

Cómo Usar este Manual

Este manual ofrece instrucciones detalladas para la instalación y el mantenimiento de los accionadores de engranajes y de los acoplamientos. Use el índice a continuación para encontrar la información necesaria.

SIGA CUIDADOSAMENTE LAS INSTRUCCIONES DE ESTE MANUAL PARA OBTENER UNA OPERACION OPTIMA Y SIN PROBLEMAS.

Índice

Instrucciones de instalación	Páginas 1 y 2
Conexiones del eje	Páginas 2 y 3
Torsiones de apriete	Página 3 y 4
Recomendaciones de lubricación	Páginas 3 a 8
Mantenimiento preventivo	Página 7 y 8
Accionadores de engranajes almacenados e inactivos . . .	Página 8

Introducción

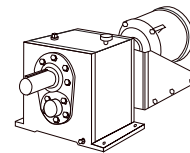
El reconocimiento por el servicio prolongado y la operación confiable de un accionador de engranajes, lo reciben a menudo los ingenieros que lo diseñaron, los operarios que lo fabricaron, o el ingeniero de ventas que recomendó el tipo y el tamaño. El reconocimiento final pertenece al mecánico que estaba en el lugar de trabajo, quien construyó una fundación rígida y nivelada, que alineó los ejes precisamente e instaló los accesorios cuidadosamente y que se aseguró que el accionador se lubricara regularmente. Los detalles de este trabajo importante son el tema de este manual.

PLACA DEL FABRICANTE — Opere los accionadores de engranajes Falk solamente con los caballos de fuerza, la velocidad y la relación que aparecen en la placa del fabricante. Antes de cambiar alguno de éstos, presente a la fábrica los datos completos que vienen en la placa del fabricante y las condiciones nuevas de aplicación, para obtener la aprobación del nivel de aceite correcto de las partes y de la aplicación.

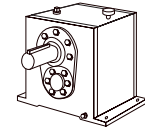
DESMONTAJE Y MONTAJE — Las instrucciones del montaje y del desmontaje y las guías de partes están disponibles en la fábrica o a través de los representantes de Rexnord-Falk. Cuando solicite información, haga el favor de proporcionar todos los datos que aparecen en la placa del fabricante en el accionador de engranajes; Modelo, Número M.O., Fecha, RPM y Relación.

ADVERTENCIA: Consulte los códigos de seguridad locales y nacionales aplicables para proteger correctamente los miembros rotatorios. Antes de hacerle el servicio al accionador y los accesorios asegure la fuente de energía y remueva todas las cargas externas del accionador.

GARANTÍA — Rexnord Industries (la "Compañía") garantiza que, por el período de tres años a partir de la fecha de embarque, el producto descrito en el presente documento funcionará de acuerdo con la capacidad nominal indicada en la placa de fábrica, siempre que sea instalado correctamente, se le dé el mantenimiento adecuado, se lubrique apropiadamente y se opere en el entorno y dentro de los límites de velocidad, par de torsión u otras condiciones de carga para los cuales fue vendido. El producto no está expresamente garantizado contra las fallas o el funcionamiento no satisfactorio resultante de vibraciones dinámicas impuestas por el sistema motriz en que está instalado, a menos que la Compañía haya definido plenamente y haya aceptado expresamente por escrito la naturaleza de dichas vibraciones como una condición de operación.



Tipo FZ



Tipo FC

Instrucciones de Instalación

Las instrucciones siguientes se aplican a los accionadores estándar Tipo FC y FZ Falk que aparecen anteriormente. Si un accionador viene con características especiales, refiérase a las instrucciones complementarias que se envían con el accionador.

SOLDADURA — No suelde en el accionador de engranajes o en los accesorios sin antes tener la aprobación Rexnord. La soldadura en el accionador puede producir distorsión de la caja o daño en los rodamientos y en los dientes de los engranajes. La soldadura sin la aprobación previa puede anular la garantía.

EFFECTOS DE LA ENERGIA SOLAR — Si el accionador de engranajes opera en el sol, a temperaturas del ambiente sobre 27°C (80°F), se deben tomar medidas especiales para protegerlo en contra de la energía solar. Esta protección puede consistir de una cubierta sobre el accionador o se puede pintar con pintura reflejante. Si ninguna de esas alternativas es posible, puede ser necesario usar un intercambiador de calor u otro dispositivo de enfriamiento para evitar que la temperatura del sumidero exceda el máximo permisible.

MONTAJE HORIZONTAL — Monte el accionador de engranajes con la base horizontal, a menos que se haya ordenado específicamente para montarse en otra posición. En el caso de que sea necesario montar el accionador en otra posición de aquella para la cual se ordenó, consulte con Rexnord para saber cuáles son los cambios necesarios para proporcionar la lubricación correcta.

MONTAJE NO HORIZONTAL — En el caso de que los accionadores de engranajes no se monten en la posición horizontal, incluyéndose la inclinada, la vertical y el montaje en la pared, refiérase a las instrucciones que vienen con el accionador para verificar los niveles de aceite y la lubricación de los rodamientos.

INSTRUCCIONES DE LEVANTAMIENTO — Levante los accionadores UltraMax con una eslinga (con la capacidad de levantamiento adecuada) envuelta alrededor de la extensión del eje de alta velocidad y de la del eje de baja velocidad, para los accionadores de tamaño 2040 a 2090 y 2100 a 2130, cuando vienen equipados con un ventilador eléctrico. Los accionadores estándar de tamaño 2100 a 2130 vienen equipados con talones de levantamiento soldados en su lado. Refiérase a la Figura 1. Cuando levante un accionador con una eslinga, asegúrese que las ranuras

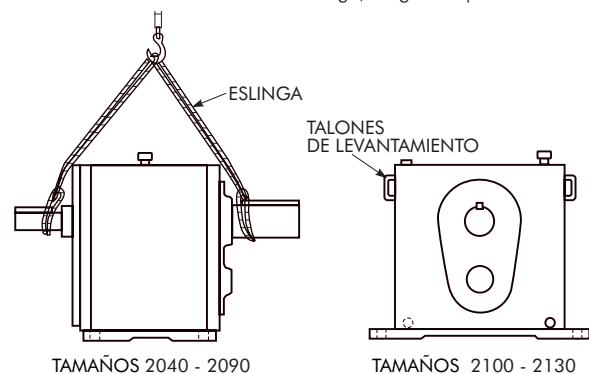
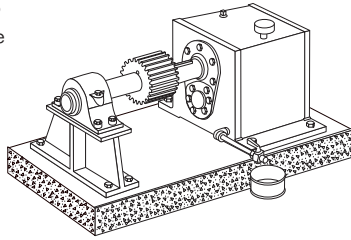


Figura 1

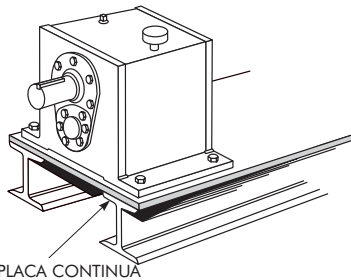
de la extensión del eje no entren en contacto con la eslinga pues las esquinas afiladas la pueden cortar.

FUNDACION, GENERALIDADES — Para facilitar el drenaje de aceite, eleve la fundación del accionador de engranajes sobre el nivel del suelo que lo rodea. En el caso de que se desee cambiar los taponos del drenaje de aceite de los accionadores por una válvula, pero proporcione una protección de modo que la válvula no se pueda abrir ni romper por accidente.

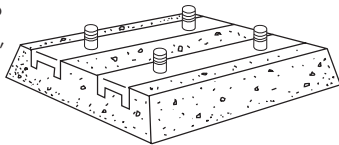


Cuando se use un rodamiento exterior, monte el accionador y el rodamiento exterior en una fundación continua o en una placa de fundación y espiga, en su lugar.

FUNDACION, ACERO — Cuando se monte el accionador de engranajes en acero estructural, se recomienda que se use un diseño de ingeniería para un pedestal, una base del adaptador o un asiento, para proporcionar la rigidez suficiente, para evitar que las cargas inducidas distorsionen la caja y desalineen el engranaje. En el caso de que no se cuente con un diseño de ingeniería, se recomienda que se apere una placa de fundación a soportes de acero, que sea del mismo espesor que las patas del accionador o de un espesor mayor que éstas y que se extienda a lo largo de todo el accionador, tal como se ilustra.



FUNDACION, CONCRETO — Si se va a usar una fundación de concreto, permita que se fragüe firmemente antes de apernar el accionador de engranajes. Si desea obtener el mejor montaje, inyecte los cojinetes de montaje, de acero estructural, en la base de montaje, tal como se ilustra, en vez de inyectar el accionador directamente en el concreto.



PUNTALES DEL MOTOR — Los puntales del motor Falk ofrecen un “montaje blando” económico para los motores eléctricos, del tipo de inducción de CA, con bastidor NEMA T y U, estándar. El peso, la ubicación y la torsión de arranque del motor harán que los puntales del motor, volados, se doblen hacia abajo o que se tuerzan en distintas proporciones.

Los accionadores/acoplamiento/motores que se encuentran en la guía de selección de Falk, han sido diseñados de manera que tengan los límites de desviación aceptables, tal como han sido determinados por Falk Corporation. Sin embargo, debido a que el puntal es un “soporte del motor blando”, la magnitud de la desviación y vibración del puntal puede exceder los niveles que normalmente se consideran aceptables en cuanto a la rigidez de la maquinaria montada.

En el caso de las aplicaciones que usan una guía de selección que no es estándar para los accionadores/ acoplamiento/ motores, se recomienda usar una placa del motor. Si se va a usar un puntal para el motor, es la responsabilidad del cliente el soportar su parte trasera, según sea necesario, para disminuir la desviación y la vibración del puntal del motor para que queden dentro de los niveles satisfactorios según lo determine el cliente.

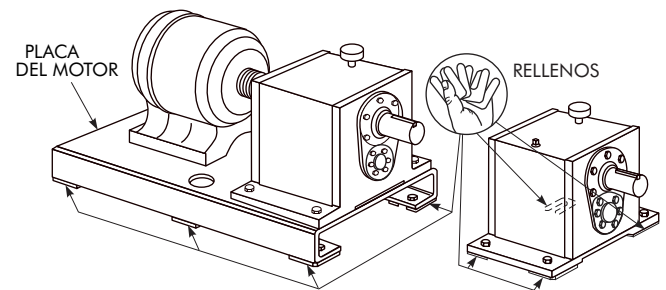
Cuando se usen otros motores que no tengan bastidor T, estándar, refiérase al manual 317-315.

ALINEAMIENTO DE LOS ACCIONADORES DE ENGRANAJES — Alinee el accionador con el equipo accionado colocando rellenos anchos y planos debajo de todos los cojinetes de montaje. Empiece en el extremo del eje de velocidad baja y nivele a través de la longitud y luego del ancho del accionador. Revise con un calibrador de cinta para estar seguro que todos los cojinetes estén soportados para evitar la distorsión de la caja cuando se apere el accionador. Después de que el accionador haya sido alineado con el equipo accionado y se haya apernado, alinee el movedor principal con el eje de entrada del accionador. Refiérase a la Página 3 para el alineamiento del acoplador.

Si el equipo se recibe de Falk montado en una placa de base, los componentes se alinearon precisamente en Falk, con la placa de base montada en una placa de montaje grande y plana. Ponga rellenos debajo de los cojinetes de las patas de la placa de base hasta que el accionador de engranajes quede nivelado y todas las patas queden en el mismo plano.

Revise el alineamiento del acoplamiento del eje de alta velocidad. Si está desalineado, significa que la placa de base tiene los rellenos puestos incorrectamente. Vuelva a colocar los rellenos y vuelva a revisar el alineamiento del acoplamiento de alta velocidad. En el caso de que sea necesario vuelva a alinear el motor.

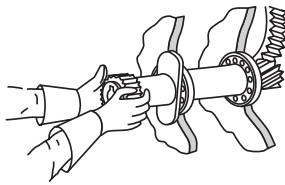
Los motores y los demás componentes montados en las placas del motor, o los puntales del motor, se pueden desalinear durante el envío. SIEMPRE revise el alineamiento después de la instalación. Refiérase a la Página 3 para obtener las instrucciones de alineamiento del acoplamiento.



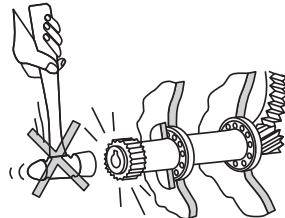
Conexiones del Eje

ADVERTENCIA: Proporcione las protecciones correctas según los estándares de OSHA.

CONEXIONES DE ACOPLAMIENTO — El rendimiento y la duración de todo acoplamiento depende, en gran medida, de lo bien que se instala y se sirve. Refiérase al manual del fabricante de acoplamiento para obtener las instrucciones específicas.


METODO CORRECTO

Caliente los cubos del acoplamiento, calzados con interferencia, los piñones, las ruedas dentadas o las poleas a un máximo de 135°C (275°F) y deslícelos en el eje del accionador de engranajes.


METODO INCORRECTO

NO clave el cubo del acoplamiento, ni el piñón, ni la rueda dentada ni la polea en el eje. Un golpe en el extremo del eje/acoplamiento puede dañar los engranajes y los rodamientos.

— PRECAUCION —
NO MARTILLO

ACOPLAMIENTOS FALK — Los manuales de instalación en detalle están disponibles en la fábrica, a través de su representante local Falk o de su distribuidor -simplemente envíe las designaciones de tamaño y tipo estampadas en el acoplamiento. En el caso de que necesite lubricante y una lista de los lubricantes típicos que cumplan con las especificaciones de Falk, refiérase al manual de servicio del acoplamiento correcto.

Los Acoplamientos Rígidos Del Tipo De Pestaña se usan típicamente en accionadores con ejes de salida verticales. Los extremos de la extensión del eje de velocidad baja, de los accionadores de eje vertical, sólido, han sido taladrados y roscados para que acomoden las placas fijadoras del acoplamiento. Las torsiones de apriete para los sujetadores, incluyendo los de las placas fijadoras, aparecen en la Tabla 1.

ALINEAMIENTO DEL ESPACIO LIBRE Y ANGULA — Si es posible, después de montar los cubos del acoplamiento, ponga el equipo accionador y accionado de manera que la distancia entre los extremos del eje sean igual al espacio libre del acoplamiento. Alinee los ejes colocando un bloque espaciador que sea del mismo espesor que el espacio libre necesario, entre las caras del cubo, tal como se muestra anteriormente y también a intervalos de 90° alrededor del cubo. Revise con calibradores.

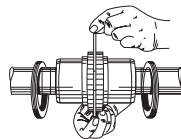


ILUSTRACIÓN DEL STEELFLEX®

ALINEAMIENTO DE COMPENSACION —

Alinee el eje accionador y el accionado de modo que el borde recto descansa directamente en ambos cubos del acoplamiento, tal como se muestra a la derecha y también a intervalos de 90°. Apriete los pernos de la fundación del equipo conectado y vuelva a revisar el alineamiento y el espacio libre.

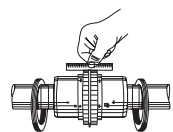
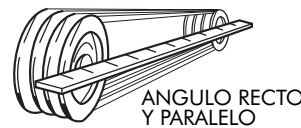
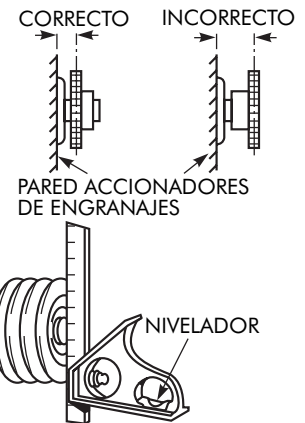


ILUSTRACIÓN DEL STEELFLEX

RUEDAS DENTADAS, POLEAS O ROLDANAS — Monte las tomas de energía tan cerca a la caja del accionador de engranajes como sea posible para evitar la carga del rodamiento innecesaria y la desviación del eje.

Alinee el eje de salida del accionador de engranajes en ángulo recto y paralelo con el eje accionado colocando una regla a través de la cara de las ruedas dentadas o roldanas, tal



como se ilustra. Revise el alineamiento del eje horizontal colocando una pata de una escuadra en contra de la cara de la roldana o de la rueda dentada con el nivelador de burbuja en la pata horizontal de la escuadra.

NO apriete las correas ni las cadenas demasiado. Adhiérase a las especificaciones del fabricante. Ajuste las correas según lo siguiente:

La tensión ideal es la más baja, en la que la correa no se resbale bajo condiciones de carga pico. Revise la tensión de la correa frecuentemente durante las primeras 24 a 48 horas de la operación de asentamiento. Si las correas se aprietan demasiado, se acorta su duración y la del rodamiento. Mantenga las correas sin material extraño que pueda causar resbalamiento. Inspeccione la correa V periódicamente; apriete las correas si se están resbalando.

RODAMIENTO EXTERIOR — Monte el rodamiento exterior y el accionador de engranajes en una fundación común de modo que se muevan como un conjunto si se asientan. Ponga el rodamiento exterior en la posición horizontal correcta, con rellenos planos y anchos debajo de la base de montaje. Alinéelo precisamente de modo que la carga quede dividida igualmente entre los dos rodamientos accionadores y el rodamiento exterior. Monte una barra de tope en contra de la pata del bloque del cojín en el lado de carga cuando hay componentes de carga horizontal grandes imponiéndose en el bloque del cojín.

TOPES — Para evitar dañar los topes debido a la rotación incorrecta del eje del motor durante el arranque, los acoplamiento NO se montan cuando los accionadores de engranajes vienen con topes. Después de terminar la conexión eléctrica, revise la rotación del motor y del eje del accionador de engranajes. Luego complete el alineamiento y el montaje del acoplamiento.

Torsiones de Apriete de los Sujetadores

Use los valores de torsión de apriete especificados en la Tabla 1 para sujetar los accionadores de engranajes Falk, los motores y los accesorios, en sus superficies de montaje con sujetadores no lubricados. NO use estos valores para los sujetadores de "seguro de torsión", o para sujetar componentes con patas de aluminio, o con empaquetaduras blandas, o con amortiguadores de vibración en la superficie de montaje. Si la torsión de apriete excede la capacidad de la llave de torsión, use un multiplicador de torsión. Use sujetadores de calidad 5 para diámetros de 3,8 cm (1.50") y para los de diámetros más grandes use ASTM A-354 Calidad BC.

TABLA 1 — Torsiones de Apriete (lb-pie) +/- 5% — NO Lubrique los Sujetadores

Día de Rosca UNC	Metal a Metal	Metal a Concreto	Día de Rosca UNC	Metal a Metal	Metal a Concreto
.250-20	7	6	1.250-7	1060	840
.312-18	15	12	1.375-6	1360	1100
.375-16	27	22	1.500-6	1840	1460
.500-13	67	54	1.750-5	3900	2700
.625-11	134	108	2.000-4.5	5900	4100
.750-10	242	194			
.875-9	395	315			
1.000-8	590	475			
1.125-7	740	590			

Enfriamiento por Agua

INTERCAMBIADORES DE CALOR ENFRIADOS POR AGUA — Instale una válvula de cierre o de control en la tubería de agua que va al intercambiador de calor para regular el flujo de agua que pasa a través del intercambiador de calor. También instale un medidor de flujo de agua entre la válvula de control y el intercambiador para determinar la velocidad de flujo verdadera. Descargue el agua a un DRENAJE ABIERTO para evitar la contrapresión.

Recomendaciones de Lubricación

Cuidadosamente siga las instrucciones de lubricación en la placa del fabricante del accionador de engranajes, en las etiquetas de advertencia y en los manuales de instalación que vienen con el accionador de engranajes.

Los lubricantes que aparecen en este manual son SOLO típicos y no deben interpretarse como recomendaciones exclusivas. Los lubricantes de engranajes, inhibidores de oxidación, de base de petróleo, de tipo industrial o los lubricantes de engranajes, de presión extrema, de azufre-fósforo, de tipo industrial, son los que se recomiendan para temperaturas de ambiente de -9°C a +52°C (15°F a 125°F).

En el caso de los accionadores que operan fuera de la gama de temperaturas anteriores refiérase a los párrafos de "Lubricantes Sintéticos", Página 4. Los lubricantes sintéticos también se pueden usar en los climas normales.

VISCOSIDAD (IMPORTANTE) — La calidad correcta para los inhibidores contra óxido y lubricantes de presión extrema, o los lubricantes en general, se encuentran en la Tabla 2, Página 4. Seleccione un lubricante que tenga un punto de fluidez de por lo menos 5,5°C (10°F) por debajo de la temperatura de arranque del ambiente, mínima, esperada. Las gamas de temperaturas utilizables a veces se pueden ampliar si se conocen las condiciones de aplicación específicas.

Si un accionador de engranajes opera en un ambiente interior, típico, en donde la temperatura del ambiente está dentro de 21°C a 52°C (70°F a

125°F), se debe aumentar la viscosidad del aceite una calidad AGMA sobre la que aparece para la gama 10°C a 52°C (50°F a 125°F). Esto significa que una AGMA número 6 o 7 se tiene que substituir por una 5 o 6, respectivamente, en esta condición del ambiente.

TABLA 2 — Recomendaciones de la Calidad de Viscosidad ★

RPM de Salida	Lubricantes Sintéticos				Lubricantes contra Oxidos y de Presión Extrema			
	Climas Fríos				Climas Normales †			
	-34° a -12°C (-30° a +10°F)		-26° a +10°C (-15° a +50°F)		-9° a +16°C (15° a 60°F)		10° a 52°C (50° a 125°F)	
	ISO-VG	AGMA	ISO-VG	AGMA	ISO-VG	AGMA	ISO-VG	AGMA
L Bajo 80	32	0S	68	2S	150	4	320	6
80 y Sobre 80	32	0S	68	2S	150	4	220	5

★ Cuando las temperaturas del ambiente son mayores de 52°C (125°F) o cuando los accionadores están operando en atmósferas muy húmedas, o cargadas con productos químicos o de polvo, se recomienda que se cambie el lubricante con más frecuencia. Vea cambio de lubricante.

† Refiérase a la Tabla 3 para obtener la calidad de viscosidad del lubricante sintético correcta para los climas normales.

BOMBAS DE ACEITE — Cuando se seleccione un lubricante para un accionador de engranajes equipado con una bomba de aceite, la viscosidad del aceite de temperatura fría es importante. La viscosidad del lubricante en el arranque, en general, no debe exceder 1725 cST (8.000 SSU). Cuando esta viscosidad se excede, es posible que ocurra la cavitación de la bomba, y se impida la circulación del aceite. Puede que sea necesario usar un calentador para el sumidero o se puede usar un aceite de menos viscosidad para minimizar la cavitación de la bomba; consulte con la fábrica.

Lubricantes de Base de Petróleo

LUBRICANTES DE ENGRANAJES CONTRA OXIDACION (Tabla 6) — Los lubricantes de engranajes, inhibidores de oxidación, de base de petróleo, de tipo industrial, son los lubricantes de engranajes de uso general más comunes y que se encuentran más disponibles.

LUBRICANTES DE PRESION EXTREMA (Tabla 4) — Cuando los accionadores de engranajes están muy cargados o cargados por sobre los estimados originales se prefieren los lubricantes de presión extrema, de petróleo, del tipo industrial. Los lubricantes de presión extrema que se recomiendan en la actualidad son del tipo azufre-fósforo.

ADVERTENCIA: LUBRICANTES DE PRESION EXTREMA EN LA INDUSTRIA DE PROCESAMIENTO DE ALIMENTOS — Los lubricantes de presión extrema pueden contener sustancias tóxicas y no se deben usar en la industria de procesamiento de alimentos sin la aprobación del fabricante. Los lubricantes que cumplen con la clasificación USDA "H1" sirven para las aplicaciones de procesamiento de alimentos.

PRECAUCION: LUBRICANTES DE PRESION EXTREMA Y TOPES INTERNOS — No use lubricantes de presión extrema ni aquellos con aditivos antidesgaste o fórmulas de lubricantes que contengan azufre-fósforo, cloro, derivados de plomo, grafito, o disulfuro de

TABLA 3 — Recomendaciones de la Calidad de la Viscosidad para los Lubricantes Sintéticos ★

RPM de Salida	Climas Fríos				Climas Normales					
	-34° a -12°C (-30° a +10°F)		-26° a +10°C (-15° a +50°F)		-18° a +27°C (0° a +80°F)		-12° a +52°C (+10° a 125°)		-7° a +52°C (+20° a +125°F)	
	ISO-VG	AGMA	ISO-VG	AGMA	ISO-VG	AGMA	ISO-VG	AGMA	ISO-VG	AGMA
P Bajo 80	32	0S	68	2S	150	4S	320	6S	320	6S
80 y Sobre 80	32	0S	68	2S	150	4S	220	5S	320	6S

★ Consulte con la fábrica para obtener recomendaciones sobre la viscosidad cuando las temperaturas del ambiente están bajo -34°C (-30°F) o sobre 52°C (125°F).

molibdeno, en los accionadores que vienen con topes del tipo de cartucho interno. Algunos lubricantes en la Tabla 6 pueden contener aditivos antidesgaste. Los lubricantes en la Tabla 4 contienen varios de estos aditivos.

Lubricantes Sintéticos

Los lubricantes sintéticos del tipo de polialfaolefina se recomiendan para la operación en clima frío, en aplicaciones de temperatura alta, en operaciones de gama de temperatura amplia (todas las temporadas) y/o cuando los intervalos de cambio de lubricantes son largos. La calidad de la viscosidad correcta del lubricante sintético se da en la Tabla 3.

ADVERTENCIA: LUBRICANTES SINTETICOS EN LA INDUSTRIA DE PROCESAMIENTO DE ALIMENTOS — Los lubricantes sintéticos pueden contener sustancias tóxicas y no se deben usar en la industria de procesamiento de alimentos sin la aprobación del fabricante. Los lubricantes que cumplen con la clasificación USDA "H1" son adecuados para las aplicaciones de procesamiento de alimentos.

PRECAUCION: LUBRICANTES SINTETICOS Y TOPES INTERNOS — Los lubricantes sintéticos se pueden usar en los accionadores de engranajes con topes internos que operan solamente en temperaturas frías de -34°C a +10°C (-30° a +50°F). Mobil SHC 624 y SHC 626 ofrecen una acción para los topes correcta bajo estas condiciones. Otros lubricantes sintéticos también pueden ser aceptables. NO use los lubricantes sintéticos en accionadores con topes que operan en temperaturas sobre 10°C (50°F).

Niveles de Aceite

Llene el accionador con aceite hasta el nivel indicado en la varilla medidora del aceite. Las capacidades de aceite aproximadas aparecen en la placa del fabricante del accionador y en la Tabla 8, Página 8.

Cambio de Lubricante

INFORME DE ANALISIS DE ACEITE — Se recomienda que se revise la condición del aceite a intervalos regulares. Si no existen límites más específicos, se pueden usar las guías que aparecen a continuación para indicar cuando cambiar el aceite:

1. El contenido de agua es mayor que 0.05% (500 ppm).
2. El contenido de hierro excede 150 ppm.
3. Silicio (polvo/mugre) excede 25 ppm.
4. La viscosidad cambia más de 15%.

LUBRICANTES DE PETROLEO — En el caso de que las condiciones de operación sean normales, cambie los aceites de los engranajes cada 6 meses o cada 2500 horas de operación, lo que suceda primero. Cambie el aceite con más frecuencia cuando los accionadores de engranajes operen en atmósferas muy húmedas o cargadas de productos químicos o de polvo. En estos casos los lubricantes contra oxidación o de presión extrema se tienen que cambiar cada 3 a 4 meses o cada 1500 a 2000 horas. Si el accionador se opera en una área en donde las temperaturas varían con las estaciones, cambie la calidad de la viscosidad del aceite de manera que se acomode a la temperatura; refiérase a la Tabla 2. Los abastecedores de lubricantes pueden probar el aceite del accionador periódicamente y recomendar programas de cambio económicos.

LUBRICANTES SINTETICOS — Los intervalos de cambio de lubricantes sintéticos se pueden extender a 8.000 - 10.000 horas dependiendo de las temperaturas de operación y de la contaminación del lubricante. Cambie el aceite con más frecuencia cuando los accionadores de engranajes operen en atmósferas muy húmedas o cargadas de productos químicos o de polvo. En estos casos los lubricantes sintéticos se tienen que cambiar cada 4 a 6 meses o cada

4.000 a 6.000 horas. Se recomiendan los análisis de laboratorio para lograr la duración del lubricante óptima y el máximo rendimiento del accionador de engranajes. Cambie el lubricante cuando la temperatura del ambiente cambia, si es necesario. Refiérase a la Tabla 5.

TABLA 4 — Lubricantes de Presión Extrema †
Temperatura de Operación Máxima
93°C (200°F)

Fabricante	Lubricante
Amoco Oil Co. BP Oil Co. Chevron U.S.A. Inc. Citgo Petroleum Corp.	Permagear/Amogear EP Energear EP Gear Compounds EP Citgo EP Compound
Conoco Inc. Exxon Co. U.S.A. E.F. Houghton & Co. Imperial Oil Ltd.	Gear Oil Spartan EP MP Gear Oil Spartan EP
Kendall Refining Co. Keystone Div. Pennwalt Corp. Lyondell Petrochemical (ARCO) Mobil Oil Corp. Petro-Canada Products	Kendall NS-MP Keygear Pennant NL Mobilgear Ultima EP
Phillips 66 Co. Shell Oil Co. Shell Canada Limited Sun Oil Co. Texaco Lubricants	Philgear Omala Oil Omala Oil Sunep Meropa
Valvoline Oil Co.	AGMA EP

† Índice de viscosidad mínimo 90.

Sistemas de Lubricación

ACCIONADORES LUBRICADOS CON SALPICADURA — Los accionadores de engranajes del tipo FC y FZ, estándar, se lubrican con salpicadura. Los elementos giratorios recogen el lubricante y lo distribuyen a todos los rodamientos y engranes de los engranajes.

BOMBAS DE ACEITE — De vez en cuando los accionadores de engranajes vienen equipados con bombas de aceite, ya sea para necesidades de lubricación especial o para el enfriamiento externo. Cuando vengán equipados, haga funcionar el sistema de lubricación por varios minutos para llenar los componentes del sistema. Verifique que la bomba esté haciendo circular el aceite correctamente y luego vuelva a revisar el nivel del aceite.

Antes de hacer arrancar el accionador de engranajes, rote el eje de entrada, manualmente, y revise que no hayan obstrucciones. Luego haga arrancar el accionador y permita que funcione sin una carga por varios minutos. Párelo y vuelva a revisar el nivel de aceite. Agregue aceite y compense para las capacidades del aceite, del enfriador, filtro, etc. Si todo está satisfactorio el accionador está listo para la operación.

PRECAUCION: Consulte con la fábrica cuando los accionadores usen bombas para distribuir lubricantes con temperaturas bajo -1°C (30°F).

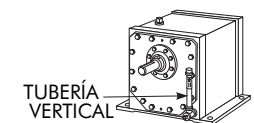
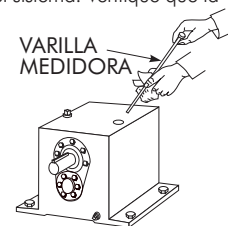


TABLA 5 — Lubricantes Sintéticos – Tipo Polialfaolefina ★

Calidad de Viscosidad AGMA	0S	2S	4S	5S	6S
Calidad de Viscosidad ISO	32	68	150	220	320
SSU de Viscosidad @ 100°F	134–164	284–347	626–765	918–1122	1335–1632
cST de Viscosidad @ 40°C	28.8–35.2	61.2–74.8	135–165	198–242	288–352
Fabricante	Lubricante				
Chevron U.S.A., Inc.	...	...	...	Clarity Synthetic PM Oil 220	...
	...	...	...	Syn. Gear Lube Tegra 220 ‡	...
Conoco, Inc.	Syncon 32	Syncon 68	...	...	...
	...	Syncon EP 68 ‡	...	Syncon EP 220 ‡	...
Dryden Oil Co.	Drydene SHL Lubricant 32	Drydene SHL Lubricant 68	Drydene SHL Lubricant 150	Drydene SHL Lubricant 220	Drydene SHL Lubricant 320
Exxon Co. U.S.A.	Teresstic SHP 32	Teresstic SHP 68	Teresstic SHP 150	Teresstic SHP 220	Teresstic SHP 320
	...	...	Spartan Synthetic EP 150 ‡	Spartan Synthetic EP 220 ‡	Spartan Synthetic EP 320 ‡
Mobil Oil Corp.	SHC 624	SHC 626	SHC 629	SHC 630	SHC 632
	...	...	Mobilgear SHC 150 ‡	Mobilgear SHC 220 ‡	Mobilgear SHC 320 ‡
Pennzior Products Co.	Pennzgear SHD 32	Pennzgear SHD 68	Pennzgear SHD 150	Pennzgear SHD 220	Pennzgear SHD 320
	...	Super Maxol "S" 68 ‡	Super Maxol "S" 150 ‡	Super Maxol "S" 220 ‡	Super Maxol "S" 320 ‡
Petro-Canada Products	...	...	Super Gear Fluid 150EP ‡	Super Gear Fluid 220EP ‡	Super Gear Fluid 320EP ‡
Shell Oil Co.	...	...	...	Hyperia 220	Hyperia 320
	...	...	...	Hyperia S220 ‡	Hyperia S320 ‡
Sun Co.	...	...	...	Sunoco Challenge 220	Sunoco Challenge 320
	...	...	...	Sunoco Challenge EP 220 ‡	Sunoco Challenge EP 220 ‡
Texaco Lubricants Co.	Pinnacle 32	Pinnacle 68	Pinnacle 150	Pinnacle 220	Pinnacle 320
	...	...	Pinnacle EP 150 ‡	Pinnacle EP 220 ‡	...
Whitmore Mfg. Co.	...	...	Decathlon 4EP ‡	Decathlon 5EP ‡	Decathlon 6EP ‡

★ Índice de viscosidad mínimo de 130. Consulte con el proveedor/fabricante de lubricantes para obtener la temperatura de operación máxima.
‡ Lubricante de presión extrema (contiene azufre-fósforo).

Grasas de Rodamientos y Sellos

Todos los accionadores de engranaje FC y FZ tienen sellos purgados con grasa, y algunos especialmente montados, tienen uno, o más de un rodamiento lubricado con grasa. Cuando cambie aceite en el accionador, engrase los rodamientos en donde sea apropiado y purgue los sellos con una de las grasas NLGI #2 que se encuentran en la Tabla 7.

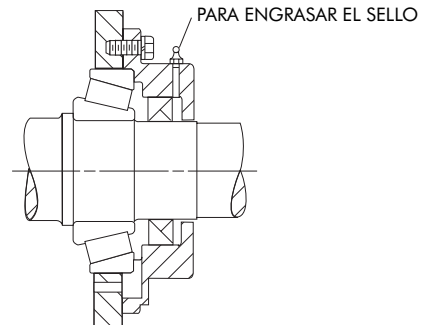
Algunas de estas grasas son del tipo EP y pueden contener sustancias tóxicas que no se permiten en la industria de procesamiento de alimentos. Una grasa que cumpla con la clasificación USDA "H1" es adecuada para las aplicaciones de procesamiento de alimentos.

SELLOS LUBRICADOS CON GRASA — La mayoría de los accionadores de engranajes y los topes externos vienen con sellos purgados con grasa, que minimizan la entrada de contaminantes y polvos abrasivos en el accionador o tope. Los accionadores de engranajes y los topes se envían con grasa NLGI #2 en las cavidades de la caja del sello. Si la grasa puede contaminar el producto, tal como en la industria de alimentos y en la de las drogas, se tiene que remover. Una grasa que cumpla con la clasificación USDA "H1" es adecuada para las aplicaciones de procesamiento de alimentos.

Periódicamente (por lo menos una vez cada seis meses) dependiendo de la frecuencia y del grado de contaminación, purgue la grasa contaminada de los sellos bombeando lentamente grasa de rodamientos nueva a través del sello, **CON UNA PISTOLA DE GRASA MANUAL**, hasta que la grasa nueva salga hacia afuera a lo largo del eje. Limpie la grasa purgada.

PRECAUCION: El reengrase rápido con una pistola de grasa mecánica puede forzar la grasa hacia adentro, pasado de los sellos, y tapan el contrasistema de drenaje de aceite produciendo fugas en el sello.

CONJUNTOS TIPICOS DEL RODAMIENTO Y DEL SELLO



RODAMIENTOS LUBRICADOS

ACCIONADORES EQUIPADOS CON TOPES — Los accionadores de los tamaños 2040 a 2090, tipos FC y FZ, usan un tope del tipo interno/cartucho que está continuamente lubricado. Un 50% o más del tope se encuentra sumergido en aceite permanentemente. Los accionadores de los tamaños 2100 a 2130, Tipos FC y FZ usan un tope montado externamente, autocontenido, del tipo de retén, que se prelubricó y se selló en el montaje y no necesita más lubricación. Estos topes también cuentan con sellos de purga de grasa. Vea el párrafo en la Página 6 para obtener información sobre los sellos lubricados con grasa.

TABLE 6 — Aceite de Engranajes contra la Oxidación de Base de Petróleo †

Temperatura de operación máxima de los lubricantes 93°C (200°F)

Calidad de viscosidad AGMA	4	5	6	7
Calidad de viscosidad ISO	150	220	320	460
SSU de viscosidad @ 100°F	626-765	918-1122	1335-1632	1919-2346
cST de viscosidad @ 40°C	135-165	198-242	288-352	414-506
Fabricante	Lubricante	Lubricante	Lubricante	Lubricante
Amoco Oil Co. BP Oil Co. Chevron U.S.A., Inc. Citgo Petroleum Corp.	Amer. Ind. Oil 150 Machine Oil AW 150 Citgo Pacemaker 150	Amer. Ind. Oil 220 Energol HLP-HD 220 Machine Oil AW 220 Citgo Pacemaker 220	Amer. Ind. Oil 320 Machine Oil AW 320 Citgo Pacemaker 320	Amer. Ind. Oil 460 Citgo Pacemaker 460
Conoco Inc. Exxon Company, U.S.A. Houghton International, Inc. Imperial Oil Ltd.	Dectol R&O Oil 150 Teresstic 150 Hydro-Drive HP 750 Teresso 150	Dectol R&O Oil 220 Teresstic 220 Hydro-Drive HP 1000 Teresso 220	Dectol R&O Oil 320 Teresstic 320 Teresso 320	Dectol R&O Oil 460 Teresstic 460
Kendall Refining Co. Keystone Lubricants Lyondell Petrochemical (ARCO) Mobil Oil Corp. Pennzoil Products Co. Petro-Canada Products	Four Seasons AW 150 KLC-40 Duro 150 DTE Oil Extra Heavy Pennbell AW Oil 150 Premium R & O 150	KLC-50 Duro 220 DTE Oil BB Pennbell AW Oil 220 Premium R & O 220	..... ..... Duro 320 DTE Oil AA Pennbell AW Oil 320 Premium R & O 320	..... ..... ..... DTE Oil HH Pennbell AW Oil 460
Phillips 66 Co. Shell Oil Co. Shell Canada Limited Sun Oil Co. Texaco Lubricants	Magnus Oil 150 Morlina 150 Tellus 150 Sunvis 9150 Regal Oil R&O 150	Magnus Oil 220 Morlina 220 Tellus 220 Sunvis 9220 Regal Oil R&O 220	Magnus Oil 320 Morlina 320 Tellus 320 Regal Oil R&O 320	..... Morlina 460 Regal Oil R&O 460
Unocal 76 (East) Unocal 76 (West) Valvoline Oil Co	Unax RX 150 Turbine Oil 150 Valvoline AW ISO 150	Unax RX 220 Turbine Oil 220 Valvoline AW ISO 220	Unax AW 320 Turbine Oil 320 Valvoline AW ISO 320	Turbine Oil 460 Turbine Oil 460

† Índice de viscosidad mínimo de 90.

TABLA 7 —Grasas para los Rodamientos Lubricados con Grasa y Sellos Purgados con Grasa
 -18° a +93°C (0° a 200°F)

Fabricante	Lubricante
Amoco Oil Co. BP Oil Co. Chevron U.S.A., Inc. Citgo Petroleum Corp.	Amolith Grease No. 2 Energrease LS-EP2 Industrial Grease Medium Premium Lithium Grease No. 2
Conoco Inc. Exxon Company, U.S.A. E.F. Houghton & Co. Imperial Oil Ltd.	EP Conolith Grease No. 2 Unirex N2 Cosmolube 2 Unirex N2L
Kendall Refining Co. Keystone Div. Pennwalt Corp. Lyondell Petrochemical (ARCO) Mobil Oil Corp. Mobil Oil Corp Petro-Canada Products	Multi-Purpose Lithium Grease L421 Zeniplex 2 Litholine H EP 2 Grease Mobilith 22 Mobilith SHC 460 ★ Multipurpose EP2
Phillips 66 Co. Shell Oil Co. Shell Canada Limited Sun Oil Co. Texaco Lubricants	Philube Blue EP Alvania Grease 2 Alvania Grease 2 Ultra Prestige EP2 Premium RB Grease
Unocal 76 (East & West) Valvoline Oil Co.	Unoba EP2 Multilube Lithium EP Grease

★ Alternativa sintética de alto rendimiento.

Mantenimiento Preventivo

DESPUES DE LA PRIMERA SEMANA — Revise el alineamiento del sistema total y vuélvalo a alinear en el caso de que sea necesario. También apriete todos los pernos externos y los tapones cuando sea necesario. NO reajuste el engranaje interno ni el rodamiento en el accionador, pues éstos se ajustaron permanentemente en la fábrica.

DESPUES DEL PRIMER MES DE SERVICIO — Proceda según lo siguiente:

- Opere el accionador hasta que el aceite del sumidero viejo alcance la temperatura de operación normal. Apague el accionador y drénelo inmediatamente.
- Inmediatamente lave el accionador con un aceite del mismo tipo y de la misma calidad de viscosidad que la carga original (calentado hasta aproximadamente 38°C (100°F) en tiempo frío). Rápidamente, vacíe o bombee una carga igual a 25 - 100% del volumen original a través del accionador o hasta que el aceite limpio fluya a través del drenaje.
- Cierre el drenaje y vuelva a llenar el accionador hasta el nivel correcto con aceite nuevo o recuperado del tipo y de la viscosidad correctos. Si el proveedor ha determinado que está en buenas condiciones, el aceite recuperado se puede volver a usar si se filtra a través de un filtro de 40 micrones o más fino.

PERIODICAMENTE — Revise cuidadosamente el nivel del aceite del accionador cuando esté parado y a la temperatura del ambiente, agregue aceite en el caso de que sea necesario. Si el nivel del aceite está SOBRE la marca de nivel alto en la varilla medidora, haga analizar el aceite para verificar el contenido de agua. La humedad en el aceite puede indicar que el intercambiador de calor o el sello tienen fugas. En ese caso, cambie la parte defectuosa inmediatamente y cambie el aceite. NO lo llene sobre la marca indicada pues se pueden producir fugas o calor innecesario. También revise el alineamiento del acoplamiento para asegurarse que el asentamiento de la fundación no ha producido un desalineamiento excesivo. Si el accionador viene equipado con un ventilador, periódicamente limpie la materia extraña acumulada del ventilador, su protección y del desviador para permitir que el aire fluya correctamente.

CAMBIOS DE LUBRICANTES — Refiérase a la Página 5.

GRASAS DEL SELLO — Refiérase a la Página 6.

Accionadores de Engranajes Almacenados e Inactivos

ACCIONADORES NUEVOS QUE NO HAN ESTADO EN OPERACION —

Cada accionador de engranajes ha sido probado por rotación, con un aceite para prevenir la oxidación que protegerá las partes internas en contra de la oxidación por un período de 4 meses en un recinto protegido, afuera, por 12 meses en un edificio seco, después del envío desde la fábrica.

Si un accionador tiene que almacenarse o estar inactivo por más del tiempo que los períodos mencionados anteriormente:

1. Rocíe todas las partes internas con un aceite que prevenga la oxidación, que sea diluible en aceite lubricante o agregue la cantidad recomendada de aceite inhibidor de oxidación para la fase de vapor "Motorstor", tal como se muestra en la Tabla 9.

2. Selle la ventilación de aire y el área alrededor de la varilla medidora, inmediatamente, con una cinta sensible a la presión.

INACTIVACION DE LOS ACCIONADORES QUE HAN ESTADO EN OPERACION — Si un accionador tiene que almacenarse o mantenerse inactivo por más de dos meses:

1. Drene el aceite del accionador y el agua de todo el sistema de enfriamiento adjunto. Si tenía agua revise si está dañado.
2. Agregue la cantidad recomendada de "Motorstor", tal como se muestra en la Tabla 9.
3. Selle el accionador completamente, apretando todos los medidores y los tapones. Selle las ventilaciones de aire y el área alrededor de la varilla medidora con cinta sensible a la presión.
4. Empaque grasa alrededor de los ejes, cerca de los sellos de contacto, y en los retenedores de los sellos, luego ponga cinta en las áreas del eje cerca de los sellos y envuelva la cinta en contra de los sellos.
5. En el caso de las superficies externas, inspeccione y proteja las superficies rayadas, según sea necesario.
6. Si el accionador se almacena afuera, póngalo en bloques. Construya un armazón alrededor de éste si es posible y cúbralo con lona impermeable, dejándola abierta en la parte inferior para ofrecer ventilación. No use una cubierta de plástico.
7. Inspeccione el accionador cada tres meses y agregue un inhibidor contra la oxidación, de la fase de vapor, tal como se describe en el párrafo 2.

TABLA 8 — Tipos FC & FZ
Capacidades de Aceite
Aproximadas ★ — Galones

TAMAÑO DEL ACCIONADOR	Tipos FZ y FC Estándar Horizontal		
	Doble	Triple	Cuádruple
2040	2.4	2.4	2.4
2050	3.5	3.5	3.5
2060	4.4	4.8	4.8
2070	6.5	7.0	7.0
2080	9.0	10.0	10.0
2090	14.0	15.5	15.5
2100	20.0	21.0	21.0
2110	27.0	30.0	30.0
2120	36.0	39.0	39.0
2130	48.0	54.0	54.0

★ Las capacidades de aceite son aproximadas. Las cantidades exactas varían con la relación y velocidad de entrada. Siempre llene el accionador hasta el nivel indicado en la varilla medidora.

TABLA 9 — Cantidad Recomendada de Motorstor que se Debe Agregar a los Accionadores Almacenados o Inactivos

DRIVE SIZETAMAÑO DEL ACCIONADOR	Onzas De Motorstor Por Accionador
2040 thru 2060	1
2070	2
2080	3
2090	4
2100	6
2110	8
2120	10
2130	14

Product of Daubert Chemical Company, Chicago, IL. (Formerly known as "Nucle Oil"). Producto de Daubert Chemical Company, Chicago, IL (antes conocido como "Nucle Oil").

ARRANQUE DESPUES DEL ALMACENAMIENTO

1. Remueva toda la cinta que se aplicó en la preparación para el almacenamiento.
2. Drene toda la humedad que se pueda haber acumulado en el sumidero y revíselo cuidadosamente para verificar si han ocurrido daños.
3. Llene el sistema de enfriamiento (en el caso de que sea aplicable) y revise si hay fugas.
4. Llene el accionador hasta el nivel correcto con un aceite que cumpla con las especificaciones dadas en la sección de Recomendaciones de Lubricación.