

CP

Instrucciones de
servicio



Historial de revisión

Revisión	Fecha	Comentario	Capítulo
01	22.11.2005	Nueva versión	Todos
02	01.07.2008	Layout WITTENSTEIN	Todos
03	01.08.2009	Directiva de máquinas	2, 3, 4, 5, 7
04	15.03.2011	Datos técnicos; Layout Wittenstein	Todos
05	12.12.2017	Denominación CP	Todos

Servicio

Si tiene preguntas de índole técnica, diríjase a la siguiente dirección:

WITTENSTEIN alpha GmbH

Customer Service
Walter-Wittenstein-Straße 1
D-97999 Igersheim

Tel.: +49 7931 493-12900

Fax: +49 7931 493-10903

E-mail: service-alpha@wittenstein.de

© WITTENSTEIN alpha GmbH 2017

Este documento es propiedad registrada.

WITTENSTEIN alpha GmbH se reserva todo derecho de reproducción fotomecánica, de copia y de distribución, también parcial y siguiendo procedimientos especiales (como la edición de datos, el soporte de datos y las redes de datos).

Sujeto a modificaciones técnicas y de contenido sin previo aviso..

Contenido

1	Acerca de este manual	2
1.1	Palabras de advertencia	2
1.2	Símbolos de seguridad	3
1.3	Estructura de las indicaciones de seguridad.....	3
1.4	Símbolos de información.....	3
2	Seguridad.....	4
2.1	Directiva de Máquinas de la CE.....	4
2.2	Peligros	4
2.3	Personal.....	4
2.4	Utilización acorde a la finalidad prevista	4
2.5	Uso incorrecto razonablemente previsible	4
2.6	Garantía y responsabilidad	5
2.7	Instrucciones generales de seguridad	5
3	Descripción del reductor	6
3.1	Resumen de los componentes del reductor.....	6
3.2	Placa de características	6
3.3	Datos de potencia	6
3.4	Masa	6
4	Transporte y almacenamiento	7
4.1	Volumen de suministro.....	7
4.2	Embalaje	7
4.3	Transporte.....	7
4.4	Almacenamiento	7
5	Montaje.....	8
5.1	Preparativos	8
5.2	Montaje del motor en el reductor	8
5.3	Montaje del reductor en una máquina.....	10
5.4	Accesorios en el lado de salida.....	10
6	Puesta en servicio y funcionamiento	11
7	Mantenimiento y eliminación de desechos	12
7.1	Trabajos de mantenimiento.....	12
7.1.1	Inspección visual	12
7.1.2	Control de los pares de apriete	12
7.2	Puesta en marcha tras un mantenimiento	12
7.3	Plan de mantenimiento	12
7.4	Notas acerca del lubricante aplicado en fábrica	13
7.5	Eliminación.....	13
8	Averías	14
9	Anexo	15
9.1	Información para el montaje en un motor	15
9.2	Indicaciones para el montaje en un motor	15
9.3	Pares de apriete para tamaños de roscas comunes en máquinas generales ..	16

1 Acerca de este manual

Estas instrucciones contienen las informaciones necesarias para seguir usando de forma segura el reductor planetario CP, a continuación denominado reductor.

En caso de que a estas instrucciones se les añadan hojas complementarias (p. ej. para aplicaciones especiales), serán válidas las especificaciones que figuren en estas últimas. Posibles especificaciones en contrario que figuren estas instrucciones quedarían así anuladas.

El operador deberá asegurarse de que todas las personas encargadas de la instalación, manejo o mantenimiento del reductor hayan leído y comprendido este manual de instrucciones.

Mantenga este manual a su alcance cerca del reductor.

Informe a los compañeros que trabajen cerca de la máquina sobre las **indicaciones de seguridad** para evitar posibles daños o lesiones.

El manual de instrucciones original se redactó en alemán. Todas las demás versiones son traducciones de dicho manual.

1.1 Palabras de advertencia

Las siguientes palabras de señalización se utilizan para llamar su atención ante peligros, prohibiciones y otras informaciones importantes:

	<p style="text-align: center;">⚠ PELIGRO</p> <p>Esta palabra señalizadora le indica un peligro inmediato que puede causar lesiones graves e incluso la muerte.</p>
	<p style="text-align: center;">⚠ ADVERTENCIA</p> <p>Esta palabra señalizadora le indica un posible peligro que puede causar lesiones graves e incluso la muerte.</p>
	<p style="text-align: center;">⚠ ATENCIÓN</p> <p>Esta palabra señalizadora le indica un posible peligro que puede causar lesiones de leves a graves.</p>
	<p style="text-align: center;">AVISO</p> <p>Esta palabra señalizadora le indica un posible peligro que puede causar daños materiales.</p>
	<p>Una indicación sin palabra señalizadora ofrece sugerencias o informaciones relevantes sobre cómo manejar el reductor.</p>

1.2 Símbolos de seguridad

Los siguientes símbolos de seguridad se utilizan para llamar su atención ante peligros, prohibiciones y otra información importante:



Peligro general



Superficie caliente



Cargas en suspensión



Peligro de arrastre



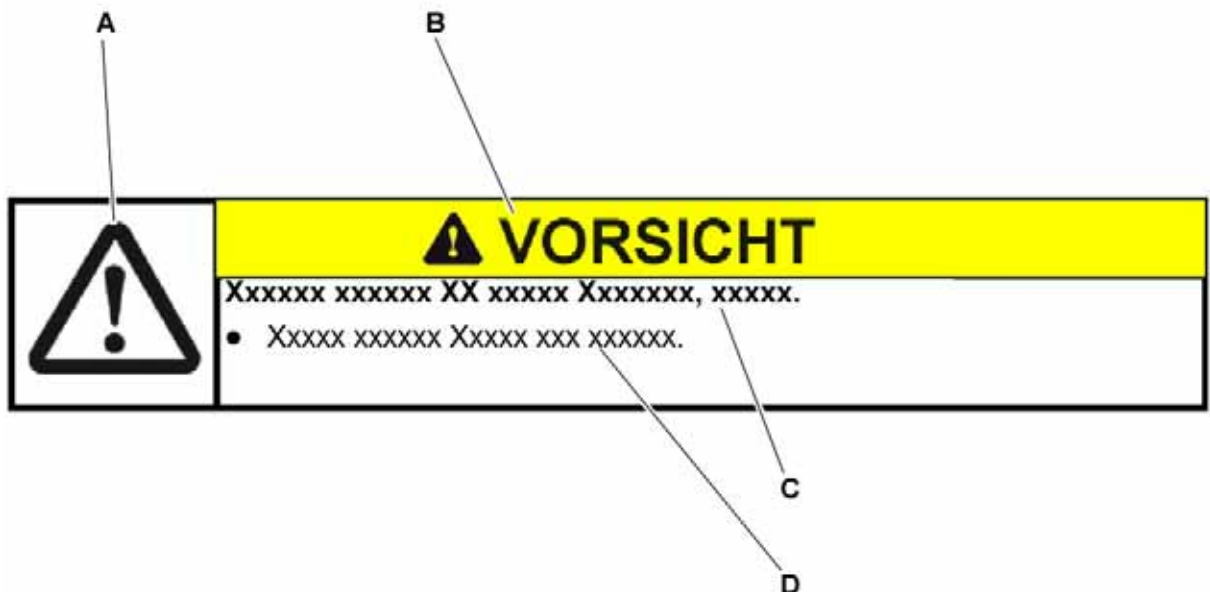
Protección ambiental



Información

1.3 Estructura de las indicaciones de seguridad

Las indicaciones de seguridad en estas instrucciones de servicio se estructuran de la siguiente forma:



- A = Símbolo de seguridad (véase capítulo 1.2 "Símbolos de seguridad")
- B = Palabra señalizadora (véase capítulo 1.1 "Palabras de advertencia")
- C = Tipo y consecuencia del peligro
- D = Modo de combatir el peligro

1.4 Símbolos de información

Se utilizan los siguientes símbolos de información:

- requiere una acción por su parte
 - ➞ indica el resultado de una acción
- ⓘ le proporciona información adicional sobre el manejo

2 Seguridad

Este manual, en especial las instrucciones de seguridad y las normas y regulaciones válidas para el lugar de aplicación, debe respetarse por parte de todas las personas que trabajen con el reductor.

Además de las indicaciones de seguridad de este manual, deberán respetarse igualmente las normativas legales generales de prevención de accidentes (p.ej. indumentaria de seguridad personal) y de protección medioambiental.

2.1 Directiva de Máquinas de la CE

El reductor es un "componente a montar en máquinas" y por tanto no está sujeto a la directiva europea de máquinas 2006/42/CEE.

Dentro del ámbito de validez de la directiva de la CE, queda prohibida la puesta en marcha hasta haber constatado que la máquina en que se instale este reductor cumpla con lo que dispone esta directiva.

2.2 Peligros

El reductor ha sido fabricado según el estado actual de la técnica y las normas de seguridad aceptadas.

Con tal de evitar peligros para el operador o daños en la máquina, el reductor se deberá utilizar únicamente conforme a su destino (vea capítulo 2.4 "Utilización acorde a la finalidad prevista") y en perfecto estado conforme a la seguridad.

- Infórmese antes del comienzo de los trabajos sobre las indicaciones generales de seguridad (véase capítulo 2.7 "Instrucciones generales de seguridad").

2.3 Personal

Sólo las personas que hayan leído y entendido este manual podrán intervenir en el reductor.

2.4 Utilización acorde a la finalidad prevista

El reductor sirve para convertir pares de fuerza y velocidades de giro transmitidas. Es apto para todas las aplicaciones industriales que no estén sujetas al artículo 2 de la Directiva Europea 2002/95/CE (restricciones de utilización de determinadas sustancias peligrosas en aparatos eléctricos y electrónicos).

El reductor va destinado a adosarlo a motores que:

- correspondan al diseño B5 (en caso de no ser así, póngase en contacto con nuestro servicio de asistencia [Customer Service]).
- tengan como mínimo una tolerancia de desviación axial y radial „N“ conforme a DIN 42955.
- tengan un eje liso.

2.5 Uso incorrecto razonablemente previsible

Todo uso que sobrepase los valores límite admisibles para pares de giro, número de revoluciones y temperatura se considera como indebido y queda, por tanto, prohibido.

2.6 Garantía y responsabilidad

Queda excluida la reclamación de garantía y responsabilidad por lesiones personales y daños materiales si

- se hace caso omiso a las advertencias para el transporte y almacenamiento
- si se utiliza el equipo de forma indebida o no acorde al fin para el que se ha fabricado (uso incorrecto)
- no se llevan a cabo o se realizan mal los trabajos de mantenimiento y reparación
- se efectúa un montaje/desmontaje inadecuado o un manejo incorrecto
- funcionamiento del reductor con los dispositivos y equipamiento de —seguridad averiados
- funcionamiento del reductor sin lubricante
- funcionamiento del reductor con alto nivel de suciedad
- modificaciones o reconstrucciones llevadas a cabo sin la autorización por escrito de **WITTENSTEIN alpha GmbH**

2.7 Instrucciones generales de seguridad

	<p style="text-align: center;">⚠ ADVERTENCIA</p> <p>Los objetos proyectados por los componentes pueden causar lesiones graves.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Aleje los objetos y herramientas del reductor antes de ponerlo en funcionamiento.
	<p style="text-align: center;">⚠ ADVERTENCIA</p> <p>Los componentes giratorios sobre el reductor pueden atraer hacia ellos partes del cuerpo y causar lesiones graves e incluso la muerte.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Manténgase a una distancia prudencial de los componentes giratorios de la máquina mientras el reductor se encuentra en marcha. • Bloquee la máquina durante los trabajos de montaje y mantenimiento para que no pueda ponerse en marcha ni moverse accidentalmente.
	<p style="text-align: center;">⚠ ATENCIÓN</p> <p>La temperatura elevada de la carcasa del reductor puede causar quemaduras graves.</p> <ul style="list-style-type: none"> • No toque la carcasa del reductor sin guantes de protección o si no ha transcurrido un largo periodo con el reductor apagado.
	<p style="text-align: center;">AVISO</p> <p>Atornilladuras y racores sueltos o sobrecargados pueden causar daños en el reductor.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Monte y compruebe todas las uniones atornilladas para las que se indiquen pares de apriete con una llave dinamométrica calibrada.
	<p>Los disolventes y lubricantes pueden contaminar la tierra y las aguas.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Utilice y elimine los disolventes para la limpieza así como los lubricantes adecuadamente.

3 Descripción del reductor

El reductor es un reductor planetario de una o varias etapas que se fabrica a modo estándar en la versión „M“ (montaje en un motor). El rodamiento del eje de salida de fuerza está ejecutado de tal manera que puede absorber los altos momentos de vuelco y las fuerzas axiales.

El centraje del motor se realiza con el manguito enchufable y no con la brida de adaptación. Así se evita la deformación o torsión radial del motor.

La adaptación a los diferentes motores se realiza con una brida de adaptación y un casquillo.

3.1 Resumen de los componentes del reductor

		Componentes del reductor CP
	A	Caja del reductor
	B	Eje de salida
	C	Brida de adaptación

Tbl-1: Resumen de los componentes del reductor

3.2 Placa de características

La placa de características está dispuesta en la caja del reductor

		Denominación
	A	Clave de pedido
	B	Relación de transmisión
	C	Número de serie
	D	Lubricante
	E	Fecha de fabricación

Tbl-2: Placa de características (valores de ejemplo)

3.3 Datos de potencia

Las velocidades de giro y los pares de fuerza admisibles como máximo figuran en nuestro catálogo o en nuestra página de internet en <http://www.wittenstein-alpha.de>

	<p>Póngase en contacto con nuestro servicio de asistencia si el reductor tiene más de un año. Así obtendrá los datos de potencia válidos.</p>
--	--

3.4 Masa

En la tabla "Tbl-3" se señalan los pesos del reductor con una brida de adaptación de tamaño medio. Si monta otra brida de adaptación, el peso puede variar hasta en un 10 %.

Tamaño de reductor CP	040	060	080	115
de 1 etapa [kg]	0,31	0,88	2,1	5,2
de 2 etapa [kg]	0,52	1,1	2,8	6,9

Tbl-3: Masa

4 Transporte y almacenamiento

4.1 Volumen de suministro



- Con ayuda del albarán, compruebe si el suministro está completo.
 - ① Las falta de componentes o posibles daños de estos deberán notificarse inmediatamente por escrito al transportista, a la compañía de seguros o a **WITTENSTEIN alpha GmbH**.

4.2 Embalaje

El reductor se entrega embalado en láminas de plástico y cartones.

- Deseche los materiales de embalaje en los correspondientes puntos de reciclaje. Respete las disposiciones locales vigentes en materia de desechos.

4.3 Transporte

	<p style="text-align: center;">AVISO</p> <p>Los golpes fuertes, p.ej. si se cae o se deposita con brusquedad, pueden dañar el reductor.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Utilice sólo dispositivos de elevación y transporte con suficiente capacidad de carga. • Nunca exceda el peso de izado máximo permitido para un dispositivo de elevación. • Deposite el reductor sin brusquedad.
	<p style="text-align: center;">⚠ ADVERTENCIA</p> <p>Las cargas en suspensión podrían caer y causar lesiones graves e incluso la muerte.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Nunca permanezca debajo de cargas en suspensión.

No prescribimos un tipo de transporte especial para el transporte del reductor.

Para las especificaciones de pesos, véase el capítulo 3.4 "Masa".

4.4 Almacenamiento

Deposite el reductor en posición horizontal y en un ambiente seco a una temperatura de 0 °C hasta +40 °C dentro del embalaje original. No tenga el reductor almacenado durante más de 2 años.


Como fórmula de almacenamiento le recomendamos el principio "first in - first out".

5 Montaje

- Infórmese antes del comienzo de los trabajos sobre las indicaciones generales de seguridad (véase capítulo 2.7 "Instrucciones generales de seguridad").

5.1 Preparativos

Los tornillos para la fijación no están incluidos en el volumen de suministro y deberán ser dispuestos por el cliente. Encontrará informaciones al respecto en los pasos individuales para el montaje.

	AVISO
	<p>El aire comprimido podría dañar las juntas del reductor.</p> <ul style="list-style-type: none"> • No utilice aire comprimido para la limpieza del reductor.

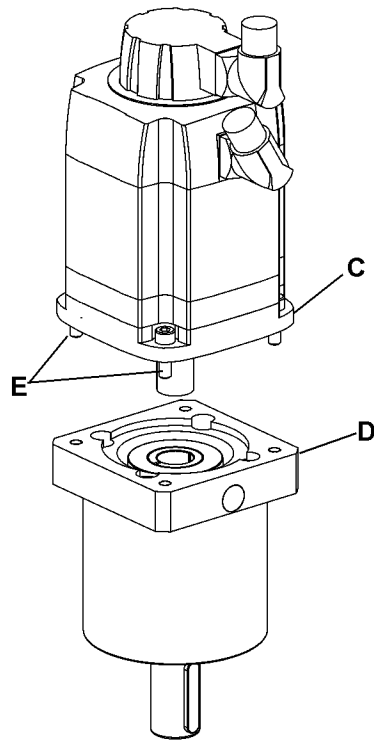
- Limpie / desengrase los siguientes componentes con un paño limpio y sin pelusa y un producto de limpieza capaz de disolver la grasa y no agresivo:
 - todas las superficies de contacto con las piezas adyacentes
 - dispositivo de centrado
 - eje del motor
 - el diámetro interior del manguito enchufable
 - casquillo interior y exterior
- Compruebe también si las superficies de contacto presentan daños o cuerpos extraños.
- Asegúrese de que el casquillo que se suministra puede encajarse firmemente empujándolo sobre el eje del motor.

5.2 Montaje del motor en el reductor

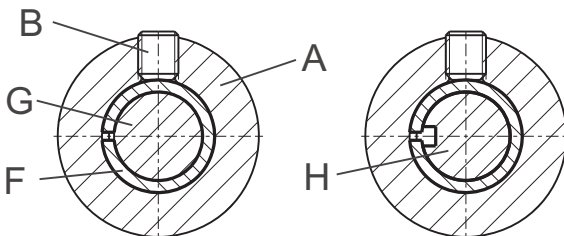
El suministro estándar de un reductor no incluye motor. El motor a montar debe:

- corresponder a la forma constructiva B5
- Tener como mínimo una tolerancia de desviación axial y radial conforme con DIN EN 50347
- y tener un eje liso, a ser posible

	<ul style="list-style-type: none"> • Tenga en cuenta las especificaciones e indicaciones de seguridad del fabricante del motor. • Tenga en cuenta las indicaciones de seguridad y aplicación del adhesivo de retención para tornillos.
--	--



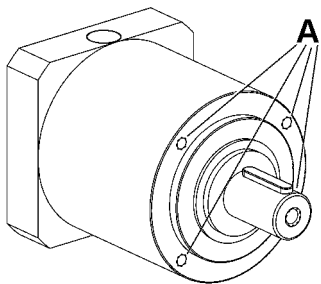
- Realice el montaje del motor verticalmente, a ser posible.
- Si el eje del motor tiene una chaveta, retírela.
 - ① Si el fabricante del motor así lo recomienda, coloque una semicuña.
- Gire el manguito enchufable (A) hasta que el vástago roscado (B) sea accesible a través del orificio de montaje.
- Introduzca el eje del motor en el manguito enchufable del reductor.
 - ① No deben superarse las fuerzas axiales máximas indicadas, véase el capítulo 9.1 "Información para el montaje en un motor", tabla "Tbl-10". El eje del motor debe poderse introducir fácilmente. En caso de no ser así, se debe aflojar aún más el vástago roscado.
 - ① La hendidura del casquillo debe estar alineada con la ranura (si la hay) del eje del motor y girada 90° respecto al vástago roscado, véase la tabla "Tbl-4" .
 - ① No debe haber ninguna ranura entre el motor (C) y la brida de adaptación (D).

		Denominación
		A
		Manguito enchufable
		B
		Vástago roscado
		F
		Casquillo
		G
		Eje liso
		H
		Eje ranurado

Tbl-4: Disposición del eje del motor, el manguito enchufable y el casquillo

- Aplique un adhesivo de seguridad (p. ej. Loctite 243) a los cuatro tornillos (E).
- Fije el motor (C) a la brida de adaptación (D) con los cuatro tornillos (E).
- Apriete el vástago roscado (B) del manguito enchufable (A).
 - ① Los tamaños de los tornillos y los pares de apriete especificados se indican en el capítulo 9.1 "Información para el montaje en un motor", tabla "Tbl-10".
- Introduzca los tapones proporcionados hasta el tope en los orificios de montaje de la brida de adaptación (D).

5.3 Montaje del reductor en una máquina



La carcasa del reductor está provista de cuatro agujeros roscados para atornillar con su máquina.

- Limpie a fondo el árbol de salida, el centrado y la cara de apoyo.

El cliente ha de aportar los tornillos. Los tamaños y pares de apriete prescritos los hallará en el capítulo 9.2 "Indicaciones para el montaje en un motor", tabla "Tbl-11"

- Aplique adhesivo de retención (p.ej. Loctite 243) a los cuatro tornillos.
- Fije el reductor con los tornillos de fijación a través de cuatro los pernos de fijación en la máquina.
 - ⓘ Monte el reductor de tal forma que la placa identificativa permanezca legible.
 - ⓘ No use arandelas (p.ej. arandelas planas, arandelas dentadas).

5.4 Accesorios en el lado de salida

	AVISO
	<p>Las deformaciones o torsiones durante el montaje pueden dañar el reductor.</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Monte suavemente los piñones y las poleas de correa dentada en el eje de salida. ● ¡No intente realizar el montaje colocando a presión ni golpeando! ● Utilice para el montaje solamente herramientas o dispositivos adecuados. ● Si coloca o fija por contracción un piñón sobre el eje de salida, deberá asegurarse de que no se sobrepasen las fuerzas axiales estáticas máximas del rodamiento de salida (véase tabla "Tbl-5").

Tamaño CP	040	060	080	115
$F_{a \text{ máx}}[\text{N}]$	230	750	1600	2100

Tbl-5: Fuerzas axiales estáticas máximas con una capacidad de carga estática (s_0) = 1,8 y una fuerza radial (F_r) = 0

6 Puesta en servicio y funcionamiento

- Infórmese antes del comienzo de los trabajos sobre las indicaciones generales de seguridad (véase capítulo 2.7 "Instrucciones generales de seguridad").

	<p>Una operación inapropiada puede ocasionar daño del reductor.</p> <ul style="list-style-type: none">● Asegúrese de que<ul style="list-style-type: none">- la temperatura ambiente no sea menor a -15 °C ni superior a $+40\text{ °C}$ y- la temperatura de trabajo no sobrepase $+90\text{ °C}$.● Evite la congelación, ya que ello podría deteriorar las juntas.● Para otras condiciones de uso, consulte a nuestro servicio técnico de asistencia al cliente.● Utilice el reductor sólo hasta su valor límite máximo, vea el capítulo 3.3 "Datos de potencia".● Utilice el reductor sólo en un entorno limpio, seco y sin polvo.
--	--

7 Mantenimiento y eliminación de desechos

- Infórmese antes del comienzo de los trabajos sobre las indicaciones generales de seguridad (véase capítulo 2.7 "Instrucciones generales de seguridad").

7.1 Trabajos de mantenimiento

7.1.1 Inspección visual

- Examine el conjunto del reductor para ver si hay daños externos.
- Las juntas son piezas sujetas a desgaste. Por tanto, en cada inspección visual tendrá que ver también si hay puntos de fuga en el reductor.
 - ① Compruebe que la posición de montaje elegida no dé lugar a acumulaciones (p.ej. aceite) en el eje de salida de fuerza.

7.1.2 Control de los pares de apriete

- Controle el par de apriete de los pernos de fijación en la caja del reductor.
 - ① Encontrará los pares de apriete prescritos en el capítulo 9.2 "Indicaciones para el montaje en un motor", tabla "Tbl-11".
- Controle el par de apriete del vástago roscado en el montaje en un motor.
 - ① Encontrará los pares de apriete prescritos en el capítulo 9.1 "Información para el montaje en un motor", tabla "Tbl-10".

7.2 Puesta en marcha tras un mantenimiento

- Limpie la parte exterior del reductor.
- Monte todos los dispositivos de seguridad.
- Realice una marcha de prueba antes de dar luz verde a la nueva puesta en servicio del reductor.

7.3 Plan de mantenimiento

Trabajos de mantenimiento	En la puesta en servicio	Primera vez tras 500 horas de funcionamiento ó 3 meses	Cada 3 meses	Cada año
Inspección visual	X	X	X	
Inspección de los pares de apriete	X	X		X

Tbl-6: Plan de mantenimiento

7.4 Notas acerca del lubricante aplicado en fábrica



Todos los reductores se expiden de fábrica con grasa saponificada de litio con base de aceite mineral o con grasa lubricante sintética apta para usos alimentarios (aceite de hidrocarburo, complejo alumínico) y lubricados de por vida (ver placa identificativa). Todos los rodamientos se expiden de fábrica lubricados de por vida.

Si precisa más información sobre los lubricantes, consulte directamente al fabricante:

Lubricantes estándar	Lubricantes para la industria alimentaria (con registro USDA-H1)
Castrol Industrie GmbH, Mönchengladbach Tel.: + 49 2161 909-30 www.castrol.com	Klüber Lubrication München KG, Munich Tel.: + 49 89 7876-0 www.klueber.com



Tbl-7: Fabricantes de lubricantes

7.5 Eliminación

Podrá obtener informaciones complementarias sobre el desmontaje y la eliminación del reductor de nuestro servicio de atención al cliente.

- Deseche el reductor en las áreas de reciclaje dispuestas para ello.
 - ① Para la eliminación de desechos observe y cumpla las normas nacionales vigentes.

8 Averías

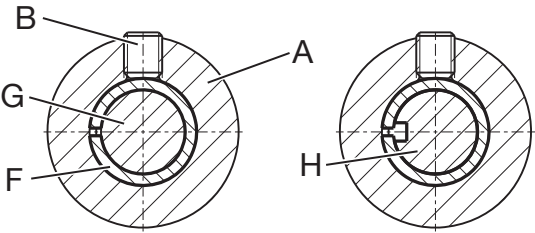
	AVISO
<p>Un cambio en el modo de funcionamiento puede ser una señal de daños existentes en el reductor, o puede causar daños en el reductor.</p> <ul style="list-style-type: none"> • No ponga el reductor en marcha hasta haber solucionado la causa del fallo. 	
	<p>La subsajación de fallos sólo puede ser llevada a cabo por personal técnico especializado.</p>

Error	Posible causa	Remedio
Temperatura de trabajo elevada	El reductor no es apto para el uso.	Compruebe los datos técnicos.
	El motor calienta el reductor.	Compruebe los circuitos de conexión del motor.
		Provea suficiente refrigeración.
	Cambie el motor.	
	Temperatura ambiente excesiva.	Provea suficiente refrigeración.
Nivel de ruido de trabajo excesivo	Tensiones excesivas en el motor adosado	Póngase en contacto con nuestro servicio técnico.
	Daños en los rodamientos	
	Daños en el dentado	
Pérdida de lubricante	Cantidad excesiva de lubricante	Limpie el lubricante derramado y siga observando el reductor. El derrame de lubricante debe cesar en breve.
	Puntos no estancos	Póngase en contacto con nuestro servicio técnico.

Tbl-8: Averías

9 Anexo

9.1 Información para el montaje en un motor

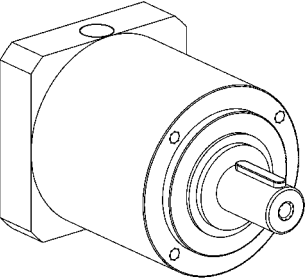
		Denominación
	A	Manguito enchufable
	B	Vástago roscado
	F	Casquillo
	G	Eje liso
	H	Eje ranurado

Tbl-9: Disposición del eje del motor, el manguito enchufable y el casquillo

Tamaño de reductor CP	Ø interior del manguito enchufable [mm]	Ancho de llave del vástago roscado (B) [mm]	Par de apriete [Nm]	Fuerza axial máx. [N]
040	9	3	5,6	45
060	14	4	14	80
080	19	5	23	100
115	24	6	45	150

Tbl-10: Información para el montaje en un motor

9.2 Indicaciones para el montaje en un motor

	Tamaño del reductor CP	Diámetro del círculo de orificios [mm]	Tamaño de los tornillos / Clase de resistencia	Par de apriete [Nm]
	040	34	M4 / 10,9	3,88
	060	52	M5 / 10,9	7,69
	080	70	M6 / 10,9	13,2
	115	100	M10 / 10,9	62,7

Tbl-11: Orificios roscados en la carcasa del reductor

9.3 Pares de apriete para tamaños de roscas comunes en máquinas generales

Los pares de apriete dados para tornillos prisioneros y tuercas son valores calculados basados en los siguientes requisitos:

- Cálculo según VDI 2230 (edición de febrero de 2003)
- Número de fricción para roscas y superficies de apoyo $\mu=0,10$
- Aprovechamiento del límite de elasticidad del 90%

	Par de apriete [Nm] para rosca												
Grado de firmeza Tornillo / tuerca	M3	M4	M5	M6	M8	M10	M12	M14	M16	M18	M20	M22	M24
8.8 / 8	1,15	2,64	5,24	8,99	21,7	42,7	73,5	118	180	258	363	493	625
10.9 / 10	1,68	3,88	7,69	13,2	31,9	62,7	108	173	265	368	516	702	890
12.9 / 12	1,97	4,55	9,00	15,4	37,3	73,4	126	203	310	431	604	821	1042

Tbl-12: Par de apriete para tornillos prisioneros y tuercas



alpha

WITTENSTEIN alpha GmbH · Walter-Wittenstein-Straße 1 · 97999 Igersheim · Germany
Tel. +49 7931 493-12900 · info@wittenstein.de

WITTENSTEIN - para ser uno con en futuro

www.wittenstein-alpha.de