

Cojinetes para bomba

MANUAL

Dirigido a OEM

Versión 2 – 22 de julio de 2025

THOR DON

ÍNDICE

1.	Cojinetes Thordon para bomba	1
a.	Tipos de bombas	
i.	Bombas de turbina verticales (tubo abierto o tubo cerrado)	
ii.	Bombas de volumen verticales	
iii.	Bombas inclinadas	
iv.	Bombas de condensado	
v.	Anillos de desgaste Thordon para bombas	
b.	Selección de grado de cojinetes Thordon para bombas	
c.	Especificación de los cojinetes de la bomba	
d.	Consideraciones de diseño para los cojinetes Thordon para bombas	
2.	Selección de OEM a las que dirigirse.....	8
a.	Bombas de OEM que usan Thordon	
3.	Caminos típicos al mercado para la venta de cojinetes Thordon para bombas	9
a.	OEM de bombas	
b.	Utilidades eléctricas y usuarios finales	
c.	Talleres de reparación y fabricación de bombas	
d.	Casas de diseño y empresas de consultoría de ingeniería	
4.	Inventario de cojinetes para bombas	11
5.	Propuesta única de venta de Thordon (USP)	11
a.	Cojinetes SXL Thordon para bombas	
b.	Cojinetes Thordon Composite (GM2401) para bombas	
c.	Cojinetes Thordon ThorPlas-Blue para bombas	
d.	Cojinetes Thordon ThorPlas-White para bombas	
6.	Principales razones para usar los cojinetes Thordon para bombas.....	12
7.	Experto en cojinetes Thordon para bombas	13
8.	Competencia.....	14
a.	Competencia de los cojinetes SXL y ThorPlas-Blue Orkot, Tenmat, Tufnol, Greene Tweed, Vesconite, PEEK, Nylon, Bronze	
b.	Competencia en composición de cojinetes para bombas – Caucho	
c.	Competencia de cojinetes ThorPlas-White	
9.	Herramientas de venta.....	16
a.	Lista de manuales y folletos de Thordon	
b.	Videos de Thordon	
c.	Listas de referencias	
10.	Historias de éxito de cojinetes Thordon para bombas	17
11.	Preguntas frecuentes	18
	Apéndice 1. OEM de bombas y centros de reparación de OEM que usan cojinetes Thordon	19

1. COJINETES THORDON PARA BOMBAS

1.a Tipos de bombas

1.a.i Bombas de turbina verticales (VTP)

VTP con tubos abiertos

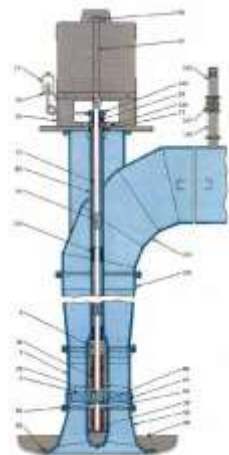
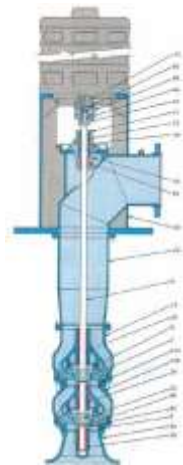
La bomba vertical abierta a menudo se conoce como un producto lubricado o bomba lubricada con agua. Los cojinetes de bomba verticales abiertos están sujetos a desgaste abrasivo cuando el líquido contiene arena o sólidos suspendidos. Este tipo de bomba no tiene un posible problema de contaminación, ya que solo se bombea un medio.

VTP con tubos cerrados

La bomba vertical cerrada utiliza lubricación que puede ser aceite, grasa, agua de descarga de bomba filtrada o agua limpia de una fuente externa. Un tubo de envoltura proporciona al eje de línea protección contra el líquido bombeado y garantiza una lubricación limpia de los cojinetes antes del arranque, lo que es especialmente importante para ajustes más profundos de más de 30 m (98 pies). Los cojinetes del eje de línea suelen estar espaciados a intervalos de 1.5m (5 pies) para soportar el eje de línea. El tubo de envoltura del eje se proporciona para proteger el eje y los cojinetes del medio que se bombea y para proporcionar un medio para que el agua, la grasa o el aceite libres de abrasivos lubriquen los cojinetes.

1.a.ii Bombas de volumen verticales

En el segmento de agua, las bombas de voluta verticales funcionan como bombas de transporte de agua para riego, drenaje y control de inundaciones, así como bombas de suministro de agua para suministradores de agua potable y de agua industrial. Además, se pueden utilizar como bombas de agua de refrigeración para centrales térmicas y como bombas de admisión de agua de mar para plantas de desalinización. Por lo tanto, estas bombas pueden transportar muchos medios diferentes. Las bombas deben tener varias propiedades, dependiendo del medio en cuestión. Se utilizan diferentes materiales dependiendo de las condiciones de servicio y los requisitos del cliente: hierro fundido, acero fundido, grados de acero no aleado y de baja aleación, grados de acero inoxidable CrNi (níquel cromado), grados de acero dúplex y súper dúplex. La carcasa en voluta se fabrica como una voluta de hormigón o metal.



1.a.iii Bombas inclinadas

Las bombas inclinadas reducen significativamente el costo total de un sitio de producción de agua a partir de una masa de agua abierta, ya que no son necesarias estructuras verticales. Los ángulos del eje han sido de 45° y la mayoría de los diseños están utilizando cojinetes de bronce engrasados. Dado que estas bombas se utilizan principalmente en el control de riego, control de inundaciones, toma de río y toma de agua de mar, por lo que es fundamental utilizar un cojinete libre de grasa.

Las cargas de los cojinetes son relativamente bajas, lo que significa que los cojinetes Thordon SXL, ThorPlas-Blue y Composite (GM2401) son adecuados para estos diseños de bombas y el grado del cojinete se puede seleccionar en función del nivel de abrasivos.



1.a.iv Bombas de condensado

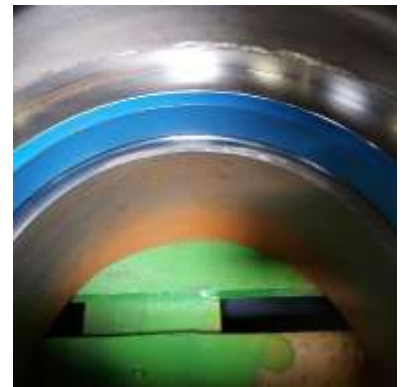
A medida que el vapor pierde calor, se convierte de nuevo en agua. Inevitablemente el vapor comienza a hacer esto tan pronto como sale de la caldera. El agua que se forma se conoce como condensado, que tiende a correr hasta el fondo de la tubería y se transporta junto con el flujo de vapor. Las bombas de agua de condensado o de calderas se encuentran en las plantas de energía térmica, las centrales de energía diésel, las centrales de energía nuclear y las centrales de carbón. Estas bombas pueden manejar temperaturas de funcionamiento condensadas de hasta 120°C (248°F). ThorPlas-Blue es ideal para bombas de condensado para temperaturas de hasta 80°C (176°F). Varios OEM de bombas usan cojinetes ThorPlas-Blue en bombas de condensado, incluyendo Ebara.



1.a.v Anillos de desgaste Thordon para bombas

Los fabricantes de bombas se esfuerzan por lograr un huelgo en los anillos de desgaste del impulsor para aumentar la eficiencia de la bomba y reducir la vibración y el riesgo de cavitación. Históricamente, se han utilizado anillos de desgaste metálicos. El principal inconveniente de los anillos de desgaste metálicos es el agitación o la convulsión si entran en contacto con el impulsor giratorio.

Cambiar a un anillo de desgaste no metálico elimina esta interacción metal-metal. Los anillos de desgaste no metálicos ofrecen una dureza diferencial al impulsor y son menos propensos a agitarse o agarrarse si se produce el contacto. Las propiedades friccionales más bajas también son un beneficio al arrancar. Si se utilizan en aplicaciones de agua salada, los polímeros ayudan a reducir la corrosión galvánica.



Thordon SXL y ThorPlas-Blue se han utilizado con éxito en anillos de desgaste del impulsor. ThorPlas-Blue es el material preferido debido a su menor absorción de agua y tasas de expansión térmica, lo que permite espacios más ajustados. Thordon SXL o HPSXL pueden cumplir con los requisitos para espacios cerrados uniendo una capa delgada del polímero a un anillo de respaldo de metal. Esto minimiza el efecto de la absorción de agua y la expansión térmica en los espacios libres. Los huelgos de anillo de desgaste deben asimilar los huelgos de los cojinetes. Las diferencias de liquidación pueden resultar en vibraciones excesivas.

Thordon solo se recomienda para anillos de desgaste estacionarios. La limitación del eje de tamaño ThorPlas-Blue es de 710 mm (27.953 pulgadas) de diámetro debido a la capacidad de producción actual. La instalación es típicamente por un ajuste de interferencia. La glándula de la carcasa necesita acomodar un ajuste de interferencia. Thordon SXL también se puede instalar mediante la unión en su lugar.

1.b Selección de grado de cojinetes Thordon para bombas

Guía de selección de materiales Thordon para aplicaciones de cojinetes para bombas

Parámetro	GRADOS DE THORDON				
	SXL	Composite (GM2401)	XL	ThorPlas-Blue	ThorPlas- White
Descripción	Aleación de polímero elastomérico	Aleación de polímero elastomérico	Aleación de polímero elastomérico	Termoplástico o de ingeniería	Termoplástico de ingeniería
Límite de temperatura	60°C (140°F)	60°C (140°F)	60°C (140°F)	80°C (176°F)	80°C (176°F)
Adecuado para puesta en marcha seca	Sí**	NO	NO	Sí**	Sí**
Resistencia a los ácidos	Limitada	Limitada	Limitada	Limitada	Buena
Resistencia a los álcalis	Limitada	Limitada	Limitada	Limitada	Justa
Adecuado para hidrocarburos	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí
Resistencia a la abrasión	Muy buena	Excelente	Buena	Aceptable	Aceptable
Huelgo de instalación	Medio a bajo	Más alto	Mediano	Muy bajo	Muy bajo
Material del manguito del eje	Bronce, acero inoxidable	Ni-Cr-B. Recomendado	Bronce, acero inoxidable	Bronce, acero inoxidable	Bronce, acero inoxidable
Lubricación	Agua, agua de mar, la mayoría de líquidos (pH 5-10)	Agua, agua de mar, la mayoría de líquidos (pH 5-10)	Agua, agua de mar, la mayoría de líquidos (pH 5-10)	Agua, agua de mar, la mayoría de líquidos (pH 3-11)	Agua potable
Observaciones	Baja fricción Adecuado para arranque en seco Buena resistencia a la abrasión	Para uso en entornos operativos altamente abrasivos	Buen equilibrio entre resistencia a la abrasión y nivel medio de fricción	Fricción más baja Bueno para aplicaciones de baja abrasión Para su uso a temperaturas y en soluciones químicas no adecuadas para elastómeros Thordon	Certificación internacional NSF para los componentes del sistema de agua potable NSF/ANSI 61 Material aceptado por CFIA  Aprobación de material WRAS

** Para tiempos de arranque en seco de más de 30 segundos, póngase en contacto con Thordon Engineering para seleccionar el grado.

Nota: Para el uso nuclear, se pueden suministrar certificados de control de calidad, incluidos los informes de prueba certificados. Thordon Bearings Inc. opera bajo la disposición de 10 CFR21.

1.c Especificaciones de cojinete para bomba

ESPECIFICACIONES DE COJINETE SXL PARA BOMBA

1. Generalidades:

Los cojinetes de la bomba serán de un material polimérico homogéneo y autolubricante que utilice un flujo de agua forzado para refrigeración y lubricación. Los cojinetes de la bomba serán de una aleación de polímero elastomérico con las propiedades físicas siguientes. Resistencia a la tracción máxima entre 35 a 40 MPa (5076 a 5801psi) Módulo de Young entre 575 y 650 MPa (83.397 a 94,274psi) y dureza entre 65 a 70 Shore D.

2. Tapones axiales:

Se proporcionarán medios mecánicos adecuados para limitar el movimiento axial de los cojinetes. Lo más comúnmente posible es un paso en la carcasa y un anillo de portero atornillado circular o un anillo de presión montado de acuerdo con las instrucciones del fabricante.

3. Montaje:

Las dimensiones de montaje de los cojinetes se ajustarán a las recomendaciones del fabricante.

ESPECIFICACIÓN DE COJINETE THORPLAS-BLUE PARA BOMBA

1. Generalidades:

Los cojinetes de la bomba serán de un polímero termoplástico, homogéneo y autolubricante diseñado que utilice un flujo de agua forzado para refrigeración y lubricación. El material del cojinete de la bomba debe tener propiedades físicas típicas que incluyen, pero no se limitan a, el módulo de elasticidad a 2930 MPa (425.000 psi), el alargamiento a la rotura al 10%, el módulo de elasticidad de Young compresivo a 2,410 MPa (350,000 psi) y la deformación de compresión al rendimiento del 8%. La dureza típica del material debe estar entre 81 y 85 Shore D.

2. Tapones axiales:

Se proporcionarán medios mecánicos adecuados para limitar el movimiento axial de los cojinetes. Lo más comúnmente posible es un paso en la carcasa y un anillo de portero atornillado circular o un anillo de presión montado de acuerdo con las instrucciones del fabricante.

3. Montaje:

Las dimensiones de montaje de los cojinetes se ajustarán a las recomendaciones del fabricante.

ESPECIFICACIÓN DE COJINETE COMPOSITE (GM2401) PARA BOMBA

1. Generalidades:

El cojinete de la bomba será de un componente de dos partes, cuya superficie de desgaste será un material polimérico homogéneo y autolubricante que utilice un flujo de agua forzado para refrigeración y lubricación con las propiedades físicas que se indican a continuación. Resistencia a la tracción entre 15 a 19 MPa (2175 a 2756psi) y dureza entre 40 a 45 Shore D. El porcentaje de elongación debe estar entre 260 y 270%.

2. Tapones axiales:

Se proporcionarán medios mecánicos adecuados para limitar el movimiento axial de los cojinetes. Lo más comúnmente posible es un paso en la carcasa y un anillo de portero atornillado circular o un anillo de presión montado de acuerdo con las instrucciones del fabricante.

3. Montaje:

Las dimensiones de montaje de los cojinetes se ajustarán a las recomendaciones del fabricante.

1.d Consideraciones de diseño para los cojinetes Thordon para bombas

Antes de elegir los elastómeros Thordon o ThorPlas-Blue para una aplicación, se deben tener en cuenta los siguientes criterios:

- Velocidades (*rpm*)
- Temperatura de proceso (*bombas*)
- Tipo de lubricación
- Niveles de pH (*Bombas*)
- Temperatura de los medios (*Bombas*)
- Presiones
- Cantidad de abrasivos
- Grado de carga de impacto
- Temperatura ambiente (*Máximo/Mínimo*)
- Condiciones ambientales especiales
(*Por ejemplo, exposición intermitente a limpieza de vapor a alta temperatura o profundidad de la bomba*)

Si el diseño de la bomba y las condiciones de funcionamiento no se exploran cuidadosamente, los cojinetes, el eslabón débil de la cadena, indicarán la angustia mucho antes de que otros componentes de la bomba se vean afectados. Esto es cierto si el problema pertenece específicamente a los cojinetes o a la bomba.

DISEÑO DE COJINETES

Relación de longitud a diámetro (L/D)

Una longitud de cojinete no metálica típica se ajusta a las relaciones L/D que van desde 1 a 1.5. Los valores de rigidez de los cojinetes para la gama general de tamaños de eje de la bomba serán equivalentes a los cojinetes metálicos desde el punto de vista de la dinámica del eje y de la columna.

Carga

En general, la carga de los cojinetes verticales de la bomba es difícil de analizar. Normalmente será bastante ligero, estableciendo la estabilidad de los cojinetes como una cuestión importante. Si bien las velocidades típicas de la bomba no son lo suficientemente altas como para desarrollar graves efectos de inestabilidad observables, tal actividad puede tener resultados perjudiciales en la vida útil de un cojinete. Los límites de carga típicos para los cojinetes de bomba Thordon son 0.3MPa (43.5psi).

Estabilidad

Las ranuras en el cojinete tenderán a desarrollar fuerzas de centrado, y pequeñas cargas laterales pueden resultar de la acumulación de tolerancias durante la etapa de ensamblaje. Para esta situación, las compensaciones de montaje menores pueden ser algo bueno, lo que resulta en una estabilidad operativa mejorada.

Autorizaciones

Los espacios libres de los cojinetes deben ser adecuados para permitir el libre funcionamiento de los cojinetes, pero no tan grandes como para comprometer el importante mecanismo de soporte del eje proporcionado por el cojinete. Las distancias de marcha típicas serán de 0.0015mm por mm (0.0015 pulgadas por pulgada) de diámetro del eje con un mínimo de 0.08mm (0.003 pulgadas). En el caso de materiales no metálicos, se debe tener en cuenta la absorción de fluidos y la expansión térmica. Estos permisos, aunque menores para algunos materiales, deben ser considerados y pueden ser minimizados reduciendo el espesor de la pared a valores mínimos. En cualquier caso, la dinámica operativa de la bomba dependerá del establecimiento de huelgos de funcionamiento correctos entre el eje y el cojinete. Al considerar los cojinetes para bombas de pozo profundo, los huelgos de bomba del Programa de cálculo de tamaño de cojinetes de Thordon deben aplicarse SOLO a los cojinetes dentro de la carcasa de la bomba. Los huelgos en los cojinetes de columna deben ser suficientes para acomodar las variaciones en las posiciones de los cojinetes de columna a partir de una línea recta verdadera. Por lo tanto, el fabricante y el instalador de la bomba deben ser cuestionados en cuanto a la precisión de la alineación de la columna y sus cojinetes, después de que todo esté instalado en el suelo. Una vez que esta retroalimentación se comparte con Thordon, se pueden determinar las distancias adecuadas para los cojinetes de columna.

Materiales de acoplamiento

Los materiales estándar del manguito de la bomba tales como los aceros inoxidable de la serie 400 o 300 funcionarán bien con los cojinetes verticales de la bomba. Para aplicaciones de sal o agua salobre, se experimentará una mejor resistencia a la corrosión con la serie 300 o aceros inoxidable tipo dúplex. Si hay abrasivos significativos presentes en el fluido de la bomba, se logrará una mayor vida útil del sistema de cojinetes con manguitos endurecidos. En tales casos, se ha logrado un rendimiento superior con material acoplado con manguitos de eje recubiertos de níquel cromo boro (NiCrB).

Ranuras

En general, se deben proporcionar ranuras para permitir un flujo adecuado a través del cojinete y para permitir el paso fácil de cualquier residuo de partículas abrasivas. Algunos cojinetes más pequeños con un diámetro de eje de 50 mm (1.967in) que funcionan con fluidos limpios pueden funcionar bien sin ranuras. En cualquier caso, el suministro recomendado de agua limpia debe fluir a través del cojinete para garantizar una lubricación y refrigeración adecuadas.

PROBLEMAS DE BOMBAS

Separación entre cojinetes

El espaciamiento de los cojinetes es competencia del diseñador de la bomba, pero se convierte en un problema para los reconstructores de la bomba si se contemplan cojinetes de diferentes materiales. El enfoque de diseño preferido es proporcionar una rigidez del sistema del eje/del cojinete con la primera flexión crítica del eje por encima de la velocidad de funcionamiento por un margen de 10 a 20 por ciento (diseño del eje rígido). Sin embargo, para ejes pequeños que utilizan cojinetes más flexibles como el caucho, los diseños basados en la velocidad de operación que cae entre la primera y la segunda velocidad crítica de flexión (diseño de eje flexible) han sido bien aceptados.

Rigidez del cojinete

Las críticas de ejes anteriores deben determinarse utilizando los valores de rigidez para los cojinetes reales y el sistema de soporte en uso. La rigidez de un cojinete no metálico será lo suficientemente grande en comparación con la rigidez de flexión del eje típico para considerarse equivalente a un cojinete de metal para establecer requisitos de espaciado. El uso de un material de goma menos rígido puede requerir un espaciamiento más estrecho de los cojinetes o un cambio en la filosofía del diseño del eje flexible.

Dinámicas de bombeo

La mayoría de las bombas verticales instaladas en todo el mundo no tienen ningún soporte estructural lateral debajo del piso de montaje de la bomba. Esto significa que la carcasa que sostiene los cojinetes, que soporta el eje, es en sí bastante flexible y sujeto a una posible resonancia en el rango de velocidad de operación.

Si este problema no se investiga cuidadosamente en el diseño de la máquina, los cojinetes pueden sufrir patrones de desgaste extraños que pueden no ser fácilmente interpretados.

Condiciones de succión

Muchas bombas verticales se encuentran en sumideros sin la debida atención a las velocidades de aproximación, o las pautas de separación proporcionadas en la literatura para bombas de fondo, pared posterior, pared lateral o vecinas. Esto puede resultar en cavitación y/o separación, produciendo turbulencias excesivas en la operación. Además, si se contravienen las recomendaciones de inmersión mínima de los fabricantes de bombas, se pueden generar vórtices, lo que permite que el aire se arrastre en el flujo de succión y provoca vibraciones asociadas e indeseadas de la máquina.

Condiciones de funcionamiento

Muchas bombas se operan a través de la curva de rendimiento sin la consideración adecuada para el mejor punto de eficiencia (BEP). Si una bomba está muy estrangulada, o se deja que se agote mucho más allá de BEP, puede resultar en vibraciones excesivas, posible sobrecalentamiento y daños en los cojinetes lubricados por producto. Es una práctica común equilibrar dinámicamente los impulsores de las bombas verticales para garantizar un funcionamiento suave sin vibraciones. Sin embargo, si un núcleo del impulsor cambia en el proceso de fundición, no solo dará lugar a un desequilibrio mecánico, sino también a un desequilibrio hidráulico. Ninguna cantidad de equilibrio dinámico puede corregir esta última condición, que puede conducir a una vibración excesiva y una vida útil más corta.

Los ingenieros de Thordon pueden ayudar en el diseño de soluciones de cojinetes y proporcionar dibujos. El programa de cálculo de tallas de cojinetes Thordon se proporciona para ayudar a los diseñadores en los cálculos necesarios para dimensionar correctamente los cojinetes Thordon. Los parámetros de entrada del programa incluyen RPM del eje, ajuste de interferencia o unión, tipo de lubricación, tipo de servicio, carga en el cojinete, etc. Los parámetros de salida incluyen tamaños y tolerancias de cojinetes mecanizados, cantidad de interferencia, cantidad de cierre del agujero, mínimo espacio instalado, juego de funcionamiento, etc.

2. SELECCIÓN DE OEM A LAS QUE DIRIGIRSE

Thordon trabaja con muchos OEM de bombas a nivel mundial.

Thordon tiene buenas relaciones con los OEM de bombas:

1. Flowserve Corp.
Australia, Canadá, Francia, India, México, Países Bajos, España, EE. UU., Reino Unido
2. Bombas Sulzer
Australia, Canadá, China, Francia, Alemania, México, Sudáfrica, Suiza, EE. UU., Reino Unido
3. ITT Goulds Pumps
Australia, Canadá, India, México, Estados Unidos
4. Bombas KSB
Brasil, China, Alemania, México, Pakistán
5. Xylem
Australia, China, India, México, Estados Unidos

2.a OEM de bombas que usan cojinetes Thordon

Para obtener una *lista completa de los fabricantes originales de bombas que utilizan Thordon*, consulte [el Apéndice 1](#). (página 18)

3. CAMINOS TÍPICOS AL MERCADO PARA LA VENTA DE COJINETES THORDON PARA BOMBAS

3.a OEM de bombas

La mayoría de las ventas de cojinetes Thordon para bombas son a través de un OEM de bomba. Estos son típicamente para cojinetes de bomba verticales y pueden ser significativos en cantidad, valor en dólares y negocios repetidos a largo plazo. Los materiales de Thordon están aprobados en la mayoría de los OEM, sin embargo, los OEM típicamente tienen una lista aprobada de aproximadamente 12 o más materiales de cojinete. Los OEM más pequeños siguen siendo una buena fuente de negocio estable de polímeros Thordon en muchos países.

Razones principales para los OEM de bombas que usan productos Thordon

- Capacidades del producto
 - Arranque en seco
 - Resistencia abrasiva (*larga vida útil*)
- Precios competitivos
 - Conocimiento de la competencia y comprensión de venta con nuestra Propuesta única de venta (USP)
- Comprensión de las necesidades del cliente y oferta de propuesta de valor personalizada
- Mejoras en el período de garantía de la bomba
- Relación con el cliente para obtener una especificación del cliente - solicitud del usuario final o consultor
- Inventario de productos fácilmente disponibles
- Referencias
 - Thordon suministra más de 10,000 cojinetes de bomba anualmente y más de 70 instalaciones OEM en todo el mundo
- Fácil de diseñar, mecanizar, montar y operar

3.b Utilidades eléctricas y usuarios finales

Los objetivos típicos de los usuarios finales son los servicios públicos de energía (*es decir, las centrales térmicas o nucleares*) y se utilizan en bombas de torre de refrigeración y bombas de admisión de agua. Otros objetivos para los usuarios finales incluyen plantas de tratamiento de agua, plantas de tratamiento de aguas residuales (consulte el Manual de productos de tratamiento de aguas residuales de Thordon para obtener una lista completa de aplicaciones de bombeo) y estaciones de riego/bombeo.

A continuación se explica el potencial de ventas significativo de los cojinetes Thordon en una gran planta de energía de carbón de 5,500MW:

- 8 generadores
- 3 bombas de agua de enfriamiento/generador
- 24 bombas de turbina verticales
- 6 cojinetes Thordon por bomba
- 144 cojinetes necesarios - con 220mm Ø
- 220mm DI x 250mm DE x 300mm LG
- Tubo moldeado en bruto RWL: CAD\$597 cada uno
- Ventas: CAD\$85.968 – en reemplazo de cojinetes cada 6 años en una sola planta (más valor añadido del mecanizado)

3.c Talleres de reparación y fabricación de bombas

Estas pueden ser empresas independientes que reparan y mantienen bombas y otros componentes, o pueden ser divisiones de OEM de bombas o servicios de energía. Estos talleres de reparación pueden ser el cliente de bombas más lucrativo, ya que cierran la brecha entre ambos mercados: OEM y usuario final. Para tener éxito en este mercado, se requiere un inventario preciso para garantizar una entrega rápida. Es importante entender su negocio y replantear su USP en consecuencia.

3.d Casas de diseño y empresas de consultoría de ingeniería

Las casas de diseño y las empresas de consultoría de Ingeniería a menudo escriben o influyen en las especificaciones en cuanto a los materiales que se van a utilizar en proyectos que involucran bombas. Por lo tanto, es importante mantener relaciones con estas organizaciones para asegurarse de que conocen los grados de cojinete de bombas Thordon, la mejor calificación para la aplicación y los beneficios para el usuario final.

4. INVENTARIO DE COJINETES PARA BOMBAS

Si usted está vendiendo a los usuarios finales de los talleres de reparación de bombas, será necesario mantener un inventario exacto de los grados de Thordon para la variedad de requisitos de tamaño. Y proporcionar un excelente servicio al cliente ofreciendo cojinetes FF o RM dependiendo del cliente. Nuestros expertos en cojinetes de bombas pueden ayudar a determinar qué tamaños y cantidad de inventario hay que almacenar.



5. PROPUESTA ÚNICA DE VENTA DE THORDON (USP)

5.a Cojinetes SXL Thordon para bombas

Los cojinetes para bombas Thordon SXL proporcionan capacidad de arranque en seco en bombas verticales abiertas o cerradas, ofreciendo la vida útil más larga del cojinete con los costos de mantenimiento operativos más bajos gracias a la excelente resistencia a la abrasión del grado y a la combinación de resistencia y rigidez con flexibilidad y elasticidad.

5.b Cojinetes Thordon Composite para bomba

Los cojinetes para bombas compuestas Thordon proporcionan la mejor resistencia a la abrasión en las bombas verticales lubricadas con agua abrasiva, ofreciendo la vida útil más larga del cojinete con los costos de mantenimiento operativos más bajos debido a un coeficiente de fricción más bajo que el caucho y la combinación de grados de resistencia y rigidez con flexibilidad y elasticidad.

5.c Cojinetes Thordon ThorPlas-Blue

Los cojinetes para bombas ThorPlas-Blue proporcionan capacidad de arranque en seco en bombas verticales cerradas que ofrecen la vida de desgaste más larga de los cojinetes y una excelente compatibilidad química, con los costes de mantenimiento operativos más bajos.

5.d Cojinetes Thordon ThorPlas-White

Los cojinetes para bombas ThorPlas-White proporcionan capacidad de arranque en seco en bombas de agua potable y eliminan la grasa de grado alimenticio, ofreciendo la vida de desgaste más larga de los cojinetes junto con una fácil instalación y los costos de mantenimiento operativos más bajos.

6. Principales razones por las que los OEM usan los cojinetes Thordon para bombas

1. Confiabilidad comprobada: Más de 75 bombean OEM utilizando materiales Thordon.
2. Usuario final especificado
3. Precios competitivos – Conozca los niveles de precios competitivos y entienda cómo vender usando nuestra Propuesta de Venta Única (USP)
4. Capacidad de arranque en seco para evitar bombas de cebado/espera para arranque y apagado
5. Excelente resistencia a la abrasión y bajo coeficiente de fricción
6. Totalmente personalizable: Para adaptarse a cualquier combinación de eje y vivienda
7. Fácil de diseñar – Programa de cálculo de tallas de cojinetes Thordon
8. Simple y seguro de mecanizar - no se crea polvo dañino
9. Fácil de instalar: ajuste por congelación, ajuste por presión o ajuste por adhesión.
10. Variedad de grados adecuados para diferentes aplicaciones, incluida el agua potable

7. EXPERTO EN COJINETES THORDON PARA BOMBAS



Keith Brand

*Gerente de Cuentas Estratégicas, Bombas Verticales
Con Thordon Bearings desde 2007.*

INFORMACIÓN DE CONTACTO

Celular: +1.484.942.6370

Correo electrónico: keithb@thordonbearings.com

La primera experiencia de Keith con bombas fue en su adolescencia cuando trabajó en un molino de acero moliendo ejes para equipos rotativos. Cuando la bomba de agua de su coche se rompió, se involucró más íntimamente en la mecánica de las bombas. Keith estudió en Ursinus College en Collegeville, Pensilvania, donde recibió una licenciatura en Economía y Ciencias Políticas. Continuó su educación en Filadelfia estudiando Ingeniería de Polímeros en la Universidad Drexel, así como obteniendo su MBA en Marketing Industrial de la Universidad La Salle.

Antes de unirse al equipo de Thordon, Keith fue ingeniero de ventas en Swagelok Company, donde vendió válvulas y accesorios para las industrias de refinación, energía y equipos analíticos. Más tarde se convirtió en Gerente de productos – Polímeros, cargo que ocupó durante 23 años en Greene Tweed & Company, donde fue responsable del desarrollo de polímeros PEEK. Entre sus primeros éxitos fueron los polímeros para válvulas, paletas y cojinetes para la industria de compresores. Esos éxitos condujeron al desarrollo de calidades de cojinetes de fibra de carbono y grafito para la industria de las bombas. Keith también desarrolló un método de unión de polímeros al metal para su uso en cojinetes de almohadillas inclinables y un diseño de sello laberíntico de polímeros para compresores turbo.

Desde que se unió a Thordon Bearings en 2007, Keith ha sido Gerente de Territorio, Gerente de Desarrollo de Negocios y recientemente fue nombrado Gerente de Cuentas Estratégicas. Keith ha sido vital para el crecimiento de Thordon en los mercados industriales y de bombas. Ha viajado por el mundo formando a ingenieros de bombas OEM cómo diseñar cojinetes de bombas no metálicos y es gracias al arduo trabajo de Keith que los cojinetes de Thordon y actualmente son utilizados por muchos de los principales fabricantes originales.

8. COMPETENCIA

Hay una gran competencia en el mercado de cojinetes para bombas. Los cojinetes de goma son el competidor más grande y más común y son ampliamente utilizados en todo el mundo. Los laminados termoestables también se utilizan en muchas aplicaciones de bombas. En los últimos años los termoplásticos especializados y otros plásticos se han vuelto populares.

8.a Competencia de los cojinetes SXL y ThorPlas-Blue

Laminados termoestables

Orkot, Tenmat, Tufnol

Los laminados termoestables se utilizan principalmente debido a su bajo costo, buena resistencia a la temperatura, estabilidad dimensional y fácil maquinabilidad. Los laminados termoestables se fabrican aplicando calor y presión a capas de lona, lino o tela de vidrio impregnadas con resinas termoestables sintéticas. Cuando se aplica calor y presión a las capas, una reacción química (polimerización) transforma las capas separadas en un solo material laminado con una forma "fija" que no se puede ablandar de nuevo. Puede haber algunas variaciones en el proceso, como las que involucran el bobinado del filamento, pero incluso este proceso implica múltiples corrientes de fibra enrolladas al mismo tiempo, por lo que la estructura en capas todavía está allí. Una variedad de tipos de resina y materiales de tela se pueden utilizar para fabricar laminados termoestables. Los laminados termoestables son fuertes, rígidos y tienen una alta resistencia a la compresión. Y, no se suavizan al recalentarse, por lo que son fáciles de sierra, taladrar, golpear y máquina con herramientas ordinarias, sin embargo, crean un polvo molesto. Su coeficiente de fricción relativamente alto significa que se sobrecalentarían rápidamente si fallara el agua de lubricación. El desgaste abrasivo suele ser alto.

Plásticos y termoplásticos

Greene Tweed, Vesconita, Polietercetona (PEEK), Nylon

Una amplia gama de materiales termoplásticos y plásticos se encuentran en aplicaciones de bombas. Algunos se utilizan porque son baratos, mientras que otros ofrecen resistencia química significativa. A los fabricantes de bombas de proceso industrial les gusta tener materiales de cojinete que puedan resistir una amplia gama de productos químicos para que no tengan que preocuparse tanto por el tipo de entorno en el que funcionará la bomba. Las ventajas de Thordon normalmente se ven más en las bombas de agua que en las bombas de proceso industrial. Sin embargo, ThorPlas ofrece una mejor resistencia química que los grados elastoméricos de Thordon.

La polietéretcetona (PEEK) es un material termoplástico que se utiliza con frecuencia en aplicaciones de cojinetes. PEEK ofrece una buena rigidez y un nivel muy alto de estabilidad térmica e hidrolítica (incluida la estabilidad en un entorno de vapor). Es extremadamente caro y difícil de fabricar. A menudo se combina con otros

Materiales como fibras de carbono para mejorar las propiedades mecánicas, o con aditivos de grafito o PTFE para cambiar las propiedades tribológicas. Debido al alto costo, a menudo es "exagerado" para aplicaciones de bombas.

La gama de materiales WR de Greene Tweed, por ejemplo, está rellena de PEEK con fibra de carbono. En las pruebas de abrasión de ASTM D5963, el material WR-525 de Greene Tweed llevaba 392 mm³ (0.024 pulg.³) vs. 30mm³ (0.0018 pulg.³) para Thordon Composite, 175 mm³ (0.0107 pulg.³), para Thordon SXL y 195mm³ (0.0119 pulg.³), para ThorPlas.

Los productos PEEK son difíciles de mecanizar.

Bronce

El bronce es probablemente el material de cojinete de manga más antiguo y más conocido en el mundo. Su disponibilidad, facilidad de mecanizado y alta capacidad de carga lo han hecho popular entre los fabricantes de equipos de bombas.

El bronce es muy pobre como material resistente a la abrasión y se desgasta sustancialmente más rápido que Thordon. El bronce se deforma permanentemente en condiciones de impacto y transmite el impacto a la estructura, haciendo hincapié tanto en la vivienda como en el eje. El bronce es maleable, mientras que los elastómeros Thordon absorben la carga de impacto sin deformación permanente y sin transmitir cargas de choque a la estructura circundante. El bronce no funciona bien con lubricación con agua – requiere lubricación con grasa o aceite para un rendimiento óptimo. El desgaste en la superficie de acoplamiento de bronce es alto. El bronce es pesado - los grados de Thordon son 1/7 del peso del bronce.

8.b Competencia en composición de cojinetes para bobas – Caucho

Los cojinetes de goma están hechos de caucho nitrilo unido o vulcanizado en cáscaras rígidas, generalmente bronce. El laminado fenólico y las cáscaras de fibra de vidrio también existen. El caucho es generalmente demasiado suave para caber directamente en la carcasa sin el portador rígido.

Entendiendo las desventajas del caucho:

1. La identificación de goma no se puede mecanizar para adaptarse a las dimensiones del eje no estándar – se requiere un cojinete personalizado. En una planta con un gran número de bombas, se debe almacenar una amplia gama de cojinetes de goma para adaptarse a cada combinación de eje y carcasa.
2. Los soportes de metal relativamente delgados limitan la capacidad de máquina para adaptarse a carcasas no estándar.
3. El alto coeficiente de fricción significa que los cojinetes de goma se quemarán muy rápidamente si se les permite funcionar sin agua de enfriamiento
4. Se requiere prelubricación para la puesta en marcha
5. Capacidad de carga muy limitada: 0.28 MPa (40 psi), por lo que se requieren cojinetes largos para soportar la carga del eje, especialmente si el eje está inclinado
6. La corrosión entre la carcasa metálica y la carcasa causa dificultades en la extracción de los cojinetes y puede afectar a la separación de marcha
7. El caucho se endurece durante largos períodos de operación y puede agrietarse
8. Vida útil limitada

8.c Competencia de cojinetes ThorPlas-White

ThorPlas-White tiene propiedades muy similares a ThorPlas-Blue y con su capacidad de arranque en seco, no requiere aceite/grasa para manejar arranques en seco que requieren los cojinetes de bronce y caucho.

9. HERRAMIENTAS DE VENTA

9.a Lista de manuales y folletos de Thordon

Los siguientes manuales y folletos están disponibles en la TDN:

- Folleto de Cojinetes Thordon para bombas verticales
- Manual de Ingeniería de cojinetes Thordon elastoméricos
- Manual de Ingeniería de cojinetes ThorPlas
- Datos de resistencia química ThorPlas-Blue
- Guía de resistencia química para elastómeros Thordon
- Cojinetes ThorPlas-White para agua potable y equipos de calidad alimentaria
- Análisis de productos competitivos por categoría de aplicación

9.b Videos de Thordon

Estos videos se publican en el canal de YouTube de Thordon o están disponibles en la TDN.

- Thordon SXL – Casi irrompible

9.c Listas de referencias

- Lista de referencia de aplicaciones de cojinetes Thordon para bombas – sistema métrico
- Lista de referencia de aplicaciones de cojinetes Thordon para bombas – sistema imperial
- Lista de referencia de cojinetes Thordon para bombas verticales – sistema métrico
- Lista de referencia de cojinetes Thordon para bombas verticales – sistema imperial
- OEM de bombas y centros de reparación de OEM que usan cojinetes Thordon por país

10. HISTORIAS DE ÉXITO DE COJINETES THORDON PARA BOMBAS

10.a NOTICIAS THORDON; historias de éxito

1. Bombas y problema industrial 2023
<https://thordonbearings.com/docs/default-source/newsworks/pump23.pdf>
2. Bombas y problema industrial 2021
<https://thordonbearings.com/docs/default-source/newsworks/newsworks-pump2021.pdf>

10.b Historias de éxito de cojinetes Thordon para bombas

1. Los ingenios azucareros estandarizan el uso de ThorPlas-Blue para todas las bombas de agua de enfriamiento
<https://thordonbearings.com/docs/default-source/vertical-pumps/references/cooling-water-pump.pdf>
2. Los bujes de bomba ThorPlas-Blue de Thordon reducen significativamente los costos de mantenimiento en bombas verticales en instalaciones mineras
<https://thordonbearings.com/docs/default-source/industrial/references/vertical-turbine-pump-mining.pdf>
3. Los bujes de bomba Thordon ThorPlas-Blue que operan en propileno ahorran al usuario final miles de dólares en costos de mantenimiento anualmente
<https://thordonbearings.com/docs/default-source/vertical-pumps/references/appref-tpbvertpumpbushings.pdf>
4. Thordon GM2401 reduce el tiempo de inactividad de la bomba y reduce los costos de mantenimiento en la bomba de agua de circulación vertical
<https://thordonbearings.com/docs/default-source/vertical-pumps/references/appref-qinshan-web.pdf>
5. Los cojinetes Thordon GM2401 para bomba no muestran signos visibles de desgaste en la aplicación de la bomba de agua sucia
<https://thordonbearings.com/docs/default-source/vertical-pumps/references/gm2401-shows-no-visible-signs-of-wear-in-dirty-water-pump-application.pdf>

11. PREGUNTAS FRECUENTES

Preguntas frecuentes sobre bombas

P: ¿Cuál es la temperatura máxima de funcionamiento para los diferentes grados de Thordon?

A: Thordon SXL y Composite: máx. 60°C (140°F). ThorPlas-Blue y ThorPlas-White: máx. 80°C (176°F).

P: ¿Cuál es el mejor material de eje para los cojinetes Thordon para bombas?

A: Esto depende del nivel abrasivo del medio. Los cojinetes de bomba Thordon funcionarán con los materiales de eje de bomba más comunes. Cuanto más abrasivo sea el medio, más duro será el eje. Si se utilizan cojinetes Thordon Composite debido a abrasivos en el medio, normalmente recomendamos manguitos de boro de níquel cromo. Si la corrosión es una preocupación, se recomienda el acero inoxidable.

P: ¿Cuál es el huelgo de funcionamiento estándar para un cojinete de bomba ThorPlas-Blue?

A: Esto depende del tipo de servicio. El huelgo de funcionamiento típica es del 0.15% del diámetro del eje. Lo mejor es utilizar el programa de cálculo de tamaño de cojinetes Thordon para obtener información exacta.

P: Si utilizo cojinetes Thordon, ¿necesito un sistema de filtración para evitar que las partículas abrasivas entren en el sistema?

A: En la mayoría de los casos no. Típicamente dejaremos esta decisión al fabricante de la bomba. Ocasionalmente instalarán una pantalla, pero eso es para mantener fuera grandes pedazos de partículas.

APÉNDICE 1.

OEM de bombas y centros de reparación de OEM que usan cojinetes Thordon

OEM	País	Tipo de bomba	Grados de Thordon
Apex Pumps	Reino Unido	Vertical	ThorPlas-Blue
Bedford Pumps Ltd	Reino Unido	Turbina vertical	SXL
Bharat Heavy Electricals Ltd. (BHEL) R&D	India	Vertical	SXL
Buffalo Pumps Inc.	EE.UU.	Vertical	SXL, XL
Carry Pumps, Inc.	EE.UU.	Vertical	SXL
Changi (Pumps)	China	Vertical	SXL, XL
ChangSha Pump Co., Ltd.	China	Vertical	SXL, XL
Daehlan	Corea del Sur	Vertical	SXL, XL
DMW Corporation	Japón	Vertical	SXL
Ebara Corporation - Distrito de Futtsu	Japón	Agua de enfriamiento vertical, vertical	Composite (GM2401), SXL
Ebara Hai Duong	Vietnam	Vertical	SXL
Floway Pumps	EE.UU.	Vertical	SXL
Flowmore Pvt. Limited	India	Vertical	SXL
Flowserve	Australia	Vertical	Composite (GM2401), SXL, ThorPlas-Blue, XL
Flowserve	China	Vertical	SXL
Flowserve	Francia	Vertical	SXL, ThorPlas-Blue
Flowserve	España	Vertical	Composite (GM2401), SXL, ThorPlas-Blue
Flowserve	EE.UU.	Vertical	Composite (GM2401), SXL, ThorPlas-Blue, XL
Flowserve B.V.	Países Bajos	Vertical	Composite (GM2401), SXL
Flowserve Canada Corp.	Canadá	Vertical	SXL
Flowserve India Controls Pvt. Ltd.	India	Vertical	SXL
Flowserve Pump Division	México	Vertical	SXL
Flowserve Pumps Ltd.	Reino Unido	Vertical	Composite (GM2401), SXL
Framo AS	Noruega	Vertical	ThorPlas-Blue
Ganz Engineering & Energy Production Machinery	Hungría	Vertical	Composite (GM2401), SXL
Hai Duong Pump Manufacturing Joint-Stock Co.	Vietnam	Vertical	SXL, XL
Hayward Tyler Inc.	EE.UU.	Agua de enfriamiento vertical	Composite (GM2401), SXL
Hitachi Industrial Products, Ltd.	Japón	Vertical	SXL
Huanggong Pump (HG Machinery Group)	China	Vertical	ThorPlas-Blue
Hyosung Goodsprings Inc. / Hyosung Ebara Co. Ltd.	Corea del Sur	Bomba de drenaje, agua de enfriamiento vertical	SXL, XL
Ishigaki	Japón	Vertical	SXL
ITT A-C Pump / ITT Industries	EE.UU.	Vertical	Composite (GM2401), SXL, XL
ITT A-C Pumps	Canadá	Agua de enfriamiento vertical	SXL
ITT Blakers (ITT Pumps)	Australia	Vertical	SXL, XL
ITT Goulds Pumps	EE.UU.	Agua de enfriamiento vertical	Composite (GM2401), SXL
ITT Pumps India	India	Vertical	SXL
ITT Pumps Mexico (Bombas Goulds de México)	México	Vertical	SXL, XL
Johnston Pump Company	EE.UU.	Agua de enfriamiento vertical	Composite (GM2401), SXL
Jyoti Ltd.	India	Vertical	SXL

OEM	País	Tipo de bomba	Grados de Thordon
Kirloskar Brothers Limited (KBL)	India	Turbina vertical	Composite (GM2401), PT80, SXL
KSB Brasil Ltda	Brasil	Tratamiento del agua	ThorPlas-Blue
KSB Pump & Valve Technology Service	China	Vertical	SXL
Bombas KSB	Alemania	Vertical	Composite (GM2401), SXL
KSB Pumps Company Ltd.	Pakistán	Vertical	SXL
Kubota Corporation	Japón	Vertical	SXL
Kumdan	China	Vertical	SXL, XL
Lanzhi	China	Vertical	SXL, XL
Lawrence Pumps Inc.	EE.UU.	Aguas residuales	Composite (GM2401), SXL Rudder, XL
Layne Bowler A.S.	Turquía	Vertical	SXL
Liou Group Hunan Pump Co., Ltd.	China	Vertical	SXL Rudder, XL
Mather & Platt Pumps Ltd.	India	Vertical	SXL
Mitsubishi Heavy Industries, Ltd	Japón	Vertical	SXL
MWI (Moving Water Industries) Pumps	EE.UU.	Vertical	SXL
Patterson Pump Company	EE.UU.	Vertical	SXL
Peerless Pumps Inc.	EE.UU.	Vertical	SXL
QHP	China	Vertical	SXL, XL
Ruhrpumpen Inc.	EE.UU.	Vertical	SXL
Ruhrpumpen Mexico	México	Vertical	SXL
San Tai Pumps	Taiwán	Turbina vertical	Composite (GM2401), SXL
Industrial Pump Factory Co., Ltd	China	Vertical	SXL, XL
Shin Machinery Co., Ltd.	Corea del Sur	Vertical	SXL, XL
Group a.s.	Chequia	Vertical	Composite (GM2401), SXL
Clyde Union Pumps	Reino Unido	Vertical	SXL
Sulzer Australia	Australia	Vertical	SXL, ThorPlas-Blue
Bombas Sulzer	Francia	Vertical	SXL, ThorPlas-Blue
Bombas Sulzer	Alemania	Vertical	SXL
Bombas Sulzer	Sudáfrica	Vertical	SXL
Sulzer Pumps (Canada) Inc.	Canadá	Vertical	SXL Rudder, XL
Sulzer Pumps (UK) Ltd.	Reino Unido	Vertical	SXL, XL
Sulzer Pumps (US) Inc.	EE.UU.	Vertical	SXL, ThorPlas-Blue
Sulzer Pumps Ltd.	Suiza	Vertical	SXL, ThorPlas-Blue
Sulzer Pumps Mexico	México	Vertical	SXL, ThorPlas-Blue
Torishima Pump Mfg. Co., Ltd.	Japón	Vertical	SXL
Tvornica Tubina d.o.o.	Croacia	Agua de enfriamiento vertical	SXL
Wafapomp S.A.	Polonia	Vertical	SXL
Weir Pumps	Brasil	Vertical	SXL
Weir Pumps Canada	Canadá	Vertical	Composite (GM2401), SXL, XL
Weiyana	China	Vertical	Composite (GM2401), SXL, XL
WPIL Limited	India	Vertical	SXL
Xylem Australia	Australia	Vertical	SXL, XL
Xylem Inc. - Water Systems & Water Solutions	México	Vertical	SXL Rudder, XL
Xylem Water Solutions - India	India	Vertical	SXL
Xylem Water Solutions U.S.A., Inc.	EE.UU.	Vertical	SXL, XL



Una empresa del Grupo Thomson-Gordon - Innovando desde 1911

3225 Mainway, Burlington, Ontario

L7M 1A6 Canadá

Teléfono: +1.905.335.1440 Fax: +1.905.335.4033

www.ThordonBearings.com

CERO CONTAMINACIÓN | ALTO RENDIMIENTO | SISTEMAS DE COJINETES Y SELLOS