6.1	El ruido como función de la capacidad de la bomba	107
10.6.2	Nivel de ruido de toda la unidad de bombeo.	108
	Índice	109
	Hoja de pedidos piezas de recambio	111

1 Introducción

1.1 Prefacio

Este manual va dirigido al personal técnico y de mantenimiento, así como a las personas encargadas de los pedidos de recambios.

Este manual contiene información útil e importante para el buen funcionamiento y un correcto mantenimiento de esta bomba. Además, contiene indicaciones importantes para evitar posibles accidentes o daños y garantizar un funcionamiento seguro y sin fallos de la bomba.



Antes de poner en funcionamiento la bomba, lea detenidamente todo este manual y familiarícese con el funcionamiento de la bomba y siga estrictamente las indicaciones!

Los datos publicados aquí corresponden a la información más actualizada en el momento de imprimir este manual. La información se ofrece bajo reserva de modificaciones posteriores.

SPXFLOW se reserva el derecho de modificar el diseño y la construcción de sus productos sin estar obligado a modificar de forma correspondiente los productos suministrados anteriormente.

1.2 Seguridad

El manual recoge una serie de indicaciones para garantizar la utilización segura de la bomba. Es obligatorio poner todas estas indicaciones en conocimiento de los operarios y personal de mantenimiento.

La instalación, el funcionamiento y el mantenimiento deben ser efectuados por personal cualificado y bien preparado.

A continuación ofrecemos un resumen de todos los símbolos utilizados en estas indicaciones con sus significados correspondientes:



Peligro personal para el usuario. ¡Aténgase de inmediato y estrictamente a la indicación correspondiente!



Riesgo de deterioro o de funcionamiento deficiente de la bomba. Para evitar dicho riesgo, aténgase a la indicación correspondiente.



Instrucción o sugerencia útil para el usuario.

Los asuntos que requieren atención especial están impresos en **negrita**.

SPXFLOW ha tenido el máximo cuidado en la elaboración de este manual. Sin embargo, SPXFLOW no puede garantizar la exhaustividad de esta publicación y por tanto no acepta ninguna responsabilidad por alguna información incompleta. Será siempre responsabilidad del comprador/usuario comprobar la exactitud de la información y adoptar posibles medidas de seguridad adicionales o diferentes. SPXFLOW se reserva el derecho de modificar las instrucciones de seguridad.

1.3 Garantía

SPXFLOW no está obligado a ofrecer ninguna garantía salvo la aceptada por la propia empresa. En particular, SPXFLOW no se responsabilizará de ninguna forma de garantía explícita y/o implícita, como puede ser, por ejemplo, la comerciabilidad y/o idoneidad del producto.

La garantía se extingue inmediatamente y por derecho en caso de que:

- Los servicios de mantenimiento no se hayan llevado a cabo estrictamente de acuerdo con las instrucciones.
- La bomba no se haya instalado ni utilizado de acuerdo con las instrucciones.
- Las reparaciones necesarias no hayan sido realizadas por nuestro personal o hayan sido realizadas sin nuestra autorización previa por escrito.
- Se hayan realizado modificaciones del producto suministrado sin nuestra autorización previa por escrito.
- Se hayan utilizado recambios que no sean los componentes originales de SPXFLOW.
- Se hayan utilizado aditivos o lubricantes distintos a los recomendados
- No se utilice el producto de acuerdo con su carácter y/o con los fines previstos.
- El producto se utilice de forma poco razonable, descuidada, incorrecta y/o negligente.
- El producto se deteriore por condiciones externas y fuera de nuestro control.

Todas las piezas de desgaste quedan excluidas de la garantía. Además, todos nuestros suministros están sujetos a nuestras "Condiciones generales de entrega y pago", que pueden solicitarse gratuitamente previa solicitud.

1.4 Comprobación del envío

A la recepción del envío, compruebe inmediatamente que no hay desperfectos y que todo está de acuerdo con el aviso de envío. Si observa algún desperfecto y/o falta alguna pieza, pida al transportista que extienda inmediatamente un certificado al respecto.

1.5 Instrucciones para el transporte y el almacenamiento

1.5.1 Peso

Las bombas y las unidades de bombeo pesan normalmente demasiado para poder desplazarlas a mano. Por tanto, utilice siempre los medios de elevación y transporte adecuados. Encontrará el peso de la bomba o de la unidad de bombeo en la etiqueta que hay en la cubierta de este manual.

1.5.2 Utilización de pallets

En muchos de los casos, la bomba o la unidad de bombeo se suministra en un pallet. De ser así, deje la bomba sobre el pallet el mayor tiempo posible. De esta forma se evitan desperfectos y se facilita el posible transporte interno.



En caso de utilizar una carretilla elevadora: Abra al máximo la horquilla de la carretilla y apoye el pallet en ambas palas para evitar que se vuelque. Evite sacudir la bomba durante su transporte.

1.5.3 Elevación

Para elevar una bomba o una unidad completa de bombeo, las correas deben colocarse según la figura 1, figura 2 y la figura 3.



Para elevar una bomba o una unidad completa de bombeo utilice siempre un dispositivo elevador seguro y adecuado, homologado para soportar el peso total de la carga.



No se coloque nunca debajo de una carga que se está elevando.



Si el motor eléctrico dispone de una argolla de suspensión, sólo deberá utilizarse para llevar a cabo actividades de servicio en el motor eléctrico. La argolla de suspensión está diseñada únicamente para soportar el peso del motor eléctrico. NO está permitido elevar una unidad de bombeo completa con la argolla de suspensión de un motor eléctrico.

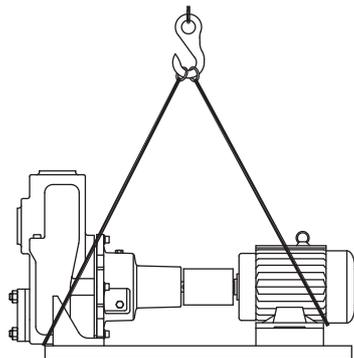


Figura 1: Instrucciones para la elevación de una unidad de bombeo.

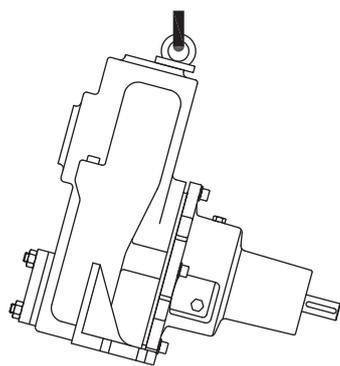


Figura 2: Instrucciones para la elevación de una bomba simple.

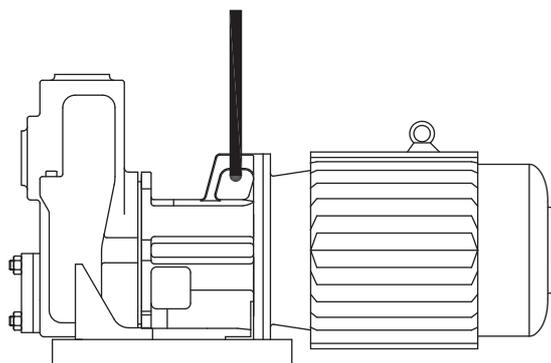


Figura 3: Instrucciones para la elevación de una FRES.

1.5.4 Almacenamiento

Si la bomba no va a utilizarse inmediatamente, su eje deberá girarse a mano dos veces a la semana.

1.6 Solicitud de recambios

En este manual se relacionan los repuestos y piezas de recambio recomendados por SPXFLOW, así como las instrucciones para formular los pedidos. Este manual incluye una hoja de pedido por fax.

A la hora de realizar los pedidos, y en cualquier otra correspondencia relativa a la bomba, deberá indicar siempre todos los datos impresos en la placa de identificación.

➤ *Estos datos también figuran en la etiqueta que se encuentra al principio de este manual.*

Si tuviera alguna duda o deseara más explicaciones acerca de algún asunto específico, no dude en ponerse en contacto con SPXFLOW.

2 Información general

2.1 Descripción de la bomba

Las bombas FreFlow son bombas auto-aspirantes con rodete semi-abierto o cerrado y un cierre mecánico. Las bombas están realizadas en hierro fundido, bronce o acero inoxidable. Las bombas FreFlow se pueden usar para manejar líquidos limpios y contaminados.

2.2 Código de tipo

Las bombas se suministran en varias versiones. Las principales características de la bomba se indican en el código de tipo.

Ejemplo: **FRE 50-125 G1 MQ1**

Construcción de la bomba	
FRE	bomba con soporte de pie
FREF	bomba monobloc con motor de eje prolongado
FRES	bomba monobloc con motor IEC
FREM	bomba monobloc con motor de combustión
Tamaño de la bomba	
50-125	Conexiones de succión y descarga [mm] - Diámetro del rodete [mm]
Materiales del impulsor y la carcasa de la bomba	
G1	carcasa de la bomba y rodete en hierro fundido
G2	carcasa de la bomba en hierro fundido, rodete en bronce
G6	carcasa de la bomba en hierro fundido, rodete en acero inoxidable
B2	carcasa de la bomba y rodete en bronce
R6	carcasa de la bomba y rodete en acero inoxidable
Sellado del eje	
MQ0	cierre mecánico, no equilibrado, estándar no EN, con lavado (de aceite)
MQ1	cierre mecánico, no equilibrado EN 12756, con lavado (de aceite)
MD1	cierre mecánico doble, no equilibrado EN 12756

2.3 Número de serie

Encontrará el número de serie de la bomba o de la unidad de bombeo en la placa de identificación de la bomba y en la etiqueta que hay en la cubierta de este manual.

Ejemplo: **19-001160**

19	año de fabricación
001160	número único

2.4 Grupo bomba/motor

Asimismo hay una designación para el grupo bomba/motor:

- Las bombas con eje descubierto se designan con una "A" (FRE).
- Las bombas completas con todas partes que se deben montar con el motor pero que se suministran sin el motor se designan con "A5" (FRE).
- Las bombas montadas con:
 - un electromotor trifásico se designan con "A6" (FRE, FRES y FREF).
 - un electromotor monofase se designan con "A7" (FREF).
 - motor diesel se designan con "A11" (FREM).

2.5 Grupos de cojinetes

Las bombas FreFlow se pueden dividir en 4 categorías de cojinete de apoyo esto es, grupos 1, 2, 3 y 4. Los grupos 1, 2 y 3 son de construcción modular. Las bombas que pertenecen a estos grupos comparten el cojinete de apoyo.

➤ *Las bombas del grupo 4 (mayor capacidad) tienen cada una su propio cojinete de apoyo, pero por comodidad se identifica como grupo de cojinete de apoyo 4.*

2.6 Aplicaciones

- Las bombas FreFlow son adecuadas para manejar líquidos limpios, contaminados y finos. El tamaño máximo de partícula de las impurezas depende del tamaño de la bomba. Al manejar líquidos viscosos, debe permitir una reducción del rendimiento hidráulico y un aumento del consumo de potencia. Solicítenos consejo.
- La presión y temperatura máximas permitidas del sistema y la velocidad máxima dependen del tipo de bomba y de la construcción de la misma. Para conocer los datos relevantes, consulte las tablas del capítulo 10 "Datos técnicos".
- Encontrará más detalles sobre las posibles aplicaciones de su bomba concreta entre los datos que se mencionan en la confirmación del pedido o en la hoja de datos incluida con la entrega.
- No utilice la bomba para fines distintos de los previstos sin consultar primero con su proveedor.



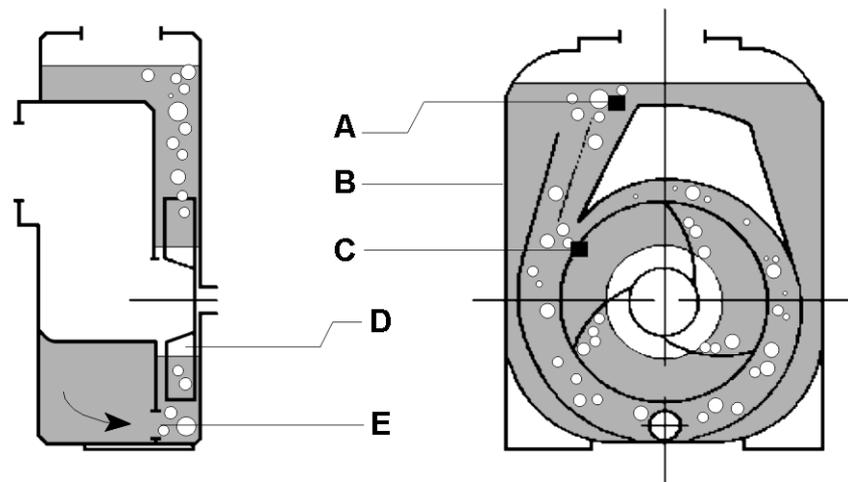
¡Si se utiliza la bomba en un sistema o en condiciones (líquido, presión de trabajo, temperatura, etc.) para las que no ha sido diseñada, puede poner en peligro al usuario!

2.7 Acción de purga automática

Las bombas FreFlow son del tipo de purga automática. No se necesita una bomba de aire separada ni otro equipo. Se pueden alcanzar elevaciones de succión de hasta 7 m. La acción de purga automática basa en el principio de inyección. La bomba se debe llenar de líquido una vez. Al encenderla, el aire (o gas) se evacua desde la línea de succión.

El aire aspirado se mezcla con el líquido contenido en el rodete. Mediante la fuerza centrífuga, la mezcla líquido-aire de la voluta fluye a la parte media superior de la bomba. En la carcasa de la bomba de gran tamaño, el líquido se puede separar del aire. El aire escapa a la línea de descarga. El líquido si aire tiene una gravedad específica mayor que el líquido con aire contenido en la voluta. Por ello el líquido vuelve a la voluta (en algunas bombas -grupo de cojinete 4- el líquido vuelve a través de la entrada del rodete), donde se airea y se elimina el aire de nuevo en la parte superior de la bomba. El aire se evacua desde la línea de succión, y aumenta el nivel de líquido de la conducción.

Una vez evacuado todo el aire, la bomba comienza a funcionar como una bomba centrífuga normal. Una condición previa para un buen funcionamiento es que el aire aspirado pueda escapar sin contra-presión en la línea de descarga. La bomba no dispone de una válvula de retorno, por lo que las líneas de succión y descarga se pueden sifonar para vaciar una vez detenida la bomba. El líquido que queda en la bomba es siempre suficiente para la siguiente fase de succión. En el caso de una tubería de succión voluminosa genere tiempos de succión demasiado largos, se recomienda instalar una válvula de no retorno en la entrada de succión de la bomba.



A	separación agua/aire
B	carcasa de la bomba
C	voluta
D	rodete
E	apertura de flujo inverso

2.8 Configuraciones

En la gama FreFlow hay cuatro configuraciones distintas:

- Tipo FRE : bomba con cojinete de apoyo
- Tipo FRES: bomba con falso árbol y linterna acoplada a un motor IEC con bridas
- Tipo FREF: bomba con linterna acoplado a un motor con bridas con extremo de eje extendido
- Tipo FREM: bomba con falso árbol y linterna acoplada a un motor de diesel

2.9 Construcción

2.9.1 Carcasa de la bomba y rodete

La carcasa de la bomba es una combinación de voluta y cámara de aireación para garantizar la acción de purga automática. Hay un orificio de drenaje de gran tamaño situado en el fondo de la carcasa de la bomba que también se puede utilizar para su limpieza. Según las dimensiones de la bomba, ésta está provista con un rodete medio abierto o cerrado. Los rodetes medio abiertos tienen 3 o 4 hojas con un paso de gran tamaño. Las bombas con rodete medio abierto vienen equipadas con una placa de desgaste renovable entre la pared de la carcasa y las hojas del rodete. Las bombas con rodete cerrado tienen un anillo de desgaste renovable instalado en la carcasa de la bomba, alrededor de la entrada del rodete. Esta placa o anillo de desgaste permite revisar la bomba con un coste mínimo.

2.9.2 Construcción con cojinete de apoyo

- En la configuración FRE, las bombas van provistas de un eje apoyado en dos cojinetes de bolas de gran tamaño y lubricados con grasa.
- Las bombas de tipo FRES y FREM vienen provistas de un falso árbol que se pueda montar sobre el eje madre sin juego.
- Las bombas de la serie FREF tienen el rodete instalado en el eje extendido del motor. En las configuraciones FRES, FREF y FREM el motor está instalado en la carcasa de la bomba con una linterna.

2.9.3 Cierre mecánico

Todos los tipos de bombas de la serie FRE, FRES y FREM están equipadas con un cierre mecánico según EN 12756 (DIN 24960). Las de tipo FREF, están provistas de un cierre mecánico integrado. El cierre mecánico es prácticamente impermeable. Además, no necesita mantenimiento. Al aspirar el aire, las caras que se acoplan del cierre mecánico apenas se enfrían o lubrican por el líquido manejado. Para garantizar una lubricación adecuada, la cubierta intermedia dispone de una cámara que se debe rellenar con un lubricante (por ejemplo, aceite). El líquido no debe atacar al líquido manejado ni al cierre mecánico.

2.10 Materiales

Las bombas Fre-Flow están disponibles en los siguientes materiales:

- hierro fundido
- hierro fundido con rodete de bronce
- hierro fundido con rodete de acero inoxidable
- todo en bronce
- todo en acero inoxidable

El eje de la bomba está siempre realizado en acero inoxidable (con excepción de grupo de cojinete 4) y el soporte del cojinete, en la linterna, de hierro fundido. Hay una serie de factores que son decisivos a la hora de seleccionar el material. La resistencia a la corrosión de los materiales es uno de los más comunes. Una de las razones para optar por una bomba de acero inoxidable es para evitar que se contamine el material que se maneja en la bomba. El rodete en bronce es aconsejable para bombas que no se utilizan con frecuencia, para evitar que la bomba se atasque por la corrosión que se forma en los huecos de la junta alrededor del rodete. Otro motivo para elegir un rodete en bronce es que la velocidad de flujo y, por consiguiente, la corrosión, son mayores en este caso.

2.11 Conexiones

Las bombas FRE 32-110, 40-110, 32-150 y 40-170 se proporcionan como estándar con una conexión roscada. Comenzando con la bomba de tamaño 50-125 se puede suministrar una conexión de brida a ISO 7005 PN16. Las bombas del grupo de cojinete 4 están provistas de conexiones de brida ISO 7005 PN10. Todas las bombas están también disponibles con conexiones de bridas ISO 7005 PN20 (ASME B16.5 Clase 150 libras). Con FRE 32-110, 40-110, 32-150 y 40-170 en bronce, las piezas de conexión (brida y rosca) están realizadas en acero inoxidable.

2.12 Campo de aplicación

En términos globales, el campo de aplicación es el siguiente:

Tabla 1: Campo de aplicación.

	Valor máximo
Capacidad	3.50 m ³ /h
Altura de descarga	80 m
Presión del sistema	9 bares
Temperatura	95 °C
Purga automática	hasta 7 m
Viscosidad	150 mPa.s

2.13 Reutilización

La bomba sólo debe utilizarse para aplicaciones diferentes previa consulta con SPXFLOW o con su proveedor. Puesto que no siempre se puede saber cuál ha sido la última sustancia trasvasada, deben seguirse estas instrucciones:

- 1 Aclare la bomba adecuadamente.
- 2 Deseche el líquido del aclarado de forma apropiada (medio ambiente).



Tome las precauciones necesarias y utilice los medios de protección personal necesarios, como guantes de goma y gafas.

2.14 Desguace

Cuando se decida a desguazar una bomba, deberá realizar el mismo procedimiento de aclarado que el descrito para su reutilización.

3 Instalación

3.1 Seguridad

- Antes de instalar la bomba y ponerla en funcionamiento, lea atentamente este manual. Si se incumplen estas instrucciones, pueden producirse serios daños en la bomba que no estarán cubiertos por nuestras condiciones de la garantía. Siga las instrucciones punto por punto.
- Procure que sea imposible arrancar el motor si han de realizarse labores en la bomba durante su instalación y las piezas giratorias se encuentran insuficientemente protegidas.
- En función de la versión, las bombas pueden utilizarse para líquidos con temperaturas de hasta 95°C. Cuando se instala una unidad de bombeo para trabajar con una temperatura máxima de 65°C, el usuario deberá disponer los medios de protección y señales de aviso necesarios para evitar el contacto con las partes calientes de la bomba.
- En caso de que exista peligro de electricidad estática, la unidad de bombeo deberá conectarse a tierra.
- Si el líquido que se va a trasvasar puede representar algún peligro para las personas o para el medio ambiente, el usuario deberá adoptar las medidas necesarias para drenar con seguridad el contenido de la bomba. También deberán recogerse de forma segura las posibles pérdidas del líquido a través del sellado del eje.

3.2 Conservación

Para evitar su corrosión, antes de salir de la fábrica, el interior de la bomba ha sido tratado con los productos de conservación apropiados.

Antes de poner en funcionamiento la bomba, deben eliminarse los posibles restos de producto de conservación y aclarar a fondo la bomba con agua caliente.

3.3 Entorno

- La base para la instalación ha de ser dura, lisa y estar nivelada.
- La zona de instalación de la bomba debe tener suficiente ventilación. Una temperatura ambiente o grado de humedad del aire excesivo, así como la presencia de polvo, puede perjudicar el funcionamiento del motor eléctrico.
- En torno la unidad de bombeo debe existir suficiente espacio para el manejo y los eventuales trabajos de reparación de la bomba.
- Para garantizar el paso de aire sin impedimento, detrás de la entrada del aire al motor debe respetarse un espacio libre mínimo igual a 1/4 parte del diámetro del motor eléctrico.
- En caso de que la bomba esté provisto de un aislamiento, debe prestarse especial atención a los límites de temperatura del cojinete y el sellado del eje.

3.4 Colocación

3.4.1 Instalación de una unidad de bombeo

En su configuración como equipo completo, los ejes de la bomba y del motor han sido alineados perfectamente en la fábrica.

- 1 Para su colocación fija, instale la placa base nivelada sobre la superficie utilizando calzos.
- 2 Apriete con cuidado las tuercas de los tornillos de anclaje.
- 3 Compruebe la alineación de los ejes de la bomba y del motor, y reajústela si es necesario párrafo 3.4.3 "Alineación del acoplamiento".

3.4.2 Montaje de una unidad de bombeo

Si es necesario montar la bomba y el motor eléctrico, siga estas instrucciones:

- 1 Monte ambas mitades del acoplamiento sobre los ejes de la bomba y del motor respectivamente. Para conocer el par de apriete del tornillo de ajuste, consulte el párrafo 10.3.2 "Pares de apriete de tornillos de ajuste del acoplamiento".
- 2 Coloque la bomba sobre la placa base. Fije la bomba a la placa base.
- 3 Coloque el motor eléctrico sobre la placa base. Mueva el motor para obtener un espacio de 3 mm entre ambas mitades del acoplamiento.
- 4 Coloque calzos de cobre bajo las patas del motor eléctrico. Fije el motor eléctrico a la placa base.
- 5 Alinee el acoplamiento de acuerdo con las siguientes instrucciones.

3.4.3 Alineación del acoplamiento

- 1 Coloque una regla (A) sobre el acoplamiento. Coloque o quite los calzos de cobre necesarios para situar el motor eléctrico a la altura correcta de manera que la regla de estimador toque ambas mitades de acoplamiento en toda su longitud, véase figura 4.

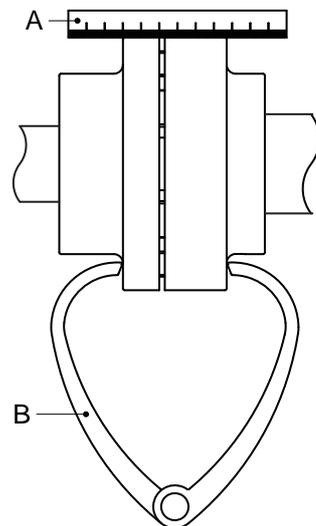


Figura 4: Alineación del acoplamiento utilizando una regla y un par de calzos de espesores externos.

- 2 Repita la misma comprobación a ambos lados del acoplamiento a la altura del eje. Mueva el motor eléctrico de manera que la regla de estimador toque ambas mitades de acoplamiento en toda su longitud.
- 3 Vuelva a comprobar la alineación utilizando un par de calibres de espesores externos (B) en 2 puntos diametralmente opuestos de ambos lados de las mitades de acoplamiento, consulte figura 4.
- 4 Instale la protección.

3.4.4 Tolerancias para la alineación del acoplamiento

Las tolerancias máximas permisibles para la alineación de las mitades del acoplamiento se indican en Tabla 2. Consulte figura 5.

Tabla 2: Tolerancias de alineación.

Diámetro exterior del acoplamiento [mm]	V		Va _{máx.} - Va _{mín.} [mm]	Vr _{máx.} [mm]
	mín. [mm]	máx. [mm]		
81-95	2	4	0,15	0,15
96-110	2	4	0,18	0,18
111-130	2	4	0,21	0,21
131-140	2	4	0,24	0,24
141-160	2	6	0,27	0,27
161-180	2	6	0,30	0,30
181-200	2	6	0,34	0,34
201-225	2	6	0,38	0,38

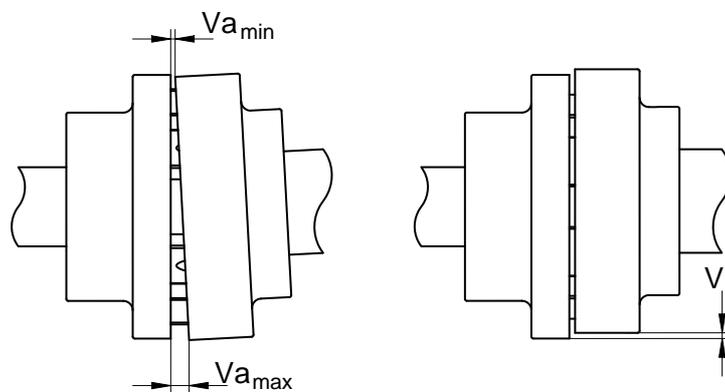


Figura 5: Tolerancias para la alineación del acoplamiento.

3.5 Instalación de bombas con motores con bridas

Las bombas con motores embrizados (FRES con B5 motor, FREF, FREM), se pueden montar directamente sobre una fundación y no es necesario realinear la bomba ni el eje motor.

3.6 Conexión principal de conductos

Para conectar los conductos de succión y descarga, hay distintas posibilidades:

- 1 Conexiones hembra atornilladas
 - - a 2" para bombas de hierro fundido
 - - a 1 1/2" para bombas de acero inoxidable
- 2 Orificios perforados en la carcasa de la bomba para las conexiones $\geq R_p50$.

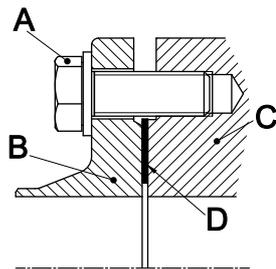


Figura 6: Conductos principales de conexión en la carcasa de la bomba.

A	perno
B	brida
C	carcasa de la bomba
D	junta

Tabla 3: Elija los pernos adecuados según la tabla siguiente:

Tamaño de la bomba	Perno	Tamaño de la bomba	Perno
32-110	--	65-155	M16x40x4
32-150	--	80-140	M16x40x8
40-110	--	80-170	M16x40x8
40-170	--	80-210	M16x40x8
50-125b	M16x40x4	100-225b	M16x40x8
50-125	M16x40x4	100-225	M16x40x8
50-205	M16x40x4	100-250	M16x40x8
65-135b	M16x40x4	100-290b	M20x45x8
65-135	M16x40x4	100-290	M20x45x8
65-230	M16x40x4		

3 Conexiones ASME para bombas de tamaño 80

3.7 Tuberías

- Las conexiones de las tuberías a la succión y entrada deben encajar perfectamente y no se deben someter a estrés durante el funcionamiento. Las fuerzas y pares máximos admisibles para las bridas de la bomba se indican en el capítulo 10 "Datos técnicos"
- La anchura de la tubería de succión ha de ser amplia. Esta tubería debe ser lo más corta posible.
- Los cambios repentinos en el flujo pueden provocar impulsos de alta presión en la bomba y las tuberías (sacudida de agua). Por lo tanto, no se deben emplear dispositivos de cierre rápido, válvulas, etc.
- No es necesario disponer de una válvula de pie en la línea de succión para esta bomba de purgado automático, a menos que la línea sea tan voluminosa o las condiciones de funcionamiento sean tan desfavorables que se hayan observado o medido tiempos de succión de más de 8 minutos, aproximadamente.
- Evite la entrada de partículas grandes o pesadas; instale para ello un filtro.
- En las bombas con retén mecánico doble del eje (variante de retención MD1), conecte la cámara con el sistema de lavado. ¡La presión mínima requerida de dicho sistema de lavado esta 1,5 bar por encima de la presión en el buje del impulsor!

3.8 Conexión del motor eléctrico



La conexión del motor eléctrico a la alimentación principal debe ser realizada por un electricista aprobado, según la normativa local aplicable de la compañía eléctrica.

- Consulte el manual de instrucciones del motor eléctrico.
- Si es posible, instale un interruptor de régimen lo más cerca posible de la bomba.

3.9 Motor de combustión

3.9.1 Seguridad

Si la bomba está diseñada con un motor de combustión, en la entrega se debe incluir el manual del motor. Si falta el manual, por favor póngase en contacto con nosotros inmediatamente.

- Independientemente del manual, se deben observar los siguientes puntos para todos los motores de combustión:
- Deben cumplirse todas las normas de seguridad vigentes en su localidad.
- El escape de los gases de la combustión debe filtrarse para evitar un contacto físico accidental.
- El dispositivo de puesta en marcha se debe desacoplar tan pronto como se ponga en marcha el motor.
- **No** debe modificarse el régimen máximo del motor que viene ajustado de fábrica.
- Antes de arrancar el motor, compruebe el nivel de aceite.

3.9.2 Sentido de giro

El sentido de giro del motor de combustión y de la bomba viene indicado mediante una flecha en el propio motor y en la carcasa de la bomba respectivamente. Compruebe si el sentido de rotación del motor de combustión es el mismo que el de la bomba.

4 Puesta en funcionamiento

4.1 Comprobación de la bomba

- Compruebe que el eje de la bomba pueda girar libremente. Para ello, haga girar varias vueltas el extremo del eje desde el acoplamiento.

4.2 Comprobación del motor

Versiones accionadas por motor eléctrico:

- Compruebe la presencia de los fusibles.

Versiones accionadas por motor de combustión:

- Compruebe que hay suficiente ventilación en el compartimiento donde está instalado el motor.
- Compruebe que el escape del motor no está obstruido.
- Antes de arrancar el motor, compruebe el nivel de aceite.
- **No utilice nunca el motor en un lugar cerrado.**

4.3 Cámara de aceite



¡Las bombas se suministran sin líquido en la cámara de aceite!

- Rellene la cámara de aceite con aceite, véase párrafo 10.1 "Cámara de aceite" para saber el tipo y cantidad de aceite adecuados.
- Si el líquido que se va a bombear no puede entrar en contacto con aceite: rellene la cámara de aceite con otro líquido apropiado.

4.4 Comprobación del sentido de giro



A la hora de comprobar el sentido de giro, ¡preste atención a las piezas giratorias que no estén protegidas!

- 1 El sentido de giro de la bomba viene indicado mediante una flecha. Compruebe que el sentido de giro del motor coincida con el de la bomba.
- 2 Conecte el motor durante un instante para comprobar el sentido de giro.
- 3 Si el sentido de giro **no** es correcto, modifíquelo. Consulte las instrucciones del manual del usuario del motor eléctrico.
- 4 Instale la protección.

4.5 Arranque

Proceda de la siguiente manera, tanto para poner en marcha la bomba por primera vez como al reinstalar la bomba tras una reparación:

- 1 Rellene la bomba con el líquido que se va a emplear a través del tapón de llenado que se encuentra en la parte delantera de la bomba hasta que el líquido rebose.
- 2 Si la bomba incorpora un sistema de lavado, abra la válvula del líquido de lavado de la tubería de alimentación. En el caso del sistema de lavado de un retén mecánico doble (versiones MD1), ajuste la presión apropiada del líquido de lavado. La presión mínima requerida de dicho sistema de lavado esta 1,5 bar por encima de la presión en el buje del impulsor.
- 3 Abra completamente cualquier obturador de presión. Durante la fase de purga automática, es necesario que los escapes de aire no estén obstruidos y que no haya presión contraria en la tubería de descarga.
- 4 Ponga en marcha la bomba.
- 5 Tan pronto como la bomba esté bajo presión, ajuste la válvula de retención, si procede, para obtener la presión de trabajo deseada.



Mientras funcione la bomba, ¡procure que las piezas giratorias estén siempre cubiertas por la tapa de protección!

4.6 Bomba en funcionamiento

Cuando la bomba esté en marcha, preste atención a lo siguiente:

- La bomba no debe funcionar nunca en vacío.
- En un retén mecánico doble (versiones MD1), la alimentación del líquido bloqueador hasta la cámara del retén del eje debe ajustarse con la presión adecuada. La presión mínima requerida de dicho sistema de lavado esta 1,5 bar por encima de la presión en el buje del impulsor.
- El caudal de la bomba no debe regularse nunca ajustando la válvula de aspiración. Dicha válvula debe estar siempre abierta durante el funcionamiento de la bomba.
- Compruebe que la presión absoluta a la entrada sea suficiente para que no se forme vapor dentro de la bomba.
- Compruebe que la diferencia entre las presiones del lado de aspiración y de salida corresponda con las especificaciones del régimen de funcionamiento de la bomba.

4.7 Nivel de ruido

El nivel de ruido de una bomba dependerá en gran medida de las condiciones de trabajo. Los valores que se indican en párrafo 10.6 "Datos de ruido" se basan en un empleo normal de una bomba accionada mediante motor eléctrico. En las versiones accionadas por un motor de combustión o al utilizar el equipo fuera de su campo de trabajo habitual, así como cuando se produce cavitación, el nivel de ruido puede superar los 85 dB(A). En tal caso deben adoptarse precauciones, como colocar un revestimiento insonorizante en torno la unidad de bombeo o utilizar cascos protectores.

5 Mantenimiento

5.1 Mantenimiento diario

Compruebe con frecuencia la presión de salida.



¡Al limpiar el recinto de la bomba con un chorro de agua debe evitarse que el agua entre en la caja de conexiones del motor eléctrico! ¡No dirija nunca el chorro hacia componentes calientes de la bomba! Debido al repentino enfriamiento dichas piezas pueden agrietarse, ¡con la consiguiente proyección del líquido caliente hacia afuera!



Un mantenimiento deficiente provocará una reducción de la vida útil, una posible ruptura y en todo caso, la pérdida de la garantía.

5.2 Motor de combustión



No rellenar nunca de combustible con el motor en funcionamiento!

5.3 Cierre mecánico

- El cierre mecánico por lo general no exige mantenimiento, no obstante nunca se ha de poner en marcha sin líquido en el interior. Así pues, la cámara de aceite que se encuentra detrás del cierre mecánico se debe llenar siempre de aceite lubricante que no ataque al líquido que se va a bombear ni a el cierre mecánico. Véase párrafo 10.1 "Cámara de aceite" para saber cuál es el tipo de aceite adecuado.
- Drene el aceite o líquido cada 2000 horas de funcionamiento o una vez al año y sustitúyalo por aceite o líquido nuevo. Para saber las cantidades recomendadas, consulte párrafo 10.1 "Cámara de aceite".



Compruebe que el aceite o líquido drenado se elimina de forma segura. No debe dañar al medio ambiente.

- Si no hay problemas, no se aconseja desmontar el cierre mecánico, pues las superficies enfrentadas van una sobre otra. El desmontaje supone siempre la sustitución del cierre mecánico. Si la junta tiene fugas, se debe cambiar por otra nueva.



Si el cierre mecánico tiene fugas, las cámara de aceite rebosa a través del orificio del tapón de llenado de aceite; la bomba se debe detener inmediatamente para sustituir el cierre mecánico.

5.4 Cierre mecánico doble

Compruebe frecuentemente la presión del líquido de lavado. La presión mínima requerida de dicho sistema de lavado esta 1,5 bar por encima de la presión en el buje del impulsor.

5.5 Influencias externas

- Limpie con frecuencia el filtro del tubo de aspiración o la rejilla de entrada de la boca de su extremo inferior, ya que su obturación puede provocar una caída excesiva de la presión.
- En caso de que exista peligro de que la sustancia que se va a trasvasar se expanda a causa de su solidificación o congelación, será necesario drenar la bomba, y en su caso, aclarar el interior a la hora de desconectar el equipo.
- Si la bomba va a permanecer fuera de servicio durante mucho tiempo, deberán adoptarse algunas medidas de conservación.
- Revise si el motor presenta acumulación de polvo o suciedad, que podrían influir en su temperatura.

5.6 Nivel de ruido

Si la bomba empieza a hacer ruido, puede ser indicio de algún problema en la unidad de bombeo. Por ejemplo, un petardeo agudo puede deberse a cavitación, o un exceso de ruido del motor puede deberse al desgaste de los cojinetes.

5.7 Motor

Compruebe las especificaciones sobre la frecuencia de arranque y parada.

5.8 Anomalías



La bomba en la que se efectúa el diagnóstico puede estar caliente o bajo presión. Por tanto, primero deben adoptarse las precauciones necesarias y utilizarse los medios de protección personal necesarios (guantes, gafas y traje de protección)

Para determinar el origen de un fallo en el equipo de la bomba, proceda de la siguiente forma:

- 1 Desconecte la alimentación de corriente de la unidad de bombeo. Asegure el interruptor de trabajo mediante un candado, o retire el fusible. Versiones con motor de combustión: Apague el motor y cierre el suministro de combustible al motor.
- 2 Cierre las válvulas.
- 3 Determine el tipo de avería.
- 4 Intente localizar la causa de la avería con ayuda del capítulo 6 "Resolución de problemas" y adopte las medidas apropiadas, o bien póngase en contacto con el instalador.

6 Resolución de problemas

Las anomalías de una bomba pueden deberse a varias causas. No es necesario que la avería se encuentre en la bomba, sino puede ser ocasionada por el sistema de tuberías o las condiciones de trabajo. Compruebe siempre primero si la instalación ha sido realizada de conformidad con las instrucciones del presente manual y si las condiciones de trabajo siguen coincidiendo con las especificaciones para las que adquirió la bomba.

Generalmente, las anomalías en una instalación de bombeo se reducen a alguna de las siguientes causas:

- Anomalías de la bomba.
- Anomalías o fallos en la instalación del sistema de tuberías.
- Anomalías debidas a una incorrecta instalación o puesta en funcionamiento.
- Anomalías por utilizar una bomba que no es apropiada.

A continuación se relacionan las anomalías más frecuentes y sus posibles causas.

Tabla 4: Anomalías más frecuentes.

Anomalías más frecuentes	Posibles causas, consulte Tabla 5.
La bomba no descarga líquido	1, 2, 3, 4, 5
La bomba no tiene suficiente flujo de volumen	4, 5, 7, 8, 12, 17, 31
La bomba no tiene suficiente altura	1, 5, 8, 9, 11, 17, 31
El motor está sobrecargado	8, 10, 11, 12, 13, 17, 22
La bomba vibra	3, 4, 7, 8, 9, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 23
Los cojinetes están demasiado desgastados	15, 18, 21, 22, 23
El motor está funcionando en caliente	8, 13, 24
La bomba se ha atascado	2, 6, 17, 22
Descarga irregular	4, 7, 9, 14
La bomba no se purga	1, 2, 5, 7
La bomba consume más potencia de lo normal	1, 8, 10, 13, 15, 16, 18, 20, 21, 24, 25, 27, 28, 32
La bomba consume menos potencia de lo normal	1, 8, 13, 14, 23, 24, 25, 26, 29, 31
La junta mecánica se debe sustituir con demasiada frecuencia	15, 18, 21, 28, 30, 31, 32, 33

Tabla 5: Posibles causas de las anomalías de la bomba

	Posibles causas
1	El sentido del giro es incorrecto
2	La bomba no está llena de líquido
3	La tubería de entrada o succión no está lo bastante sumergida
4	NPSH disponible demasiado bajo
5	La bomba no funciona a la velocidad debida
6	Partículas extrañas en la bomba
7	Fugas de aire en el conducto de succión
8	Las viscosidad difiere de la calculada
9	Gas o vapor en el líquido
10	Demasiada velocidad
11	Altura total inferior de la especificada
12	Altura total mayor de la especificada
13	La gravedad específica difiere de la calculada
14	Obstrucción en la línea de succión
15	Alineación incorrecta
16	Cojinetes desgastados o sueltos
17	El rodete está bloqueado o dañado
18	El eje está doblado
19	La válvula de descarga está colocada en el sitio erróneo
20	La base no es rígida
21	Los cojinetes no están bien instalados
22	Hay vibración
23	La velocidad es demasiado baja
24	La bomba no funciona al punto de trabajo adecuado
25	La bomba funciona con un flujo de líquido demasiado bajo
26	Obstrucción en el rodete o la carcasa de la bomba
27	La parte giratoria arrastra
28	Desequilibrio en las partes giratorias, por ejemplo: rodete, acoplamiento
29	Anillo o placa de desgaste de la carcasa desgastados
30	Las superficies de rodamiento de la junta mecánica están dañadas
31	La junta mecánica no está bien montada
32	La junta mecánica no es adecuada para las condiciones de funcionamiento
33	El líquido de la cámara de aceite de la junta mecánica está contaminado

7 Desmontaje y montaje

7.1 Medidas de seguridad



Cuando realice alguna operación en la bomba, adopte las precauciones necesarias para evitar que el motor arranque. Esto es especialmente importante en el caso de los motores eléctricos que se accionan a distancia:

- En su caso, desconecte el interruptor de trabajo al lado de la bomba.
- Desconecte el interruptor de la bomba en el armario de conexiones.
- En su caso, retire los fusibles.
- Coloque un aviso en el armario de conexiones.

7.2 Herramientas especiales

Los trabajos de desmontaje y montaje no requieren herramientas especiales. Sin embargo, dichas herramientas pueden servir para facilitar algunas operaciones como, por ejemplo, la sustitución de la junta del eje. Siempre que éste sea el caso, se indicará en el manual.

7.3 Drenaje



¡No derrame líquido ni aceite durante el vaciado, a fin de evitar la contaminación del medio ambiente!

7.3.1 Drenaje del líquido

Antes de empezar el desmontaje, debe drenarse el líquido de la bomba.

- 1 Si es necesario, cierre primero las llaves de paso de los tubos de succión y de suministro y del tubo de refrigeración o lavado que va a la junta del eje.
- 2 Quite el tapón de drenaje (0310) o cubierta de limpieza (0370).
- 3 Si van a bombearse líquidos nocivos utilice guantes, calzado, gafas de protección, etc. y aclare a fondo la bomba.
- 4 Vuelva a colocar el tapón de drenaje o cubierta de limpieza.



Es conveniente utilizar guantes de seguridad. El contacto frecuente con productos de aceite puede provocar reacciones alérgicas.

7.4 Variantes de construcción

Las bombas se suministran en diferentes variantes de construcción. Cada una tienen un código especial que figura en la indicación distintiva del tipo en la chapa de identificación de la bomba Véase párrafo 2.2 "Código de tipo" para una explicación detallada de la identificación de tipo de bomba.

7.5 Sistema de desmontaje por el lado de accionamiento

Las bombas disponen de un sistema de desmontaje por el lado de accionamiento. De esta forma puede desmontarse la mayor parte de la bomba sin necesidad de desconectar las tuberías de succión y salida. El motor se debe retirar de la base antes de proceder al desmontaje.

7.5.1 Desmontaje de la protección del acoplamiento

- 1 Afloje los pernos (0960). Consulte figura 9.
- 2 Extraiga ambas camisas (0270). Consulte figura 7.

7.5.2 Desmontaje de la unidad Back Pull Out

- 1 Afloje los tornillos (0940) y desmonte la placa de montaje (0275) del pedestal (2100). Consulte figura 10.
- 2 Retire el electromotor.
- 3 Si lo monta con un plano 11 en el sello del eje: suelte las juntas de la tubería (1410) y (1450) y retire el tubo de derivación (1420).
- 4 Quite los tornillos del sombrerete del cilindro (0800).
- 5 Extraiga el pedestal al completo (2100) del alojamiento de la bomba. El pedestal completo de las bombas grandes pesa mucho. Por tanto, sosténgalo con una viga o algo parecido o elévelo mediante la eslinga de un aparato de izar.
- 6 Retire la mitad del acoplamiento del eje de la bomba y extraiga la chaveta del acoplamiento (2210).

7.5.3 Montaje de la unidad Back Pull Out

- 1 Coloque una nueva junta (0300) en la carcasa de la bomba y vuelva a montar el conjunto del soporte de cojinetes en la carcasa. Apriete los tornillos Allen (0800) en cruz.
- 2 Si lo monta con un plano 11 en el sello del eje: coloque el tubo de derivación (1420) y apriete las juntas de la tubería (1410) y (1450).
- 3 Monte la placa de montaje (0275) en el pedestal (2100) con los tornillos (0960). Consulte figura 10.
- 4 Monte la chaveta de acoplamiento (2210) y monte la mitad acopladora sobre el eje de la bomba.
- 5 Monte el motor.
- 6 Compruebe la correcta alineación de la bomba con el eje del motor, consulte párrafo 3.4.3 "Alineación del acoplamiento". En su caso, proceda a su nueva alineación.

7.5.4 Montaje de la protección

- 1 Monte la cubierta (0270) en la parte del motor. La ranura anular tiene que estar en la parte del motor.

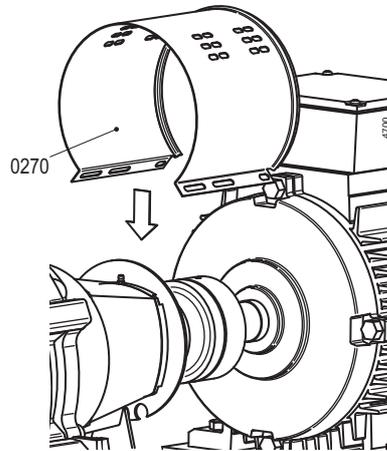


Figura 7: Instalación de la camisa en la parte del motor.

- 2 Coloque la placa de montaje (0280) sobre el eje del motor y colóquela en la ranura anular de la cubierta.

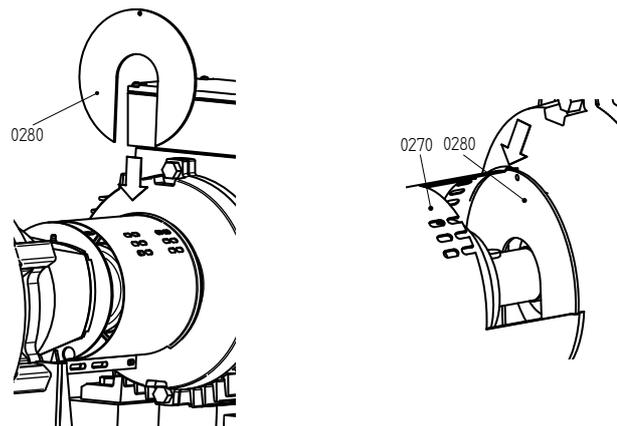


Figura 8: Instalación de la placa de montaje en la parte del motor.

- 3 Cierre la cubierta y coloque un tornillo (0960). Consulte figura 9.

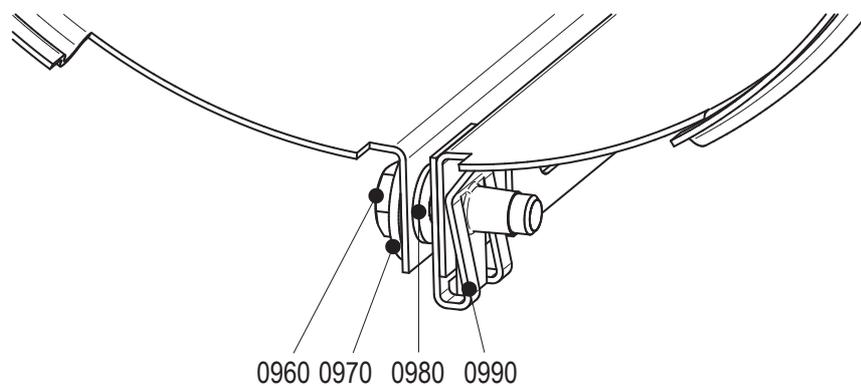


Figura 9: Instalación de la cubierta.

- Monte la cubierta (0270) en la parte de la bomba. Coloque ésta sobre la cubierta ya presente en la parte del motor. La ranura anular tiene que estar en la parte de la bomba.

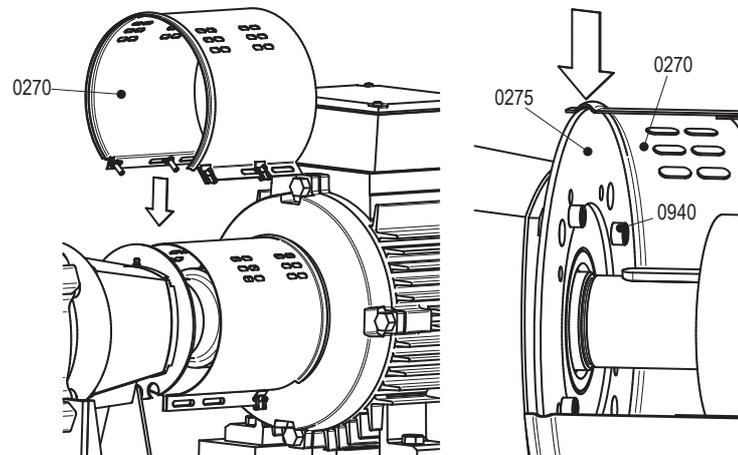


Figura 10: Instalación de la cubierta en la parte de la bomba.

- Cierre la cubierta y coloque un tornillo (0960). Consulte figura 9.
- Desplace la cubierta en la parte del motor lo más lejos posible hacia el motor. Fije ambas cubiertas utilizando un tornillo (0960).

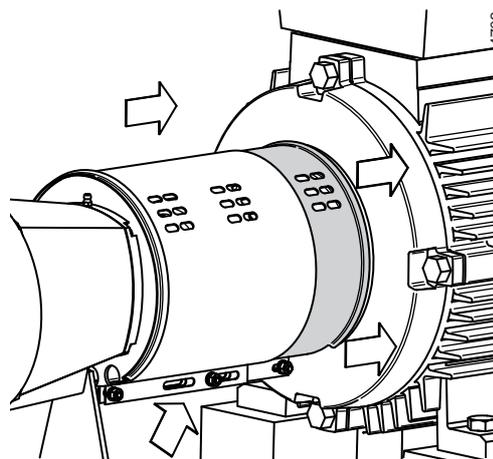


Figura 11: Ajuste de la camisa en la parte del motor.

7.6 Sustitución del impulsor y del anillo de desgaste estacionario

El espacio entre el rodete medio abierto y la placa de desgaste debe ser de 0,3 mm como mínimo y de 0,6 mm como máximo. Si reduce el rendimiento de la bomba, puede deberse a que el rodete y la placa están desgastados. Para comprobarlo, se debe desmontar la bomba para medir la distancia entre el rodete y la placa de desgaste.

7.6.1 Medición del huelgo entre el impulsor y la placa de desgaste, soporte del cojinete FRE 1

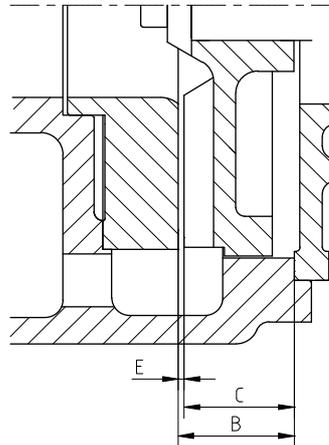


Figura 12: Espacio entre el rodete y la placa de desgaste, soporte del cojinete 1.

- 1 Desmonte la unidad Back Pull Out, vea párrafo 7.5.2 "Desmontaje de la unidad Back Pull Out".
- 2 Distancia existente B entre la placa de desgaste y la carcasa de la bomba, vea la figura 12.
- 3 Distancia existente C entre el rodete y la cubierta intermedia, vea la figura 12.
- 4 Con la siguiente fórmula mida el grosor de la cuña (0220) que va a montar: $E = B - C$.

! **i Debe estar entre 0,3 y 0,6 mm.**

! **Si el grosor de la cuña es superior a 0,6 mm, deberá reemplazar el impulsor y la placa de desgaste.**

7.6.2 Medición del espacio entre el rodete y la placa de desgaste, otros soportes del cojinete

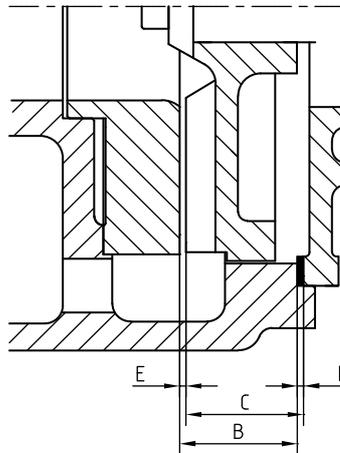


Figura 13: Espacio entre el rodete y la placa de desgaste.

- 1 Retire la unidad Back Pull Out, consulte párrafo 7.5.2 "Desmontaje de la unidad Back Pull Out".
- 2 Retire la junta (0300) y limpie los bordes de la carcasa y cubierta intermedia.
- 3 Mida la distancia B entre la placa de desgaste y la carcasa de la bomba, véase figura 13.
- 4 Mida la distancia C entre el rodete y la cubierta intermedia, véase figura 13.
- 5 Busque el grosor de junta D adecuado en la tabla siguiente.
- 6 Calcule las dimensiones del espacio E con la fórmula: $E = B - C + D$
- 7 En caso de que, debido al desgaste, la distancia haya aumentado por encima del valor máximo permitido, se deben sustituir el rodete y la placa de desgaste.

➤ En el caso de FRES o FREM, tal vez sea útil comprobar la distancia A, véase párrafo 7.9.2 "Ajuste del rodete" o párrafo 7.11.2 "Ajuste del rodete": el ajuste incorrecto del rodete también se puede deber a un espacio excesivo.

grosor de la junta [mm]		
0,25	0,3	0,5
FRE 80-170	FRE 50-125	FRE 80-210
FRE 100-225	FRE 50-125b	FRE 100-250
FRE 100-225b	FRE 65-135	FRE 150-290
	FRE 65-135b	FRE 150-290b
	FRE 65-155	
	FRE 80-140	

- 7.6.3 Desmontaje del impulsor del grupo 1 del pedestal
- 1 Desmonte la unidad Back Pull Out, vea párrafo 7.5.2 "Desmontaje de la unidad Back Pull Out".
 - 2 Quite el tornillo del impulsor (1820) utilizando la arandela (1825).
 - 3 Extraiga el impulsor (0120) del eje de bomba (2200) mediante un extractor de montaje.
 - 4 Retire el anillo de tolerancia (1880).
- 7.6.4 Montaje del impulsor del grupo 1 del pedestal
- 1 Coloque el anillo de tolerancia (1880) en el eje (2200).
 - 2 En las bombas de bronce y acero inoxidable, el anillo de tolerancia ha de estar aislado del líquido. Para ello, aplique Loctite 572 en la superficie tope del rodete (0120), en el extremo del eje y en la parte más posterior del anillo de tolerancia.
 - 3 Empuje el rodete en el eje sobre el anillo de tolerancia. **iCompruebe que está encuadrado con el eje!**
 - 4 Ponga una gota de Loctite 243 en la rosca del tornillo y coloque el tornillo del impulsor (1820) utilizando una arandela (1825). Para saber cuál es el par de torsión apropiado, vea el capítulo 10 "Datos técnicos".
- 7.6.5 Desmontaje del rodete, otros soportes del cojinete
- 1 Retire la unidad Back Pull Out, consulte párrafo 7.5.2 "Desmontaje de la unidad Back Pull Out".
 - 2 Soporte del cojinete4: Golpee los labios del anillo de bloqueo (1825) sin torcerse.
 - 3 Desmonte la tuerca del rodete o el perno del rodete (1820).
 - 4 Soportes del cojinete 2 y 3: Retire la arandela (1830).
 - 5 Retire el rodete (0120) del eje de la bomba con un extractor adecuado.
 - 6 Retire la tuerca del rodete (1860) del eje de la bomba.
- 7.6.6 Montaje del impulsor, otros soportes del cojinete
- 1 Ponga la chaveta del rodete (1860) en la ranura de chaveta del eje de bomba (2200).
 - 2 Deslice el rodete en el eje de la bomba.
 - 3 Soportes del cojinete 2 y 3: Coloque la arandela (1830).
 - 4 Soporte del cojinete 4: Coloque el anillo de bloqueo (1825).
 - 5 Desengrase la rosca del eje de la bomba y la tuerca del rodete (1820) o el perno del rodete (1820).
 - 6 Aplique una gota de Loctite 243 a la rosca y monte la tuerca o perno del rodete. Consulte el capítulo 10 "Datos técnicos" para consultar la tensión correcta.
 - 7 Soporte del cojinete 4: Golpee los bordes del anillo de bloqueo (1825) para insertarlo en los huecos del eje de la bomba y la tuerca o perno del rodete.
- 7.6.7 Desmontaje de la placa de desgaste
- Una vez desmontada la unidad Back Pull Out se puede extraer la placa de desgaste. Los números de posición se refieren a la figura 55.
- 1 Afloje los tornillos (0115).
 - 2 Retire la placa de desgaste (0125) del alojamiento de la bomba además de las cuchillas de corte (0105), en caso de que la bomba se ajustara con un dispositivo de corte.

7.6.8 Montaje de la placa de desgaste

- 1 Limpie el borde de la carcasa de la bomba en el lugar de montaje de la placa de desgaste.
- 2 Monte la placa de desgaste (0125), además de la cuchilla de corte (0105), en caso de que la bomba se ajustara con un dispositivo de corte en el alojamiento de la bomba. Asegúrese de que no se haya torcido por la presión. Observe la posición de los agujeros de los tornillos.
- 3 Fije la placa de desgaste con tornillos (0115). Utilice Loctite 243 para bloquear los tornillos.

7.6.9 Desmontaje del anillo de desgaste estacionario

En una bomba con rodete cerrado, el desgaste se produce entre el rodete y el anillo de desgaste de la carcasa. El desgaste no debe ser mayor que 1,2 mm de diámetro.

Una vez desmontada la unidad desmontable por el lado de accionamiento, puede separarse el anillo de desgaste estacionario. Normalmente, este anillo está fijado tan firmemente que no puede desmontarse sin deteriorarlo.

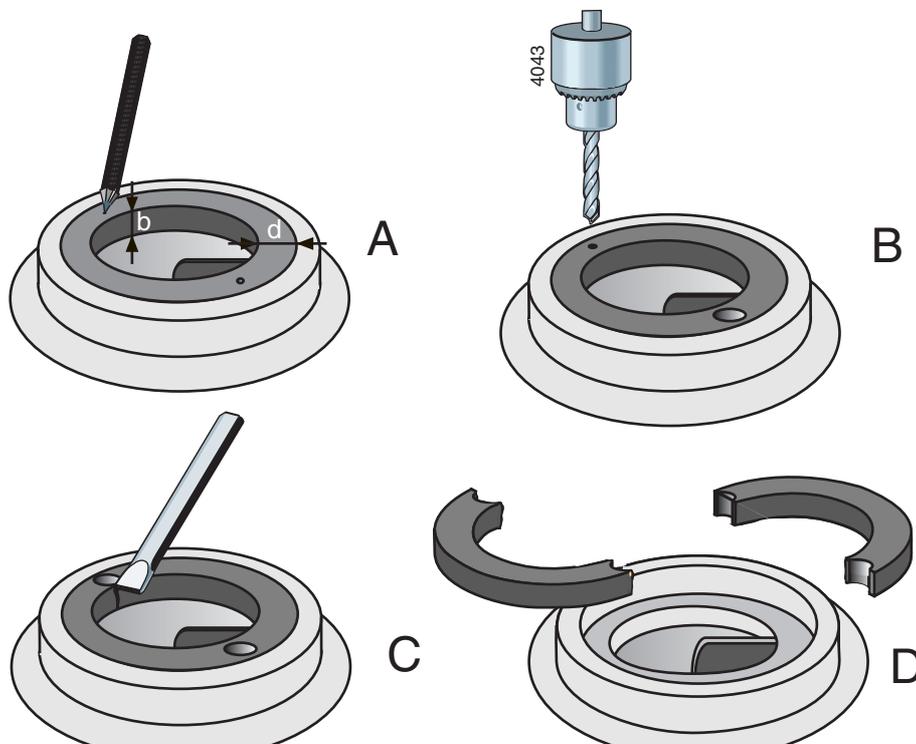


Figura 14: Desmontaje del anillo de desgaste estacionario

- 1 Mida el espesor (d) y el ancho (b) del anillo, consulte figura 14 A.
- 2 Realice un orificio de centrado en mitad del borde del anillo en dos puntos opuestos, consulte figura 14 B.
- 3 Utilice una broca con un diámetro algo inferior que el grosor (d) del anillo y realice dos taladros en éste, consulte figura 14 C. La profundidad del taladro no debe superar el ancho (b) del anillo. Procure no dañar la superficie de contacto de la carcasa de la bomba.
- 4 Corte mediante un cincel el resto del grosor del anillo. Ahora puede retirar de la carcasa de la bomba las dos mitades del anillo, consulte figura 14 D.
- 5 Limpie la carcasa de la bomba y retire meticulosamente todo el polvo y las virutas metálicas.

7.6.10 Montaje del anillo de desgaste estacionario

- 1 Limpie el borde de la carcasa de la bomba en la zona de montaje del anillo de desgaste estacionario y elimine toda la grasa.
- 2 Elimine la grasa del borde exterior del anillo de desgaste estacionario y aplique unas gotas del Loctite 641.
- 3 Monte el anillo de desgaste estacionario en la carcasa de la bomba. **¡Tenga cuidado de que no quede torcido!**

7.7 Retenes mecánico

7.7.1 Instrucciones de montaje de un retén mecánico

➤ *Para el montaje de un retén mecánico, lea primero las instrucciones siguientes. A la hora de montar un retén mecánico, debe respetarse todo lo indicado en las mismas.*

- **Para el montaje de un retén mecánico con juntas tóricas recubiertas de PTFE (teflón) deberá recurrir a un mecánico especializado.** Es muy fácil dañar estas juntas al manipularlas.
- Un retén mecánico es un dispositivo de precisión vulnerable. Mantenga el cierre en su envoltorio original hasta el momento de montarlo.
- Limpie cuidadosamente la zona de montaje. Procure trabajar en un entorno pulcro y con las manos limpias.
- **¡No toque con los dedos las superficies de deslizamiento!**
- Monte el cierre con cuidado para no deteriorarlo. No deposite los anillos con las superficies deslizantes hacia abajo.

7.7.2 Desmontaje del cierre mecánico MG12

Los números de posición se refieren a la figura 51.

- 1 Retire el rodete (0120), véase párrafo 7.6.3 "Desmontaje del impulsor del grupo 1 del pedestal" y párrafo 7.6.5 "Desmontaje del rodete, otros soportes del cojinete".
- 2 Retire la parte giratoria del cierre mecánico (1220) del eje de la bomba.
- 3 Retire la cubierta intermedia (0110) del soporte del cojinete (2100).
- 4 Retire el retén de aceite (1235) y extraiga de la cubierta intermedia el contra anillo del cierre mecánico.

7.7.3 Montaje del cierre mecánico MG12

- 1 Aplique algo de grasa al retén de aceite (1235) y colóquelo en la cubierta intermedia (0110).
- 2 Coloque la cubierta intermedia tumbada. Humedezca la cámara de sellado de la cubierta intermedia con agua de baja tensión en superficie (añada detergente) y coloque el contra anillo del cierre mecánico en esta, sin torcerse.
- 3 Coloque un casquillo de montaje cónico en el eje de la bomba o en el falso árbol.
- 4 Coloque la cubierta intermedia sobre el eje de la bomba, en el soporte del cojinete (2100).
- 5 Humedezca el eje de la bomba con agua de tensión baja en superficie (añada detergente). ¡No utilice aceite ni grasa! Introduzca la parte giratoria del eje en el eje con un ligero giro en dirección de las agujas del reloj hasta que el extremo posterior del fuelle esté al mismo nivel con el soporte del eje. Aplique presión o tensión durante el montaje únicamente con el extremo posterior del fuelle.
- 6 Retire el casquillo de ensamblaje.
- 7 Sólo para FRE 150-290 y 150-290b: Coloque el anillo distanciador (0370).

- 8 Monte el rodete y demás componentes. consulte párrafo 7.6.4 "Montaje del impulsor del grupo 1 del pedestal" y párrafo 7.6.6 "Montaje del impulsor, otros soportes del cojinete".

7.7.4 Desmontaje del cierre mecánico M7N

Los números de posición se refieren a la figura 52.

- 1 Retire el rodete (0120), véase párrafo 7.6.3 "Desmontaje del impulsor del grupo 1 del pedestal" y párrafo 7.6.5 "Desmontaje del rodete, otros soportes del cojinete".
- 2 Retire la parte giratoria del cierre mecánico (1220) del eje de la bomba.
- 3 Retire la cubierta intermedia (0110) del soporte del cojinete (2100).
- 4 Retire el retén de aceite (1235) y extraiga de la cubierta intermedia el contra anillo del cierre mecánico.

7.7.5 Montaje del cierre mecánico M7N

- 1 Aplique algo de grasa al retén de aceite (1235) y colóquelo en la cubierta intermedia (0110).
- 2 Sitúe la cubierta intermedia de la superficie inferior de la bomba. Ponga un poco de spray de silicio o glicerina en la cámara de sellado y sitúe linealmente el anillo de brida del cierre mecánico (1225). La ranura del anillo de brida debe coincidir con la de la chaveta de seguridad (1270), de otro modo, la presión podría hacer que se rompiera.
- 3 Coloque un casquillo de montaje cónico en el eje de la bomba o en el falso árbol.
- 4 Coloque la cubierta intermedia sobre el eje de la bomba, en el soporte del cojinete (2100).
- 5 Deslice la parte giratoria del cierre mecánico en el eje de la bomba. Aplique glicerina o silicona pulverizada en el O-ring para evitar que éste se deslice en el manguito del eje.
- 6 Ajuste la parte giratoria del cierre mecánico a la distancia X (véase la figura 15 y la tabla correspondiente), y fijela en el sitio con el tornillo de bloqueo (1220).
- 7 Retire el casquillo de ensamblaje.
- 8 Monte el rodete y demás componentes. consulte párrafo 7.6.4 "Montaje del impulsor del grupo 1 del pedestal" y párrafo 7.6.6 "Montaje del impulsor, otros soportes del cojinete".

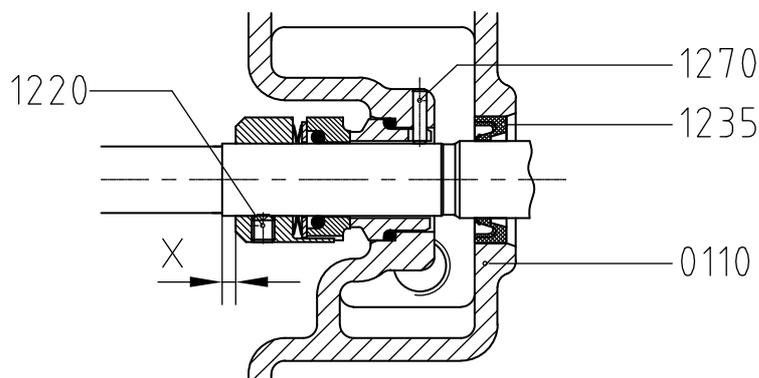


Figura 15: Ajuste del cierre mecánico M7N.

Eje \varnothing	16	25	30	40	50
X	23	3	7	0	10,8

7.7.6 Desmontaje del cierre mecánico doble MD1

Los números de posición se refieren a la figura 54.

- 1 Desmontar el impulsor (0120), vea párrafo 7.6.3 "Desmontaje del impulsor del grupo 1 del pedestal" y párrafo 7.6.5 "Desmontaje del rodete, otros soportes del cojinete".
- 2 Quite los tornillos (1800) y vuelva a poner la cubierta del cierre mecánico (1230).
- 3 Marque la posición de la cubierta intermedia (0110) con respecto al pedestal (2100). Golpee levemente la cubierta intermedia para soltarla y retírela.
- 4 Suelte los tornillos de sujeción (1250) y retire el cajetín (1200) del eje de bomba.
- 5 Suelte el tornillo de sujeción y retire la pieza rotatoria del cierre mecánico (1220) del eje de bomba.
- 6 Suelte el tornillo de sujeción y retire la pieza rotatoria del cierre mecánico (1225) del eje de bomba.
- 7 Retire el anillo de brida del cierre mecánico (1225) de la cubierta intermedia.
- 8 Quite la cubierta del cierre mecánico del eje de bomba y el anillo de brida (1220). Retire el anillo O (1300).

7.7.7 Montaje del cierre mecánico doble MD1

- 1 Coloque la cubierta (1230) del cierre mecánico boca abajo. Ponga un poco de spray de silicio o glicerina en la cámara de sellado y sitúe linealmente el anillo de brida del cierre mecánico (1220). La ranura del anillo de brida debe coincidir con la de la chaveta de seguridad (1260), de otro modo, la presión podría hacer que se rompiera.
- 2 Sitúe la cubierta intermedia (0110) boca abajo. Ponga un poco de spray de silicio o glicerina en la cámara de sellado y sitúe linealmente el anillo de brida del cierre mecánico (1225). La ranura del anillo de brida debe coincidir con la de la chaveta de seguridad (1270), de otro modo, la presión podría hacer que se rompiera.
- 3 Instale el anillo O (1320) en el cajetín del eje. Instale la pieza rotatoria del cierre mecánico (1225) en su cajetín. Apriete el tornillo de sujeción.
- 4 Sitúe el pedestal en posición vertical con respecto al eje.
- 5 Ponga la cubierta del cierre mecánico a través del eje de bomba. Coloque el anillo O (1300).
- 6 Instale la pieza rotatoria del cierre mecánico (1220) en su cajetín. Ajuste el tamaño X1 de la figura 16 con la tabla correspondiente. Y entonces apriete el tornillo de sujeción.

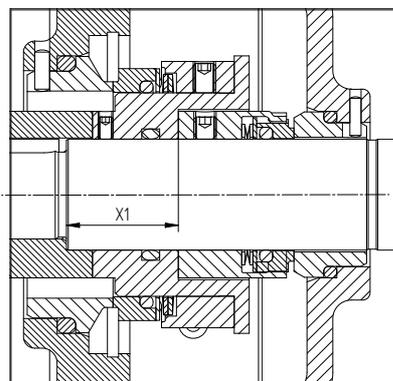


Figura 16: Ajuste del cierre mecánico MD1.

Eje ø	16	25	30
X	43	18,8	30

- 7 Instale el cajetín del eje (1200) con la pieza rotatoria del cierre mecánico (1225) en el eje.
- 8 Sitúe la cubierta intermedia en la posición apropiada en frente del pedestal (2100).
- 9 Ponga la cubierta (1230) del cierre mecánico contra la cubierta intermedia. Compruebe que está en la posición adecuada con respecto a los puntos de conexión. Apriete los tornillos (1800) en forma de cruz. La cubierta ha de colocarse linealmente.
- 10 Monte el impulsor y las otras piezas, vea párrafo 7.6.6 "Montaje del impulsor, otros soportes del cojinete".

7.8 Cojinete

7.8.1 Instrucciones para el montaje y desmontaje de los cojinetes

- *En primer lugar, lea las siguientes instrucciones acerca del desmontaje y montaje. Respételas a la hora de desmontar y montar los cojinetes.*

Desmontaje:

- Utilice siempre **un extractor de cojinetes apropiado** para desmontar los cojinetes del eje de la bomba.
 - Si no dispone de un extractor apropiado, golpee con cuidado contra el anillo interior del cojinete. Para ello, utilice un martillo normal y un mandril de acero blando.
- Nunca golpee el cojinete con un martillo.**

Montaje:

- Trabaje en un entorno limpio.
- Deje los cojinetes dentro de su envoltura el máximo tiempo posible.
- Asegure que el eje de la bomba y el asiento del cojinete tengan la superficie lisa y libre de rebabas.
- Lubrique ligeramente el eje de la bomba y las otras piezas antes del montaje.
- **Para su montaje, los cojinetes deben precalentarse a 110°C.**
- En caso de que no puedan calentarse los cojinetes: presione el impulsor hasta el eje de la bomba. **No golpee nunca directamente sobre el cojinete.** Utilice un casquillo de montaje que se ajuste a la pista interior del cojinete y un martillo normal (si utiliza un martillo blando, podría desprenderse algo del material, lo cual dañaría el cojinete).

7.8.2 Desmontaje de los cojinetes FRE - soporte del cojinete 1

Los números de posición se refieren a la figura 43.

- 1 Desmonte el rodete y la junta mecánica, véase párrafo 7.6.3 "Desmontaje del impulsor del grupo 1 del pedestal" y párrafo 7.7.2 "Desmontaje del cierre mecánico MG12".
- 2 Desmonte la junta laminada (2165).
- 3 Retire la cubierta del cojinete (2115).
- 4 Desmonte el anillo seeger interno (2305) y retire el anillo de ajuste (2330).
- 5 Utilice un martillo de plástico y golpee el lado del rodete del eje con el cojinete para retirarlo de la parte posterior del soporte del cojinete.
- 6 Utilice un extractor adecuado para retirar los cojinetes del eje de la bomba.

7 Desmonte el anillo seeger interno (2300).

7.8.3 Montaje de los cojinetes FRE - soporte del cojinete 1

- 1 Monte el cojinete precalentado (2250) sobre el eje (2200) de la bomba con cuidado en el lado del rodete y empújelo con fuerza contra el soporte del eje. **iDeje que se enfríe el cojinete!**
- 2 Monte el cojinete precalentado (2260) sobre el eje de la bomba con cuidado en el lado motor y empújelo con fuerza contra el soporte del eje. **iDeje que se enfríe el cojinete!**
- 3 Coloque el anillo seeger interno (2300) en el orificio del cojinete en el lado del rodete.
- 4 Empuje el eje con ambos cojinetes a través del orificio en la parte posterior del soporte del cojinete hasta que el cojinete del lado del rodete toque el anillo seeger interno.
- 5 Coloque el anillo de ajuste (2330) en el cojinete en el lado motor y coloque el anillo seeger interno (2305), con los dientes dirigidos hacia el anillo de ajuste.
- 6 Monte la cubierta de cojinete (2115) en el lado motor y proteja el cojinete en el lado del rodete montando la junta laminada (2165).
- 7 Monte la junta del eje y el rodete, véase párrafo 7.7.3 "Montaje del cierre mecánico MG12" y párrafo 7.6.4 "Montaje del impulsor del grupo 1 del pedestal".

7.8.4 Desmontaje de los cojinetes FRE - soporte del cojinete 2

Los números de posición se refieren a la figura 44.

- 1 Desmonte el rodete y la junta mecánica, véase párrafo 7.6.5 "Desmontaje del rodete, otros soportes del cojinete" y párrafo 7.7.2 "Desmontaje del cierre mecánico MG12".
- 2 Desmonte la junta laminada (2165).
- 3 Retire la cubierta del cojinete (2115).
- 4 Desmonte el anillo seeger interno (2305) y retire el anillo de ajuste (2330).
- 5 Utilice un martillo de plástico y golpee el lado del rodete del eje con el cojinete para retirarlo de la parte posterior del soporte del cojinete.
- 6 Utilice un extractor adecuado para retirar los cojinetes del eje de la bomba. Retire el anillo de cierre de goma (2390).
- 7 Retire el anillo de ajuste (2335) del orificio del cojinete.
- 8 Desmonte el anillo seeger interno (2300).

7.8.5 Montaje de los cojinetes FRE - soporte del cojinete 2

- 1 Monte el anillo de cierre de goma (2390) en el eje de la bomba en el lado del rodete con la parte más larga mirando hacia el rodete.
- 2 Monte el cojinete precalentado (2250) sobre el eje (2200) de la bomba con cuidado en el lado del rodete y empújelo con fuerza contra el anillo de cierre de goma. **iDeje que se enfríe el cojinete!**
- 3 Monte el cojinete precalentado (2260) sobre el eje de la bomba con cuidado en el lado motor y empújelo con fuerza contra el soporte del eje. **iDeje que se enfríe el cojinete!**
- 4 Retire a un lado el anillo de cierre de goma con cuidado y aplique una pequeña cantidad de grasa a ambos lados del cojinete de contacto angular (2250). Vuelva a colocar el anillo de cierre en su posición correcta.
- 5 Coloque el anillo seeger interno (2300) en el orificio del cojinete en el lado del rodete.

- 6 Coloque el anillo de ajuste (2335) en él.
 - 7 Empuje el eje con ambos cojinetes a través del orificio en la parte posterior del soporte del cojinete hasta que el cojinete del lado del rodete toque el anillo seeger interno. El anillo de ajuste queda entonces bloqueado entre el cojinete y el anillo seeger interno.
 - 8 Coloque el anillo de ajuste (2330) en el cojinete en el lado motor y coloque el anillo seeger interno (2305), con los dientes dirigidos hacia el anillo de ajuste.
 - 9 Monte la cubierta de cojinete (2115) en el lado motor y proteja el cojinete en el lado del rodete montando la junta laminada (2165).
 - 10 Monte la junta del eje y el rodete, véase párrafo 7.7.3 "Montaje del cierre mecánico MG12" y párrafo 7.6.6 "Montaje del impulsor, otros soportes del cojinete".
- 7.8.6 Desmontaje de los cojinetes FRE - soporte del cojinete 3
- Los números de posición se refieren a la figura 45.
- 1 Desmonte el rodete y la junta mecánica, véase párrafo 7.6.5 "Desmontaje del rodete, otros soportes del cojinete" y párrafo 7.7.2 "Desmontaje del cierre mecánico MG12".
 - 2 Desmonte la junta laminada (2165).
 - 3 Retire la cubierta del cojinete (2115).
 - 4 Retire el anillo de sujeción interior (2300) al lado del motor, además de los anillos de la cuña (2331) y (2330) y los tensores (2355).
 - 5 Utilice un martillo de plástico y golpee el lado del rodete del eje con el cojinete para retirarlo de la parte posterior del soporte del cojinete.
 - 6 Utilice un extractor adecuado para retirar los cojinetes del eje de la bomba. Retire ambos anillos de cierre de goma (2390).
 - 7 Retire el anillo de ajuste (2335) del orificio del cojinete.
 - 8 Desmonte el anillo seeger interno (2300).
- 7.8.7 Montaje de los cojinetes FRE - soporte del cojinete 3
- 1 Monte ambos anillos de cierre de goma (2390) en el eje de la bomba, con las partes más largas giradas unas opuestas a las otras.



El cojinete se debe montar el cruz (X).

- 2 Monte el cojinete precalentado (2250) sobre el eje (2200) de la bomba con cuidado en el lado del rodete y empújelo con fuerza contra el soporte del eje. **iDeje que se enfríe el cojinete!**
- 3 Monte el cojinete precalentado (2260) sobre el eje de la bomba con cuidado en el lado motor y empújelo con fuerza contra el soporte del eje. **iDeje que se enfríe el cojinete!**
- 4 Retire a un lado los anillos de cierre de goma con cuidado y aplique una pequeña cantidad de grasa a ambos lados de los cojinetes. Vuelva a colocar los anillos de cierre en su posición correcta.
- 5 Coloque el anillo seeger interno (2300) en el orificio del cojinete en el lado del rodete.
- 6 Coloque el anillo de ajuste (2335) en él.
- 7 Empuje el eje con ambos cojinetes a través del orificio en la parte posterior del soporte del cojinete hasta que el cojinete del lado del rodete toque el anillo seeger interno. El anillo de ajuste queda entonces bloqueado entre el cojinete y el anillo seeger interno.

- 8 Coloque el anillo de la cuña (2330) en el pedestal al lado del motor y a continuación el tensor (2355) y el anillo de la cuña (2331).
- 9 Monte el anillo de sujeción interior (2300) al lado del motor.
- 10 Monte la cubierta de cojinete (2115) en el lado motor y proteja el cojinete en el lado del rodete montando la junta laminada (2165).
- 11 Monte la junta del eje y el rodete, véase párrafo 7.7.3 "Montaje del cierre mecánico MG12" y párrafo 7.6.6 "Montaje del impulsor, otros soportes del cojinete".

7.8.8 Desmontaje de los cojinetes FRE 80-210 y 100-250

Los números de posición se refieren a la figura 46.

- 1 Desmonte el rodete y la junta mecánica, véase párrafo 7.6.5 "Desmontaje del rodete, otros soportes del cojinete" y párrafo 7.7.2 "Desmontaje del cierre mecánico MG12".
- 2 Desmonte la junta del borde (2180).
- 3 Desmonte los anillos Allen (2815) y retire la cubierta del cojinete (2115).
- 4 Desmonte el anillo seeger interno (2305) y retire el anillo de ajuste (2330), de haberlo.
- 5 Utilice un martillo de plástico y golpee el lado del rodete del eje con el cojinete para retirarlo de la parte posterior del soporte del cojinete.
- 6 Utilice un extractor adecuado para retirar los cojinetes del eje de la bomba.
- 7 Retire el anillo Nilos (2310).
- 8 Retire ambos anillos seeger externos (2340) y (2345).
- 9 Retire el anillo Nilos (2315) y el anillo de ajuste (2335), de haberlo, del orificio del cojinete.
- 10 Desmonte el anillo seeger interno (2300).

7.8.9 Montaje de los cojinetes FRE 80-210 y 100-250

- 1 Coloque los anillos seeger externos (2340) y (2345).
- 2 Coloque el anillo Nilos (2310) sobre el eje de la bomba (2200) en el lado del rodete.
- 3 Monte el cojinete precalentado (2250) con cuidado sobre el eje de la bomba en el lado del rodete con la parte más larga del anillo interno mirando hacia el anillo seeger externo y empújelo con fuerza contra el anillo seeger externo. **iDeje que se enfríe el cojinete!** Ahora, el anillo Nilos (2310) ha quedado encerrado entre el rodamiento y el anillo seeger externo.
- 4 Monte el cojinete precalentado (2260) sobre el eje (2200) de la bomba con cuidado en el lado motor y empújelo con fuerza contra el anillo seeger externo. **iDeje que se enfríe el cojinete!**
- 5 Retire a un lado el anillo de cierre de goma con cuidado y aplique una pequeña cantidad de grasa a ambos lados del cojinete de contacto angular (2250). Vuelva a colocar el anillo de cierre en su posición correcta.
- 6 Coloque el anillo seeger interno (2300).
- 7 *Sólo para FRE 100-250:* Coloque el anillo de ajuste (2335) en el anillo seeger interno.
- 8 Coloque el anillo Nilos (2315).
- 9 Empuje el eje con ambos cojinetes a través del orificio en la parte posterior del soporte del cojinete hasta que el cojinete del lado del rodete toque el anillo seeger interno. El anillo de ajuste, de haberlo, y el anillo Nilos quedan entonces bloqueados entre el cojinete y el anillo seeger interno.
- 10 *Sólo para FRE 100-250:* Coloque el anillo de ajuste (2330).

- 11 Coloque el anillo seeger interno (2305).
 - 12 Monte la cubierta del cojinete (2115) en el lado motor mediante tornillos Allen (2815).
 - 13 Monte la junta del borde (2180) en el lado del rodete.
 - 14 Monte la junta del eje y el rodete, véase párrafo 7.7.3 "Montaje del cierre mecánico MG12" y párrafo 7.6.6 "Montaje del impulsor, otros soportes del cojinete".
- 7.8.10 Desmontaje de los cojinetes FRE 150-290b y 150-290
- Los números de posición se refieren a la figura 47.
- 1 Desmonte el rodete y la junta mecánica, véase párrafo 7.6.5 "Desmontaje del rodete, otros soportes del cojinete" y párrafo 7.7.2 "Desmontaje del cierre mecánico MG12".
 - 2 Desmonte la junta del borde (2180).
 - 3 Desmonte los anillos Allen (2815) y retire la cubierta del cojinete (2115).
 - 4 Desmonte el anillo seeger interno (2305) y retire el anillo de ajuste (2330).
 - 5 Utilice un martillo de plástico y golpee el lado del rodete del eje con el cojinete para retirarlo de la parte posterior del soporte del cojinete.
 - 6 Utilice un extractor adecuado para retirar los cojinetes del eje de la bomba.
 - 7 Retire el anillo Nilos (2310).
 - 8 Retire el anillo Nilos (2315) y el anillo de ajuste (2335) del orificio del cojinete.
- 7.8.11 Montaje de los cojinetes 150-290b y 150-290
- 1 Coloque el anillo Nilos (2310) sobre el eje de la bomba (2200) en el lado del rodete.
 - 2 Monte el cojinete precalentado (2250) con cuidado sobre el eje de la bomba en el lado del rodete con la parte más larga del anillo interno mirando hacia el anillo seeger externo y empújelo con fuerza contra el soporte del eje. **¡Deje que se enfríe el cojinete!** Ahora, el anillo Nilos (2310) ha quedado encerrado entre el rodamiento y el soporte del eje.
 - 3 Monte el cojinete precalentado (2260) con cuidado sobre el eje de la bomba en el lado motor y empújelo con fuerza contra el anillo seeger externo. **Deje que se enfríe el cojinete!**
 - 4 Retire a un lado el anillo de cierre de goma con cuidado y aplique una pequeña cantidad de grasa a ambos lados del cojinete de contacto angular (2250). Vuelva a colocar el anillo de cierre en su posición correcta.
 - 5 Coloque el anillo de ajuste (2335) en el orificio del cojinete en el lado del rodete.
 - 6 Coloque el anillo Nilos (2315).
 - 7 Empuje el eje con ambos cojinetes a través del orificio en la parte posterior del soporte del cojinete hasta que el cojinete del lado del rodete toque el asiento del cojinete. El anillo de ajuste, de haberlo, y el anillo Nilos quedan entonces bloqueados entre el cojinete y el asiento de éste.
 - 8 Coloque el anillo de ajuste (2330) y encaje el anillo seeger interno (2305).
 - 9 Monte la cubierta del cojinete (2115) en el lado motor mediante tornillos Allen (2815).
 - 10 Monte la junta del borde (2180) en el lado del rodete.
 - 11 Monte la junta del eje y el rodete, véase párrafo 7.7.3 "Montaje del cierre mecánico MG12" y párrafo 7.6.6 "Montaje del impulsor, otros soportes del cojinete".

7.9 FRES

7.9.1 Montaje del electromotor



Los electromotores han de estar provistos de un cojinete fijo.

- 1 Compruebe que el espacio axial del eje del motor no supera los 0,3 mm.
- 2 Coloque el motor en vertical, sujete el eje contra el lado del ventilador de modo que se empuje hacia el lado del motor y se absorba el espacio axial.
- 3 Para motores hasta IEC 112 (incluido), retirar la llave del extremo del eje**
- 4 Empuje el falso árbol (2200) sobre el extremo del eje.
- 5 Coloque los 2 tornillos de ajuste (2280) en el centro del falso árbol con Loctite 243, hasta que queden dentro de la ranura de posición, pero no apriete los tornillos. **Para motores de IEC 112 en adelante, instale sólo un tornillo de ajuste en el lado de la carcasa de la bomba.**
- 6 Coloque la linterna (0250) en el motor con los pernos (0850) y las tuercas (0900).

7.9.2 Ajuste del rodete

- 1 Coloque la cubierta intermedia (0110), la junta mecánica (1220) y el rodete (0120).
- 2 Ajuste el rodete a la medida **A** entre la parte posterior del rodete y la cubierta intermedia. Consulte la figura 17 y Tabla 6 siguientes. Preferentemente, utilice 2 reglas calibradas.

Tabla 6:

Soporte del cojinete	A +/- 0,05
1	6
2	10
3	16,75

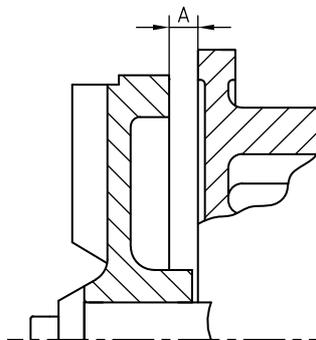


Figura 17: Ajuste del rodete FRES.

- 3 Empuje cómodamente las reglas contra el rodete y apriete los tornillos de ajuste (2280).
- 4 Para motores IEC 112 y posteriores, marque un punto de taladro en el eje del motor en el orificio golpeado del falso árbol, coloque el segundo tornillo de ajuste con Loctite 243. Apriete bien ambos tornillos.

7.10 FREF

7.10.1 Montaje del electromotor

- 1 Coloque el motor en vertical con el eje hacia arriba.
- 2 Coloque la linterna (0250) en el motor con los pernos (0850) y las tuercas (0900).

7.11 FREM

7.11.1 Montaje del motor de combustión

- 1 Compruebe que el espacio axial del eje del motor no supera los 0,3 mm.
- 2 Coloque el motor de combustión en vertical con el eje hacia arriba.
- 3 Aplique algo de **Loctite 648** en el extremo del eje del motor. **No utilice Loctite de secado rápido!**
- 4 Empuje el falso árbol (2200) sobre el eje del motor. Procure que el tornillo de ajuste se corresponda con la ranura de posición del eje motor.
- 5 Coloque el tornillo de ajuste (2280) con Loctite 243, pero no lo apriete.
- 6 Coloque la linterna (0250) en el motor con los pernos (0850) y las tuercas (0900).

7.11.2 Ajuste del rodete

- 1 Coloque la cubierta intermedia (0110), la junta mecánica (1220) y el rodete (0120).
- 2 Ajuste el rodete a la medida **A** entre la parte posterior del rodete y la cubierta intermedia. Consulte la figura 18 y Tabla 7 siguientes. Preferentemente, utilice 2 reglas calibradas.

Tabla 7:

SopORTE del cojinete	A +/- 0,05
1	6
2	10

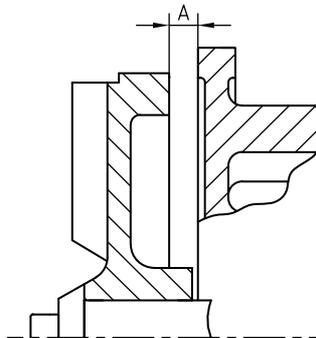


Figura 18: Ajuste del rodete FREM.

- 3 Empuje cómodamente las reglas contra el rodete y apriete el tornillo de ajuste (2280).

8 Dimensiones

8.1 FRE - soportes del cojinete 1, 2 y 3

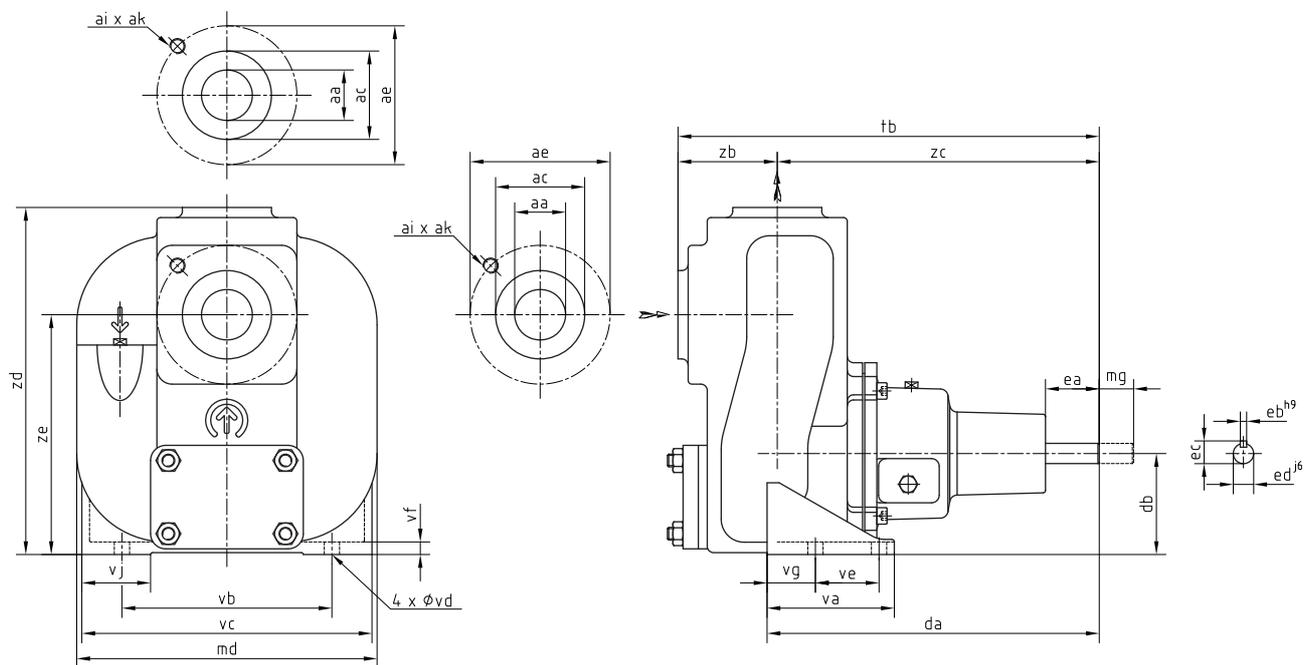


Figura 19: FRE - soportes del cojinete 1, 2 y 3.

FRE	aa	ac	ae	ai	ak	da	db	ea	eb	ec	ed	md	mg
32-110	Rp 1¼	-	-	-	-	256	80	40	5	18	16	236	35
32-150	Rp 1¼	-	-	-	-	297	100	50	8	27	24	235	45
40-110	Rp 1½	-	-	-	-	261	80	40	5	18	16	244	35
40-170	Rp 1½	-	-	-	-	380	160	60	8	31	28	314	80
50-125b	Rp 2(*)	100	125	4	M16	311	100	50	8	27	24	280	45
50-125	Rp 2(*)	100	125	4	M16	311	100	50	8	27	24	280	45
50-205	Rp 2	100	125	4	M16	394	160	60	8	31	28	318	80
65-135b	65	120	145	4	M16	318	112	50	8	27	24	268	50
65-135	65	120	145	4	M16	318	112	50	8	27	24	268	50
65-155	65	120	145	4	M16	318	132	50	8	27	24	308	50
65-230	65	120	145	4	M16	400	160	60	8	31	28	368	80
80-140	80	135	160	8	M16	337	132	50	8	27	24	312	50
80-170	80	135	160	8	M16	416	160	60	8	31	28	368	80
100-225b	100	155	180	8	M16	457	200	60	8	31	28	452	100
100-225	100	155	180	8	M16	457	200	60	8	31	28	452	100

(*) R6 : aa=50mm

aa ≥ 50 : conexiones ISO 7005 PN 16

FRE	tb	va	vb	vc	vd	ve	vf	vg	vj	zb	zc	zd	ze	[kg]
32-110	321	100	165	228	12	50	10	38	54	73	248	270	185	20
32-150	362	91	190	240	12	40	12	36	75	73	289	300	205	30
40-110	331	100	165	228	12	50	10	38	54	78	253	275	190	22
40-170	448	111	222	292	14	50	15	46	91	78	370	394	285	60
50-125b	403	110	190	260	14	60	12	38	63	100	303	330	220	40
50-125	403	110	190	260	14	60	12	38	63	100	303	330	220	40
50-205	489	122	230	310	14	60	15	51	92	105	384	440	300	80
65-135b	417	116	190	260	14	60	12	41	75	107	310	365	252	45
65-135	417	116	190	260	14	60	12	41	75	107	310	365	252	45
65-155	417	112	212	292	14	70	12	27	83	107	310	395	282	52
65-230	505	128	250	356	14	60	15	53	108	115	390	475	325	90
80-140	455	136	212	292	14	80	12	41	79	126	329	410	282	62
80-170	533	143	250	360	14	80	15	48	115	127	406	470	340	100
100-225b	603	171	315	440	14	100	15	51	125	156	447	595	430	145
100-225	603	171	315	440	14	100	15	51	125	156	447	595	430	145

8.2 FRE - soporte del cojinete 4

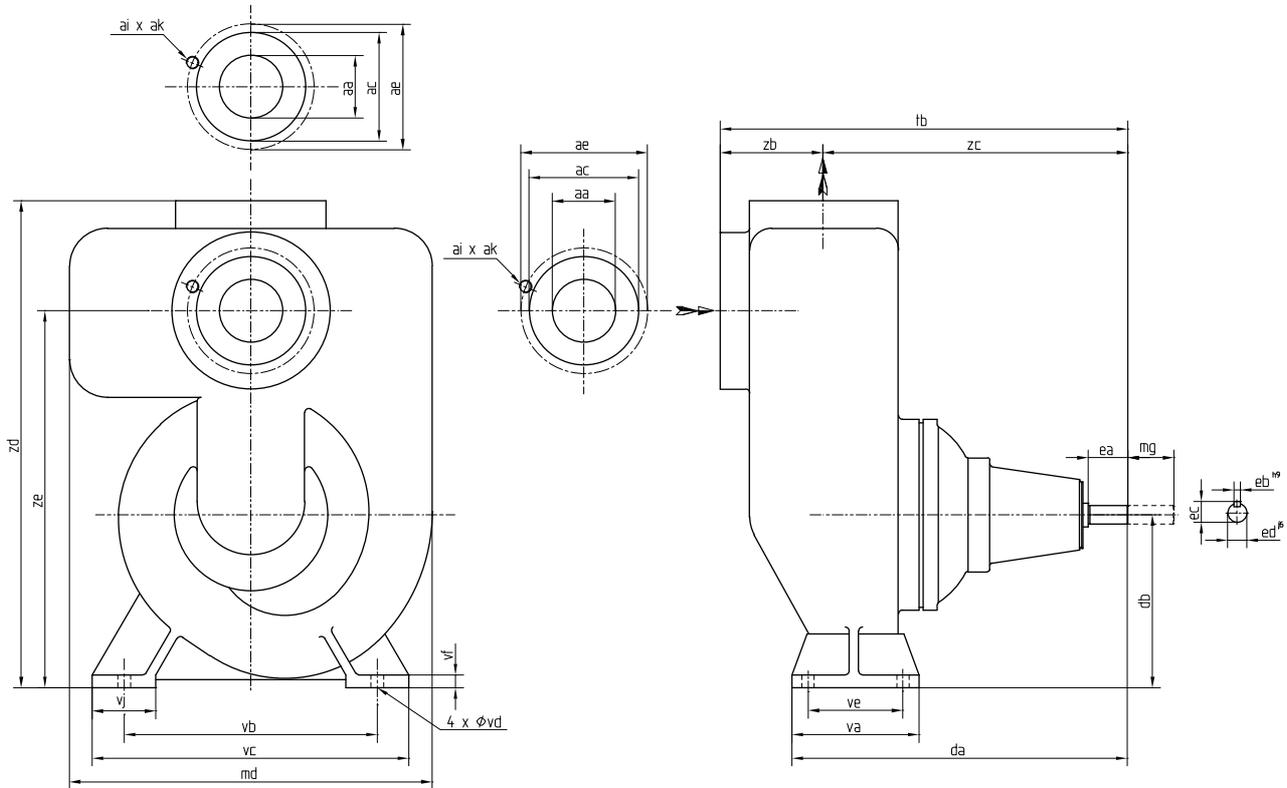


Figura 20: FRE - soporte del cojinete 4.

FRE	aa	ac	ae	ai	ak	da	db	ea	eb	ec	ed	md	mg
80-210	80	138	160	8	M16	424	220	50	8	27	24	458	90
100-250	100	158	180	8	M16	524	280	80	10	35	32	520	110
150-290b	150	212	240	8	M20	615	250	110	12	45	42	520	120
150-290	150	212	240	8	M20	615	250	110	12	45	42	520	120

conexiones ISO 7005 PN 16

FRE	tb	va	vb	vc	vd	ve	vf	vj	zb	zc	zd	ze	[kg]
80-210	515	160	320	400	18	120	16	80	130	385	620	480	130
100-250	640	160	315	400	18	120	18	80	145	495	730	590	150
150-290b	768,5	200	400	490	22	150	22	95	185,5	583	715	540	270
150-290	768,5	200	400	490	22	150	22	95	185,5	583	715	540	270

8.3 FRE con conexiones ISO 7005 PN20

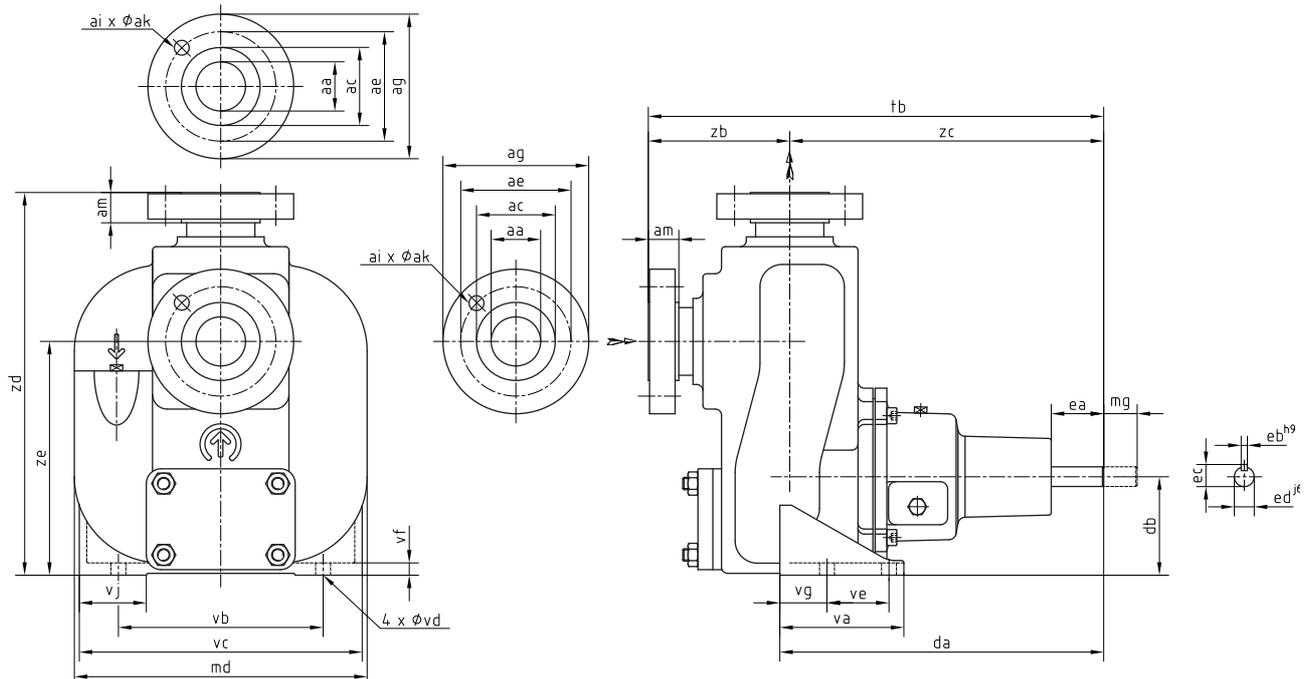


Figura 21: FRE con conexiones ISO 7005 PN20.

FRE	aa	ac	ae	ag	ai	ak	am	da	db	ea	eb	ec	ed	md	mg
32-110	32	63,5	88,9	117,5	4	16	20,6	256	80	40	5	18	16	236	35
32-150	32	63,5	88,9	117,5	4	16	20,6	297	100	50	8	27	24	235	45
40-110	40	73	98,4	127	4	16	22,2	261	80	40	5	18	16	244	35
40-170	40	73	98,4	127	4	16	22,2	380	160	60	8	31	28	314	80

FRE	tb	va	vb	vc	vd	ve	vf	vg	vj	zb	zc	zd	ze	[kg]
32-110	356	100	165	228	12	50	10	38	54	108	248	305	185	23
32-150	397	91	190	240	12	40	12	36	75	108	289	335	205	33
40-110	366	100	165	228	12	50	10	38	54	113	253	310	190	26
40-170	483	111	222	292	14	50	15	46	91	113	370	429	285	64

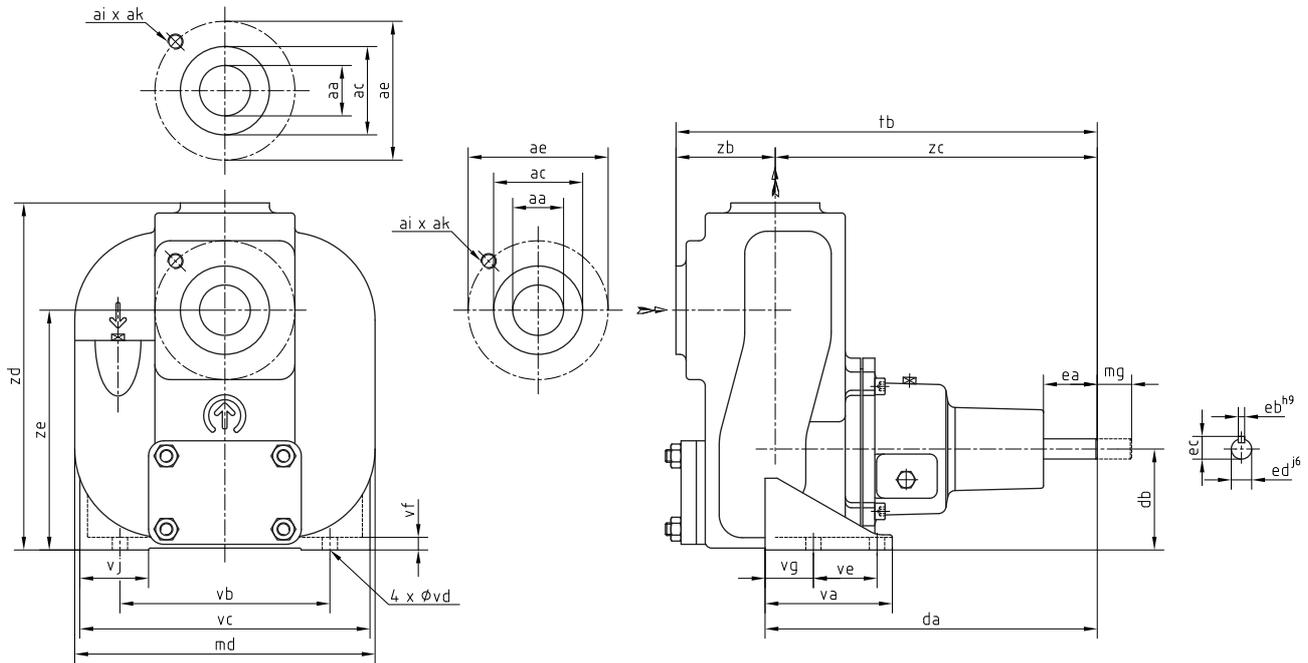


Figura 22: FRE con conexiones ISO 7005 PN20.

FRE	aa	ac	ae	ai	ak	da	db	ea	eb	ec	ed	md	mg
50-125b	50	100	120,7(*)	4	M16	311	100	50	8	27	24	280	45
50-125	50	100	120,7(*)	4	M16	311	100	50	8	27	24	280	45
50-205	50	100	120,7(*)	4	M16	394	160	60	8	31	28	318	80
65-135b	65	120	139,7(*)	4	M16	318	112	50	8	27	24	268	50
65-135	65	120	139,7(*)	4	M16	318	112	50	8	27	24	268	50
65-155	65	120	139,7(*)	4	M16	318	132	50	8	27	24	308	50
65-230	65	120	139,7(*)	4	M16	400	160	60	8	31	28	368	80
100-225b	100	160	190,5	8	M16	457	200	60	8	31	28	452	100
100-225	100	160	190,5	8	M16	457	200	60	8	31	28	452	100

(*) ae = según ISO 7005 PN20 + 0,2 mm

FRE	tb	va	vb	vc	vd	ve	vf	vg	vj	zb	zc	zd	ze	[kg]
50-125b	403	110	190	260	14	60	12	38	63	100	303	330	220	40
50-125	403	110	190	260	14	60	12	38	63	100	303	330	220	40
50-205	489	122	230	310	14	60	15	51	92	105	384	440	300	80
65-135b	417	116	190	260	14	60	12	41	75	107	310	365	252	45
65-135	417	116	190	260	14	60	12	41	75	107	310	365	252	45
65-155	417	112	212	292	14	70	12	27	83	107	310	395	282	52
65-230	505	128	250	356	14	60	15	53	108	115	390	475	325	90
100-225b	603	171	315	440	14	100	15	51	125	156	447	595	430	145
100-225	603	171	315	440	14	100	15	51	125	156	447	595	430	145

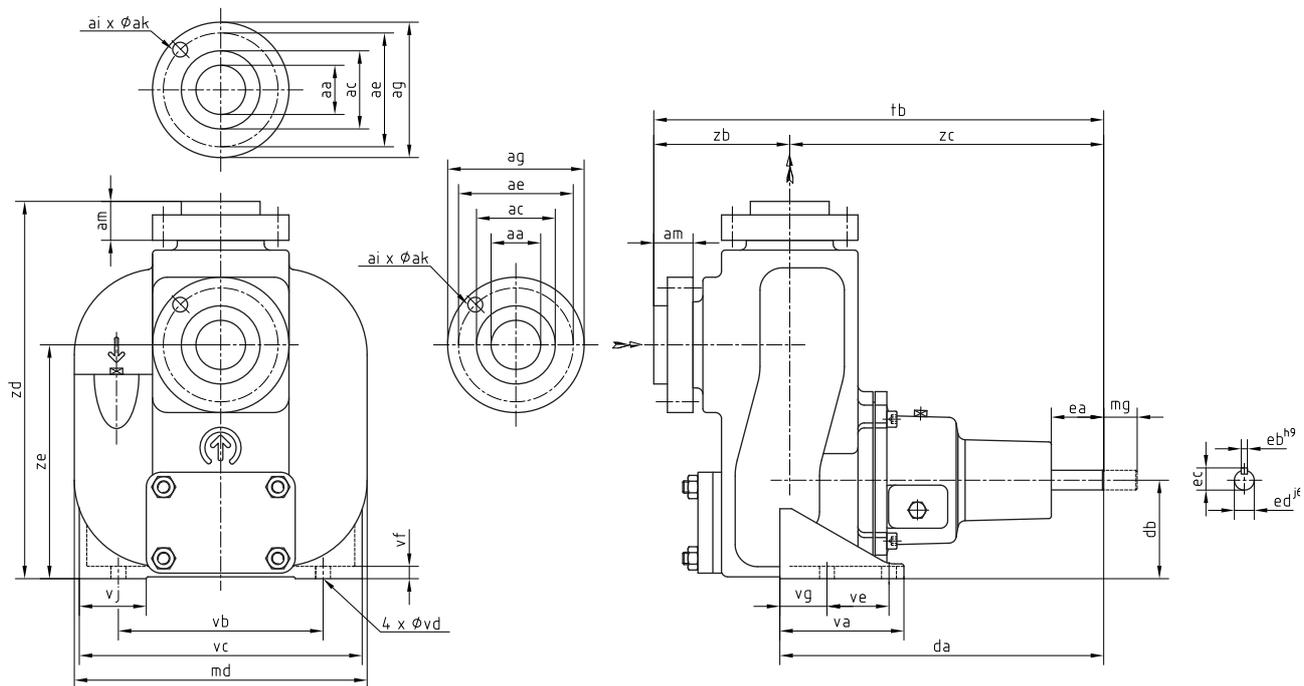


Figura 23: FRE con conexiones ISO 7005 PN20.

FRE	aa	ac	ae	ag	ai	ak	am	da	db	ea	eb	ec	ed	md	mg
80-140	80	135	152,5	192	4	M16	40	337	132	50	8	27	24	312	50
80-170	80	135	152,5	192	4	M16	40	416	160	60	8	31	28	368	80

FRE	tb	va	vb	vc	vd	ve	vf	vg	vj	zb	zc	zd	ze	[kg]
80-140	495	136	212	292	14	80	12	41	79	166	329	450	282	70
80-170	573	143	250	360	14	80	15	48	115	167	406	510	340	108

8.4 FRE - unidad de bombeo A6

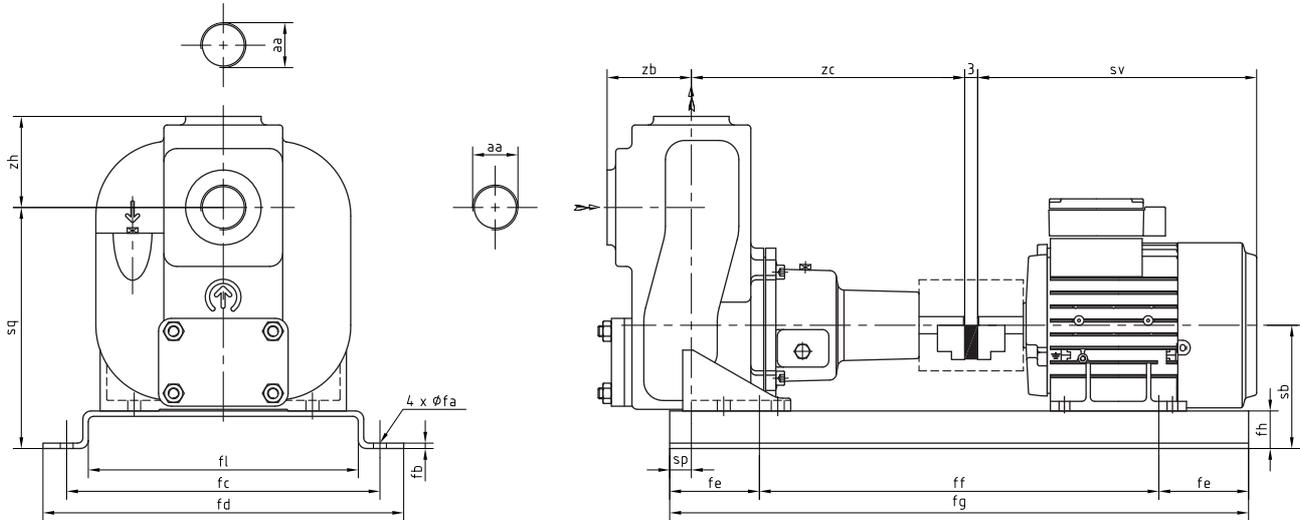


Figura 24: FRE - unidad de bombeo A6.

						motor IEC							
						71	80	90 S	90 L	100 L	112 M	132 S	132 M
FRE	aa	zb	zc	zh	sv(*)	254	296	336	345	402	432	486	520
32-110	Rp 1 1/4	73	248	85	sb		115						
					sp		17						
					sq		220						
					X		2						
32-150	Rp 1 1/4	73	289	95	sb	135	135	135	135	135	147		
					sp	17	17	17	17	17	17		
					sq	240	240	240	240	240	252		
					X	2	2	2	2	2	2		
40-110	Rp 1 1/2	78	253	85	sb	115	115	125	125				
					sp	17	17	17	17				
					sq	225	225	235	235				
					X	2	2	2	2				
40-170	Rp 1 1/2	78	370	109	sb		205	205	205	205	205	205	
					sp		19	19	19	19	19	19	
					sq		330	330	330	330	330	330	
					X		3	3	3	3	3	3	

(*) Longitud del motor basada en DIN 42673, puede ser distinta debido a la fabricación del motor

Dimensiones de la placa base [mm]

placa base nº X	fa	fb	fc	fd	fe	ff	fg	fh	B
2	15	5	340	384	90	450	630	35	275
3	19	6	385	433	120	560	800	45	305

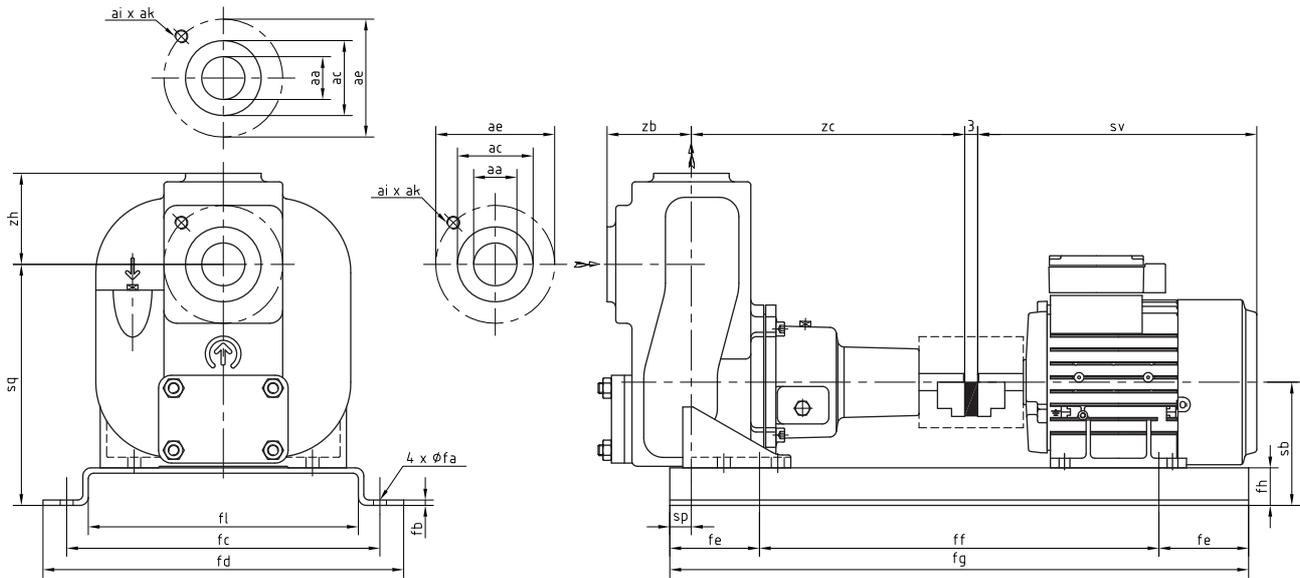


Figura 25: FRE - unidad de bombeo A6.

										motor IEC								
										71	80	90 S	90 L	100 L	112 M	132 S	132 M	160 M
FRE	aa	ac	ae	ai	ak	zb	zc	zh	sv(*)	254	296	336	345	402	432	486	520	652
50-125b	Rp2(**)	100	125	4	M16	100	303	110	sb	135		135	135					
									sp	17		17	17					
									sq	255		255	255					
									X	2		2	2					
50-125	Rp2(**)	100	125	4	M16	100	303	110	sb	135	135		135	135	157			
									sp	17	17		17	17	17			
									sq	255	255		255	255	277			
									X	2	2		2	2	3			
50-205	Rp2	100	125	4	M16	105	384	140	sb				216	216				216
									sp				19	19				19
									sq				356	356				356
									X				4	4				4

(*) Longitud del motor basada en DIN 42673, puede ser distinta debido a la fabricación del motor

(**) R6 : aa=50mm

Dimensiones de la placa base [mm]

placa base n° X	fa	fb	fc	fd	fe	ff	fg	fh	B
2	15	5	340	384	90	450	630	35	275
3	19	6	385	433	120	560	800	45	305
4	19	6	425	473	135	630	900	56	345

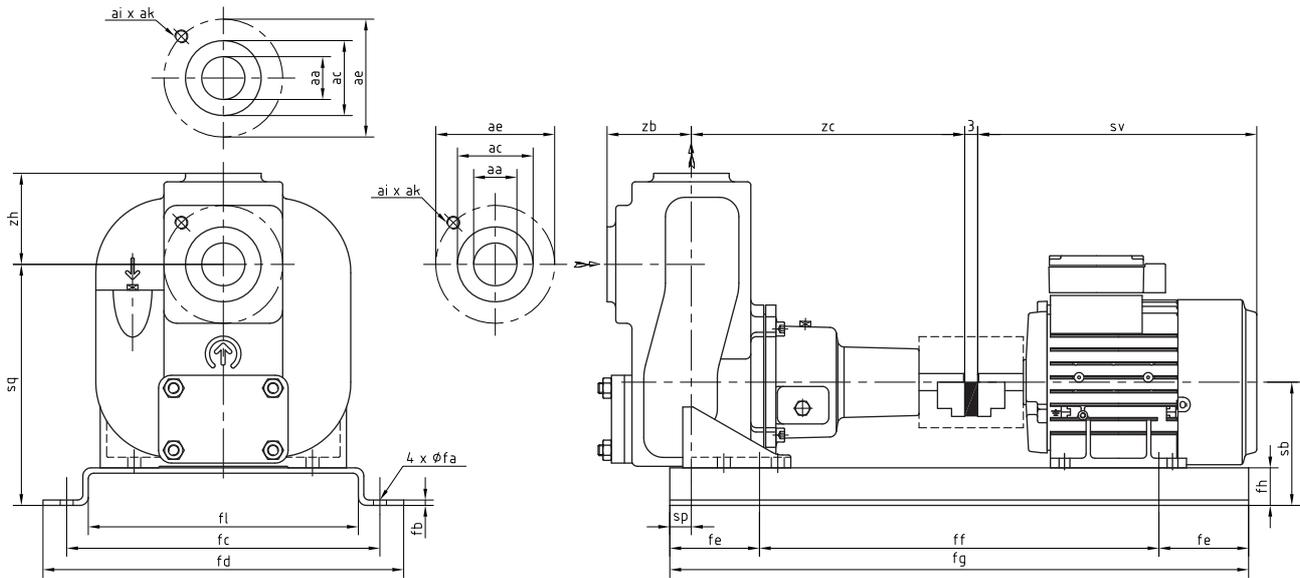


Figura 26: FRE - unidad de bombeo A6.

										motor IEC											
										80	90 S	90 L	100 L	112 M	132 S	132 M	160 M	160 L			
FRE	aa	ac	ae	ai	ak	zb	zc	zh	sv(*)	296	336	345	402	432	486	520	652	672			
65-135b	65	120	145	4	M16	107	310	113	sb	147			157	157	177						
									sp	17			17	17	17						
									sq	287			297	297	317						
									X	2			3	3	3						
65-135	65	120	145	4	M16	107	310	113	sb	147			157	177							
									sp	17			17	17							
									sq	287			297	317							
									X	2			3	3							
65-155	65	120	145	4	M16	107	310	113	sb	177	177	177			177						
									sp	17	17	17			17						
									sq	327	327	327			327						
									X	3	3	3			3						
65-230	65	120	145	4	M16	115	390	150	sb				223	223					223		
									sp				19	19						19	
									sq				388	388						388	
									X				6	6						6	

(*) Longitud del motor basada en DIN 42673, puede ser distinta debido a la fabricación del motor

conexiones ISO 7005 PN 16

Dimensiones de la placa base [mm]

placa base nº X	fa	fb	fc	fd	fe	ff	fg	fh	B
2	15	5	340	384	90	450	630	35	275
3	19	6	385	433	120	560	800	45	305
6	19	8	475	525	145	710	1000	63	385

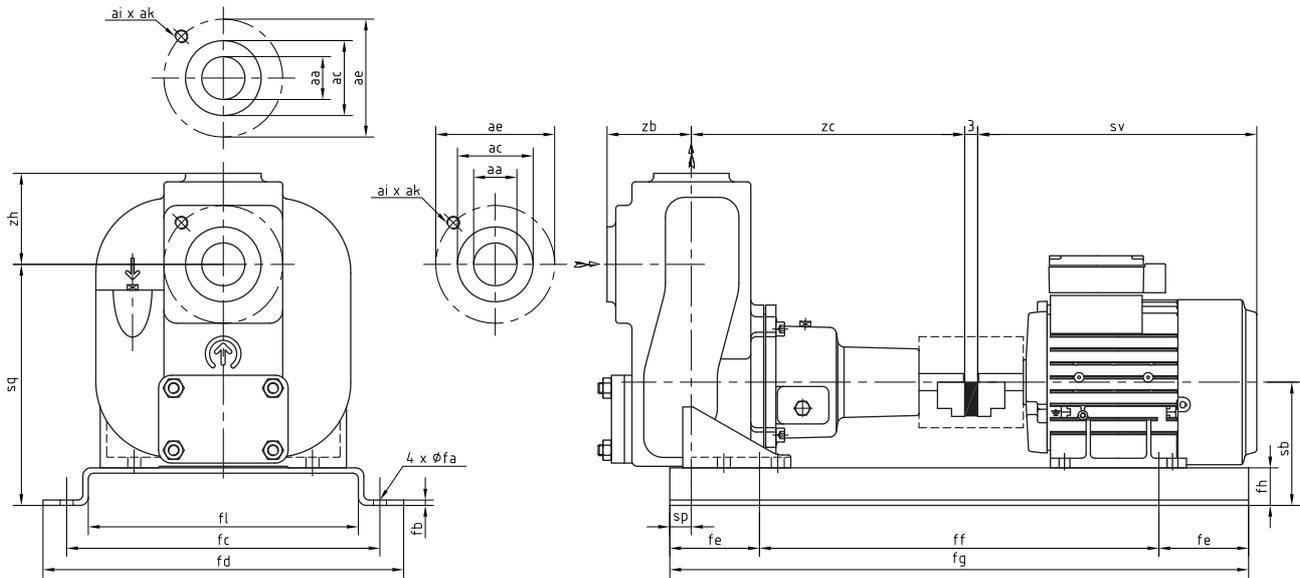


Figura 27: FRE - unidad de bombeo A6.

										motor IEC								
										80	90 S	90 L	100 L	112 M	132 S	132 M	160 M	
FRE	aa	ac	ae	ai	ak	zb	zc	zh	sv(*)	269	336	345	402	432	486	520	652	
80-140	80	135	160	8	M16	126	329	128	sb	177	177			177	177			
									sp	17	17			17	17			
									sq	327	327			327	327			
									X	3	3			3	3			
80-170	80	135	160	8	M16	127	406	130	sb		223	223	223		223		223	
									sp		19	19	19		19		19	
									sq		403	403	403		403		403	
									X		6	6	6		6		6	
100-225b	100	155	180	8	M16	156	447	165	sb					290	290	290		
									sp					19	19	19		
									sq					520	520	520		
									X					7	7	7		
100-225	100	155	180	8	M16	156	447	165	sb				290	290	290		290	
									sp					19	19	19		19
									sq					520	520	520		520
									X					7	7	7		7

(*) Longitud del motor basada en DIN 42673, puede ser distinta debido a la fabricación del motor

conexiones ISO 7005 PN 16

Dimensiones de la placa base [mm]

placa base n° X	fa	fb	fc	fd	fe	ff	fg	fh	B
3	19	6	385	433	120	560	800	45	305
6	19	8	475	525	145	710	1000	63	385
7	24	10	610	678	175	900	1250	90	500

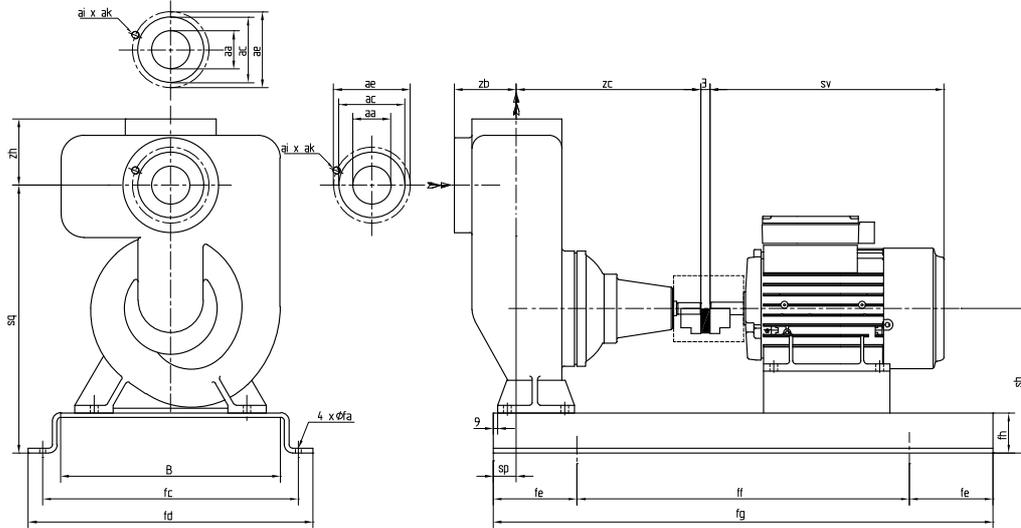


Figura 28: FRE - unidad de bombeo A6.

FRE	aa	ac	ae	ai	ak	zb	zc	zh	sv(*)	motor IEC					
										112 M	132 S	132 M	160 M	180 M	200 L
										432	486	520	652	712	790
80-210	80	138	160	8	M16	130	385	140	sb	300	300				
									sp	48	48				
									sq	560	560				
									X	5	5				
100-250	100	158	180	8	M16	145	495	140	sb			360	360		
									sp			38	38		
									sq			670	670		
									X			5	5		
150-290b	150	212	240	8	M20	185	583	175	sb				340	340	
									sp				41	41	
									sq				630	630	
									X				7	7	
150-290	150	212	240	8	M20	185	583	175	sb					340	340
									sp					41	41
									sq					630	630
									X					7	7

(*) Longitud del motor basada en DIN 42673, puede ser distinta debido a la fabricación del motor

conexiones ISO 7005 PN 16

Dimensiones de la placa base [mm]

placa base nº X	fa	fb	fc	fd	fe	ff	fg	fh	B
5	24	10	535	595	175	900	1250	80	425
6	19	8	475	525	145	710	1000	63	385
7	24	10	610	678	175	900	1250	90	500

8.5 FRE - unidad de bombeo A6, con conexiones ISO 7005 PN20

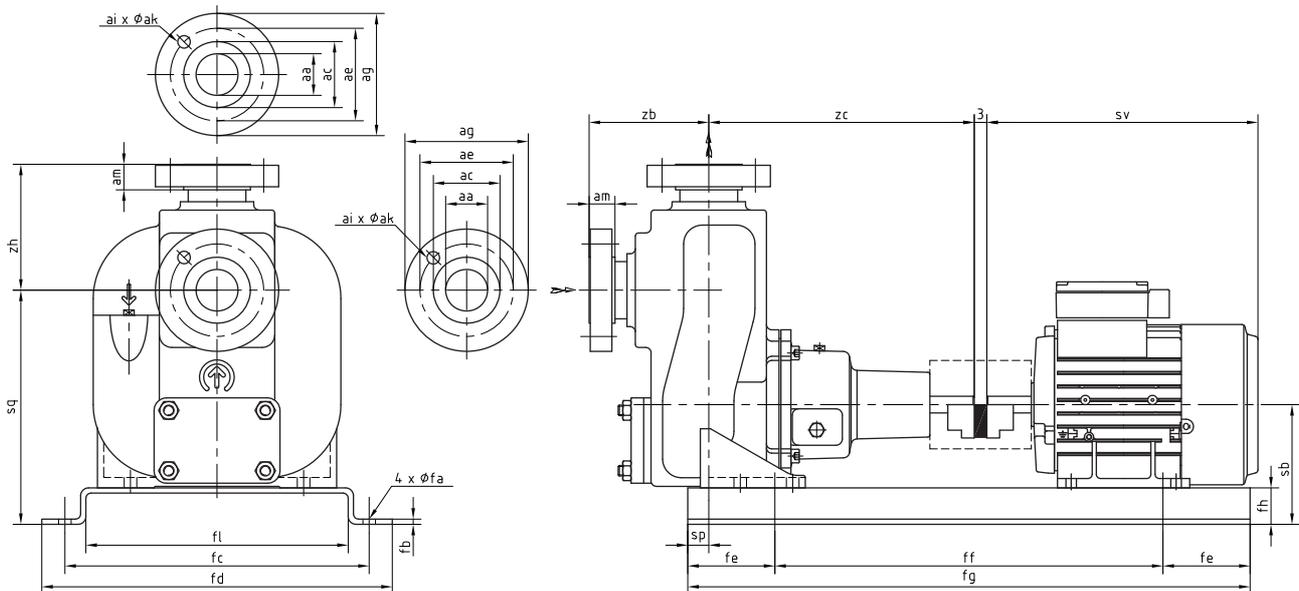


Figura 29: FRE - unidad de bombeo A6, con conexiones ISO 7005 PN20.

												motor IEC								
												71	80	90 S	90 L	100 L	112 M	132 S	132 M	
FRE	aa	ac	ae	ag	ai	ak	am	zb	zc	zh	sv(*)	254	296	336	345	402	432	486	520	
32-110	32	63,5	88,9	117,5	4	16	20,6	108	248	120	sb		115							
											sp		17							
											sq		220							
											X		2							
32-150	32	63,5	88,9	117,5	4	16	20,6	108	289	130	sb	135	135	135	135	135	147			
											sp	17	17	17	17	17	17			
											sq	240	240	240	240	240	252			
											X	2	2	2	2	2	2			
40-110	40	73	98,4	127	4	16	22,2	113	253	120	sb	115	115	125	125					
											sp	17	17	17	17					
											sq	225	225	235	235					
											X	2	2	2	2					
40-170	40	73	98,4	127	4	16	22,2	113	370	144	sb		205	205	205	205	205	205		
											sp		19	19	19	19	19	19		
											sq		330	330	330	330	330	330		
											X		3	3	3	3	3	3		

(*) Longitud del motor basada en DIN 42673, puede ser distinta debido a la fabricación del motor

Dimensiones de la placa base [mm]

placa base nº X	fa	fb	fc	fd	fe	ff	fg	fh	B
2	15	5	340	384	90	450	630	35	275
3	19	6	385	433	120	560	800	45	305

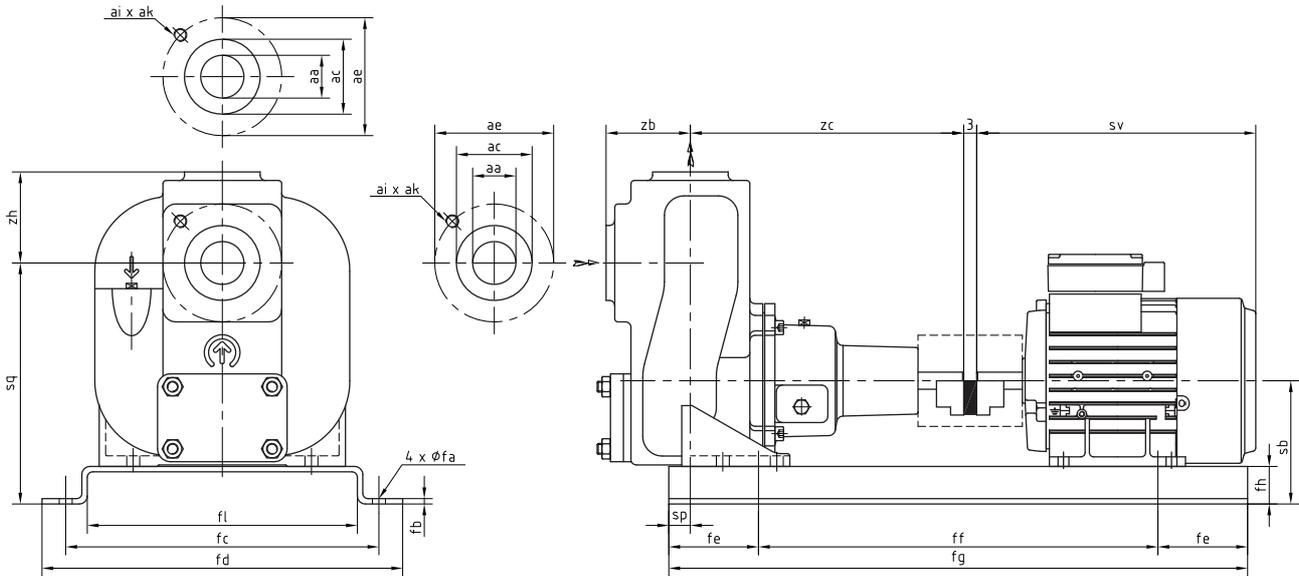


Figura 30: FRE - unidad de bombeo A6, con conexiones ISO 7005 PN20.

										motor IEC									
										71	80	90 S	90 L	100 L	112 M	132 S	132 M	160 M	
FRE	aa	ac	ae (*)	ai	ak	zb	zc	zh	sv (**)	254	296	336	345	402	432	486	520	652	
50-125b	50	100	120,7	4	M16	100	303	110	sb	135		135	135						
									sp	17		17	17						
									sq	255		255	255						
									X	2		2	2						
50-125	50	100	120,7	4	M16	100	303	110	sb	135	135		135	135	157				
									sp	17	17		17	17	17				
									sq	255	255		255	255	277				
									X	2	2		2	2	3				
50-205	50	100	120,7	4	M16	105	384	140	sb				216	216					216
									sp				19	19					19
									sq				356	356					356
									X				4	4					4

(*) ae = según ISO 7005 PN20 + 0,2 mm

(**) Longitud del motor basada en DIN 42673, puede ser distinta debido a la fabricación del motor

Dimensiones de la placa base [mm]

placa base nº X	fa	fb	fc	fd	fe	ff	fg	fh	B
2	15	5	340	384	90	450	630	35	275
3	19	6	385	433	120	560	800	45	305
4	19	6	425	473	135	630	900	56	345

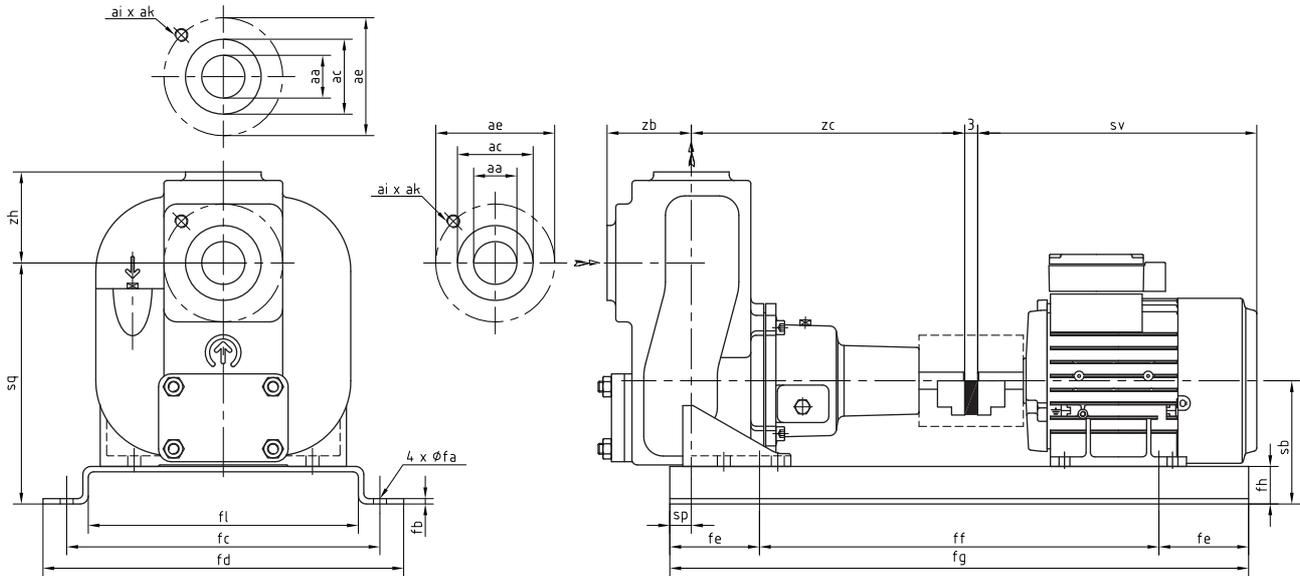


Figura 31: FRE - unidad de bombeo A6, con conexiones ISO 7005 PN20.

										motor IEC											
										80	90 S	90 L	100 L	112 M	132 S	132 M	160 M	160 L			
FRE	aa	ac	ae (*)	ai	ak	zb	zc	zh	sv (**)	296	336	345	402	432	486	520	652	672			
65-135b	65	120	139,7	4	M16	107	310	113	sb	147			157	157	177						
									sp	17			17	17	17						
									sq	287			297	297	317						
									X	2			3	3	3						
65-135	65	120	139,7	4	M16	107	310	113	sb	147				157	177						
									sp	17				17	17						
									sq	287				297	317						
									X	2				3	3						
65-155	65	120	139,7	4	M16	107	310	113	sb	177	177	177			177						
									sp	170	17	17			17						
									sq	327	327	327			327						
									X	3	3	3			3						
65-230	65	120	139,7	4	M16	115	390	150	sb				223	223					223		
									sp				19	19						19	
									sq				388	388						388	
									X				6	6						6	

(*) ae = según ISO 7005 PN20 + 0,2 mm

(**) Longitud del motor basada en DIN 42673, puede ser distinta debido a la fabricación del motor

Dimensiones de la placa base [mm]

placa base nº X	fa	fb	fc	fd	fe	ff	fg	fh	B
2	15	5	340	384	90	450	630	35	275
3	19	6	385	433	120	560	800	45	305
6	19	8	475	525	145	710	1000	63	385

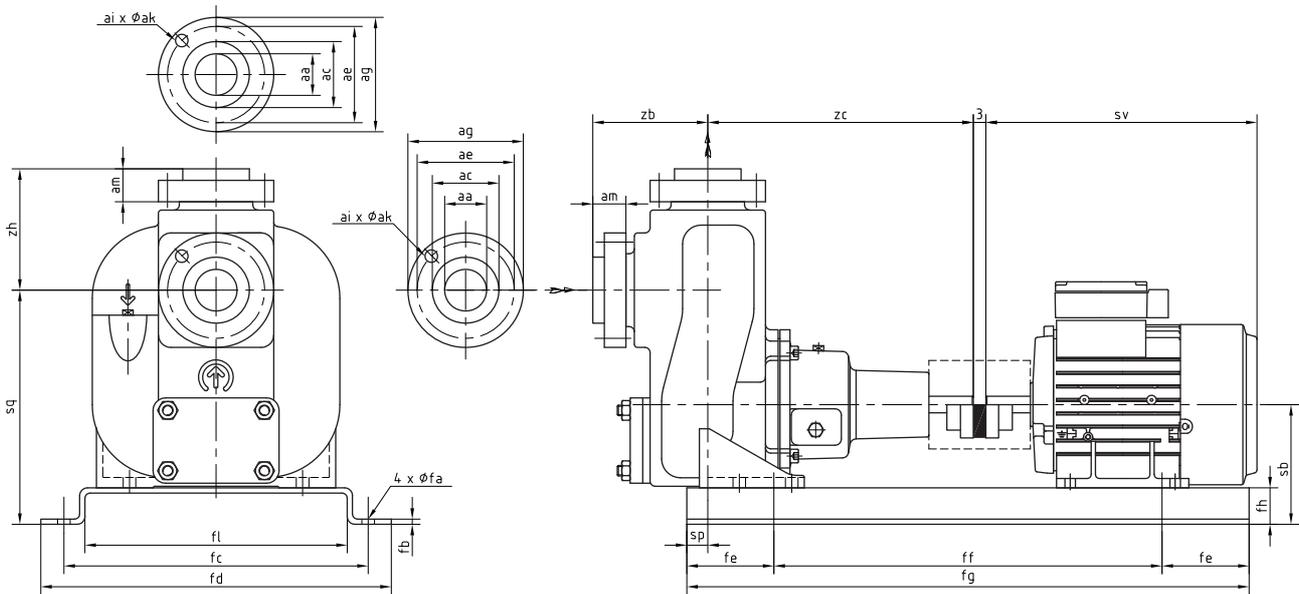


Figura 32: FRE - unidad de bombeo A6, con conexiones ISO 7005 PN20.

											motor IEC										
											80	90 S	90 L	100 L	112 M	132 S	132 M	160 M			
FRE	aa	ac	ae	ag	ai	ak	am	zb	zc	zh	sv(*)	296	336	345	402	432	486	520	652		
80-140	80	135	152,5	192	4	M16	40	168	329	170	sb	177	177			177	177				
											sp	17	17			17	17				
											sq	327	327			327	327				
											X	3	3			3	3				
80-170	80	135	152,5	192	4	M16	40	169	406	172	sb		223	223	223		223		223		
											sp		19	19	19		19		19		19
											sq		403	403	403		403		403		403
											X		6	6	6		6		6		6

(*) Longitud del motor basada en DIN 42673, puede ser distinta debido a la fabricación del motor

Dimensiones de la placa base [mm]

placa base n° X	fa	fb	fc	fd	fe	ff	fg	fh	B
3	19	6	385	433	120	560	800	45	305
6	19	8	475	525	145	710	1000	63	385

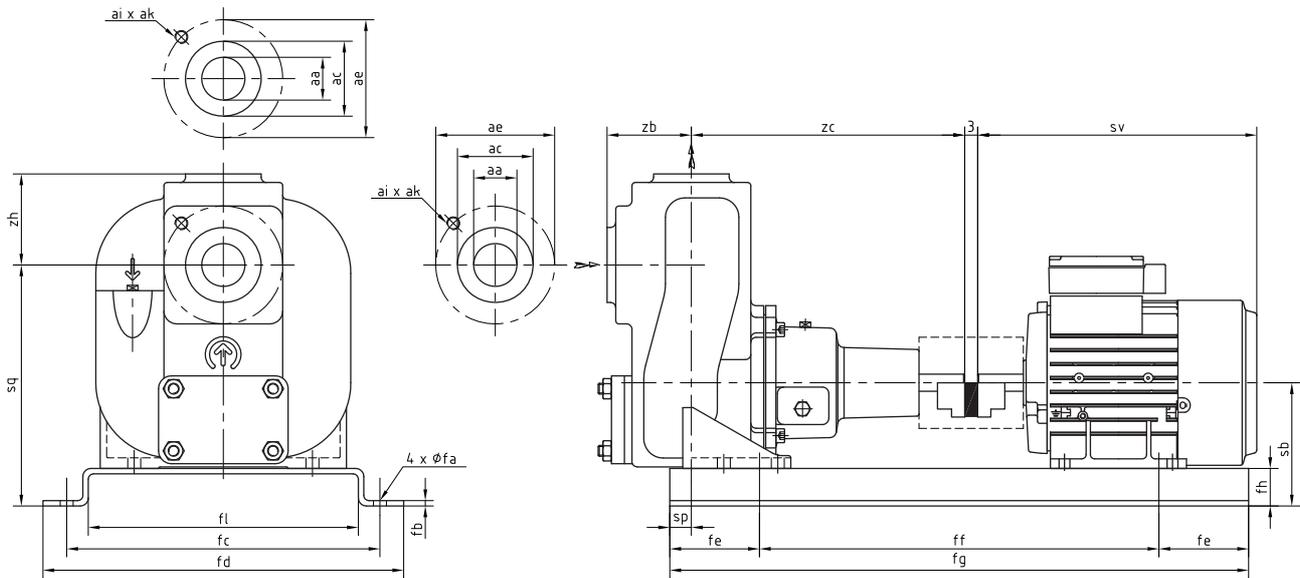


Figura 33: FRE - unidad de bombeo A6, con conexiones ISO 7005 PN20.

										motor IEC									
										80	90 S	90 L	100 L	112 M	132 S	132 M	160 M		
FRE	aa	ac	ae	ai	ak	zb	zc	zh	sv(*)	296	336	345	402	432	486	520	652		
100-225b	100	160	190,5	8	M16	156	447	165	sb					290	290	290			
									sp					19	19	19			
									sq					520	520	520			
									X					7	7	7			
100-225	100	160	190,5	8	M16	156	447	165	sb				290	290	290			290	
									sp					19	19	19			19
									sq					520	520	520			520
									X					7	7	7			7

(*) Longitud del motor basada en DIN 42673, puede ser distinta debido a la fabricación del motor

Dimensiones de la placa base [mm]

placa base n° X	fa	fb	fc	fd	fe	ff	fg	fh	B
7	24	10	610	678	175	900	1250	90	500

8.6 FRES

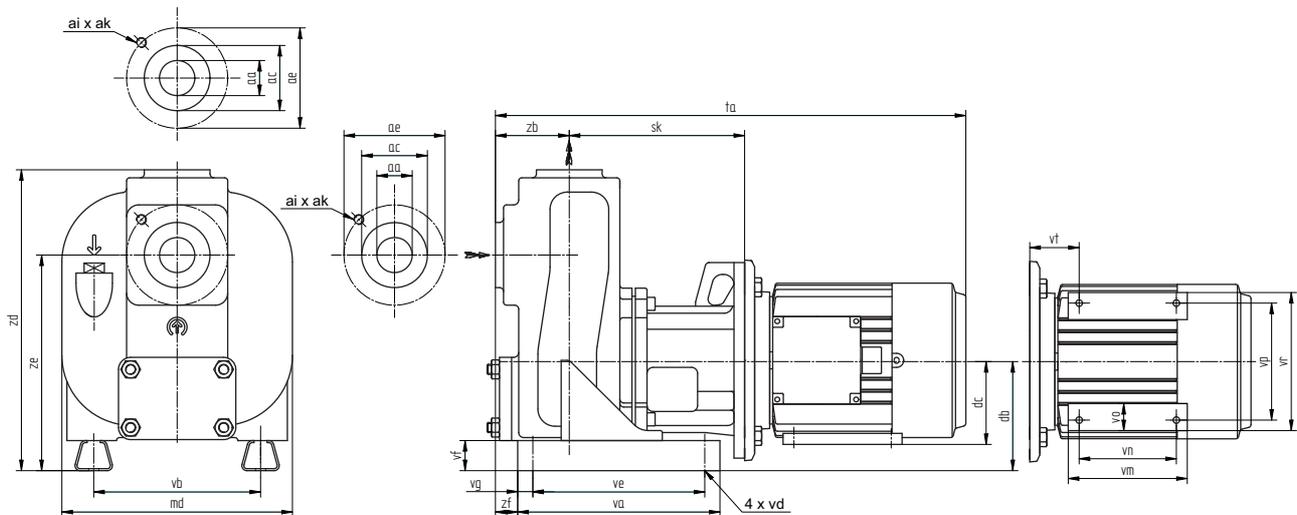


Figura 34: FRES.

FRES	motor IEC	aa	ac	ae	ai	ak	db	dc	md	sk	ta(**)
32-110	80-F165	Rp 1¼	-	-	-	-	110	-	236	173	532
32-150	90S-F165	Rp 1¼	-	-	-	-	130	-	235	200	581
	90L-F165									605	
	100L-F215									651	
	112M-F215									677	
40-110	80-F165	Rp 1½	-	-	-	-	110	-	244	178	542
40-170	100L-F215	Rp 1½	-	-	-	-	190	-	314	236	680
	112M-F215									706	
	132S-F265									792	
	132M-F265									830	
50-125b	90S-F165	Rp 2 (*)	100	125	4	M16	130	-	280	214	622
	90L-F165									646	
	100L-F215									692	
	112M-F215									718	
50-125	90S-F165	Rp 2 (*)	100	125	4	M16	130	-	280	214	622
	90L-F165									646	
	100L-F215									692	
	112M-F215									718	
50-205	160M-F300	Rp 2	100	125	4	M16	180	160	318	311	964
	160L-F300									1008	
65-135b	100L-F215	65	120	145	4	M16	142	-	268	235	708
	112M-F215						734				
	132S-F265						818				
	132M-F265						856				
65-135	100L-F215	65	120	145	4	M16	142	-	268	235	708
	112M-F215						734				
	132S-F265						818				
	132M-F265						856				
65-155	90S-F165	65	120	145	4	M16	162	-	308	221	636
	90L-F165						660				
	132S-F265						816				
	132M-F265						854				

FRES	motor IEC	aa	ac	ae	ai	ak	db	dc	md	sk	ta(**)
65-230	160M-F300	65	120	145	4	M16	180	160	368	319	982
	160L-F300										1026
80-140	90S-F165	80	135	160	8	M16	162		312	240	674
	90L-F165										698
	100L-F215										744
	112M-F215						252	770			
	132S-F265							278		854	
	132M-F265									892	
80-170	160M-F300	80	135	160	8	M16	180	160	370	334	1009
	160L-F300										1053
100-225b	100L-F215	100	155	180	8	M16	220	-	452	308	830
	112M-F215							856			
	132S-F265							132		336	942
	132M-F265										980
100-225	100L-F215	100	155	180	8	M16	220	-	452	308	830
	112M-F215							856			
	132S-F265							132		336	942
	132M-F265										980

aa ≥ 50 : conexiones ISO 7005 PN 16

(*) R6 : aa = 50

(**) Longitud del motor basada en DIN 42677, puede ser distinta debido a la fabricación del motor

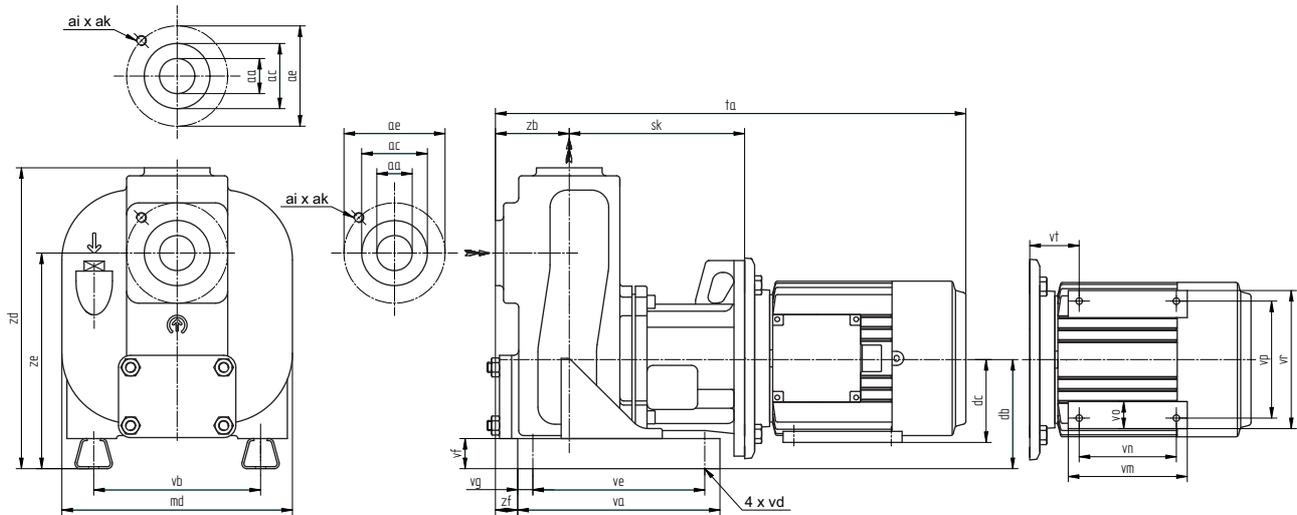


Figura 35: FRES.

FRES	motor IEC	va	vb	vd	ve	vf	vg	vm ⁽¹⁾	vn	vp	vr ⁽¹⁾	vs	vt ⁽¹⁾	zb	zd	ze	zf	[kg]
32-110	80-F165	200	165	12	170	30	15	-	-	-	-	-	-	73	300	215	22	40
32-150	90S-F165	225	190	12	195	30	15	-	-	-	-	-	-	73	330	235	22	55
	90L-F165	60																
	100L-F215	75																
	112M-F215	85																
40-110	80-F165	200	165	12	170	30	15	-	-	-	-	-	-	78	305	220	22	40
40-170	100L-F215	275	222	12	245	30	15	-	-	-	-	-	-	78	424	315	22	100
	112M-F215	110																
	132S-F265	145																
	132M-F265	155																
50-125b	90S-F165	225	190	12	195	30	15	-	-	-	-	-	-	100	360	250	35	65
	90L-F165	70																
	100L-F215	90																
	112M-F215	95																
50-125	90S-F165	225	190	12	195	30	15	-	-	-	-	-	-	100	360	250	35	65
	90L-F165	70																
	100L-F215	90																
	112M-F215	95																
50-205	160M-F300	440	230	14	200	20	20	-	210	254	314	14,5	108	105	460	320	35	220
	160L-F300								254									230
65-135b	100L-F215	275	190	12	245	30	15	-	-	-	-	-	-	107	395	282	35	80
	112M-F215	90																
	132S-F265	140																
	132M-F265	178			150													
65-135	100L-F215	275	190	12	245	30	15	-	-	-	-	-	-	107	395	282	35	80
	112M-F215	90																
	132S-F265	140																
	132M-F265	178			150													

FRES	motor IEC	va	vb	vd	ve	vf	vg	vm ⁽¹⁾	vn	vp	vr ⁽¹⁾	vs	vt ⁽¹⁾	zb	zd	ze	zf	[kg]															
65-155	90S-F165	275	212	12	245	30	15	-	-	-	-	-	-	107	425	312	35	75															
	90L-F165																			80													
	132S-F265	330		14	200	20	20	186	140	216	270	12	89		415	302		145															
	132M-F265							224	178									155															
65-230	160M-F300	480	250	14	250	20	30	304	210	254	314	14,5	108	115	495	345	8	225															
	160L-F300								254									235															
80-140	90S-F165	275	212	12	245	30	15	-	-	-	-	-	-	126	440	312	35	90															
	90L-F165																												95				
	100L-F215																													110			
	112M-F215																													120			
	132S-F265	500		14	250	20	30	224	178	216	270	12	89		430	302	29	150															
	132M-F265																						160										
80-170	160M-F300	500	250	14	250	20	30	260	210	254	314	14,5	108	127	490	360	35	230															
	160L-F300								254									240															
100-225b	100L-F215	500	315	14	320	20	30	-	-	-	-	-	-	156	615	450	37	180															
	112M-F215																													190			
	132S-F265																																240
	132M-F265																						220	140	216	266	12	89	250				
						178																											
100-225	100L-F215	500	315	14	320	20	30	-	-	-	-	-	-	156	615	450	37	180															
	112M-F215																													190			
	132S-F265																																240
	132M-F265																						220	140	216	270	12	89	250				
						178																											

(1) Patas del motor basadas en un motor estándar, pueden diferir dependiendo de la marca del motor utilizado.

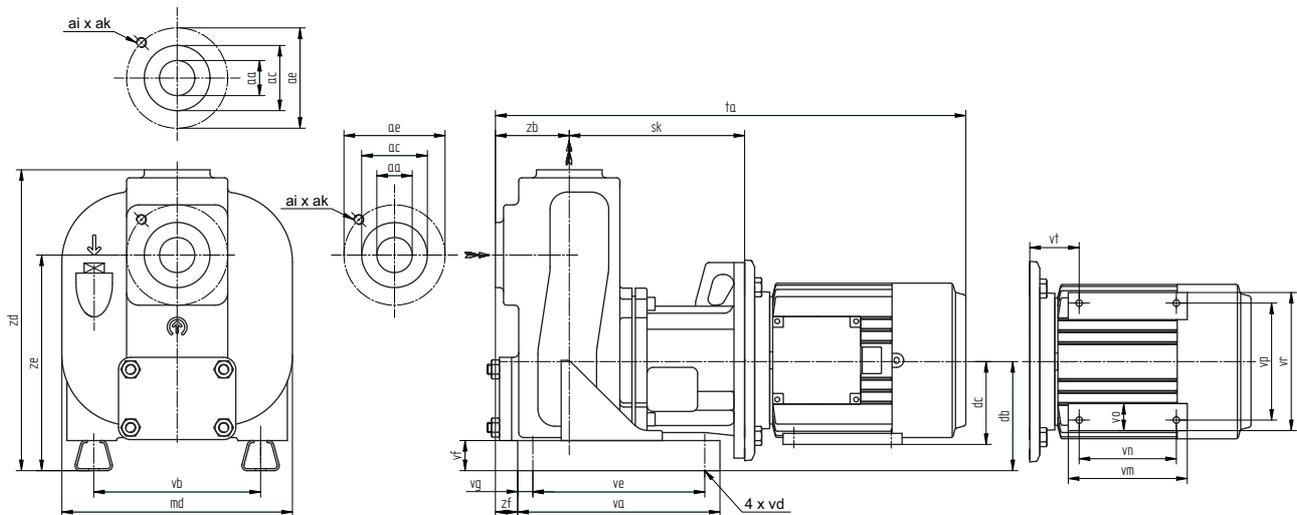


Figura 37: FRES con conexiones ISO 7005 PN20.

FRES	motor IEC	aa	ac	ae	ai	ak	db	dc	md	sk	ta (**)		
50-125b	90S-F165	50	100	120,7 (*)	4	M16	130	-	280	214	622		
	90L-F165										646		
	100L-F215										692		
	112M-F215										718		
50-125	90S-F165	50	100	120,7 (*)	4	M16	130	-	280	214	622		
	90L-F165									646			
	100L-F215									692			
	112M-F215									718			
50-205	160M-F300	50	100	120,7 (*)	4	M16	180	160	318	311	964		
	160L-F300												
65-135b	100L-F215	65	120	139,7 (*)	4	M16	142	-	268	235	708		
	112M-F215						734						
	132S-F265						152				132	261	818
	132M-F265												856
65-135	100L-F215	65	120	139,7 (*)	4	M16	142	-	268	235	708		
	112M-F215						734						
	132S-F265						152				132	261	818
	132M-F265												856
65-155	90S-F165	65	120	139,7 (*)	4	M16	142	-	308	221	636		
	90L-F165						660						
	132S-F265						152				132	259	816
	132M-F265												854
65-230	160M-F300	65	120	139,7 (*)	4	M16	180	160	368	319	1026		
	160L-F300												
100-225b	100L-F215	100	155	190,5	8	M16	220	-	452	308	830		
	112M-F215							856					
	132S-F265							132			336	942	
	132M-F265											980	
100-225	100L-F215	100	155	190,5	8	M16	220	132	452	308	830		
	112M-F215										856		
	132S-F265										336	942	
	132M-F265											980	

(*) ae = según ISO 7005 PN20 + 0,2 mm

(**) Longitud del motor basada en DIN 42677, puede ser distinta debido a la fabricación del motor

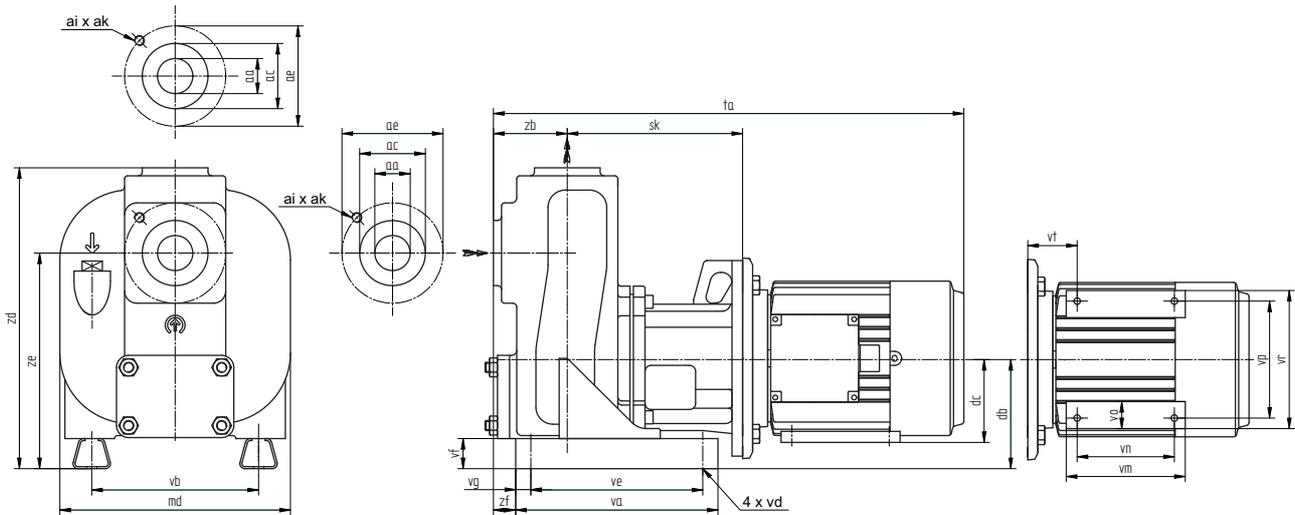


Figura 38: FRES con conexiones ISO 7005 PN20.

FRES	motor IEC	va	vb	vd	ve	vf	vg	vm ⁽¹⁾	vn	vp	vr ⁽¹⁾	vs	vt ⁽¹⁾	zb	zd	ze	zf	[kg]
50-125b	90S-F165	225	190	12	195	30	15	-	-	-	-	-	-	100	360	250	35	65
	90L-F165				70													
	100L-F215	275		245	90													
	112M-F215	275		245	95													
50-125	90S-F165	225	190	12	195	30	15	-	-	-	-	-	-	100	360	250	35	65
	90L-F165				70													
	100L-F215	275		245	90													
	112M-F215	275		245	95													
50-205	160M-F300	440	230	14	200	20	20	300	210	254	320	14,5	108	105	460	320	35	220
	160L-F300								254									230
65-135b	100L-F215	275	190	12	245	30	15	-	-	-	-	-	-	107	395	282	35	80
	112M-F215			12	245	30	15	-	-	-	-	89	90					
	132S-F265	310		14	200	20	20	220	140	216	266	12	89	107	385	272	35	140
	132M-F265			178	150													
65-135	100L-F215	275	190	12	245	30	15	-	-	-	-	-	-	107	395	282	35	80
	112M-F215			12	245	30	15	-	-	-	-	89	90					
	132S-F265	310		14	200	20	20	220	140	216	266	12	89	107	405	292	35	140
	132M-F265			178	150													
65-155	90S-F165	275	212	12	245	30	15	-	-	-	-	-	-	107	425	312	35	75
	90L-F165			80														
	132S-F265	330		14	200	20	20	220	140	216	266	12	89	107	415	302	35	145
	132M-F265			178	155													
65-230	160M-F300	480	250	14	250	20	30	300	210	254	320	14,5	108	115	495	345	40	225
	160L-F300								254									235
100-225b	100L-F215	500	315	14	320	20	30	-	-	-	-	-	-	156	615	450	37	180
	112M-F215							190										
	132S-F265							220	140	216	266	12	89					240
	132M-F265							178	250									
100-225	100L-F215	500	315	14	320	20	30	-	-	-	-	-	-	156	615	450	37	180
	112M-F215							190										
	132S-F265							220	140	216	266	12	89					240
	132M-F265							178	250									

(1) Patas del motor basadas en un motor estándar, pueden diferir dependiendo de la marca del motor utilizado.

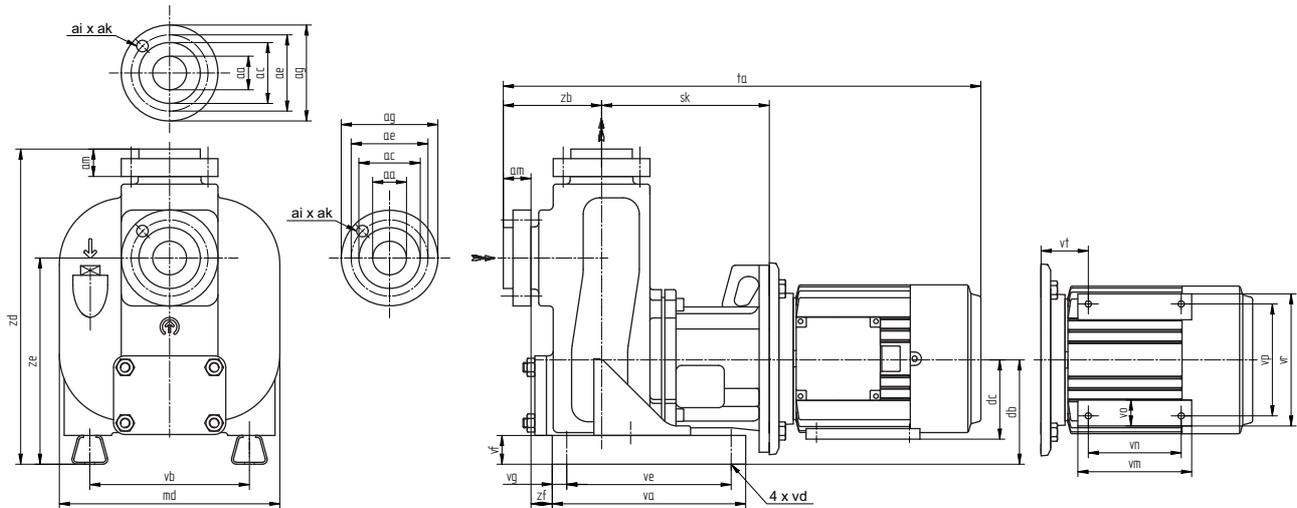


Figura 39: FRES con conexiones ISO 7005 PN20.

FRES	motor IEC	aa	ac	ae	ag	ai	ak	am	db	dc	md	sk	ta (*)
80-140	90S-F165	80	135	152,5	192	4	M16	40	162	-	312	240	716
	90L-F165											740	
	100L-F215											786	
	112M-F215											812	
	132S-F265											896	
	132M-F265											934	
80-170	160M-F300	80	135	152,5	192	4	M16	40	180	160	370	334	1051
	160L-F300											1095	

(**) Longitud del motor basada en DIN 42677, puede ser distinta debido a la fabricación del motor

FRES	motor IEC	va	vb	vd	ve	vf	vg	vm ⁽¹⁾	vn	vp	vr ⁽¹⁾	vs	vt ⁽¹⁾	zb	zd	ze	zf	[kg]
80-140	90S-F165	275	212	12	245	30	15	-	-	-	-	-	-	168	482	312	35	100
	90S-F165																	105
	100L-F215																	120
	112M-F215																	130
	132S-F265																	160
	132M-F265																	170
80-170	160M-F300	500	250	14	250	20	30	300	210	254	320	14,5	108	169	532	360	35	240
	160L-F300								254									250

(1) Patas del motor basadas en un motor estándar, pueden diferir dependiendo de la marca del motor utilizado.

8.8 FREM

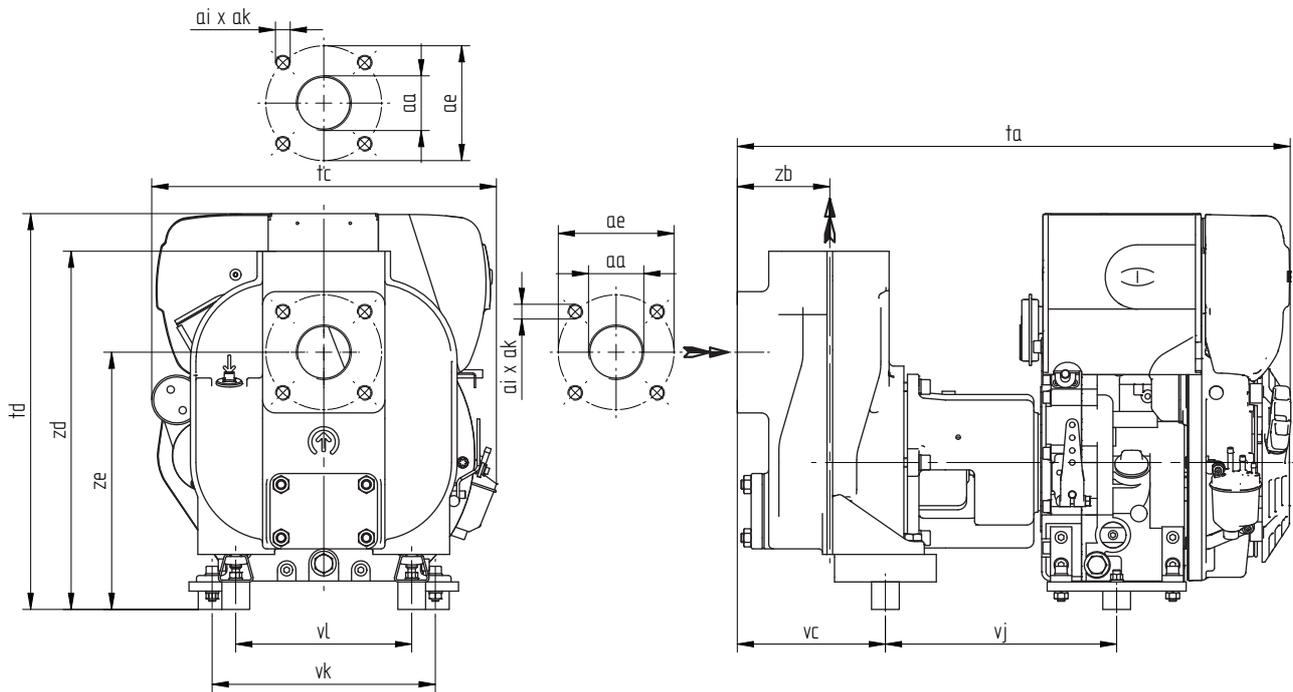


Figura 40: FREM.

FREM	motor	aa	ae	ai	ak	ta	tc	td
32-150	1B20	Rp 1 1/4	-	-	-	557	373	431
40-110	1B20	Rp 1 1/2	-	-	-	550	373	431
50-125b	1B20	Rp 2	125	4	M16	598	373	431
50-125	1B20	Rp 2	125	4	M16	598	373	431
65-135b	1B30	65	145	4	M16	670	378	462
65-135	1B30	65	145	4	M16	670	378	462
65-155	1B40	65	145	4	M16	687	425	517
80-140	1B30	80	160	8	M16	708	378	462

aa ≥ 50 : conexiones ISO 7005 PN 16

FREM	motor	vc	vl	vj	vk	zb	ze	zd
32-150	1B20	111	190	258	241	73	265	360
40-110	1B20	120	165	241	241	78	270	355
50-125b	1B20	160	190	250	241	100	280	390
50-125	1B20	160	190	250	241	100	280	390
65-135b	1B30	170	190	291	241	107	302	514
65-135	1B30	170	190	291	241	107	302	415
65-155	1B40	161	212	303	280	107	342	455
80-140	1B30	199	212	300	241	126	312	440

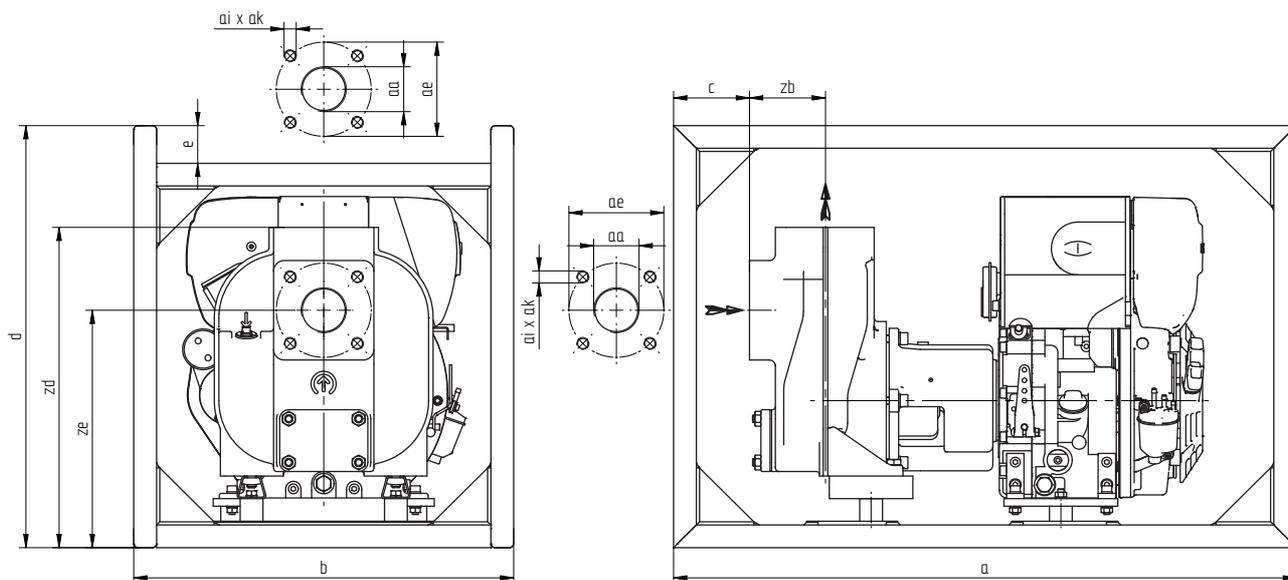


Figura 41: FREM.

FREM	motor	aa	ae	ai	ak	zb	ze	zd
32-150	1B20	Rp 1¼	-	-	-	73	300	395
40-110	1B20	Rp 1½	-	-	-	78	305	390
50-125b	1B20	Rp 2	125	4	M16	100	315	425
50-125	1B20	Rp 2	125	4	M16	100	315	425
65-135b	1B30	65	145	4	M16	107	337	450
65-135	1B30	65	145	4	M16	107	337	450
65-155	1B40	65	145	4	M16	107	377	490
80-140	1B30	80	160	8	M16	126	347	475

FREM	motor	a	b	c	d	e
32-150	1B20	820	500	125	560	50
40-110	1B20	820	500	125	560	50
50-125b	1B20	820	500	100	560	50
50-125	1B20	820	500	100	560	50
65-135b	1B30	820	500	50	560	50
65-135	1B30	820	500	50	560	50
65-155	1B40	820	500	50	560	50
80-140	1B30	820	500	50	560	50

8.9 FREF

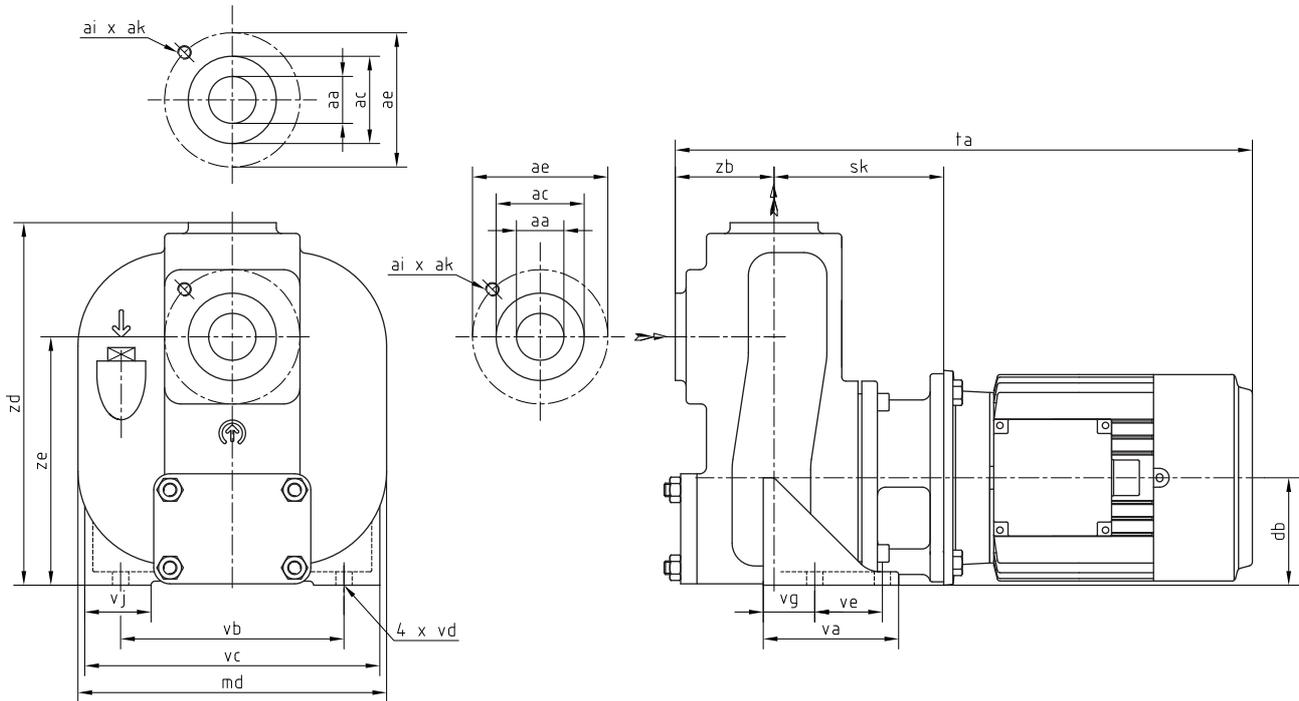


Figura 42: FREF.

FREF	motor	P [kW]	aa	ac	ae	ai	ak	db	md	sk	ta (*)
32-110	80 - F130	0,75	Rp 1¼	-	-	-	-	80	236	126	485
32-150	90L - F165	2,2	Rp 1¼	-	-	-	-	100	235	138	543
40-110	80 - F130	1,1	Rp 1½	-	-	-	-	80	244	131	495
50-125b	90S - F165	1,5	Rp 2	100	125	4	M16	100	280	152	560
50-125	90L - F165	2,2	Rp 2	100	125	4	M16	100	280	152	584
65-135b	100L - F215	3	65	120	145	4	M16	112	268	159	632
65-135	100L - F215	4	65	120	145	4	M16	112	268	159	632
65-155	112M - F215	5,5	65	120	145	4	M16	132	308	159	658
80-140	100L - F215	4	80	135	160	8	M16	132	321	178	670

aa ≥ 50 : conexiones ISO 7005 PN 16

(*) Longitud del motor basada en DIN 42677, puede ser distinta debido a la fabricación del motor

FREF	motor	va	vb	vc	vd	ve	vf	vg	vj	zb	zd	ze	[kg]
32-110	80 - F130	95	165	228	12	50	10	33	54	73	270	185	31
32-150	90L - F165	91	190	240	12	40	12	36	75	73	300	205	43
40-110	80 - F130	110	165	228	12	50	10	38	54	78	275	190	32
50-125b	90S - F165	105	190	260	14	60	12	33	63	100	330	220	50
50-125	90L - F165	105	190	260	14	60	12	33	63	100	330	220	50
65-135b	100L - F215	111	190	260	14	60	12	36	75	107	365	252	52
65-135	100L - F215	111	190	260	14	60	12	36	75	107	365	252	62
65-155	112M - F215	112	212	292	14	70	12	27	83	107	395	282	92
80-140	100L - F215	136	212	292	14	80	12	41	79	126	410	282	76

9 Recambios

9.1 Solicitud de recambios

9.1.1 Formulario de pedido

Para solicitar repuestos, utilice la hoja de pedido incluida en este manual.

Al hacer su pedido, indique siempre los siguientes datos:

- 1 Su **domicilio**.
- 2 La **cantidad, el número de artículo y la descripción** del repuesto.
- 3 El **número de la bomba**. Puede encontrar el número de la bomba en la portada de este manual y en la placa de identificación de la bomba.
- 4 En el caso de utilizar una tensión distinta para el motor eléctrico, indique la tensión adecuada.

9.1.2 Recambios recomendados

Recomendamos la utilización de los recambios marcados con *.

SPXFLOW ofrece kits de piezas de repuesto completos; el manual del kit de piezas de repuesto está disponible en el sitio web de SPXFLOW.

9.2 Piezas de la bomba FRE - soporte del cojinete 1

9.2.1 Plano seccional FRE - soporte del cojinete 1

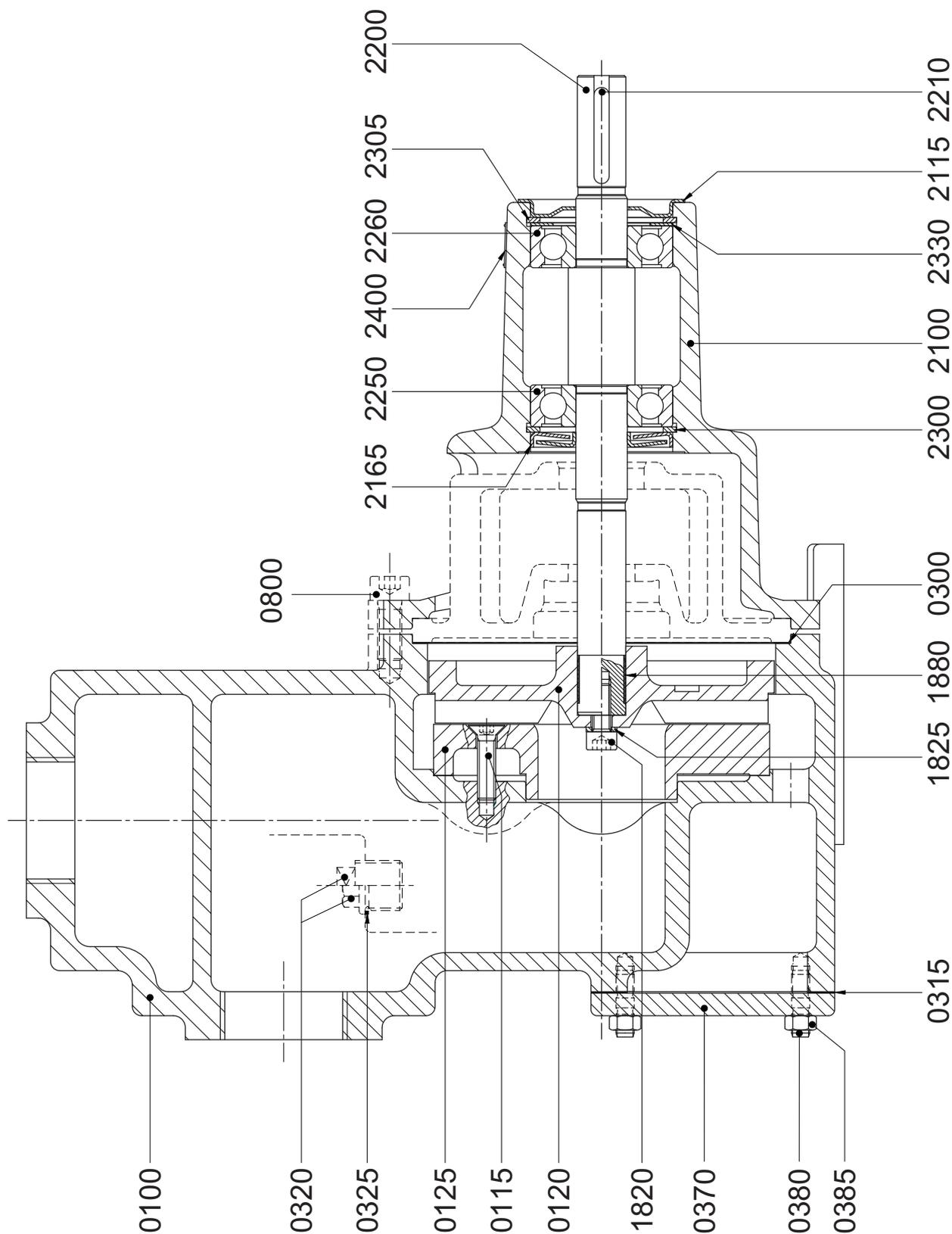


Figura 43: Plano seccional FRE - soporte del cojinete 1.

9.2.2 Lista de piezas FRE - soporte del cojinete 1

Elemento	Número	Descripción	Material				
			G1	G2	G6	B2	R6
0100	1	carcasa de la bomba	hierro fundido			bronce	acero inoxidable
0115	2	tornillo avellanado	acero inoxidable				
0120*	1	impulsor	hierro fundido	bronce	acero inoxidable	bronce	acero inoxidable
0125*	1	placa de desgaste	hierro fundido		acero inoxidable	bronce	acero inoxidable
0300*	1	junta	--				
0315*	1	junta	--				
0320	1	tapón	hierro fundido			acero inoxidable	
0325*	1	junta	no aplicable				--
0370	1	cubierta de limpieza	hierro fundido			bronce	acero inoxidable
0380	4	espiga	acero inoxidable				
0385	4	tuerca	acero inoxidable				
0800	4	tornillo de cabeza cilíndrica	acero				acero inoxidable
1820*	1	tornillo de cabeza cilíndrica	acero inoxidable				
1825*	1	arandela grower	acero inoxidable				
1880*	1	anillo de tolerancia	acero inoxidable				
2100	1	soporte de cojinetes	hierro fundido				
2115	1	tapa de cojinete	acero				
2165	1	arandelas obturadoras	acero				
2200*	1	eje de la bomba	acero inoxidable				
2210*	1	chaveta del acoplamiento	acero				
2250*	1	rodamiento de bolas	acero				
2260*	1	rodamiento de bolas	acero				
2300*	1	anillos de seguridad internos	acero				
2305*	1	anillos de seguridad internos	acero				
2330	1	arandela de ajuste	acero				
2400	1	placa identificación	acero inoxidable				

-- materiales no especificados

9.3 Piezas de la bomba FRE - soporte del cojinete 2

9.3.1 Plano seccional FRE - soporte del cojinete 2

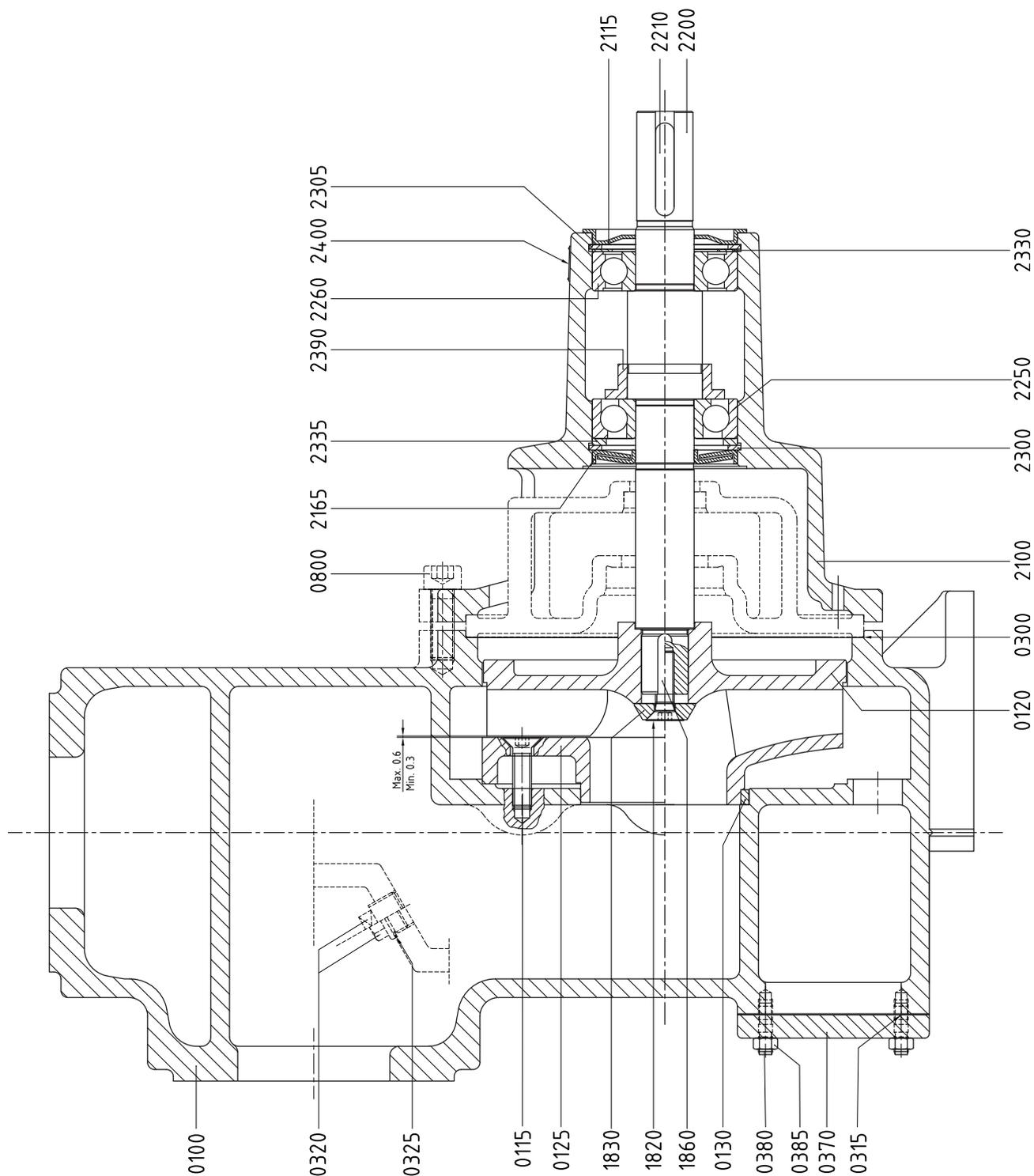


Figura 44: Plano seccional FRE - soporte del cojinete 2.

9.3.2 Lista de piezas FRE - soporte del cojinete 2

Elemento	Número	Descripción	Material				
			G1	G2	G6	B2	R6
0100	1	carcasa de la bomba	hierro fundido			bronce	acero inoxidable
0115	2 ¹⁾	tornillo avellanado	acero inoxidable				
0120*	1	impulsor	hierro fundido	bronce	acero inoxidable	bronce	acero inoxidable
0125*	1 ¹⁾	placa de desgaste	hierro fundido		acero inoxidable	bronce	acero inoxidable
0130*	1 ²⁾	anillo de desgaste estacionario	hierro fundido	bronce	acero inoxidable	bronce	acero inoxidable
0300*	1	junta	--				
0315*	1	junta	--				
0320	1	tapón	hierro fundido			acero inoxidable	
0325*	1	junta	no aplicable				--
0370	1	cubierta de limpieza	hierro fundido			bronce	acero inoxidable
0380	4	espiga	acero inoxidable				
0385	4	tuerca	acero inoxidable				
0800	6	tornillo de cabeza cilíndrica	acero				acero inoxidable
1820*	1	tornillo avellanado	acero inoxidable				
1830*	1	arandela plana	acero inoxidable				
1860*	1	chaveta del impulsor	acero inoxidable				
2100	1	soporte de cojinetes	hierro fundido				
2115	1	tapa de cojinete	acero				
2165	1	arandelas obturadoras	acero				
2200*	1	eje de la bomba	acero inoxidable				
2210*	1	chaveta del acoplamiento	acero				
2250*	1	cojinete angular	acero				
2260*	1	rodamiento de bolas	acero				
2300*	1	anillos de seguridad internos	acero				
2305*	1	anillos de seguridad internos	acero				
2330	1	arandela de ajuste	acero				
2335	1	arandela de ajuste	acero				
2390	1	junta	goma				
2400	1	placa identificación	acero inoxidable				

1) para bombas con rodete semi abierto

2) para bombas con rodete cerrado

-- materiales no especificados

9.4 Piezas de la bomba FRE - soporte del cojinete 3

9.4.1 Plano seccional FRE - soporte del cojinete 3

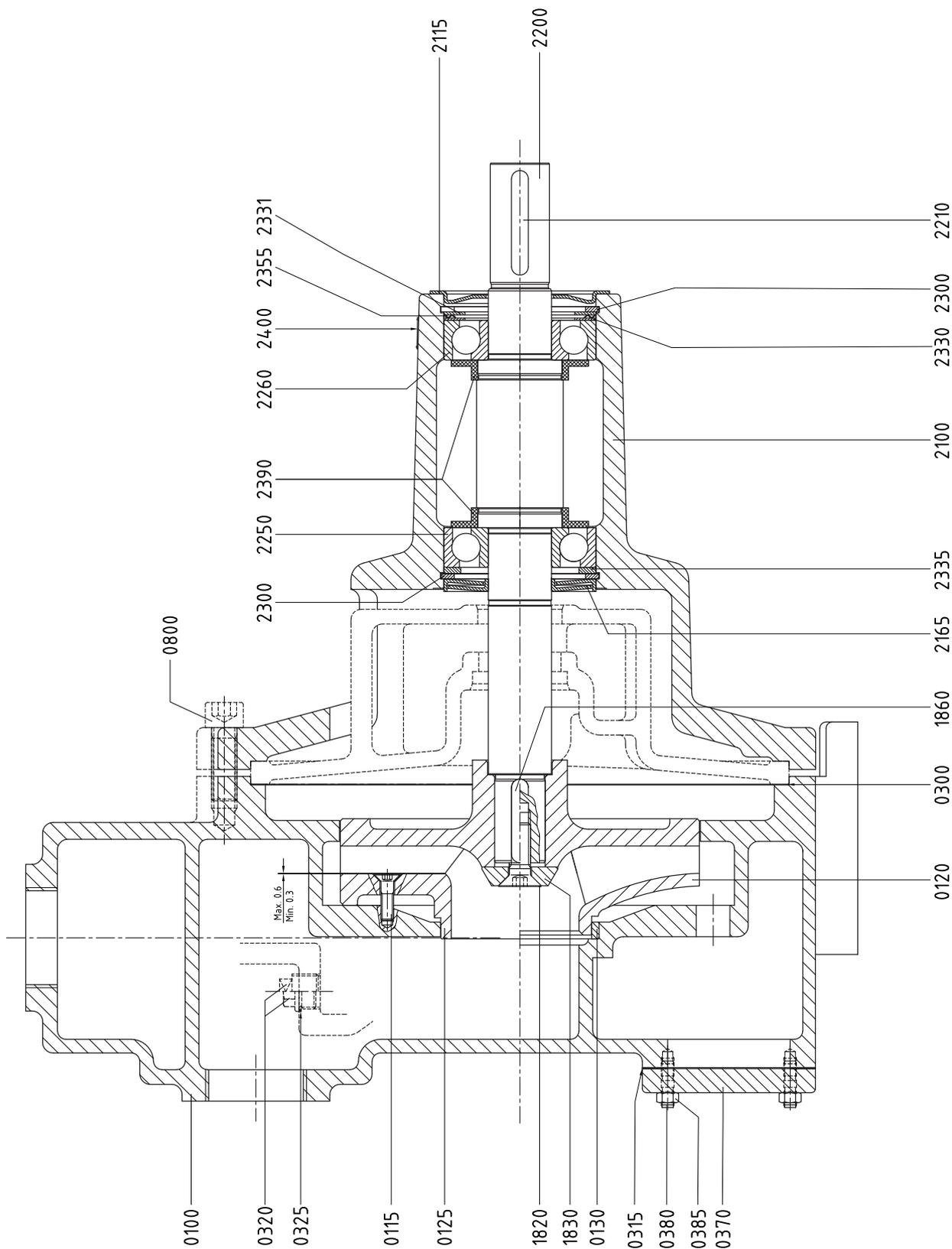


Figura 45: Plano seccional FRE - soporte del cojinete 3.

9.4.2 Lista de piezas FRE - soporte del cojinete 3

Elemento	Número	Descripción	Material				
			G1	G2	G6	B2	R6
0100	1	carcasa de la bomba	hierro fundido			bronce	acero inoxidable
0115	2 ¹⁾	tornillo avellanado	acero inoxidable				
0120*	1	impulsor	hierro fundido	bronce	acero inoxidable	bronce	acero inoxidable
0125*	1 ¹⁾	placa de desgaste	hierro fundido		acero inoxidable	bronce	acero inoxidable
0130*	1 ²⁾	anillo de desgaste estacionario	hierro fundido	bronce	acero inoxidable	bronce	acero inoxidable
0300*	1	junta	--				
0315*	1 ³⁾	junta	--				
0320	1	tapón	hierro fundido			acero inoxidable	
0325*	1	junta	no aplicable				--
0370	1	cubierta de limpieza	hierro fundido			acero inoxidable	
0380	4/6	espiga	acero inoxidable				
0385	4/6	tuerca	acero inoxidable				
0800	6	tornillo de cabeza cilíndrica	acero				acero inoxidable
1820*	1	tornillo avellanado	acero inoxidable				
1830*	1	arandela plana	acero inoxidable				
1860*	1	chaveta del impulsor	acero inoxidable				
2100	1	soporte de cojinetes	hierro fundido				
2115	1	tapa de cojinete	acero				
2165	1	arandelas obturadoras	acero				
2200*	1	eje de la bomba	acero inoxidable				
2210*	1	chaveta del acoplamiento	acero				
2250*	1	cojinete angular	acero				
2260*	1	cojinete angular	acero				
2300*	2	anillos de seguridad internos	acero				
2330	1	arandela de ajuste	acero				
2331	1	arandela de ajuste	acero				
2335	1	arandela de ajuste	acero				
2355*	1	arandela ondulado	acero				
2390	2	junta	goma				
2400	1	placa identificación	acero inoxidable				

1) para bombas con rodete semi abierto

2) para bombas con rodete cerrado

-- materiales no especificados

9.5 Piezas de la bomba FRE 80-210 y 100-250

9.5.1 Plano seccional FRE 80-210 y 100-250

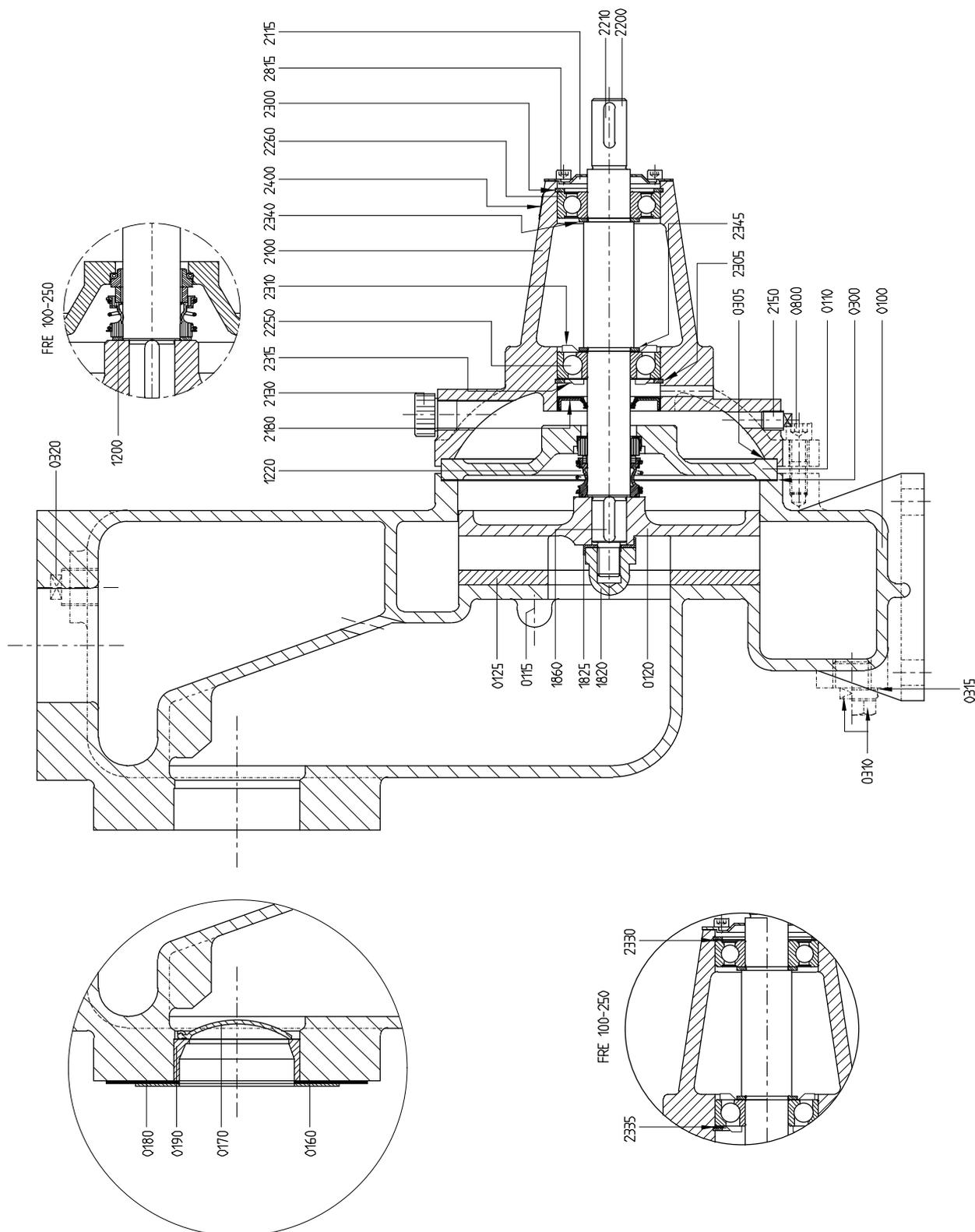


Figura 46: Plano seccional FRE 80-210 y 100-250.

9.5.2 Lista de piezas FRE 80-210 y 100-250

Elemento	Número	Descripción	Material			
			G1	G2	G6	R6 ¹⁾
0100	1	carcasa de la bomba	hierro fundido			a.i.
0110	1	cubierta intermedia	hierro fundido			a.i.
0115	4	tornillo avellanado	acero inoxidable			
0120*	1	impulsor	hierro fundido	bronce	acero inoxidable	
0125*	1	placa de desgaste	acero		acero inoxidable	
0160	1 ²⁾	junta	goma			
0170	1 ²⁾	válvula de no retorno	material sintético			
0180	1 ²⁾	placa del resorte	acero			
0190*	1 ²⁾	asiento de la válvula	material sintético			
0300*	1	junta	--			
0305*	1	junta	--			
0310	1	tapón	acero			a.i.
0315	1 ¹⁾	junta	--			
0320	1	tapón	hierro fundido			a.i.
0800	8/12	tornillo de cabeza cilíndrica	acero			a.i.
1200	1 ¹⁾	camisa espaciadora	acero inoxidable			
1220*	1	retén mecánico	--			
1820*	1	tuerca de sombrerete	bronce		acero inoxidable	
1825*	1	placa de bloqueo	latón		no aplicable	
1860*	1	chaveta del impulsor	acero inoxidable			
2100	1	soporte de cojinetes	hierro fundido			
2115	1	tapa de cojinete	acero			
2130	1	tapón de llenado	material sintético		aluminio	
2150	1	tapón de drenaje de aceite	hierro fundido			
2180*	1	retén radial	--			
2200*	1	eje de la bomba	acero de aleación		acero inoxidable	
2210*	1	chaveta del acoplamiento	acero			
2250*	1	cojinete angular	--			
2260*	1	rodamiento de bolas	--			
2300*	1	anillos de seguridad internos	acero			
2305*	1	anillos de seguridad internos	acero			
2310*	1	anillo Nilos	acero			
2315*	1	anillo Nilos	acero			
2330	1 ¹⁾	arandela de ajuste	acero			
2335	1 ¹⁾	arandela de ajuste	acero			
2340	1	arandela de ajuste	acero			
2345	1	arandela de ajuste	acero			
2400	1	placa identificación	acero inoxidable			
2815	4	tornillo de cabeza cilíndrica	acero			

¹⁾ Solo para FRE 100-250

²⁾ sólo con válvula de succión

-- materiales no especificados

a.i. acero inoxidable

9.6 Piezas de la bomba FRE 150-290b y 150-290

9.6.1 Plano seccional FRE 150-290b y 150-290

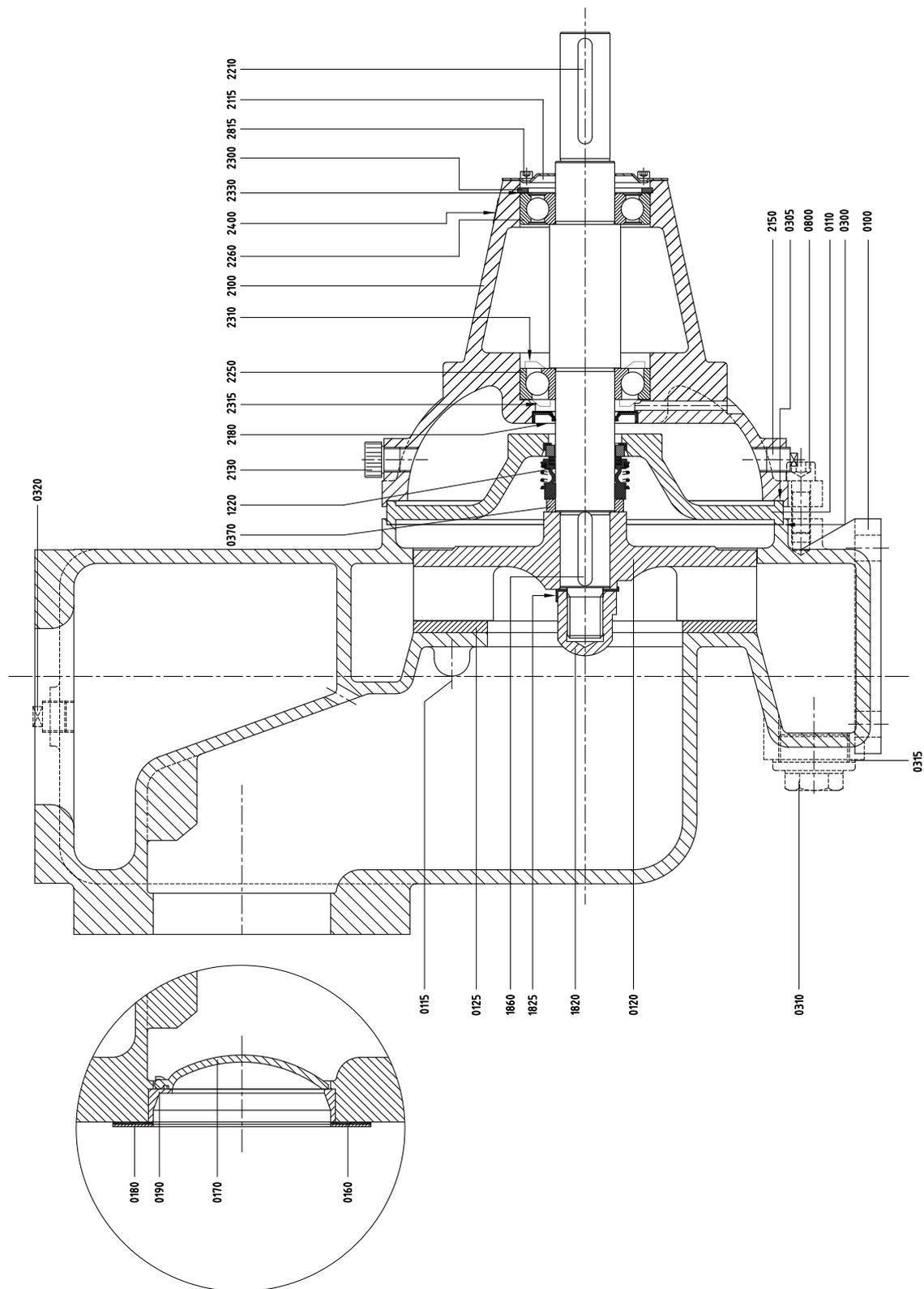


Figura 47: Plano seccional FRE 150-290b y 150-290.

9.6.2 Lista de piezas FRE 150-290b y 150-290

Elemento	Número	Descripción	Material			
			G1	G2	G6	R6
0100	1	carcasa de la bomba	hierro fundido			a.i
0110	1	cubierta intermedia	hierro fundido			a.i
0115	4	tornillo avellanado	acero inoxidable			
0120*	1 ¹⁾	impulsor	hierro fundido	bronce	acero inoxidable	
0125*	1	placa de desgaste	acero		acero inoxidable	
0160	1 ²⁾	junta	goma			
0170	1 ²⁾	válvula de no retorno	material sintético			
0180	1 ²⁾	placa del resorte	acero			
0190*	1 ²⁾	asiento de la válvula	material sintético			
0300*	1	junta	--			
0305*	1	junta	--			
0310	1	tapón	acero			a.i
0315*	1	junta	--			
0320	1	tapón	hierro fundido			a.i
0800	8	tornillo de cabeza cilíndrica	acero			a.i
1200	1	camisa espaciadora	acero inoxidable			
1220*	1	retén mecánico	--			
1820*	1	tuerca de sombrerete	bronce		acero inoxidable	
1825*	1	placa de bloqueo	latón		no aplicable	
1860*	1	chaveta del impulsor	acero inoxidable			
2100	1	soporte de cojinetes	hierro fundido			
2115	1	tapa de cojinete	acero			
2130	1	tapón de llenado	material sintético			
2150	1	tapón de drenaje de aceite	hierro fundido			
2180*	1	retén radial	--			
2200*	1	eje de la bomba	acero de aleación		acero inoxidable	
2210*	1	chaveta del acoplamiento	acero			
2250*	1	cojinete angular	--			
2260*	1	rodamiento de bolas	--			
2300*	1	anillos de seguridad internos	acero			
2310*	1	anillo Nilos	acero			
2315*	1	anillo Nilos	acero			
2330	1	arandela de ajuste	acero			
2400	1	placa identificación	acero inoxidable			
2815	4	tornillo de cabeza cilíndrica	acero			

1) no G1 para FRE 150b-290

2) sólo con válvula de succión

-- materiales no especificados

a.i. acero inoxidable

9.7 Piezas de la bomba FRES

9.7.1 Plano seccional FRES

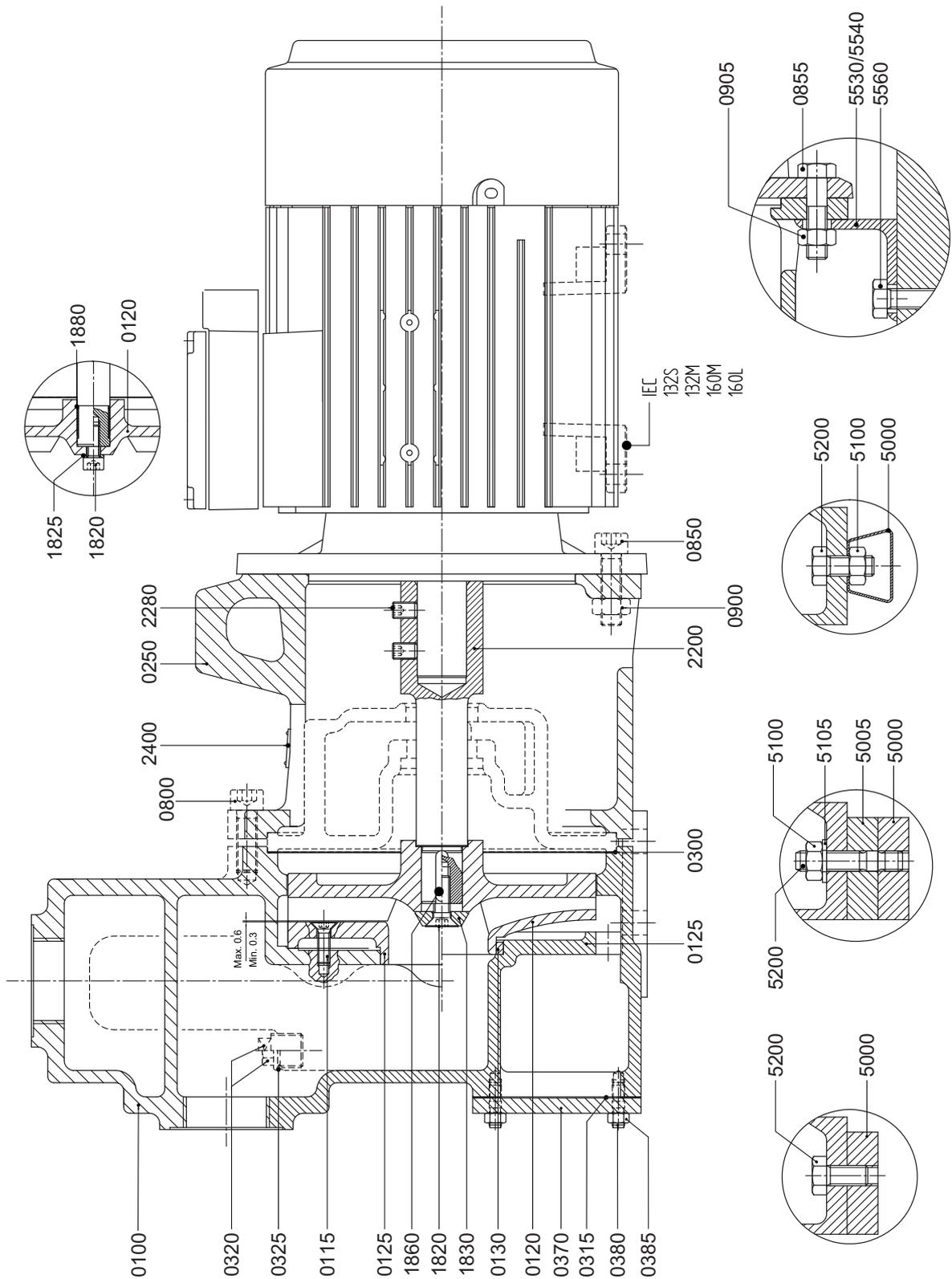


Figura 48: Plano seccional FRES.

9.7.2 Lista de piezas FRES

Elemento	Número	Descripción	Material				
			G1	G2	G6	B2	R6
0100	1	carcasa de la bomba	hierro fundido			bronce	acero inoxidable
0115	2 ¹⁾	tornillo avellanado	acero inoxidable				
0120*	1	impulsor	hierro fundido	bronce	acero inoxidable	bronce	acero inoxidable
0125*	1 ¹⁾	placa de desgaste	hierro fundido		acero inoxidable	bronce	acero inoxidable
0130*	1 ²⁾	anillo de desgaste estacionario	hierro fundido	bronce	acero inoxidable	bronce	acero inoxidable
0250	1	linterna	hierro fundido				
0300*	1	junta	--				
0315*	1	junta	--				
0320	1	tapón	hierro fundido			acero inoxidable	
0325*	1	junta	no aplicable				--
0370	1	cubierta de limpieza	hierro fundido			bronce	acero inoxidable
0380	4/6	espiga	acero				
0385	4/6	tuerca	acero				
0800	4/6	tornillo de cabeza cilíndrica	acero				acero inoxidable
0850	2/4	tornillo	acero				
0855	2 ⁵⁾	tornillo	acero				
0900	2/4	tuerca	acero				
0905	4 ⁵⁾	tuerca	acero				
1820*	1 ³⁾	tornillo de cabeza cilíndrica	acero inoxidable				
1820*	1 ⁴⁾	tornillo avellanado	acero inoxidable				
1825*	1 ³⁾	arandela grower	acero inoxidable				
1830*	1 ⁴⁾	arandela plana	acero inoxidable				
1860*	1 ⁴⁾	chaveta del impulsor	acero inoxidable				
1880*	1 ³⁾	anillo de tolerancia	acero inoxidable				
2200*	1	eje acople	acero inoxidable				
2280*	2	tornillo de ajuste	acero inoxidable				
2400	1	placa identificación	acero inoxidable				
5000	2 ⁵⁾	pieza elevadora (perfil ANKRA)	acero				
5005	2 ⁵⁾	pieza elevadora	acero				
5100	4 ⁵⁾	tuerca	acero inoxidable				
5105	4 ⁵⁾	arandela plana	acero inoxidable				
5200	4 ⁵⁾	tornillo/espiga	acero inoxidable				
5530	1 ⁵⁾	soporte	acero				
5540	1 ⁵⁾	soporte	acero				

Elemento	Número	Descripción	Material				
			G1	G2	G6	B2	R6
5560	2 ⁵⁾	tornillo	acero inoxidable				

- 1) para bombas con rodete semi abierto
- 2) para bombas con rodete cerrado
- 3) para soporte del cojinete 1
- 4) para soporte del cojinete 2 y 3
- 5) el montaje depende del tamaño de la bomba y del motor
- materiales no especificados

9.8 Piezas de la bomba FREF

9.8.1 Plano seccional FREF

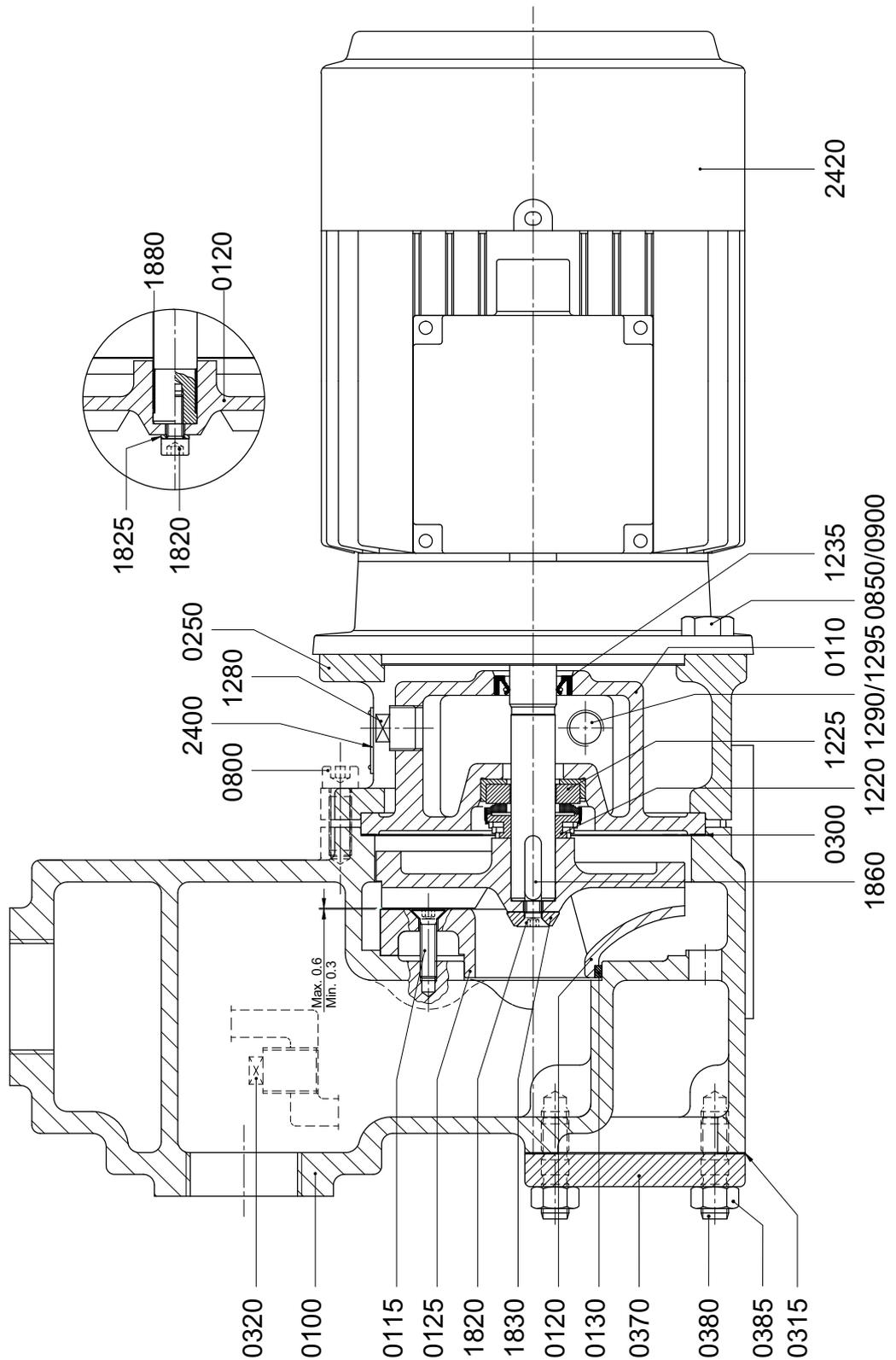


Figure 49: Plano seccional FREF.

9.8.2 Lista de piezas FREF

Elemento	Número	Descripción	Material
			G1
0100	1	carcasa de la bomba	hierro fundido
0110	1	cubierta intermedia	hierro fundido
0115	2 ¹⁾	tornillo avellanado	acero inoxidable
0120*	1	impulsor	hierro fundido
0125*	1 ¹⁾	placa de desgaste	hierro fundido
0130*	1 ²⁾	anillo de desgaste estacionario	hierro fundido
0250	1	linterna	hierro fundido
0300*	1	junta	--
0315*	1	junta	--
0320	1	tapón	hierro fundido
0370	1	cubierta de limpieza	hierro fundido
0380	4	espiga	acero inoxidable
0385	4	tuerca	acero inoxidable
0800	4/6	tornillo de cabeza cilíndrica	acero
0850	4	tornillo	acero
0900	4	tuerca	acero
1220*	1	junta mecánica	--
1225*	1	contra anillo	--
1235*	1	retén radial	--
1280	1	tapón	plástico
1290	1	tapón	acero
1295	1	junta	--
1820*	1 ³⁾	tornillo de cabeza cilíndrica	acero inoxidable
1820*	1 ⁴⁾	tornillo avellanado	acero inoxidable
1825*	1 ³⁾	arandela grower	acero inoxidable
1830*	1 ⁴⁾	arandela plana	acero inoxidable
1860*	1 ⁴⁾	chaveta del impulsor	acero inoxidable
1880*	1 ³⁾	anillo de tolerancia	acero inoxidable
2400	1	placa identificación	acero inoxidable
2420	1	motor	acero

1) para bombas con rodete semi abierto

2) para bombas con rodete cerrado

3) para soporte del cojinete 1

4) para soporte del cojinete 2

-- materiales no especificados

9.9 Piezas de la bomba FREM

9.9.1 Plano seccional FREM

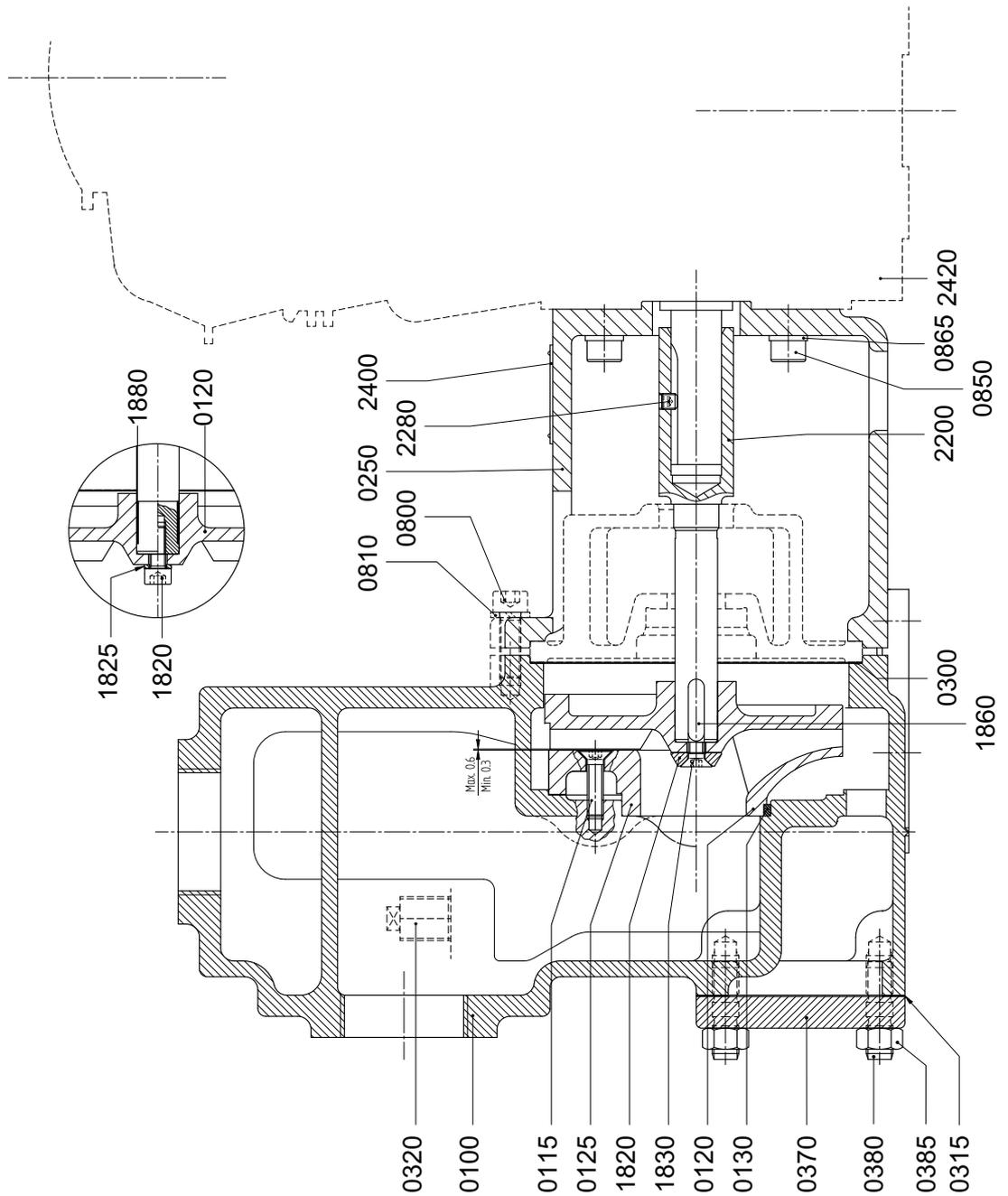


Figura 50: Plano seccional FREM.

9.9.2 Lista de piezas FREM

Elemento	Número	Descripción	Material
			G1
0100	1	carcasa de la bomba	hierro fundido
0115	2 ¹⁾	tornillo avellanado	acero inoxidable
0120*	1	impulsor	hierro fundido
0125*	1 ¹⁾	placa de desgaste	hierro fundido
0130*	1 ²⁾	anillo de desgaste estacionario	hierro fundido
0250	1	linterna	hierro fundido
0300*	1	junta	--
0315*	1	junta	--
0320	1	tapón	hierro fundido
0370	1	cubierta de limpieza	hierro fundido
0380	4	espiga	acero inoxidable
0385	4	tuerca	acero inoxidable
0800	4/6	tornillo de cabeza cilíndrica	acero
0810	4/6	arandela grower	acero
0850	4	tornillo	acero
0865	4	arandela grower	acero
1820*	1 ³⁾	tornillo de cabeza cilíndrica	acero inoxidable
1820*	1 ⁴⁾	tornillo avellanado	acero inoxidable
1825*	1 ³⁾	arandela grower	acero inoxidable
1830*	1 ⁴⁾	arandela plana	acero inoxidable
1860*	1 ⁴⁾	chaveta del impulsor	acero inoxidable
1880*	1 ³⁾	anillo de tolerancia	acero inoxidable
2200	1	eje acople	acero inoxidable
2280*	1	tornillo de ajuste	acero
2400	1	placa identificación	acero inoxidable
2420	1	motor de combustión	--

1) para bombas con rodete semi abierto

2) para bombas con rodete cerrado

3) para soporte del cojinete 1

4) para soporte del cojinete 2

-- materiales no especificados

9.10 Piezas cierre mecánico MQ1

9.10.1 Plano seccional cierre mecánico MQ1

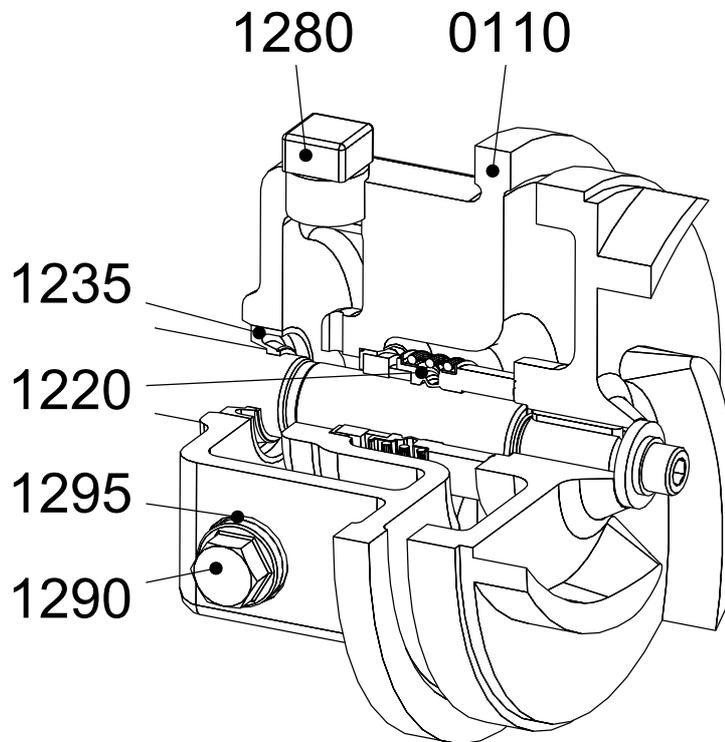


Figura 51: Plano seccional cierre mecánico MG12.

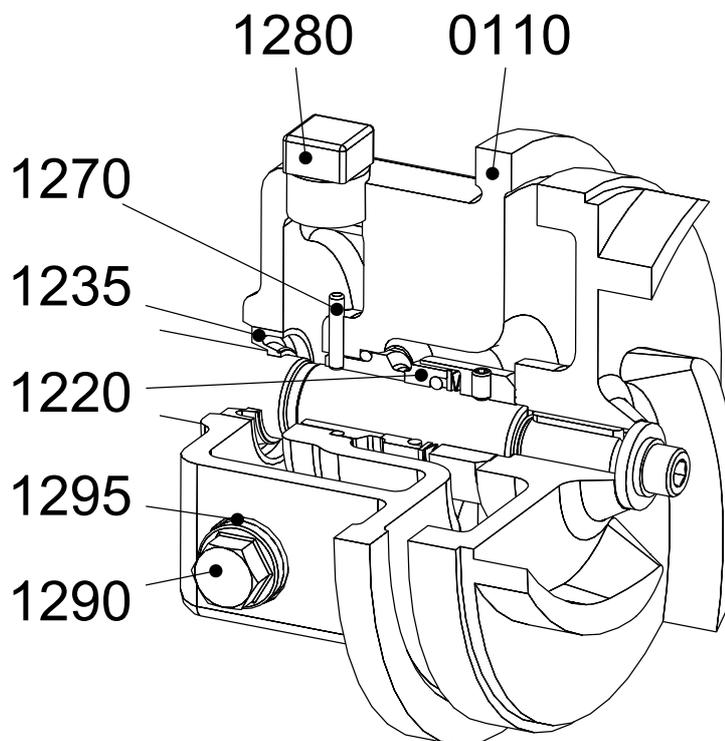


Figura 52: Plano seccional cierre mecánico M7N.

9.10.2 Lista de piezas cierre mecánico MQ1

Elemento	Número	Descripción	Material				
			G1	G2	G6	B2	R6
0110	1	cubierta intermedia	hierro fundido		bronce	acero inoxidable	
1220	1	retén mecánico	--				
1235*	1	retén radial	--				
1270*	1 ¹⁾	pasador de retención	acero inoxidable				
1280	1	tapón	plástico				
1290	1	tapón	acero		acero inoxidable		
1295	1	junta	--				

¹⁾ solamente para M7N

-- materiales no especificados

9.11 Piezas FRE - plan 11

9.11.1 Plano seccional FRE - plan 11

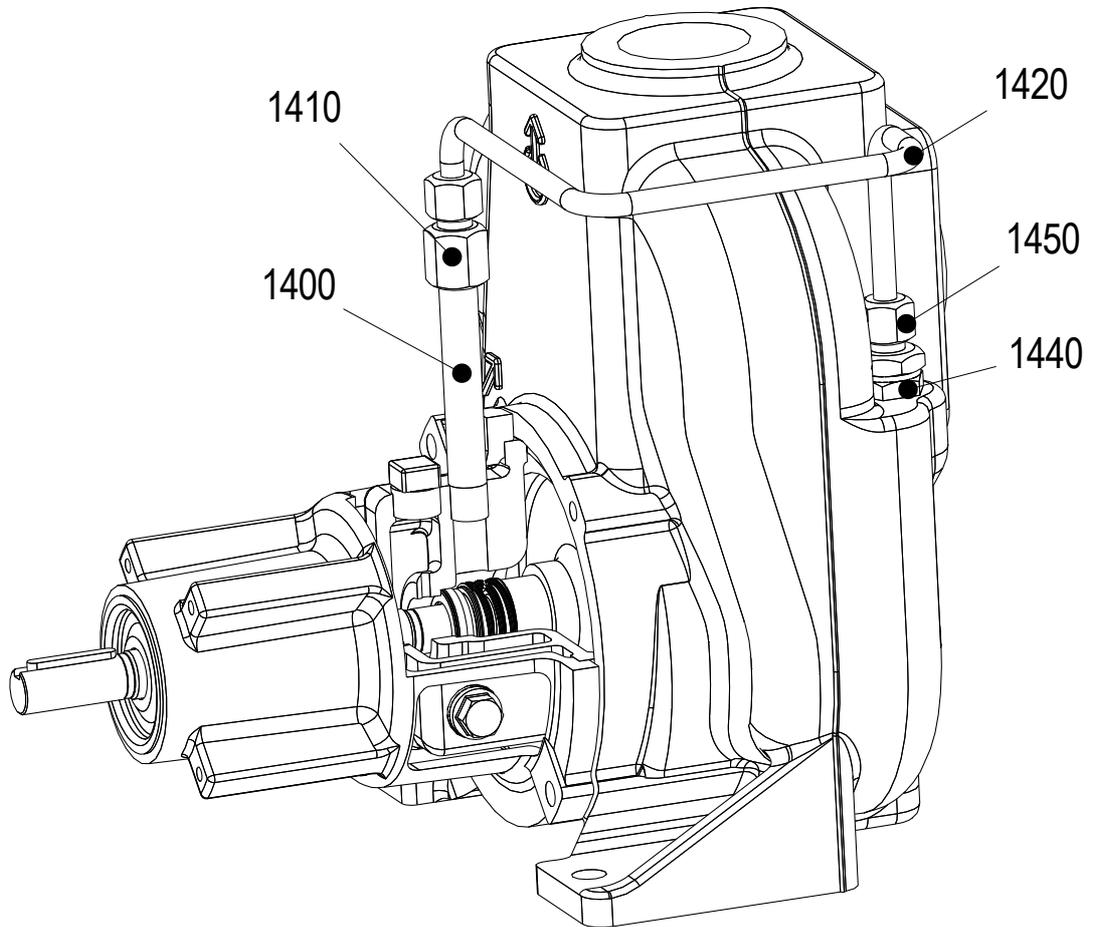


Figura 53: Plano seccional FRE - plan 11.

9.11.2 Lista de piezas FRE - plan 11

Elemento	Número	Descripción	Material				
			G1	G2	G6	B2	R6
1400	1	boquilla de tubo	acero inoxidable				
1410	1	rácor de tubo	acero inoxidable				
1420	1	tubo	acero inoxidable				
1440	1	pieza de extensión	acero inoxidable				
1450	1	acoplamiento macho	acero inoxidable				

El elemento 1440 no es para 32-110, 32-150, 40-110, 40-170, 50-205 ni 65-230.

9.12 Piezas cierre mecánico doble MD1

9.12.1 Plano seccional cierre mecánico doble MD1

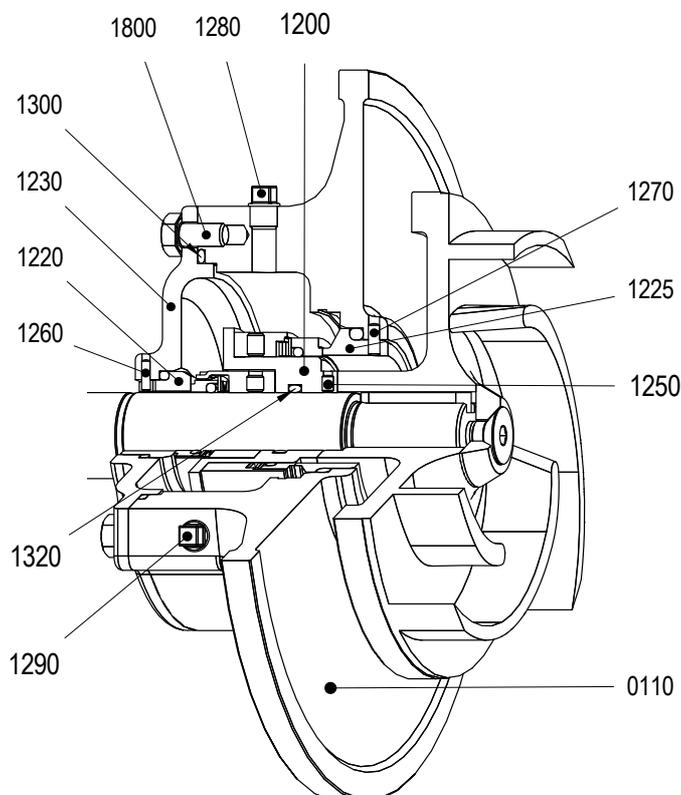


Figura 54: Plano seccional cierre mecánico doble MD1.

9.12.2 Lista de piezas cierre mecánico doble MD1

Elemento	Número	Descripción	Material			
			G1	G2	G6	R6
0110	1	cubierta intermedia	hierro fundido		acero inoxidable	
1200*	1	casquillo del eje	acero inoxidable			
1220*	1	retén mecánico	--			
1225*	1	retén mecánico	--			
1230	1 ¹⁾	tapa del cierre mecánico	hierro fundido		acero inoxidable	
1250	2	tornillo de ajuste	acero inoxidable			
1260	1	pasador de retención	acero inoxidable			
1270	1	pasador de retención	acero inoxidable			
1280	1	tapón	hierro fundido		acero inoxidable	
1290	1	tapón	hierro fundido		acero inoxidable	
1300*	1	junta tórica	--			
1320*	1	junta tórica	--			
1800	3	tornillo	acero inoxidable			

¹⁾ Grupo rodamientos 1: G1, G2 Y G6 la configuración es la misma que para R6

-- materiales no especificados

9.13 Piezas mecanismo de corte

9.13.1 Plano seccional mecanismo corte

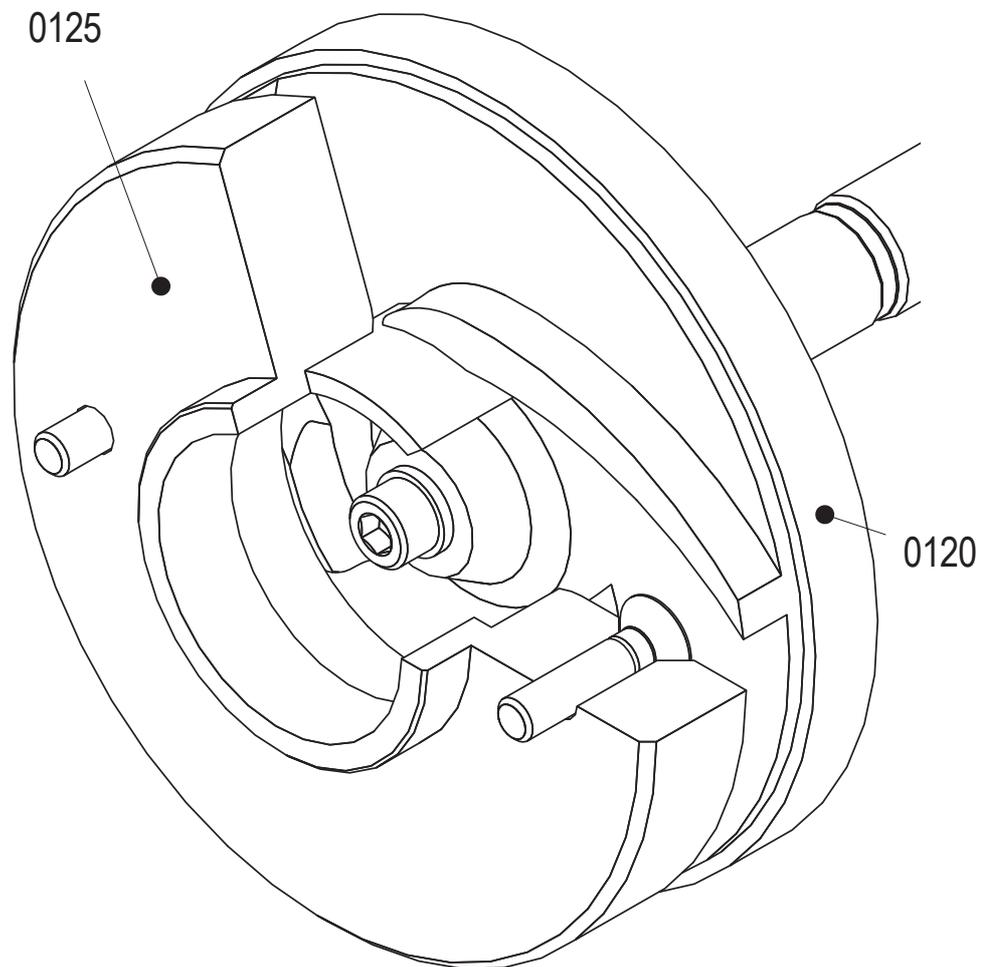


Figura 55: Plano seccional mecanismo corte.

9.13.2 Lista de piezas mecanismo de corte

Elemento	Número	Descripción	Material	
			G6	R6
0120*	1	impulsor	acero inoxidable	
0125*	1	placa de desgaste	acero inoxidable	

10 Datos técnicos

10.1 Cámara de aceite

Tabla 8: Tipo de aceite recomendado: SAE 0W30.

Contenido		Tipos de bombas
MQ0/MQ1	MD1	
0,05 litros	0,03 litros	32-110 y 40-110
0,15 litros	0,05 litros	32-150, 50-125b, 50-125, 65-135, 65-155 y 80-140
0,25 litros	0,2 litros	40-170, 50-205, 65-230, 80-170, 100-225b y 100-225
0,5 litros	--	80-210
1,0 litros	--	100-250
2,1 litros	--	150-290b y 150-290

10.2 Productos de bloqueo recomendados

Tabla 9: Productos de bloqueo recomendados.

Aplicación	Producto de bloqueo
bloqueo del perno del rodete	Loctite 243
tornillos de ajuste del falso árbol	
tornillos de fijación FREM	
fijan el falso árbol al eje del motor de la FREM	Loctite 648
fijan el anillo de desgaste de la carcasa de la bomba en unidades con rodete cerrado	Loctite 641
sellan el anillo de tolerancia en bombas de bronce y acero inoxidable	Loctite 572

10.3 Pares de apriete

10.3.1 Momentos de apriete para bulones y tuercas

Tabla 10: Momentos de apriete para bulones y tuercas.

Materiales	8.8	12.9	A2, A4
Rosca	Momento de apriete [Nm]		
M6	11	17	8,5
M8	25	41	21
M10	51	83	42
M12	87	150	70
M16	215	370	173
Aplicación	soporte del cojinete / linterna	tornillo de ajuste	rodete / placa de desgaste

10.3.2 Pares de apriete de tornillos de ajuste del acoplamiento

Tabla 11: Pares de apriete de tornillos de ajuste del acoplamiento.

Rosca	Par de apriete [Nm]
M6	4
M8	8
M10	15
M12	25
M16	70

10.4 Campo hidráulico

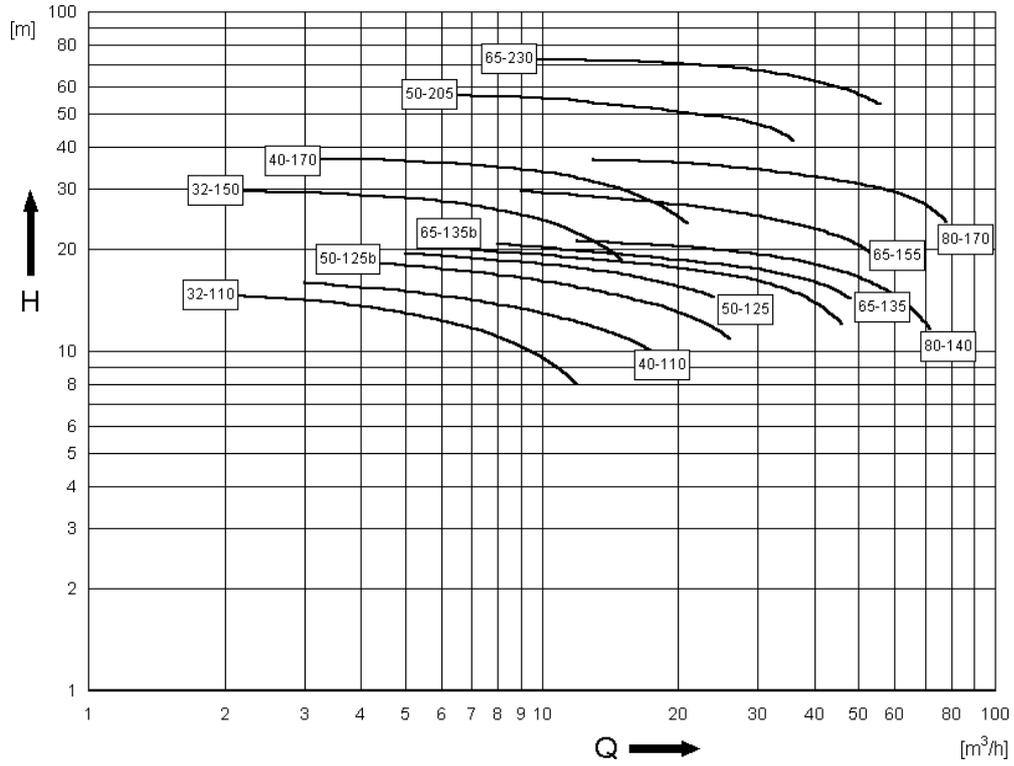


Figura 56: Campo de aplicación 3000 min⁻¹.

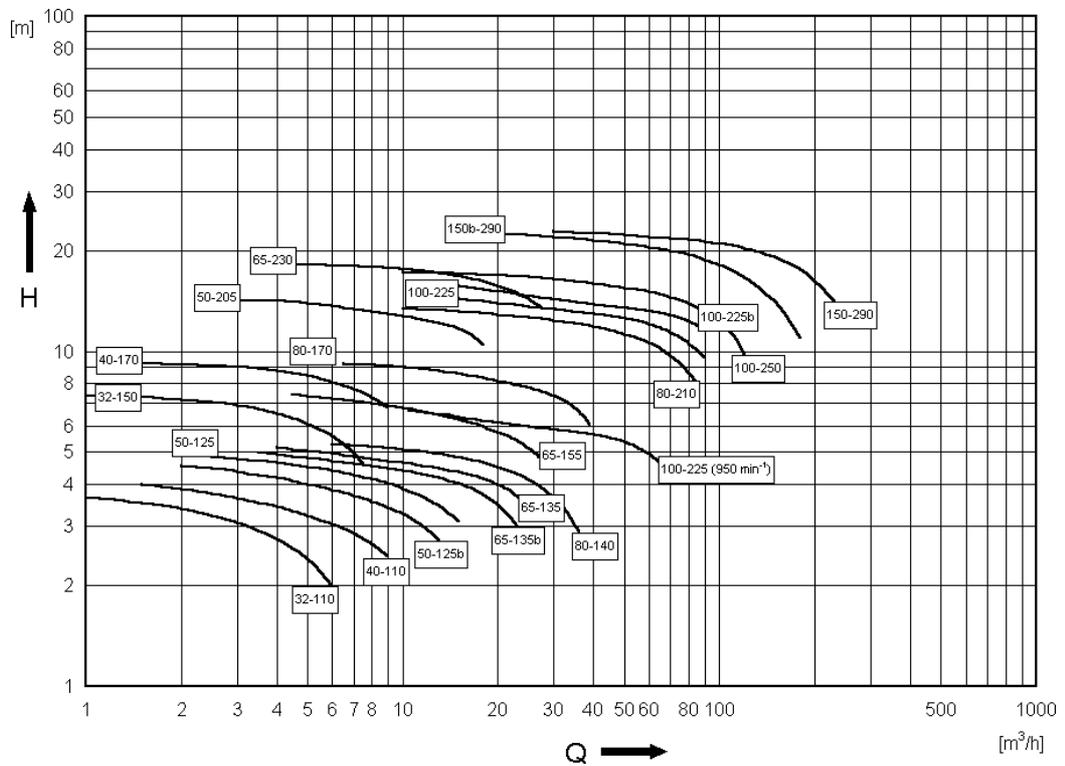


Figura 57: Campo de aplicación 1500 min⁻¹.

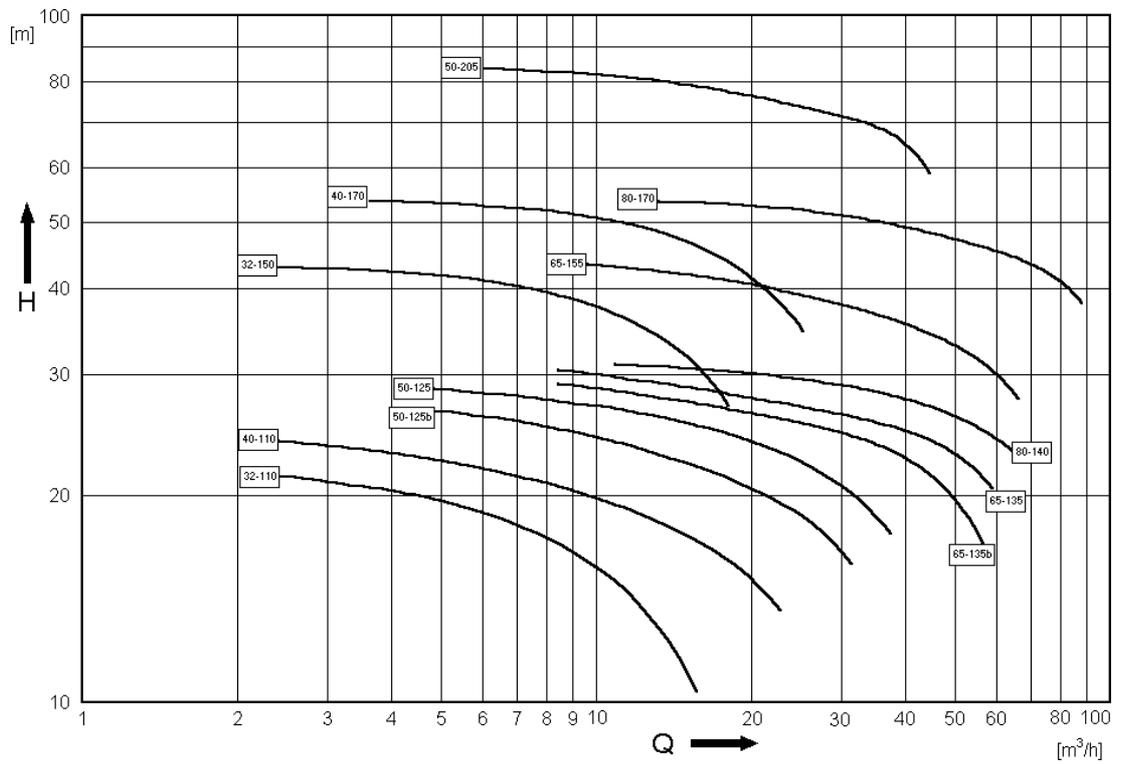


Figura 58: Campo de aplicación 3600 min⁻¹.

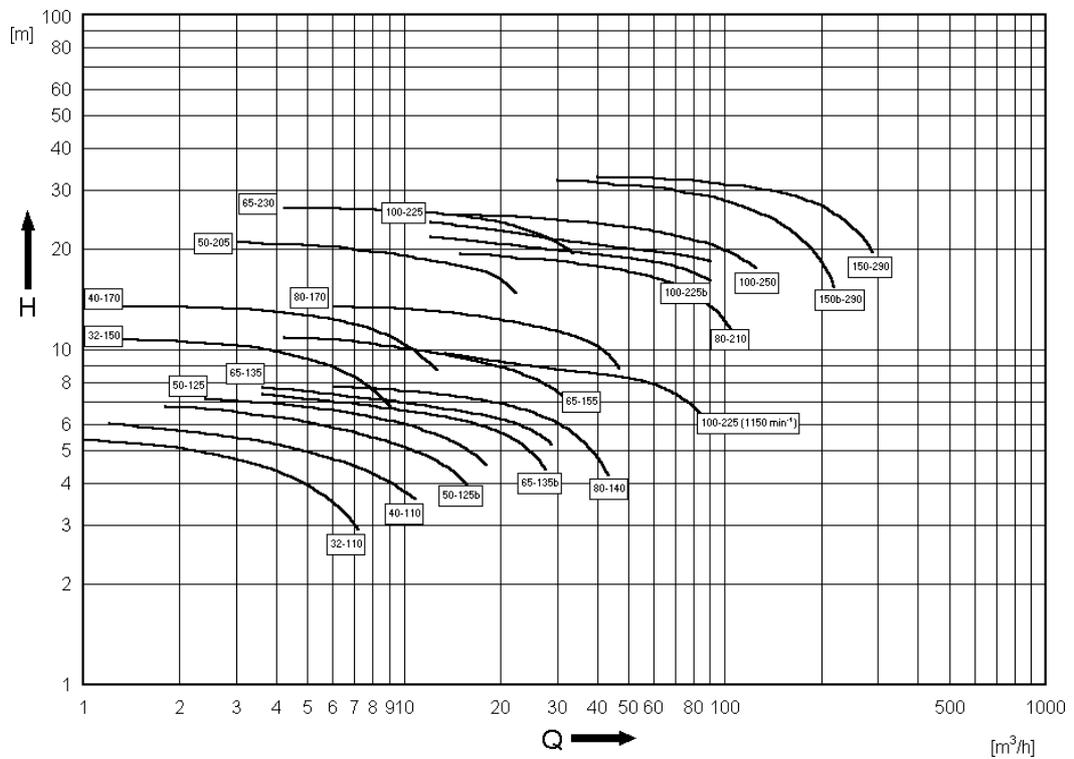


Figura 59: Campo de aplicación 1800 min⁻¹.

10.5 Fuerzas y pares permisibles en las bridas

Las fuerzas y momentos que incidan sobre las bridas pueden provocar la deformación de la unidad de la bomba. Las deformaciones se manifiestan en un desplazamiento del extremo del eje de la bomba con respecto al eje de motor. Las fuerzas y pares permisibles de las bridas se deben basar en los valores máximos para el desplazamiento radial del extremo del eje de la bomba:

- bombas del grupo de soporte 1: 0,15 mm,
- bombas del grupo de soporte 2: 0,20 mm,
- bombas del grupo de soporte 3: 0,25 mm,
- bombas del grupo de soporte 4: 0,25 mm.

Al determinar las fuerzas se debe tener en cuenta el peso de las tuberías y del líquido. Independientemente de la dirección de las fuerzas y pares y sus componentes en las bridas, los valores permitidos deben cumplir la siguiente ecuación:

$$\left(\frac{F_v}{F_{v, \max}}\right)^2 + \left(\frac{F_h}{F_{h, \max}}\right)^2 + \left(\frac{M}{M_{\max}}\right)^2 \leq 1$$

$F_v = 2/3 \cdot F_{v, \text{press}} + F_{v, \text{suct}} \leq F_{v, \max}$ index v = en direccin vertical, eje y

$F_h = F_{h, \text{press}} + 2/3 \cdot F_{h, \text{suct}} \leq F_{h, \max}$ index h = el direccin horizontal, eje x y eje z

$M = M_{\text{press}} + M_{\text{suct}} \leq M_{\max}$ M = par en el plano de la brida

$F_{v, \max}$, $F_{h, \max}$ y M_{\max} se indican en la tabla. Se hace una distinción entre una unidad de bombeo con placa base no enfoscada y una unidad de bombeo con una placa base que esté enfoscada.

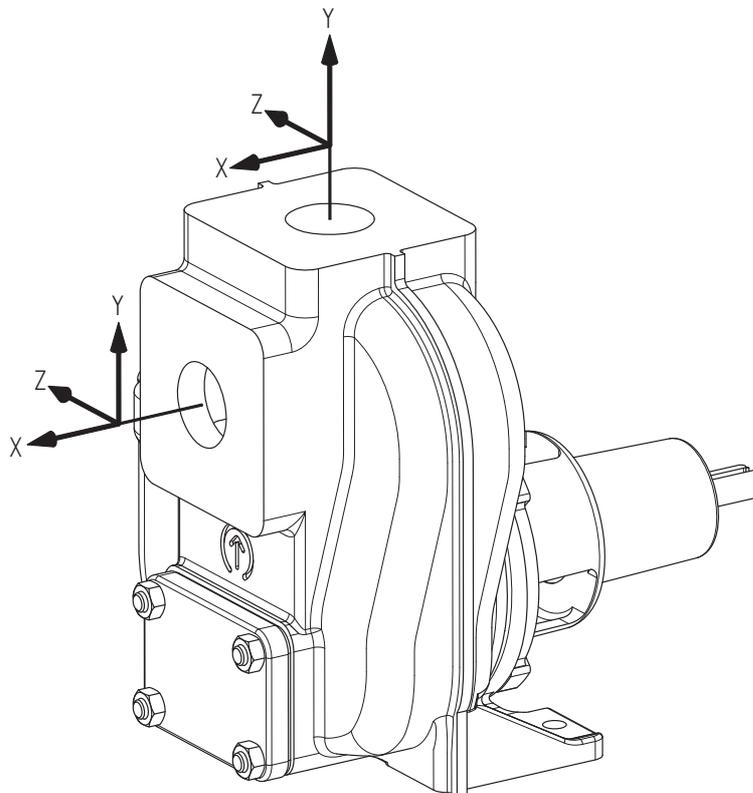


Tabla 12: Fuerzas y pares permitidos según ISO 5199.

FRE	Grupo del soporte	Unidad de bombeo, placa base no enfoscada			Unidad de bombeo, placa base enfoscada		
		$F_{v \max}$ [N]	$F_{h \max}$ [N]	M_{\max} [Nm]	$F_{v \max}$ [N]	$F_{h \max}$ [N]	M_{\max} [Nm]
32-110	1	1250	950	175	2250	1500	450
32-150	2	1250	950	150	2250	1500	425
40-110	1	1450	1050	250	2550	1800	625
40-170	3	1300	975	200	2300	1600	500
50-125b	2	1450	1050	250	2550	1800	625
50-125	2	1450	1050	250	2550	1800	625
50-205	3	1400	1000	275	2500	1750	650
65-135b	2	1850	1250	475	3250	2500	1200
65-135	2	1850	1250	475	3250	2500	1200
65-155	2	1500	1050	325	2800	2100	850
65-230	3	1750	1200	450	3200	2400	1125
80-140	2	1650	1050	400	3000	2300	1000
80-170	3	1950	1250	500	3400	2550	1225
80-210	4	3300	2000	1050	5445	3300	1730
100-225b	3	3100	1850	900	4750	3900	2175
100-225	3	3100	1850	900	4750	3900	2175
100-250	4	3600	2200	1250	6120	3740	2125
150-290b	4	3500	2100	1130	6090	3654	1970
150-290	4	3500	2100	1130	6090	3654	1970

Material de la carcasa de la bomba:

hierro forjado	valores indicados x 1,0
acero inoxidable	valores indicados x 2,0

10.6 Datos de ruido

10.6.1 El ruido como función de la capacidad de la bomba

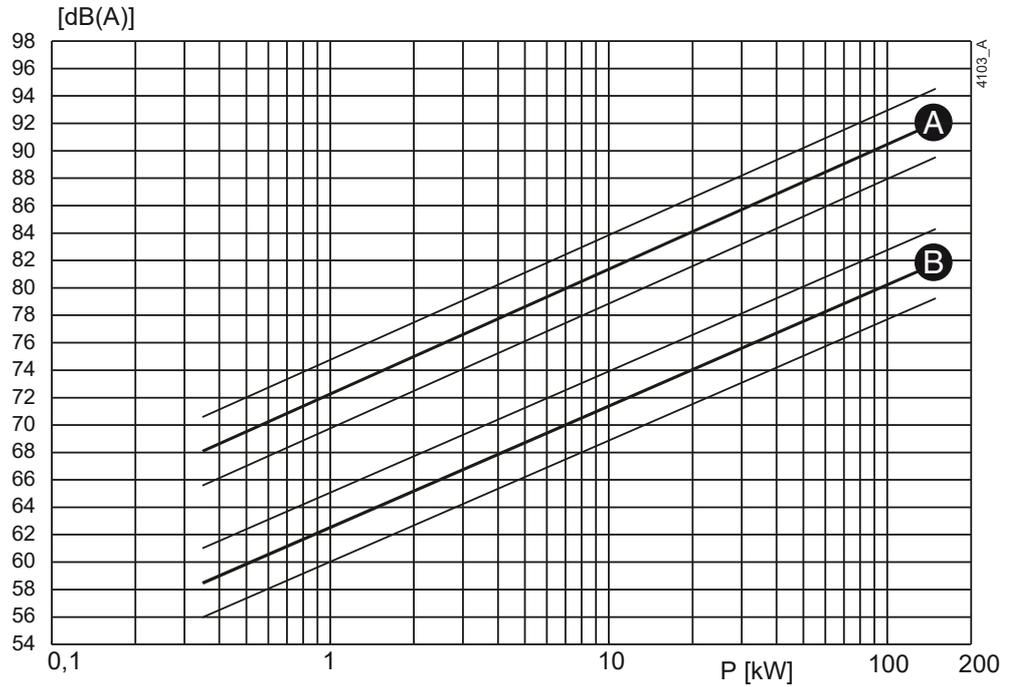


Figura 60: El ruido como función de la capacidad de la bomba [kW] a 1450 min^{-1}
 A = nivel de potencia acústica, B = nivel de presión acústica.

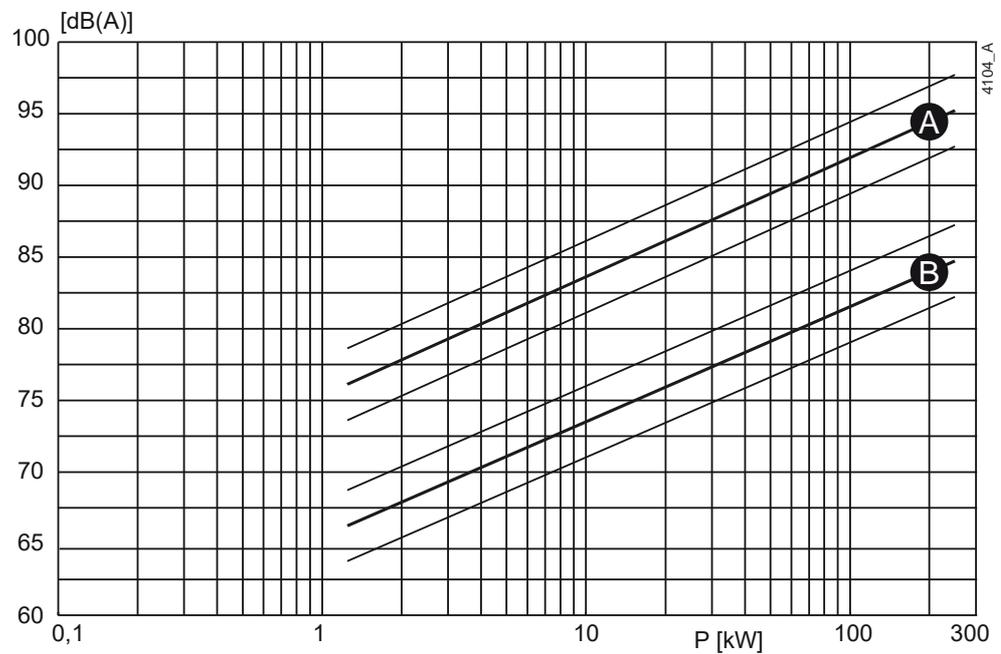


Figura 61: El ruido como función de la capacidad de la bomba [kW] a 2900 min^{-1}
 A = nivel de potencia acústica, B = nivel de presión acústica.

10.6.2 Nivel de ruido de toda la unidad de bombeo.

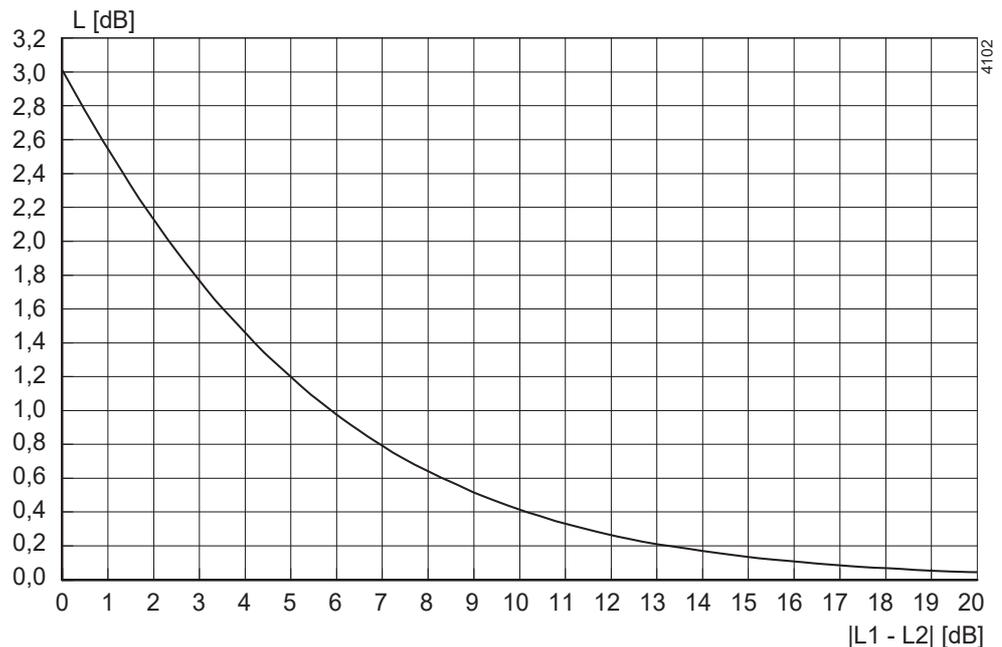


Figura 62: Nivel de ruido de toda la unidad de bombeo.

Para determinar el nivel de ruido del conjunto completo, deben sumarse el nivel de ruido del motor y el nivel de ruido de la bomba. Esta operación resulta muy sencilla con ayuda del gráfico anterior.

- 1 Para determinar el nivel de ruido (L_1) de la bomba, consulte Figura 60 o Figura 61.
- 2 Para determinar el nivel de ruido (L_2) del motor, consulte la documentación del mismo.
- 3 Determine la diferencia entre ambos niveles $|L_1 - L_2|$.
- 4 Localice el valor de la diferencia en el eje $|L_1 - L_2|$ y suba hasta la curva.
- 5 Desde la curva desplácese a la izquierda hasta el eje L [dB] y lea el valor.
- 6 Sume el valor al mayor de los niveles de ruido (L_1 o L_2).

Ejemplo:

- 1 Bomba 75 dB; motor 78 dB.
- 2 $|75-78| = 3$ dB.
- 3 3 dB en abscisas = 1,75 dB en ordenadas.
- 4 Mayor de los niveles de ruido + 1,75 dB = $78 + 1,75 = 79,75$ dB.

Índice

A

Acoplamiento	
alineación	20
tolerancias de alineación	21
Almacenamiento	11, 12
Anillo de desgaste	
desmontaje	38
montaje	39
Anomalías	28
Argolla de suspensión	11
Arranque	26

C

Cámara de aceite	25
contenido	101
Campo de aplicación	17
Campo hidráulico	103
Carcasa del anillo de desgaste	
sustitución	35
Código de tipo	13
Cojinete	42
Cojinetes	
instrucciones de desmontaje	42
instrucciones de montaje	42
Comprobación	
de la bomba	25
del motor	25
Construcción	16

D

Datos de ruido	107
Descripción de la bomba	13
Desguace	17
Desmontaje de la	
protección del acoplamiento	32
Drenaje	31
líquido	31

E

Electricidad estática	19
Elevación	11

Entorno	19
---------------	----

F

Fuerzas y pares permisibles en las bridas ..	105
--	-----

G

Grupos de cojinetes	14
---------------------------	----

H

Herramientas especiales	31
-------------------------------	----

I

Impulsor	
sustitución	35

M

Mantenimiento diario	27
cierre mecánico	27
cierre mecánico doble	27
Medidas de seguridad	31
Momentos de apriete para bulones y tuercas	101
Montaje	
protección	33
Motor de combustión	23
seguridad	23
sentido de giro	23
Motor eléctrico	
conexión	23

N

Nivel	26
Nivel de ruido	28
Número de serie	14

P

Pares de apriete	
de tornillos de ajuste del acoplamiento	102

Personal de mantenimiento	9
Productos de bloqueo recomendados ..	101
Puesta en funcionamiento	25

R

Recambios	
Kit de piezas de repuesto	77
Retén mecánico	39
instrucciones de montaje	39
Retenes mecánico M7N	
desmontaje	40
montaje	40
Retenes mecánico MD1	
desmontaje	41
montaje	41
Retenes mecánico MG12	
desmontaje	39
montaje	39
Reutilización	17

S

Seguridad	19
Sentido de giro	25
Sistema de desmontaje por el lado de accio- namiento	32
Solicitud de recambios	12

T

Técnicos	9
Transporte	11
Tuberías	22

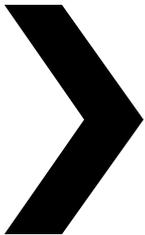
U

Unidad Back Pull Out	
desmontaje	32
montaje	32
Unidad de bombeo	
instalación	20
montaje	20

V

Variantes de construcción	32
---------------------------------	----

› Johnson Pump®



FreFlow

Bomba centrífuga horizontal

SPXFLOW®

Dr. A. F. Philipsweg 51
9403 AD Assen
PAÍSES BAJOS

T: + 31 (0) 592 37 67 67
F: + 31 (0) 592 37 67 60
Correo electrónico: johnson-pump.nl@spxflow.com

www.spxflow.com/johnson-pump

Las mejoras y la investigación son continuas en SPX FLOW, Inc. Las especificaciones pueden cambiar sin previo aviso.

PUBLICADO EN 01/2023
Revisión:FRE/ES (2502) 9.7

Copyright © 2022 SPX FLOW, Inc.