



Manual de instrucciones y mantenimiento

Bomba de desplazamiento positivo FDS (instrucciones originales)



ISO 9001:2015 CERTIFIED



DESCRIPCIÓN

Este manual contiene las instrucciones de instalación, funcionamiento y reparación de la bomba de doble tornillo de la serie FDS de Fristam.

Esta es una bomba de desplazamiento positivo que se caracteriza por su diseño de doble tornillo. Los tornillos pasan por un canal maquinado con precisión de tolerancias estrechas en la carcasa y la tapa, para poder bombear el producto de manera muy eficaz.

Las bombas de la serie FDS son ideales para bombear productos sensibles al corte, muy viscosos o que contienen partículas grandes. Esta bomba se destaca en aplicaciones de alta presión diferencial o baja presión de succión y, gracias a su alta eficiencia y rendimiento de bajo deslizamiento, esta es una bomba excelente en aplicaciones de dosificación de control de flujo constante.

Las bombas de la serie FDS vienen con cualquier tipo de conexión que desee y se pueden instalar con conexiones de succión y descarga de orientación horizontal o vertical. La bomba debe acoplarse a un conjunto de motor/transmisión con las especificaciones correctas que proporcione el desempeño necesario para la aplicación.

PRECAUCIÓN: ANTES DE COMENZAR CUALQUIER PROCEDIMIENTO DE MANTENIMIENTO, DESCONECTE LA BOMBA DE LA CORRIENTE. PARA EVITAR UN ARRANQUE ACCIDENTAL Y POSIBLES LESIONES, SIGA LOS PROCEDIMIENTOS DE BLOQUEO Y ETIQUETADO DE SEGURIDAD DESCRITOS EN LAS NORMAS ANSI Z244.1-1982 Y OSHA 1910.147.

SEGURIDAD

Este manual de instrucciones y mantenimiento se debe leer y comprender por completo antes de operar la bomba. El manual debe guardarse en un lugar accesible donde la bomba esté instalada.

Se deben cumplir todas las normas y leyes locales y nacionales.

Solo personal calificado puede realizar el trabajo descrito en este documento.

Se puede necesitar equipo de protección personal (EPP), como protección auditiva.

A pesar de las medidas de seguridad que se tomaron en el diseño, aún quedará algún riesgo residual. Estos riesgos se indicarán en el manual.



PRECAUCIÓN: Antes de comenzar cualquier procedimiento de mantenimiento, desconecte la bomba de la corriente. Para evitar un arranque accidental y posibles lesiones, siga los procedimientos de bloqueo y etiquetado de seguridad descritos en las normas ANSI Z244.1-1982 y OSHA 1910.147.

TABLA DE CONTENIDO

| | |
|---|----|
| Seguridad | 2 |
| Información técnica | 4 |
| Instalación | 7 |
| Repuestos | 8 |
| Transporte | 8 |
| Reducción del ruido | 8 |
| Operaciones de la bomba | 9 |
| Limpieza | 10 |
| Mantenimiento preventivo recomendado..... | 14 |
| Diagramas e ilustraciones | 15 |
| Conjunto de bomba..... | 15 |
| Lista de partes | 17 |
| Conjunto de caja de engranajes..... | 19 |
| Conjunto de sello mecánico sencillo..... | 20 |
| Conjunto de sello mecánico doble | 21 |
| Herramientas necesarias para el mantenimiento | 22 |
| Desarmado de la bomba | 23 |
| Reemplazo de los sellos | 24 |
| Armado de la bomba..... | 25 |
| Cambio de dirección del flujo | 28 |
| Registro de mantenimiento de la bomba..... | 29 |
| Declaración de conformidad CE..... | 30 |
| Declaración de incorporación EG..... | 30 |
| Garantía | 31 |

INFORMACIÓN TÉCNICA

ESPECIFICACIONES

| | |
|----------------------------------|--|
| Velocidad de flujo máxima | 88 gpm (FDS 1) |
| | 176 gpm (FDS 2) |
| | 440 gpm (FDS 3) |
| | 793 gpm (FDS 4) |
| Presión de descarga máxima | 290 psi (FDS 1) |
| | 363 psi (FDS 2-4) |
| Rango de velocidad máximo..... | 3600 rpm |
| Viscosidad máxima | 1,000,000 cps |
| Rotación..... | Reversible |
| Montaje | Horizontal (vertical como opción) |
| Temperatura máxima | 302 °F (150 °C) |
| Tamaño de conexión estándar..... | 2 pulg. en la tapa / 2 pulg. en la carcasa (FDS 1) |
| | 3 pulg. en la tapa / 2.5 pulg. en la carcasa (FDS 2) |
| | 4 pulg. en la tapa / 3 pulg. en la carcasa (FDS 3) |
| | 6 pulg. en la tapa / 4 pulg. en la carcasa (FDS 4) |

MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN

| | |
|---|------------------------------|
| Componentes principales que entran en contacto con el producto | AISI 316L |
| Empaque de la tapa | Goma de nitrilo (estándar) |
| También disponible en | Viton, EPDM y otras opciones |
| Acabado de las superficies que entran en contacto con el producto | 32 Ra (estándar) |
| También disponible en | 25 Ra, 20 Ra |
| Empaque de la tapa y otras juntas tóricas (o-rings) asépticas | EPDM |

SELLOS Y JUNTAS TÓRICAS DEL EJE

| | |
|--|--|
| Tipo de sello mecánico | Sencillo/Doble |
| Material del anillo del sello estacionario | Carbono (estándar) |
| También disponible en | Óxido de cromo/Carburo de silicio/Acero inoxidable |
| Material del anillo del sello rotativo | Óxido de cromo/Acero inoxidable |
| También disponible en | Carburo de silicio |
| Otras juntas tóricas (sellos mecánicos) | Viton (estándar) |
| También disponible en | EPDM y otras opciones |
| Tipo de sello de junta tórica..... | Sencillo/Doble |
| Material del sello de junta tórica..... | Viton (estándar) |
| También disponible en | EPDM y otras opciones mediante solicitud |

LUBRICACIÓN

| | |
|----------------------------------|------------------------------------|
| Grado del aceite | ISO 100 (estándar) |
| Capacidad del depósito de aceite | |
| FDS 1 | 0.35 litros (0.4 cuartos de galón) |
| FDS 2 | 0.55 litros (0.6 cuartos de galón) |
| FDS 3..... | 0.95 litros (1.0 cuarto de galón) |
| FDS 4..... | 2.70 litros (2.9 cuartos de galón) |

ALINEACIÓN DEL ACOPLAMIENTO SURE-FLEX DE WOOD'S

| TABLA A1: Alineación del acoplamiento Sure-Flex de Wood's | | | | | | |
|---|------------|----------------------------|-------|------------|----------------------------|-------|
| Tamaño del manguito | Tipo E | | | Tipo H | | |
| | Paralelo A | Angular Y máx. - Y mín. | Y* | Paralelo A | Angular Y máx. - Y mín. | Y* |
| 5 | 0.015 | 0.056 | 1.938 | - | - | - |
| 6 | 0.015 | 0.070 | 2.375 | 0.010 | 0.016 | 2.375 |
| 7 | 0.020 | 0.081 | 2.563 | 0.012 | 0.020 | 2.563 |
| 8 | 0.020 | 0.094 | 2.938 | 0.015 | 0.025 | 2.938 |
| 9 | 0.025 | 0.109 | 3.500 | 0.017 | 0.028 | 3.500 |
| 10 | 0.025 | 0.128 | 4.063 | 0.202 | 0.032 | 4.063 |
| 11 | 0.032 | 0.151 | 4.875 | 0.022 | 0.037 | 4.875 |
| 12 | 0.032 | 0.175 | 5.688 | 0.025 | 0.042 | 5.688 |
| 13 | 0.040 | 0.195 | 6.688 | 0.030 | 0.050 | 6.688 |
| 14 | 0.045 | 0.242 | 7.750 | 0.035 | 0.060 | 7.750 |

Las dimensiones están en pulgadas.
*La dimensión "Y" se muestra como referencia.

VALORES DE PAR DE APRIETE RECOMENDADOS

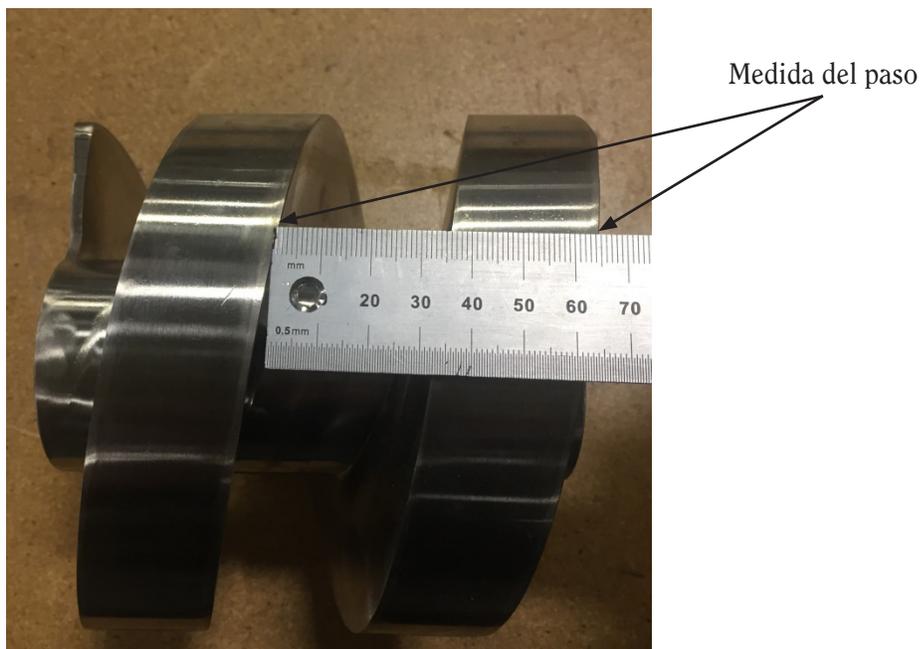
| | FDS 1 | FDS 2 | FDS 3 | FDS 4 | FDS 5 |
|-----------------------------------|--------------------|---------------------|----------------------|----------------------|-------|
| Tornillos de la carcasa/tapa | 27 pie-lb 36 Nm | 46 pie-lb 63 Nm | 105 pie-lb 143 Nm | 193 pie-lb 262 Nm | |
| Tuerca de tornillo | 44 pie-lb 60 Nm | 90 pie-lb 120 Nm | 118 pie-lb 160 Nm | 148 pie-lb 200 Nm | |
| Tornillo del eje libre | 46 pie-lb 63 Nm | | 105 pie-lb 143 Nm | 193 pie-lb 262 Nm | |
| Tuerca de seguridad de rodamiento | 50 pie-lb 68 Nm | | | | |

TOLERANCIAS DE LA BOMBA

| | FDS 1 | FDS 2 | FDS 3 | FDS 4 | FDS 5 |
|-----------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------|
| Radial | 0.12 mm 0.005" | 0.16 mm 0.006" | 0.19 mm 0.007" | 0.24 mm 0.009" | |
| Entre tornillos | 0.09 mm 0.004" | 0.10 mm 0.004" | 0.20 mm 0.008" | 0.24 mm 0.009" | |

PASO DE LOS TORNILLOS

| | FDS 1 | FDS 2 | FDS 3 | FDS 4 | FDS 5 |
|--------|----------------|----------------|----------------|----------------|-------|
| Paso 1 | 15 mm 0.59" | 21 mm 0.83" | 26 mm 1.02" | 35 mm 1.38" | |
| Paso 2 | 19 mm 0.75" | 26 mm 1.02" | 32 mm 1.26" | 44 mm 1.73" | |
| Paso 3 | 25 mm 0.98" | 35 mm 1.38" | 43 mm 1.69" | 58 mm 2.28" | |
| Paso 4 | 37 mm 1.46" | 52 mm 2.05" | 65 mm 2.56" | 87 mm 3.43" | |



INSTALACIÓN

DESEMBALAJE

Revise el contenido y todas las envolturas al desempacar la bomba. Inspeccione con atención los daños que puedan haber ocurrido durante el envío. Informe de inmediato cualquier daño a la empresa de transporte. No retire las cubiertas protectoras de las conexiones de succión y descarga, hasta que ya esté listo para instalar la bomba.

INSTALACIÓN

Antes de instalar la bomba, verifique lo siguiente:

- Se puede acceder con facilidad a la bomba para realizar el mantenimiento, la inspección y la limpieza.
- La ventilación es adecuada para enfriar el motor.
- El tipo de motor y transmisión es adecuado para el entorno donde va a operar. El motor y la transmisión de las bombas que se van a usar en ambientes peligrosos, por ejemplo, explosivos o corrosivos, deben tener un encerramiento con las características apropiadas. Si no se emplea el motor de la clase correcta, se pueden causar daños o lesiones graves.
- Si va a instalar la bomba en posición vertical, comuníquese con Fristam Pumps.

TUBERÍAS

PRECAUCIÓN: Como la bomba FDS es una bomba de desplazamiento positivo de alta eficiencia, el usuario debe asegurarse de que la bomba no se sobrepresurizará cuando esté en funcionamiento pues, de lo contrario, sufrirá daños graves. (Puede ocurrir sobrepresurización si se cierra una válvula en la conexión de descarga y la bomba sigue funcionando después de superar la presión nominal máxima). La garantía de la bomba se anulará si hay daños por sobrepresurización. La presión se puede determinar al colocar un manómetro en el lado de descarga de la bomba.

Siga las buenas prácticas de instalación y mantenimiento de tuberías cuando instale la bomba de la serie FDS:

- Incline la línea de succión de manera ascendente hacia la bomba para evitar la formación de bolsas de aire (sostenga la tubería de manera independiente para reducir la fuerza ejercida en la bomba).
- Verifique que la tubería se pueda ajustar a la expansión térmica sin causar estrés a la bomba.

REPUESTOS

El uso de repuestos que no tengan la aprobación de Fristam Pumps puede producir lesiones personales graves y daños en los materiales. Si tiene preguntas sobre los repuestos aprobados, comuníquese con Fristam.

TRANSPORTE

Solo personal capacitado puede transportar la bomba. La bomba se puede trasladar usando los aparatos de elevación aprobados y adecuados para el peso y el tamaño de la bomba. Si la bomba se sujeta de manera incorrecta, puede causar lesiones si se cae, se inclina o hay piezas mal aseguradas. La información de las dimensiones se puede descargar en www.fristam.com/usa. La información del peso se basa en la selección del motor y está disponible por solicitud.

REDUCCIÓN DEL RUIDO

Operar la bomba dentro del rango de diseño previsto ayudará a reducir el ruido a niveles aceptables.

- Evite las velocidades de flujo muy bajas o muy altas.
- Evite la cavitación en la bomba.
- Aplique buenas prácticas de instalación y mantenimiento de tuberías (véase más adelante).

OPERACIONES DE LA BOMBA

USO PREVISTO

Las versiones estándar de la bomba centrífuga FDS están diseñadas para usarse en aplicaciones sanitarias. Cada bomba se detalla de acuerdo con las especificaciones del cliente, tales como rendimiento y materiales de construcción. La bomba se puede usar solo en la aplicación para la cual fue creada.

Especificaciones generales:

- Capacidad del motor hasta de 75 HP
- Velocidad de flujo hasta de 900 gpm
- Viscosidad hasta de 1200 CPS
- Presión de succión hasta de 150 psi
- Presión de descarga hasta de 450 pies de altura o 195 psi

USO INCORRECTO

Las bombas centrífugas FDS estándar no se pueden usar en ambientes explosivos. Sin embargo, puede haber disponibles versiones especiales a prueba de explosiones. Consulte a Fristam para obtener información.

Usar medios de bombeo diferentes a los especificados puede causar daños graves a la bomba o lesiones al personal. Las modificaciones en la bomba o en su uso solo están permitidas con la autorización explícita de Fristam.

INSTRUCCIONES PARA EL ARRANQUE

- Retire cualquier material extraño que haya podido ingresar a la bomba.
- Gire el eje con la mano para verificar que los sellos no se peguen entre sí; de lo contrario, si el motor golpea en la dirección equivocada, el resorte de sello se puede desenrollar.
- No use la bomba para limpiar el sistema.

Verifique la rotación adecuada que se indica en la bomba. *El motor debe girar hacia la derecha si se observa desde la cara del ventilador.* (NOTA: Al verificar la dirección de rotación, la bomba debe estar llena de líquido).

- Por ningún motivo, ponga a funcionar la bomba en seco, ni siquiera por un instante. Se pueden causar daños en el sello.

INSTRUCCIONES DE APAGADO

- Apague la fuente de alimentación de la bomba.
- Cierre las válvulas de desconexión de las tuberías de succión y de descarga.
- Drene y limpie la bomba.
- Proteja la bomba contra el daño causado por el polvo, el calor, la humedad y los impactos.

LIMPIEZA

PROCESO DE ESTERILIZACIÓN EN EL LUGAR (SIP)

Las bombas de la serie FDS solo deben usarse en procesos de esterilización en el lugar (SIP, por sus siglas en inglés) con la aprobación previa de Fristam. Su suficiencia puede depender de los elastómeros seleccionados o de la temperatura de los procesos.

PROCESO DE ESTERILIZACIÓN EN EL LUGAR (CIP)

Las bombas de la serie FDS son adecuadas para el proceso de limpieza en el lugar (CIP, por sus siglas en inglés). Este es un ejemplo general del proceso de CIP:

- Lavado preliminar con agua
- Lavado cáustico (NaOH al 1 o 2%, aproximadamente)
- Lavado intermedio con agua
- Lavado ácido (HNO₃ al 1 %, aproximadamente)
- Lavado final con agua

La presión diferencial de la bomba debe producir el caudal suficiente para lograr una limpieza correcta. El resultado del proceso de CIP depende de muchos factores, tales como temperatura, tiempo, compuestos o concentraciones químicas, velocidad y presión diferencial, entre otros. Por lo tanto, se recomienda validar el ciclo de limpieza antes de poner la bomba en servicio.

- Evite las áreas de depósito donde se puedan acumular sedimentos (Figura 3).
- En aplicaciones elevadas, instale una válvula antirretorno o “de pie” en el lado de la succión para mantener la línea de succión inundada.
- No use válvulas estranguladoras en la línea de succión.
- Procure que las líneas de succión sean lo más cortas y directas posible.
- Evite las transiciones abruptas en los sistemas de tuberías (Figura 4).
- Evite la formación de bolsas de aire en la tubería (Figura 5).
- Verifique que la ANPA disponible en el sistema sea mayor a la ANPA que necesita la bomba.
- Evite el cierre abrupto de las válvulas de desconexión, pues puede presentarse un choque hidráulico que puede causar daños graves en la bomba y el sistema.
- En lo posible, no use codos en la línea de succión. En caso de que sea necesario, el codo se debe ubicar a una distancia de 5 veces el diámetro de la tubería de succión y el radio de curvatura debe ser dos veces mayor al diámetro de la tubería (Figura 6).
- Instale una válvula de alivio en el lado de la descarga con una derivación de reflujo en el lado de la succión para asegurarse de que la bomba no se sobrepresurice

FIGURA 3

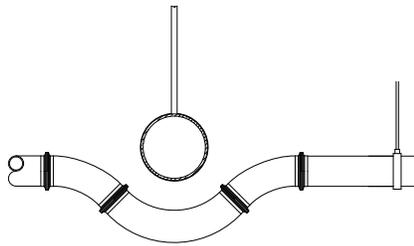
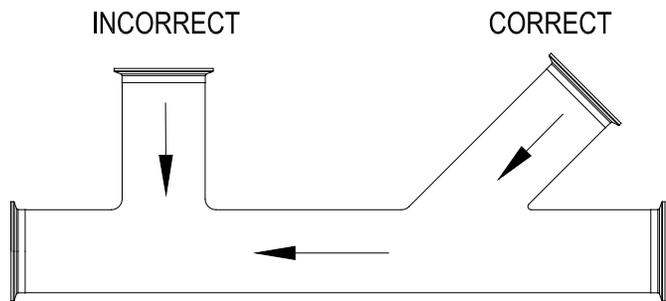


FIGURA 4



1265000245
REV. -

FIGURA 5

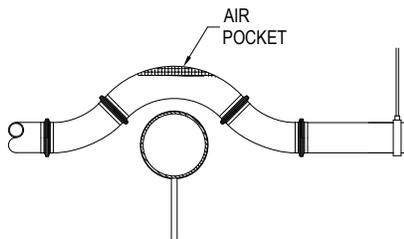
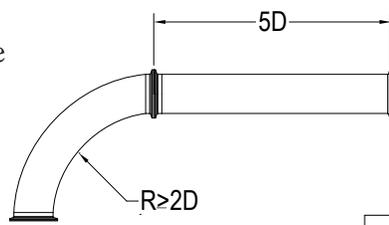


FIGURA 6



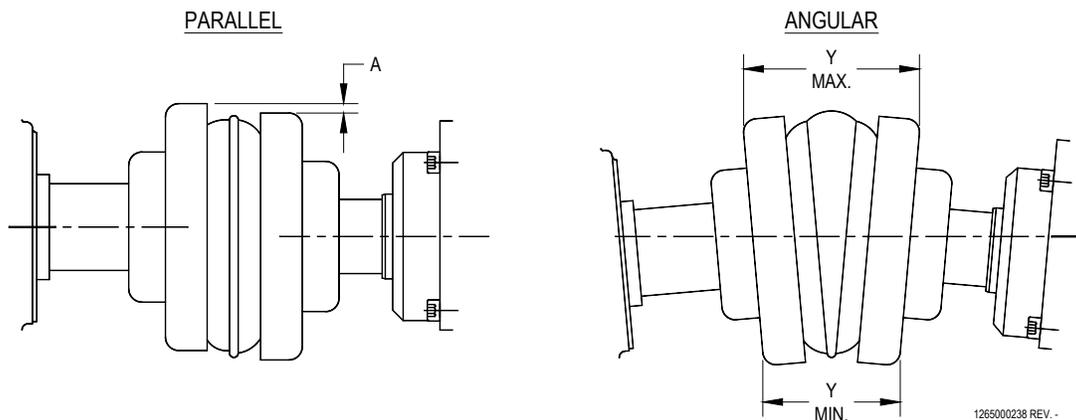
ALINEACIÓN

En la mayoría de los casos, la bomba incluirá una unidad de transmisión instalada en la placa de base. Aunque la alineación de la unidad y la bomba se realiza en fábrica, esta se debe revisar antes de la instalación (Figura 7). Una desalineación entre la bomba y la unidad de transmisión pueden provocar una falla prematura de los rodamientos u otros daños. Si la bomba no incluye una unidad de transmisión, utilice un acoplamiento flexible entre la bomba y la unidad. Alinee la bomba y la unidad de transmisión de acuerdo con los requisitos de acoplamiento.

Para revisar la alineación:

- Retire el anillo metálico del manguito de acoplamiento y déjelo suspendido entre el manguito y una de las bridas.
- Para revisar la alineación paralela, coloque una regla entre las dos bridas de unión y mida el desajuste máximo en varios puntos de la periferia del acoplamiento sin girarlo. Si el desajuste máximo (“A”) es mayor al de la imagen del título “Paralelo” de la Figura 7, vuelva a alinear los ejes.
- Revise la alineación angular con un micrómetro o un calibrador. Tome la medida desde la parte exterior de una de las bridas hasta la parte exterior de la otra brida (“Y”) en intervalos alrededor de la periferia del acoplamiento. Determine las dimensiones máximas y mínimas sin girar el acoplamiento. La diferencia entre el valor máximo y el mínimo no debe superar el valor indicado en la imagen del título “Angular” de la Figura 7. Si se necesita una conexión, vuelva a revisar la alineación paralela.
- Vuelva a instalar el anillo metálico en el diámetro externo del manguito de acoplamiento.

FIGURA 7



ALINEACIÓN DEL ACOPLAMIENTO SURE-FLEX DE WOOD'S

Consulte la Tabla A1 (página 5).

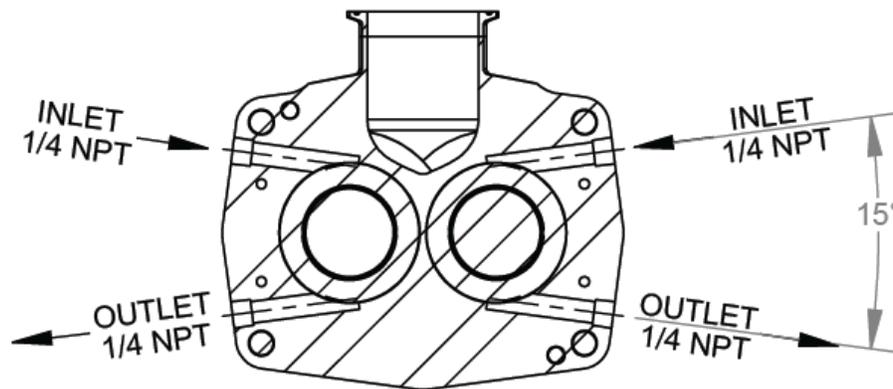
CONEXIONES ELÉCTRICAS

Pídale a un electricista que conecte el motor aplicando prácticas seguras de electricidad. Verifique que el motor tenga la protección contra sobrecarga adecuada. La capacidad de la transmisión seleccionada debe cumplir con los requisitos de las condiciones de funcionamiento. Un cambio de las condiciones (por ejemplo, un producto de mayor viscosidad o de mayor gravedad específica) puede sobrecargar el motor. Si necesita ayuda técnica sobre cambios en las condiciones de funcionamiento, comuníquese con Fristam Pumps. Asegúrese de que la bomba gire en la dirección correcta.

CONEXIONES DE DESCARGA DE AGUA

Si la bomba viene con sello mecánico doble, se debe suministrar agua para su enfriamiento y lubricación. Conecte las líneas de entrada y salida a las tuberías de agua que vienen con el sello de la bomba.

Nota: El agua no debe fluir o suministrarse por debajo del sello ni drenarse por encima del sello del eje. La temperatura del fluido en la salida o drenaje no debe superar los 113 °F (45 °C).



Double Mechanical Seal Flush (optional)

LISTA DE VERIFICACIÓN PARA EL ARRANQUE

- Verifique que no haya materiales extraños en la bomba y el sistema de tuberías. No use la bomba para limpiar el sistema.
- Verifique que la bomba y la transmisión estén correctamente lubricados (consulte la sección "Información técnica"). Consulte las instrucciones del fabricante de la transmisión.
- Revise que todos los protectores estén seguros en su lugar.
- Verifique la rotación correcta de la bomba y la transmisión. La bomba debe estar inundada con el producto antes. Si la bomba se pone en funcionamiento en seco, incluso por un instante, se pueden causar daños al sello.
- Revise que todas las válvulas del lado de la descarga estén abiertas para evitar la sobrepresurización de la bomba.
- Coloque un filtro en la línea de succión de la bomba para que no pasen objetos extraños y se alteren las tolerancias críticas.

MANTENIMIENTO PREVENTIVO RECOMENDADO

MANTENIMIENTO RECOMENDADO DE LOS SELLOS

Inspeccione visualmente a diario el sello mecánico para saber si hay fugas.

Reemplace el sello mecánico cada año en condiciones normales de uso.

Reemplace el sello mecánico tanto como sea necesario en condiciones de alto rendimiento.

Al reemplazar CUALQUIER parte del sello, es importante reemplazar TODAS las partes con desgaste.

LUBRICACIÓN

Los rodamientos y engranajes se lubrican con aceite sintético ISO 100. *Nota: hay disponibles otros lubricantes.* El nivel de aceite debe mantenerse en el centro del indicador visual de la parte posterior de la caja de engranajes. El aceite se debe cambiar cada 4,000 horas en condiciones normales y cada 2,000 horas en condiciones de trabajo pesado, por ejemplo, en aplicaciones de lavado a presión.

Consulte la capacidad del depósito de aceite en la sección “Información técnica”.

MANTENIMIENTO PERIÓDICO

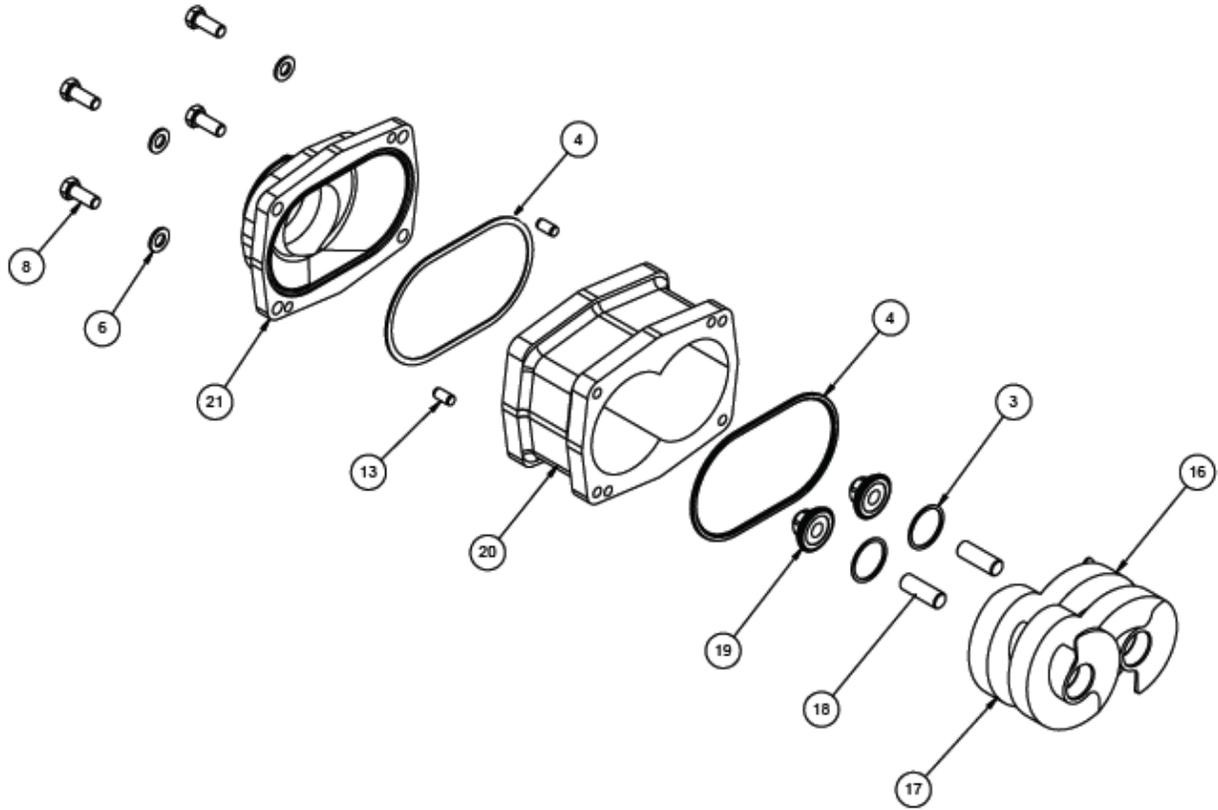
Inspeccione la carcasa, la tapa y los tornillos de la bomba de manera periódica en busca de señales de daño o desgaste. El desgaste puede ser una señal de sobrepresurización, problemas de tolerancia de los tornillos o desgaste de los rodamientos.

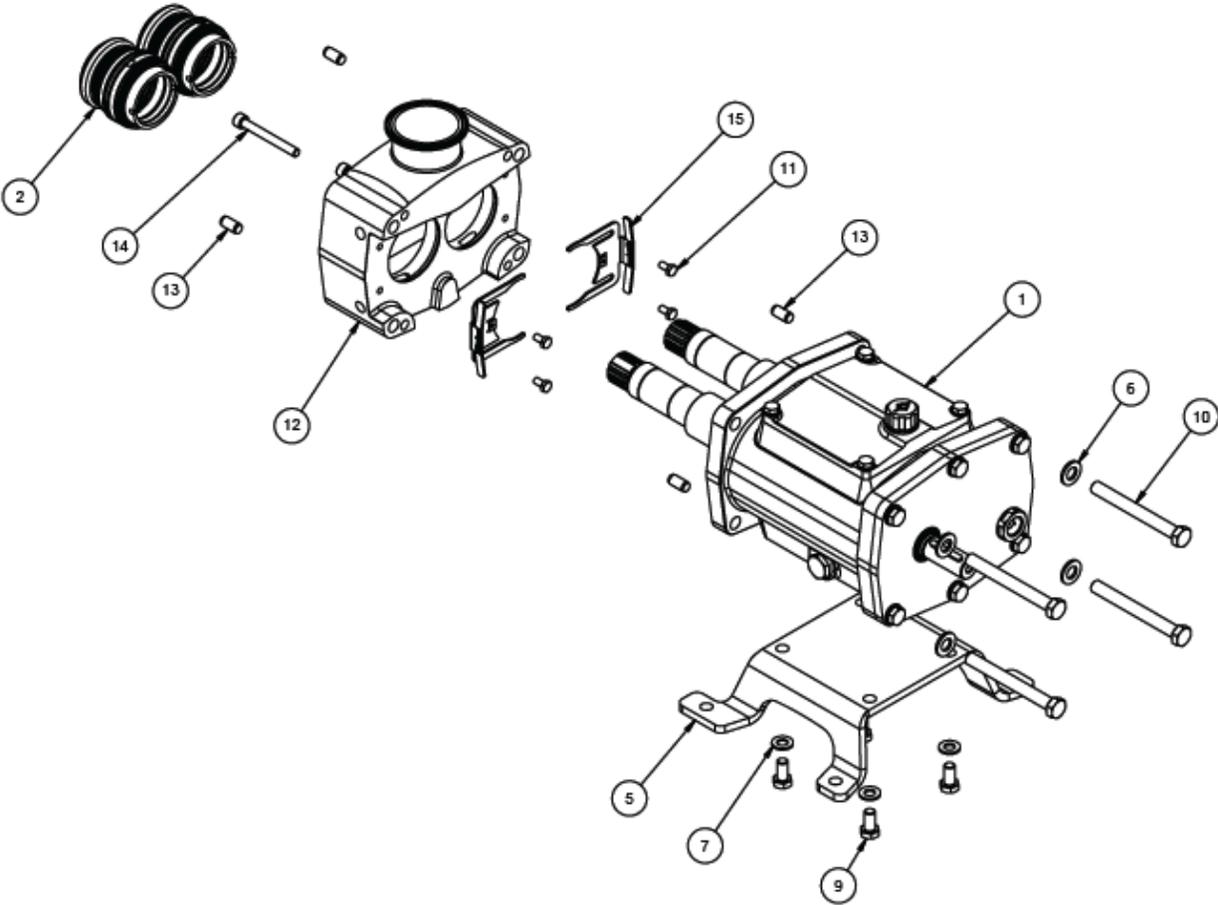
TEMPERATURA DIFERENCIAL

La eficiencia de una bomba positiva depende de las tolerancias internas entre los tornillos y la carcasa. Debido a las tolerancias ajustadas, la temperatura diferencial* merece interés especial, pues si hay un cambio agudo en la temperatura de la bomba, el eje y los tornillos se pueden dilatar dentro de la carcasa. Esta dilatación puede causar daños por el contacto entre los tornillos o entre los tornillos y la carcasa. Deje tiempo suficiente para que ocurra la dilatación y la contracción térmica.

** Por ejemplo, si la bomba funciona con el proceso de limpieza en el lugar (CIP, por sus siglas en inglés) a 180 °F (82 °C) y la temperatura del producto es de 50 °F (10 °C), la temperatura diferencial será de 130° F (72° C).*

CONJUNTO DE CABEZAL DE LA BOMBA FDS





LISTA DE PARTES: BOMBA

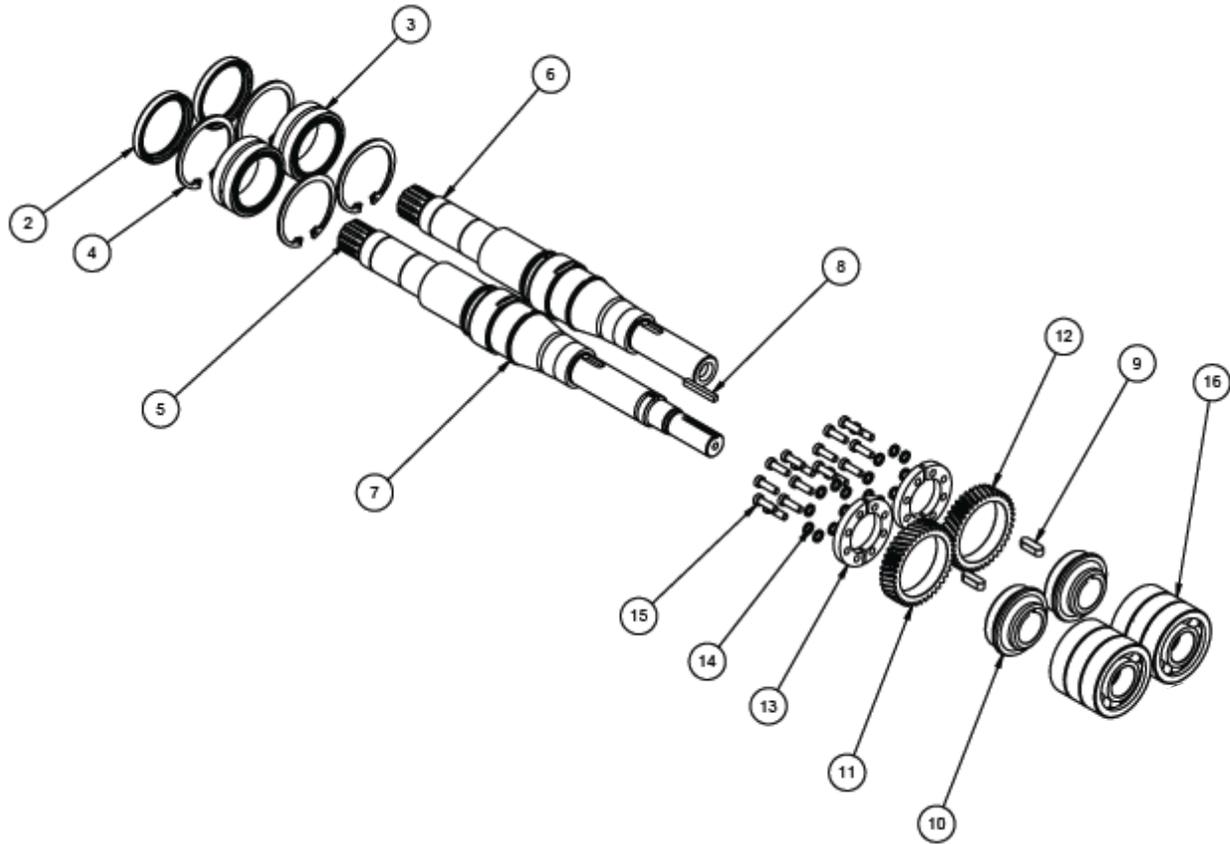
| Pump Assembly | | | | | |
|---------------|-----------------------------------|------|------------|------------|------------|
| ITEM | DESCRIPTION | QTY. | FDS 1 | FDS 2 | FDS 3 |
| 1 | Gearbox Assembly | 1 | 1369000066 | 1369000065 | 1369000067 |
| 2 | Mechanical Seal Assembly - Double | 1 | See Table | See Table | See Table |
| | Mechanical Seal Assembly - Single | | See Table | See Table | See Table |
| 3 | Screw Nut Gasket - Viton | 2 | 0240800071 | 0240800057 | 0240800055 |
| 4 | Gasket, Cover/Casing - Viton | 2 | 0240800070 | 0240800056 | 0240800054 |
| 5 | Mounting Foot | 1 | 1925004605 | 1925004604 | 1925004606 |
| 6 | Flat Washer, Housing/Cover | 8 | 1104000062 | 1104000002 | 1104000022 |
| 7 | Flat Washer, Mounting Foot | 4 | 1104000062 | 1104000062 | 1104000002 |
| 8 | Hex Bolt, Cover | 4 | 1101000134 | 1101000046 | 1101001850 |
| 9 | Hex Bolt, Mounting Foot | 4 | 1101018615 | 1101018627 | 1101018630 |
| 10 | Hex Bolt, Housing/Casing | 4 | 1101018631 | 1101018626 | 1101018632 |
| 11 | Hex Bolt, Seal Retainer | 4 | 1101018628 | 1101018628 | 1101018628 |
| 12 | Pump Housing | 1 | 1710611003 | 1720611002 | 1730611000 |
| 13 | Locating Pin | 6 | 1891000096 | 1891000073 | 1891000073 |
| 14 | SHCS, Housing | 2 | 1101018633 | 1101018629 | 1101018634 |
| 15 | Mechanical Seal Retainer | 2 | 1148000041 | 1148000038 | 1148000044 |
| 16 | -4 Screw, Left | 1 | 1710631006 | 1720631006 | 1730631006 |
| | -3 Screw, Left | | 1710631004 | 1720631004 | 1730631004 |
| | -2 Screw, Left | | 1710631002 | 1720631002 | 1730631002 |
| | -1 Screw, Left | | 1710631000 | 1720631000 | 1730631000 |
| 17 | -4 Screw, Right | 1 | 1710631007 | 1720631007 | 1730631007 |
| | -3 Screw, Right | | 1710631005 | 1720631005 | 1730631005 |
| | -2 Screw, Right | | 1710631003 | 1720631003 | 1730631003 |
| | -1 Screw, Right | | 1710631001 | 1720631001 | 1730631001 |
| 18 | Screw Stud, Std. | 2 | 1103006405 | 1103006402 | 1103006406 |
| 19 | Screw Nut | 2 | 1103006100 | 1103006200 | 1103006300 |
| 20 | Casing, Standard | 1 | 1710671000 | 1720671000 | 1730671000 |
| 21 | Pump Cover | 1 | 1710621001 | 1720621001 | 1730621001 |

LISTA DE PARTES: CAJA DE ENGRANAJES

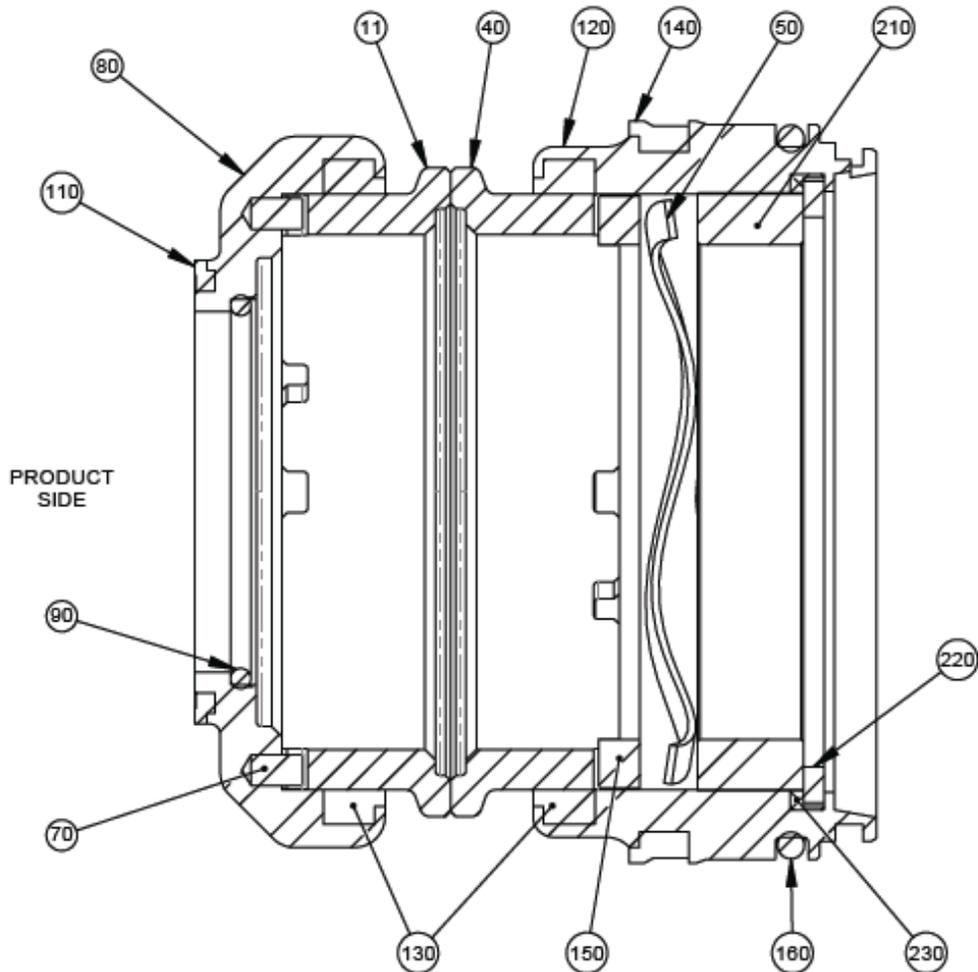
| Gearbox | | | | | |
|---------|---------------------------------------|------|-----------------|------------|------------|
| ITEM | DESCRIPTION | QTY. | FDS 1 | FDS 2 | FDS 3 |
| 1 | Gearbox | 1 | 1310606100 | 1310606202 | 1310606300 |
| 2 | Gearbox Seal | 2 | 1812000072 | 1812000036 | 1812000075 |
| 3 | Bearing, Front | 2 | 1173001030 | 1173001028 | 1173001032 |
| 4 | Internal Retaining Ring | 4 | 1148000042 | 1148000039 | 1148000045 |
| 5 | Drive Shaft | 1 | 1391000002 | 1391000000 | 1391000004 |
| 6 | Idle Shaft | 1 | 1391000003 | 1391000001 | 1391000005 |
| 7 | Ext. Retaining Ring, Bearing Retainer | 2 | 1148000043 | 1148000040 | 1148000046 |
| 8 | Shaft Key | 1 | 1315000050 | 1315000047 | 1315000051 |
| 9 | Gear Bushing Key | 2 | 1315000048 | 1315000046 | 1315000049 |
| 10 | Gear Bushing | 2 | 1224004720 | 1224004719 | 1224004721 |
| 11 | Gear, Left | 1 | 1390000002 | 1390000000 | 1390000004 |
| 12 | Gear, Right | 1 | 1390000003 | 1390000001 | 1390000005 |
| 13 | Gear Retainer | 4 | 1224004722 | 1224004718 | 1224004723 |
| 14 | Lock Washer, Gear Retainer | 16 | 1104001090 | 1104001086 | 1104001091 |
| 15 | SHCS, Gear Retainer | 16 | 1101000041 | 1101000255 | 1101000032 |
| 16 | Bearing, Rear | 6 | 1173001031 | 1173001029 | 1173001033 |
| 17 | Bearing Lock Nut Washer | 1 | 1104001093 | 1104000023 | 1104001051 |
| 18 | Bearing Lock Nut | 1 | 1306000134 | 1306000008 | 1306000112 |
| 19 | Tensioning Washer, Shaft | 1 | 1224004724 | 1224004717 | 1224004725 |
| 20 | Lock Washer, Idle Shaft | 1 | 1104001087 | 1104001087 | 1104001092 |
| 21 | Hex Bolt, Gearbox Cover | 4 | 1101000011 | 1101000011 | 1101000011 |
| 22 | Hex Bolt, Idle Shaft | 1 | 1101000087 | 1101000037 | 1101001850 |
| 23 | Hex Bolt, Bearing Retainer | 10* | 1101000166 (8)* | 1101000166 | 1101000011 |
| 24 | Hex Bolt, Gearbox End Plate | 6 | 1101000011 | 1101018627 | 1101018627 |
| 25 | Bearing Retainer | 2 | 1304000046 | 1304000045 | 1304000047 |
| 26 | Lock Washer | 10* | 1104001086 (8)* | 1104001086 | 1104001091 |
| 27 | Pin, Gearbox End Plate | 2 | 1891000096 | 1891000096 | 1891000073 |
| 28 | O-ring, Gearbox End Plate | 1 | 1180000389 | 1180000238 | 1180000571 |
| 29 | Gearbox End Plate | 1 | 1392000003 | 1392000004 | 1392000006 |
| 30 | Drive Shaft Seal | 1 | 1812000074 | 1812000073 | 1812000076 |
| 31 | Oil Sight Glass | 1 | 1248000029 | 1248000028 | 1248000028 |
| 32 | Flat Washer, Gearbox Cover | 4 | 1104000000 | 1104000000 | 1104000000 |
| 33 | Flat Washer, Gearbox End Plate | 6 | 1104000000 | 1104000062 | 1104000062 |
| 34 | O-ring, Gearbox Cover | 1 | 1180000919 | 1180000246 | 1180000922 |
| 35 | Gearbox Cover | 1 | 1392000001 | 1392000000 | 1392000002 |
| 36 | Vent Plug | 1 | 1248000034 | 1248000034 | 1248000034 |
| 37 | Drain Plug | 1 | 1248000025 | 1248000025 | 1248000025 |

* quantities may vary

CONJUNTO DE CAJA DE ENGRANAJES

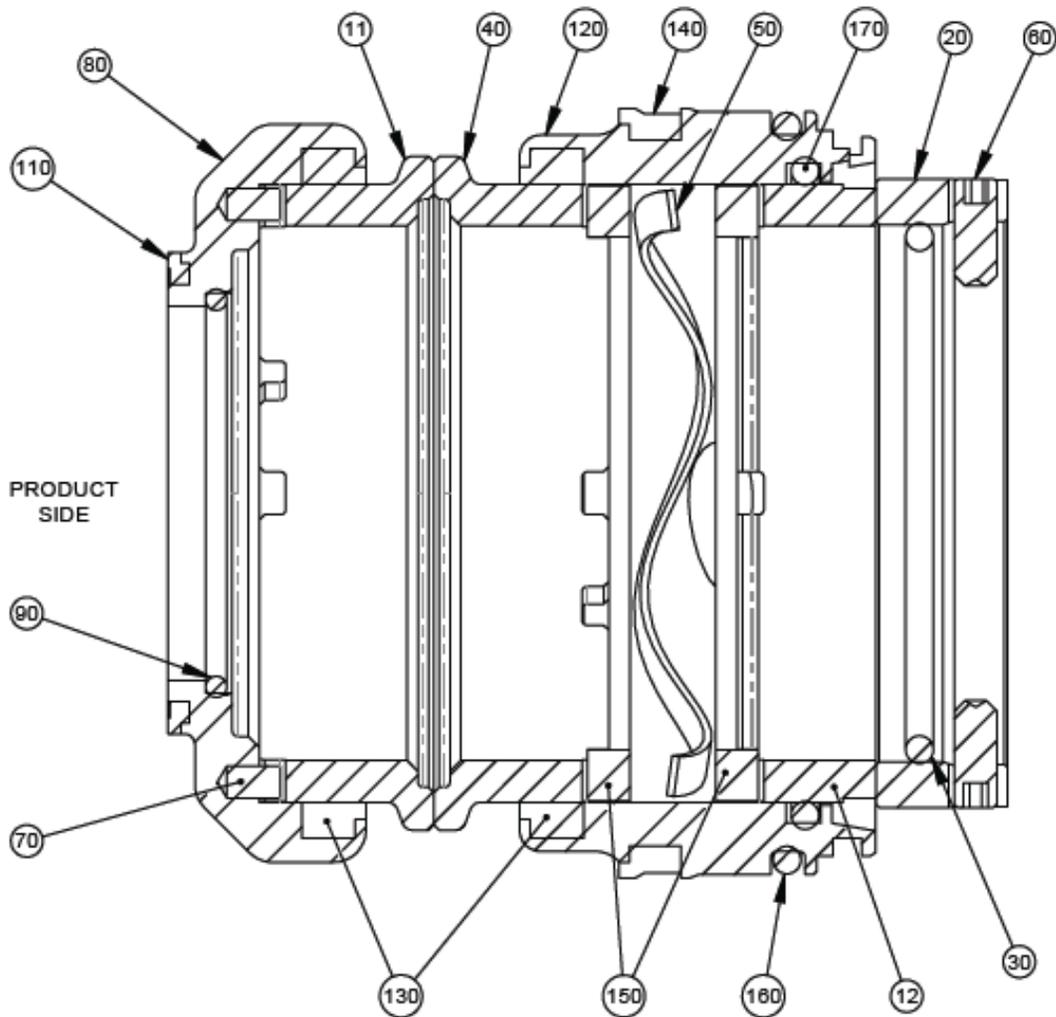


CONJUNTO DE SELLO MECÁNICO SENCILLO



| FDS Mechanical Seal Kits | | | | |
|---|-----------|------------|--------------------|------------|
| Model | Seal Type | Materials* | Complete Cartridge | Wear Kit |
| FDS 1 | Single | C/C/V | 1802601451 | 1802601452 |
| | Double | C/C/N/TC/V | 1802601455 | 1802601456 |
| FDS 2 | Single | C/C/V | 1802601459 | 1802601460 |
| | Double | C/C/N/TC/V | 1802601463 | 1802601464 |
| FDS 3 | Single | C/C/V | 1802601467 | 1802601468 |
| | Double | C/C/N/TC/V | 1802601471 | 1802601472 |
| FDS 4 | Single | C/C/V | 1802601475 | 1802601476 |
| | Double | C/C/N/TC/V | 1802601479 | 1802601480 |
| * C = Silicon Carbide ; N = Carbon ; V = Viton ; Contact Fristam for other seal materials | | | | |
| Single Seal: Stationary / Rotating / Elastomer | | | | |
| Double Seal: Stationary / Rotating / Flush Stationary / Flush Rotating / Elastomer | | | | |

CONJUNTO DE SELLO MECÁNICO DOBLE



| FDS Mechanical Seal Kits | | | | |
|---|-----------|------------|--------------------|------------|
| Model | Seal Type | Materials* | Complete Cartridge | Wear Kit |
| FDS 1 | Single | C/C/V | 1802601451 | 1802601452 |
| | Double | C/C/N/TC/V | 1802601455 | 1802601456 |
| FDS 2 | Single | C/C/V | 1802601459 | 1802601460 |
| | Double | C/C/N/TC/V | 1802601463 | 1802601464 |
| FDS 3 | Single | C/C/V | 1802601467 | 1802601468 |
| | Double | C/C/N/TC/V | 1802601471 | 1802601472 |
| FDS 4 | Single | C/C/V | 1802601475 | 1802601476 |
| | Double | C/C/N/TC/V | 1802601479 | 1802601480 |
| * C = Silicon Carbide ; N = Carbon ; V = Viton ; Contact Fristam for other seal materials | | | | |
| Single Seal: Stationary / Rotating / Elastomer | | | | |
| Double Seal: Stationary / Rotating / Flush Stationary / Flush Rotating / Elastomer | | | | |

HERRAMIENTAS

FDS Tool List

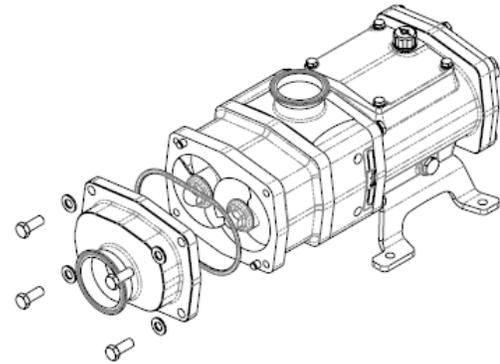
| | FDS1 | FDS2 | FDS3 | FDS4 |
|---------------------------|------------------|------------------|------------------|-------------------|
| Pump Assembly | | | | |
| Cover Bolt | 16mm Socket | 18mm Socket | 24mm Socket | 30mm Socket |
| Casing Bolt | 16mm Wrench | 19mm Wrench | 24mm Wrench | 30mm Wrench |
| Housing Cap Screw | 6mm Allen Socket | 6mm Allen Socket | 6mm Allen Socket | 10mm Allen Socket |
| Pump Screw Nuts | 21mm Socket | 24mm Socket | 30mm Socket | 30mm Socket |
| Retaining Spring Bolt | 10mm Socket | 10mm Socket | 10mm Socket | 10mm Socket |
| Top Gearbox Cover Bolt | 13mm Socket | 13mm Socket | 13mm Socket | 16mm Socket |
| Gear Retaining Ring Screw | 4mm Allen Wrench | 4mm Allen Wrench | 6mm Allen Wrench | 8mm Allen Wrench |

| | FDS1 | FDS2 | FDS3 | FDS4 |
|-----------------------------|--------------------|--------------------|--------------------|---------------------|
| Gearbox Assembly | | | | |
| Top Gearbox Cover Bolt | 13mm Socket | 13mm Socket | 13mm Socket | 16mm Socket |
| Rear Gearbox Cover Bolt | 13mm Socket | 16mm Socket | 16mm Socket | 24mm Socket |
| Gear Retaining Ring Screw | 4mm Allen Wrench | 4mm Allen Wrench | 6mm Allen Wrench | 8mm Allen Wrench |
| Idle Shaft Retaining Bolt | 10mm Socket | 18mm Socket | 24mm Socket | 30mm Socket |
| Bearing Retaining Ring Bolt | 10mm Socket | 10mm Socket | 13mm Socket | 16mm Socket |
| Bearing Lock Nut | KM4 Spanner Wrench | KM6 Spanner Wrench | KM8 Spanner Wrench | KM11 Spanner Wrench |
| Drain Plug | 7/8" Socket | 7/8" Socket | 7/8" Socket | 7/8" Socket |
| Single Seal Plug | 13mm Socket | 13mm Socket | 13mm Socket | 13mm Socket |
| Sight Glass | 23mm Socket | 30mm Socket | 30mm Socket | 30mm Socket |

DESARMADO DE LA BOMBA

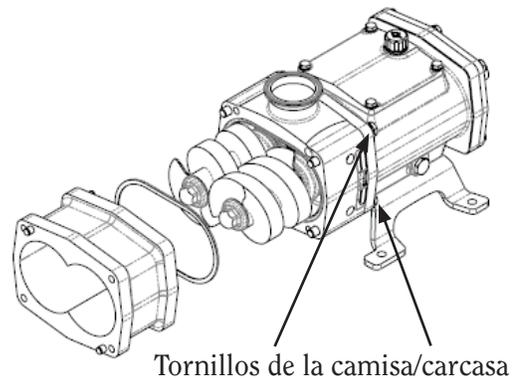
EXTRACCIÓN DE LA TAPA

- Quite los tornillos y las arandelas de la tapa.
- Separe la tapa de la camisa. Podría necesitar un martillo de goma para golpear suavemente la tapa y sacarla de las clavijas de la camisa.
- Retire el empaque de la tapa y revise si tiene daños.



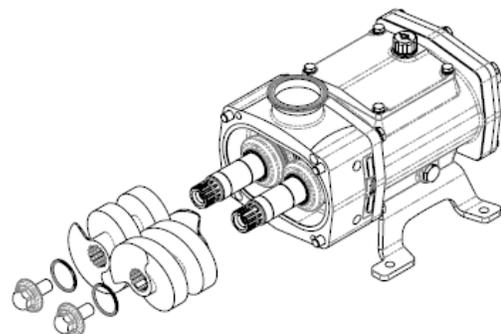
EXTRACCIÓN DE LA CAMISA

- Afloje los tornillos de la carcasa/camisa.
- Separe la camisa de la carcasa. Podría necesitar un martillo de goma para golpear suavemente la camisa y sacarla de las clavijas de la carcasa.
- Retire el empaque de la camisa/carcasa y revise si tiene daños.



EXTRACCIÓN DE LOS TORNILLOS

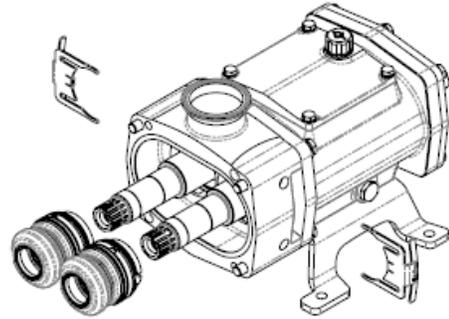
- Coloque un bloque de bronce o aluminio entre los tornillos para impedir que giren.
- Retire la tuerca del tornillo impulsor.
- Retire la tuerca del tornillo impulsado.
- Revise si hay daños en los empaques de las tuercas de los tornillos.
- Retire los dos tornillos al mismo tiempo.



REEMPLAZO DEL SELLO

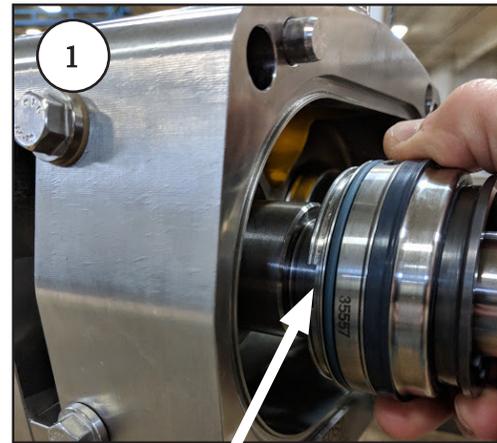
EXTRACCIÓN DEL SELLO MECÁNICO

- Afloje los cuatro tornillos del retén del sello.
- Retire los retenes del sello.
- Extraiga las unidades rotativas de los ejes.
- Extraiga las unidades estacionarias de la carcasa.
- Realice las inspecciones necesarias.

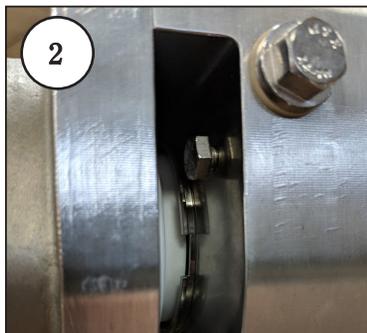


INSTALACIÓN DEL SELLO MECÁNICO

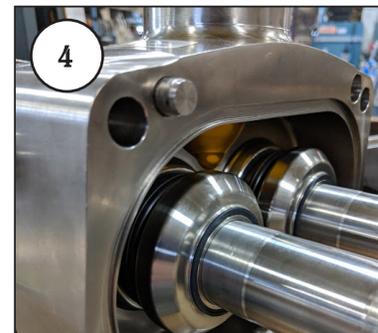
- Lubrique la junta tórica exterior del sello estacionario.
- Alinee la muesca con la parte externa de la carcasa (1).
- Instale el sello estacionario (2) y verifique esté totalmente apoyado contra el espaciador (sello sencillo) o contra el rotor exterior (sello doble).
- Instale el retén de sello mecánico (3) y verifique que esté correctamente enganchado a la muesca del sello estacionario.
- Apriete los tornillos del retén de sello mecánico.
- Instale el sello rotativo (4).



Muesca del sello estacionario



Pestaña de retención del sello



ARMADO DE LA BOMBA

INSTALACIÓN DE LOS TORNILLOS

- Extraiga la camisa de la caja de engranajes.
- Aplique lubricante en las ranuras.
- Instale los dos tornillos a la vez y verifique que estén paralelos en la parte frontal y posterior. **NOTA:** El tornillo que tiene un punto debe montarse en el eje motor y el tornillo con dos puntos debe instalarse en el eje libre.
- Revise que los dos tornillos entren en contacto con el impulsor del sello rotativo.
- Aplique lubricante en el empaque del conjunto de tuerca y espárrago
- Aplique fijador azul en las roscas.
- Instale y apriete cada tuerca con la mano.
- Coloque un bloque de bronce o aluminio entre los tornillos para impedir que giren.
- Mueva el bloque hacia el lado inferior, cerca de la carcasa, para aplicar torque al tornillo opuesto.
- **IMPORTANTE:** aplique torque a los tornillos hacia atrás y hacia delante hasta que queden bien apretados. De lo contrario, el tornillo quedará suelto, cambiarán las tolerancias y, posiblemente, habrá rozamiento.



AJUSTE DE TOLERANCIAS

- Extraiga la tapa de la caja de engranajes
- Suelte los tornillos de cabeza hueca del retén de engranaje libre con una llave Allen.
- El eje libre se liberará y se podrá girar. La holgura entre los tornillos cambiará a medida que gire el eje libre hacia atrás y adelante.
- Determine cuál es la tolerancia correcta según el modelo.
- Instale las calzas de holgura entre la parte frontal y posterior de los tornillos.
- NOTA: para que la tolerancia no cambie, coloque una calza más grande en la parte posterior (hacia la carcasa) en el momento de apretar; el tornillo propenderá a tirar hacia la carcasa.
- Apriete los dos tornillos en retén de engranaje del eje libre.
- Retire las dos calzas de holgura y mida la tolerancia entre los costados en varios lugares para asegurarse de que esté correcta y sea uniforme.
- Luego de confirmar que la tolerancia es correcta, apriete los demás tornillos del retén de engranaje.
- Rote los ejes para verificar que los tornillos giran libremente, sin obstrucciones.
- Instale la camisa. **TENGA EN CUENTA** la orientación de la parte más estrecha, dependiendo de la configuración.
- Determine la tolerancia radial de la bomba.
- Luego de asegurar la camisa, revise la tolerancia radial entre los tornillos y la camisa.

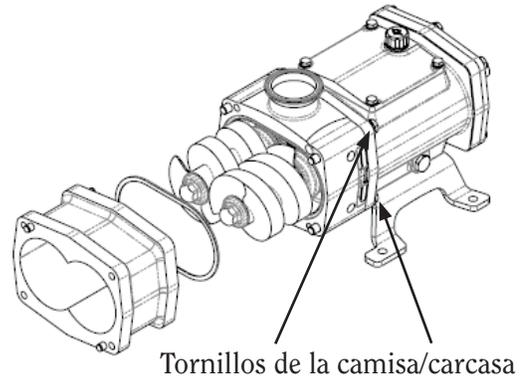


Calza más grande



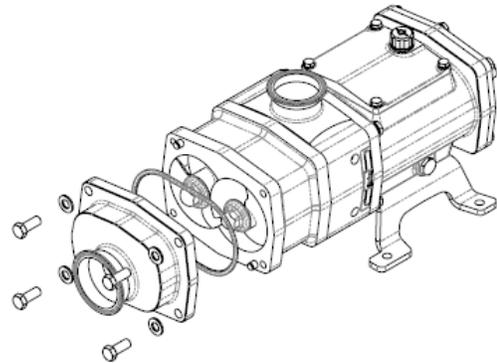
INSTALACIÓN DE LA CAMISA

- Instale el empaque de la camisa/carcasa en la carcasa.
- Instale la camisa en las clavijas de la carcasa.
- Apriete los tornillos de la carcasa/camisa.



INSTALACIÓN DE LA TAPA

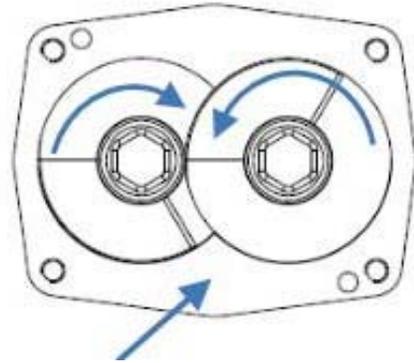
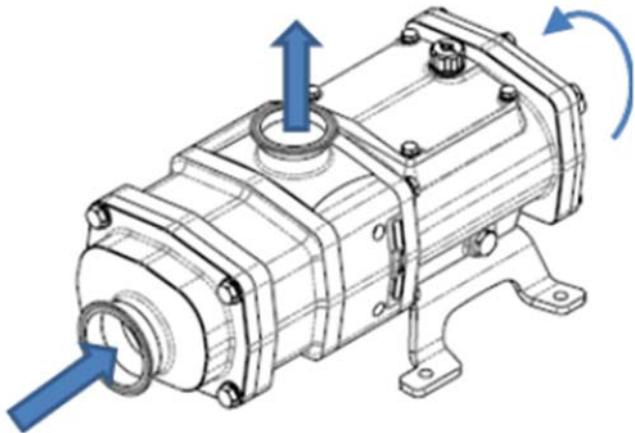
- Instale el empaque de la tapa.
- Instale la tapa en la camisa.
- Instale los tornillos y las arandelas de la tapa y apriételes.



CAMBIO DE ROTACIÓN DE LOS TORNILLOS

ESTÁNDAR (CONFIGURACIÓN 1)

- Succión frontal, descarga superior
- Rotación del eje motriz hacia la derecha (visto desde el motor)
- La sección con mayor holgura en la parte inferior



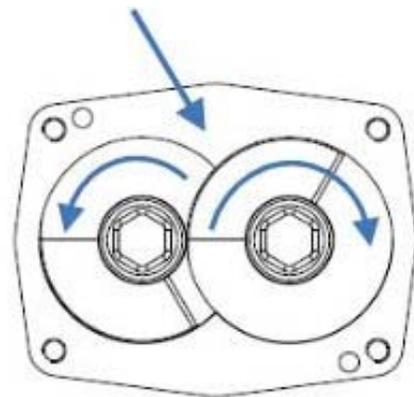
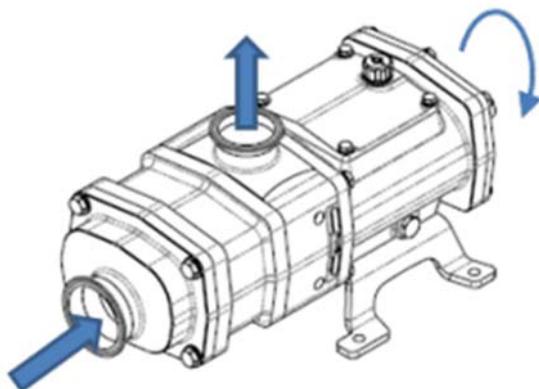
Las marcas hechas con láser indican la ubicación de la sección con mayor holgura. [Vista desde la parte frontal, sin la tapa.]

ROTACIÓN DE TORNILLOS AL REVÉS (CONFIGURACIÓN 2)

- Succión frontal, descarga superior
- Rotación del eje motriz hacia la izquierda (visto desde el motor)
- La sección con mayor holgura en la parte superior

INSTRUCCIONES

- Intercambie los tornillos izquierdo y derecho
- Gire la camisa 180° (la sección con mayor holgura en la parte superior)
- Rotación del eje motriz hacia la izquierda



Las marcas hechas con láser indican la ubicación de la sección con mayor holgura. [Vista desde la parte frontal, sin la tapa.]

CAMBIO DE DIRECCIÓN DEL FLUJO

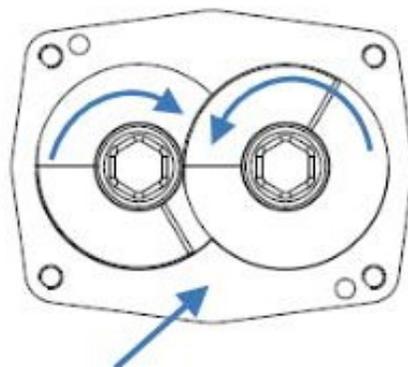
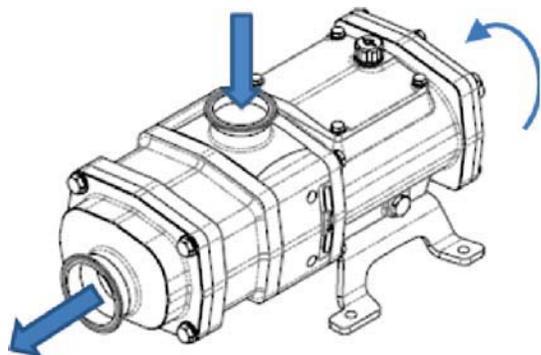
PRECAUCIÓN: Al cambiar a una configuración de succión superior y descarga frontal, comuníquese con Fristam si la presión diferencial es mayor a 115 psi. Es necesario modificar el montaje del eje.

CONFIGURACIÓN 3

- Succión superior, descarga frontal
- Rotación del eje motriz hacia la derecha (visto desde el motor)
- La sección con mayor holgura en la parte inferior

INSTRUCCIONES

- Intercambie los tornillos izquierdo y derecho



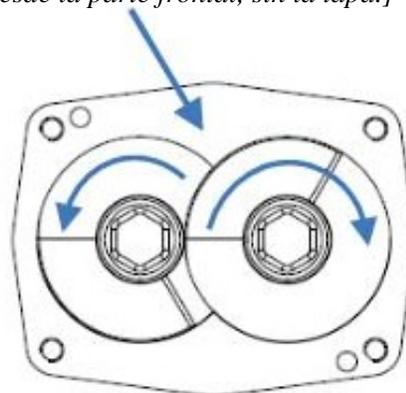
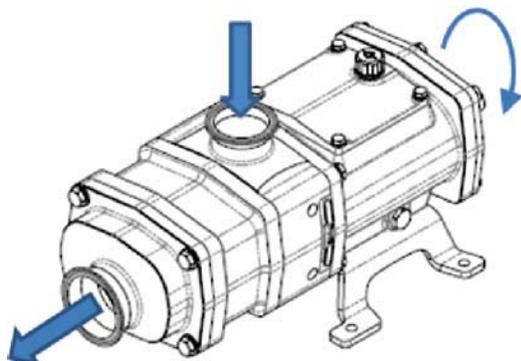
Las marcas hechas con láser indican la ubicación de la sección con mayor holgura. [Vista desde la parte frontal, sin la tapa.]

CONFIGURACIÓN 4

- Succión superior, descarga frontal
- Rotación del eje motor hacia la izquierda (visto desde el motor)
- La sección con mayor holgura en la parte superior

INSTRUCCIONES

- Gire la camisa 180° (la sección con mayor holgura en la parte superior)
- Rotación del eje motriz hacia la izquierda



Las marcas hechas con láser indican la ubicación de la sección con mayor holgura. [Vista desde la parte frontal, sin la tapa.]

DECLARACIÓN DE CONFORMIDAD CE

El fabricante: Fristam Pumps
2410 Parview Road
Middleton, WI 53562
EE. UU.

declara que el siguiente producto (bomba con motor):

- Tipos de bombas centrífugas: FPR, FPX, FP, FZX, FM, FPH/FPHP, FS
- Tipos de bombas de desplazamiento positivo: FKL cumple con los requisitos de la Directiva sobre máquinas (2006/42/CE).

La máquina también cumple todos los requisitos de la Directiva sobre baja tensión (2006/95/CE) y de la Directiva sobre compatibilidad electromagnética (2004/108/CE).

Se han aplicado las siguientes normas armonizadas:

- DIN EN 809 Bombas y grupos de bombas para líquidos. Requisitos comunes de seguridad
- DIN EN 12100 Seguridad de las máquinas. Principios generales para el diseño. Evaluación y reducción del riesgo

Persona autorizada encargada de recopilar el archivo técnico:

Duane Ehlke / vicepresidente de Operaciones
2410 Parview Road
Middleton, WI 53562

Fecha: 2014-5-9

DECLARACIÓN DE INCORPORACIÓN EG

El fabricante: Fristam Pumps
2410 Parview Road
Middleton, WI 53562
EE. UU.

declara que el siguiente producto (bomba sin motor):

- Tipos de bombas centrífugas: FPR, FPX, FP, FZX, FM, FPH/FPHP, FS
- Tipos de bombas de desplazamiento positivo: FKL son cuasi máquinas de acuerdo con el Anexo II, sección B, de la Directiva sobre máquinas (2006/42/CE).

Los productos anteriores cumplen con los requisitos generales y pertinentes de salud y seguridad establecidos en el Anexo I de la Directiva anterior.

Las cuasi máquinas mencionadas no deben ponerse en servicio hasta que se haya declarado que la máquina final a la que se incorporen cumple con la Directiva sobre máquinas (2006/42/CE).

Los productos anteriores cumplen con las siguientes normas:

- DIN EN 809 Bombas y grupos de bombas para líquidos. Requisitos comunes de seguridad
- DIN EN 12100 Seguridad de las máquinas. Principios generales para el diseño. Evaluación y reducción del riesgo

Por solicitud, el fabricante deberá enviar el expediente específico de la cuasi máquina en formato electrónico a las autoridades estatales pertinentes. Se ha recopilado el expediente técnico específico de la máquina de acuerdo con el Anexo VII, sección B.

Persona autorizada encargada de recopilar el archivo técnico:

Duane Ehlke / vicepresidente de Operaciones
2410 Parview Road
Middleton, WI 53562

Fecha: 2014-5-9

AVISO DE TÉRMINOS Y DISPOSICIONES SOBRE LA GARANTÍA TALES COMO RECLAMOS Y DESCARGOS Y EXENCIONES DE RESPONSABILIDAD

Los precios y todos los términos y condiciones de venta se indican en las listas de precios vigentes y están sujetos a cambios sin previo aviso. Todos los pedidos están sujetos a la aceptación de Fristam Pumps USA Limited Partnership.

Se garantiza que cada una de las bombas Fristam vienen sin defectos de fábrica por un período de un (1) año a partir de la fecha de envío, siempre y cuando se usen de acuerdo con las recomendaciones y las prácticas reconocidas de instalación y mantenimiento de tuberías y no hayan sufrido desgaste debido a condiciones severas de funcionamiento, como las que se presentan en ambientes muy corrosivos o abrasivos.

ESTA GARANTÍA SE EXTIENDE DE MANERA EXPRESA EN LUGAR DE CUALQUIER OTRA GARANTÍA EXPRESA O IMPLÍCITA, INCLUIDAS LAS GARANTÍAS IMPLÍCITAS SOBRE COMERCIABILIDAD O IDONEIDAD PARA UN PROPÓSITO PARTICULAR, ENTRE OTROS. POR EL PRESENTE DOCUMENTO, SE EXCLUYEN TODAS LAS DEMÁS GARANTÍAS DE CUALQUIER CLASE, SEAN EXPRESAS O IMPLÍCITAS, QUE ESTÉN AMPARADAS POR LA LEY O CUALQUIER OTRO DERECHO.

El comprador debe presentar cualquier reclamo por escrito y enviarlo por correo postal o entregarlo en el plazo de treinta (30) días después de que conocer los hechos que sustentan el reclamo. Los reclamos que no se presenten por escrito y en el plazo indicado anteriormente se considerarán nulos.

LA SUBSANACIÓN ÚNICA Y EXCLUSIVA PARA EL COMPRADOR Y LA RESPONSABILIDAD MÁXIMA DE FRISTAM EN RELACIÓN CON LOS RECLAMOS QUE SURJAN CONFORME A ESTE DOCUMENTO O POR NEGLIGENCIA FRENTE A CUALQUIER PÉRDIDA, DAÑO Y PERJUICIO QUE SE DEBA A CUALQUIER CAUSA SERÁ LA REPARACIÓN O SUSTITUCIÓN DE LOS ARTÍCULOS DEFECTUOSOS O EL REEMBOLSO DEL PRECIO DE COMPRA DE DICHOS ARTÍCULOS, SI ASÍ LO DECIDE FRISTAM PUMPS. EN NINGÚN CASO, INCLUSO EN UN RECLAMO POR NEGLIGENCIA, FRISTAM PUMPS ASUMIRÁ RESPONSABILIDAD ALGUNA POR DAÑOS INCIDENTALES O CONSECUENTES, INCLUIDO LUCRO CESANTE.

Ninguna persona, incluidos los representantes, empleados o agentes de Fristam Pumps, está autorizada para asumir en nombre de Fristam Pumps ninguna obligación o responsabilidad adicional o distinta a las descritas en esta disposición. Todas y cada una de las declaraciones, promesas, garantías o afirmaciones adicionales o diferentes a los términos de esta disposición carecen de vigor o efecto.

Si alguna de las disposiciones de este Aviso se considera inválida, dicha disposición se excluirá y las demás disposiciones seguirán siendo vigentes.

