

Reductor de dos velocidades PS Manual de instrucciones

es
03/2022
ID 442639_es.13

Índice

1	Información para el usuario.....	4
1.1	Guardado y difusión.....	4
1.2	Idioma original.....	4
1.3	Convenciones de representación.....	4
1.4	Limitación de responsabilidad.....	5
1.5	Documentación adicional.....	5
1.6	Derechos de autor.....	5
2	Indicaciones de seguridad generales.....	6
2.1	Utilización conforme al uso previsto.....	6
2.2	Requisitos que debe cumplir el personal.....	6
3	Descripción del producto.....	7
3.1	Diseño.....	7
3.2	Denominación de tipo.....	8
3.3	Placa de características.....	8
3.4	Posiciones de montaje.....	9
3.5	Condiciones ambientales.....	9
3.6	Requisitos que debe cumplir el sistema de lubricación por circulación.....	10
3.7	Datos de potencia.....	10
3.7.1	Regímenes de revoluciones máximos.....	10
3.7.2	Pares de giro.....	12
3.7.3	Otros datos técnicos.....	12
3.7.4	Regímenes de revoluciones y pares de giro admisibles.....	13
4	Transporte y almacenamiento.....	15
4.1	Transporte.....	15
4.2	Almacenamiento.....	16
4.2.1	Almacenamiento prolongado.....	16
5	Montaje.....	17
5.1	Montaje del motor en el reductor de dos velocidades.....	17
5.1.1	Tolerancias.....	19
5.1.2	Par de vuelco máximo admisible.....	20
5.2	Montaje del reductor de dos velocidades.....	20
5.2.1	Montaje de la polea en el eje con brida.....	21
5.2.2	Montaje de elementos de transmisión el eje macizo.....	21
5.3	Modificación de la alineación del conector.....	22
5.4	Conexión del sistema de lubricación por circulación.....	23
5.4.1	Conexiones y caudales.....	24

6	Conexión eléctrica y programación.....	26
6.1	Conexión de la unidad de conmutación.....	26
6.1.1	Conexión de la unidad de conmutación con placa SensorShift	26
6.1.2	Conexión de la unidad de conmutación con placa SensorShift como sustitución de una unidad de conmutación con microinterruptores.....	28
6.1.3	Conexión de la unidad de conmutación con microinterruptores	29
6.1.4	Conectores y cables de conexión.....	30
6.2	Programación del cambio de marcha	32
6.2.1	Diagrama de flujo de una unidad de conmutación con placa SensorShift	32
6.2.2	Diagrama de flujo de una unidad de conmutación con microinterruptores o con placa SensorShift como sustitución para microinterruptores.....	33
6.2.3	Movimientos de oscilación	34
6.2.4	Señales eléctricas.....	35
7	Puesta en servicio.....	37
8	Asistencia técnica.....	38
8.1	Mantenimiento	38
8.1.1	Limpieza.....	38
8.1.2	Comprobación del nivel de aceite	39
8.1.3	Cambio de aceite	40
8.2	Comportamiento en caso de averías	41
8.2.1	Localización de las causas de avería	42
8.3	Desmontaje.....	43
8.4	Eliminación.....	44
9	Anexo.....	45
9.1	Símbolos de las fórmulas	45

1 Información para el usuario

Esta documentación forma parte del producto. Es válida para productos en la versión estándar según el correspondiente catálogo STOBBER.

1.1 Guardado y difusión

Puesto que esta documentación incluye información importante sobre la manipulación segura y eficiente del producto, es imprescindible que la guarde al lado del producto hasta la eliminación del mismo y que esté disponible en todo momento para el personal cualificado.

En caso de entrega o venta del producto a terceros, también deberá entregar esta documentación.

1.2 Idioma original

El idioma original de esta documentación es el alemán, por lo que todas las versiones en otros idiomas derivan de este idioma original.

1.3 Convenciones de representación

Con el fin de que pueda asignar rápidamente información especial en esta documentación, este tipo de información se ha resaltado mediante guías de orientación en forma de palabras de señalización.

Las indicaciones de seguridad le advierten sobre peligros especiales al manipular el producto y van acompañados de las correspondientes palabras de señalización que ponen de manifiesto la dimensión del peligro. Además, las indicaciones de advertencia de posibles daños materiales e información útil también se han marcado con palabras de señalización.

¡PELIGRO!

Peligro

con un triángulo de advertencia significa que existe un peligro de muerte considerable,

- en caso de que no se tomen las medidas de precaución citadas.
-

¡ADVERTENCIA!

Advertencia

con un triángulo de advertencia significa que puede existir un peligro de muerte considerable,

- en caso de que no se tomen las medidas de precaución citadas.
-

¡ATENCIÓN!

Atención

con un triángulo de advertencia significa que pueden producirse lesiones físicas leves,

- en caso de que no se tomen las medidas de precaución citadas.
-

¡AVISO!**Aviso**

significa que pueden producirse daños materiales,

- en caso de que no se tomen las medidas de precaución citadas.

Información

Información significa que incluye información importante sobre el producto o que se resalta una parte de la documentación sobre la que debe llamarse especialmente la atención.

Indicaciones de advertencia incorporadas

Las indicaciones de advertencia incorporadas están integradas directamente en las instrucciones de manejo y tienen la siguiente estructura:

¡PALABRA INDICADORA! Tipo de peligro, su origen y posibles consecuencias en caso de incumplimiento. Medidas para eliminar el peligro.

Las palabras indicadoras en indicaciones de advertencia incorporadas tienen el mismo significado que en las indicaciones de advertencia usuales descritas anteriormente.

1.4 Limitación de responsabilidad

Esta documentación se ha elaborado considerando las normas y disposiciones válidas, así como el estado de la técnica.

En caso de daños que se produzcan debido al incumplimiento de la documentación o debido a un uso no adecuado del producto, se extinguirá todo derecho a efectuar reclamaciones de garantía o de responsabilidad. Esto se aplicará sobre todo en caso de daños provocados por modificaciones técnicas individuales del producto o de la planificación de proyecto, y de manejo por parte de personal no cualificado.

1.5 Documentación adicional

Encontrará más documentos relacionados con el producto en

<http://www.stoeber.de/es/downloads/>

En el campo Buscar..., introduzca el ID de la documentación.

Documentación	ID
Catálogo Reductores de dos velocidades	442712_es
Cantidades de llenado de lubricante para reductores	441871

1.6 Derechos de autor

Copyright © STOBER. Todos los derechos reservados.

2 Indicaciones de seguridad generales

El producto descrito en esta documentación puede revestir peligros que pueden evitarse mediante el cumplimiento de las indicaciones de advertencia y seguridad descritas así como mediante la consideración de las normas y disposiciones técnicas.

2.1 Utilización conforme al uso previsto

El reductor de dos velocidades descrito en esta documentación se ha previsto para el montaje en máquinas o instalaciones industriales. El reductor de dos velocidades se ha diseñado para el accionamiento de husillos principales en máquinas-herramienta, bancos de pruebas y otras máquinas, en los que en un eje alternativamente se precisan regímenes de revoluciones elevados y pares de giro elevados.

Por uso no adecuado se entiende:

- cualquier sobrecarga del reductor de dos velocidades;
- uso en condiciones ambientales que difieran de la descripción de esta documentación;
- modificaciones o transformaciones del reductor de dos velocidades;
- uso del reductor de dos velocidades para un caso de aplicación distinto al establecido en el diseño.

La puesta en servicio de la máquina, en la que debe montarse el reductor de dos velocidades, queda prohibida hasta que se determine que la máquina cumple las leyes y directivas locales. Especialmente debe observarse la directiva de maquinaria 2006/42/CE en el respectivo ámbito de aplicación.

Se prohíbe el funcionamiento del reductor de dos velocidades en zonas con peligro de explosión.

2.2 Requisitos que debe cumplir el personal

Todos los trabajos mecánicos, que deben realizarse durante el montaje, la puesta en servicio, el mantenimiento y el desmontaje del producto, solo debe ejecutarlos personal técnico que disponga de la correspondiente formación finalizada en el sector del metal.

Todos los trabajos electrotécnicos, que deben realizarse durante el montaje, la puesta en servicio, el mantenimiento y el desmontaje del producto, solo deben ejecutarlos técnicos electricistas que dispongan de la correspondiente formación finalizada en el sector de la electrotecnia.

Los trabajos durante el transporte, el almacenamiento y la eliminación solo deben ejecutarlos personas debidamente instruidas.

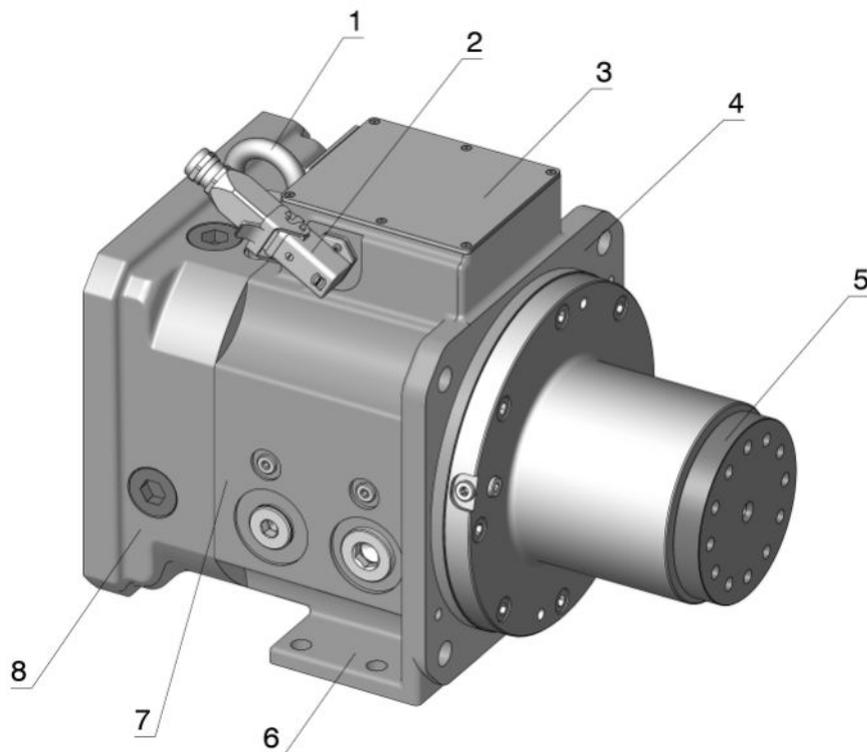
Además, el personal encargado de manipular el producto debe leer atentamente, comprender y observar las disposiciones vigentes, las especificaciones legales, los reglamentos válidos, esta documentación y las indicaciones de seguridad que contiene.

3 Descripción del producto

En este capítulo encontrará información sobre el producto importante para el montaje, la puesta en servicio y el mantenimiento. Los datos técnicos detallados de su reductor de dos velocidades se encuentran en la confirmación del pedido. En el catálogo de productos correspondiente encontrará más información de producto y esquemas acotados ([Documentación adicional \[► 5\]](#)). Para los motores montados debe consultarse su documentación técnica independiente.

3.1 Diseño

En la siguiente figura se muestra el diseño principal de un reductor de dos velocidades con eje con brida. El diseño de una versión con eje macizo es idéntico incluido el eje.



1	Cáncamo	2	Conector
3	Unidad de conmutación	4	Brida de salida
5	Eje con brida	6	Fijación de pie
7	Carcasa	8	Adaptador de motor

3.2 Denominación de tipo

Código de ejemplo

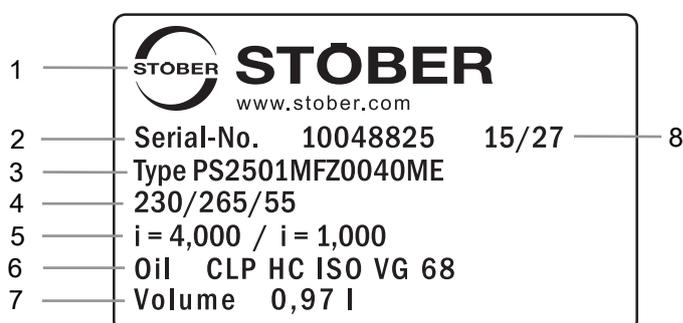
PS	25	0	1	M	F	Z	0040	ME
----	----	---	---	---	---	---	------	----

Explicación

Código	Denominación	Versión
PS	Tipo	Reductor de dos velocidades
25	Tamaño	25 30
0	Generación	Generación 0
1	Etapas	1 etapa
S	Carcasa	Distancia de rodamientos corta
M		Distancia de rodamientos media
L		Distancia de rodamientos larga
F	Eje	Eje con brida
G		Eje macizo sin chaveta
P		Eje macizo con dos chavetas
R	Rodamiento	Apoyo normal (rodamiento de bolas acanalado)
S		Apoyo con refuerzo axial (rodamiento de bolas oblicuo)
Z		Apoyo con refuerzo radial (rodamiento de rodillo cilíndrico)
0040	Número característico de reducción (i x 10)	i = 4 (ejemplo)
ME	Adaptador de motor	Adaptador de motor con acoplamiento EasyAdapt

3.3 Placa de características

En la siguiente figura se explica la placa de características de un reductor de dos velocidades.

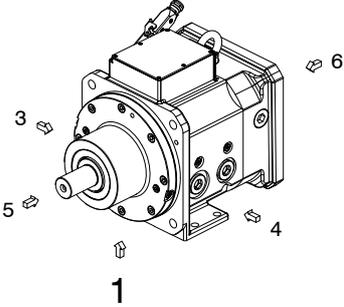
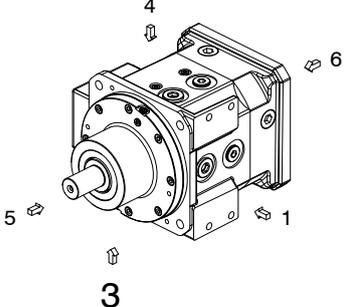


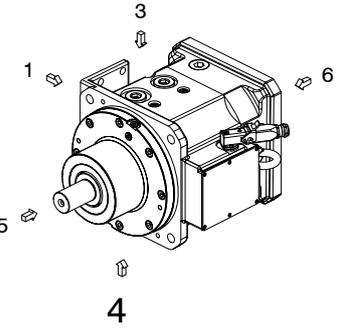
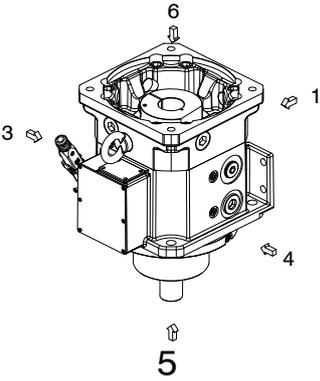
1	Denominación del fabricante	2	Número de serie del reductor de dos velocidades
3	Denominación de tipo	4	Medidas de la conexión del motor
5	Reducción del reductor de dos velocidades	6	Especificación del aceite
7	Cantidad de llenado de aceite	8	Fecha de fabricación (año/semana)

3.4 Posiciones de montaje

En la tabla siguiente se muestran las posiciones de montaje estándar.

Los números indican los lados del reductor de dos velocidades. La posición de montaje se define por medio del lado del reductor de dos velocidades que está orientado hacia abajo.

EL1	EL2	EL3
	No admisible	

EL4	EL5	EL6
		No admisible

3.5 Condiciones ambientales

Característica	Descripción
Temperatura ambiente de transporte/almacenamiento	-10 °C a +50 °C
Temperatura ambiente de servicio	0 °C a +40 °C
Humedad relativa del aire	< 60 %
Altitud de instalación	≤ 1000 m sobre el nivel del mar

3.6 Requisitos que debe cumplir el sistema de lubricación por circulación

En este capítulo se describen los requisitos que debe cumplir el sistema de lubricación por circulación de la máquina y que permiten un funcionamiento sin averías del reductor de dos velocidades.

Para la lubricación por circulación utilice aceite para engranajes con la especificación CLP HC ISO VG 46. El aceite para engranajes con la especificación CLP HC ISO VG 32 puede utilizarse si en la aplicación no se excede la temperatura de aceite para engranajes máxima de 50 °C. Bajo demanda podemos ofrecerle otras especificaciones para aceites para engranajes.

Si en su aplicación el reductor de dos velocidades se opera con lubricación por circulación varios días consecutivos en la marcha directa, el aceite para engranajes se escapa a causa de la fuerza centrífuga del dentado de los elementos de conmutación y pueden producirse averías en el cambio de marcha. En estos casos de aplicación, ejecute con máximo cada 3 días un cambio en la marcha transmitida y deje que el motor de husillo principal gire en sentido antihorario durante 30 segundos a 3000 rpm. A continuación, el reductor puede volver a conmutarse a la marcha directa.

Característica	Descripción
Potencia de refrigeración específica	$\geq 0,07 \text{ kW/K}$
Potencia de refrigeración absoluta	$\geq 1,4 \text{ kW}$ en $\Delta\vartheta = \vartheta_1 - \vartheta_2 = 60 \text{ °C} - 40 \text{ °C} = 20 \text{ K}$ y $\vartheta_{\text{amb}} = 30 \text{ °C}$
Caudal $q_{v,\text{lub}}$	Véase la tabla anterior
Filtro en la conexión de entrada del reductor de dos velocidades	Unidad de filtro 60 μm
Diámetro interior del elemento de conexión por tornillo en el retorno ¹	$\geq 21 \text{ mm}$ con rosca G1" $\geq 19 \text{ mm}$ con rosca G3/4"

3.7 Datos de potencia

Los valores indicados en las siguientes tablas son válidos para las condiciones ambientales descritas en el capítulo [Condiciones ambientales \[► 9\]](#).

Los símbolos de las fórmulas se explican en el capítulo [Símbolos de las fórmulas \[► 45\]](#).

3.7.1 Regímenes de revoluciones máximos

Tenga en cuenta que los valores máximos de las siguientes tablas deben reducirse según el caso de aplicación. Encontrará los detalles en el capítulo Regímenes de revoluciones y pares de giro admisibles.

Los valores de las tablas para regímenes de revoluciones en el servicio S3 son válidos para un tiempo de conexión $\leq 30 \%$. Para un tiempo de conexión $\geq 80 \%$ son válidos los valores de las tablas para el servicio S1. Para un tiempo de conexión entre el 30 % y el 80 %, los regímenes de revoluciones máximos pueden calcularse según sigue.

$$n_{1\text{maxS3}^*} = \frac{n_{1\text{maxS1}} - n_{1\text{maxS3}}}{50} \cdot (\text{ED} * -30) + n_{1\text{maxS3}}$$

¹ Las secciones de tubería especificadas mediante conexiones roscadas no deben verse limitadas por los elementos de conexión por tornillo

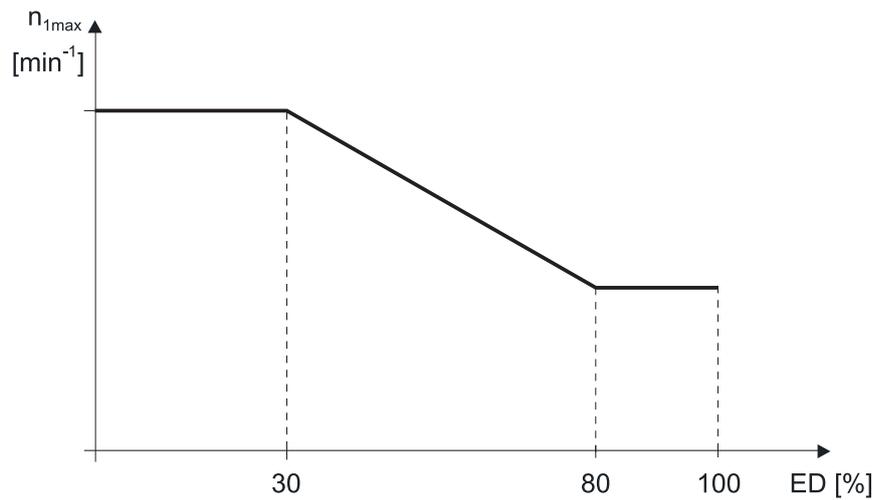


Fig. 1: Regímenes de revoluciones máximas en el servicio S3

Regímenes de revoluciones máximas con lubricación por inmersión en la versión R (rodamiento de bolas acanalado) o Z (rodamiento de rodillo cónico)

Modelo	i	$n_{1maxS1H}$	$n_{1maxS1V}$	$n_{1maxS3H}$	$n_{1maxS3V}$
		EL1, EL3, EL4	EL5	EL1, EL3, EL4	EL5
		S1	S1	S3	S3
		[min ⁻¹]	[min ⁻¹]	[min ⁻¹]	[min ⁻¹]
PS2501_0040 ME	4,0	3000	2500	6300	5300
–	1,0	5000	4500	6300	5300
PS2501_0055 ME	5,5	3000	2500	6300	6300
–	1,0	5000	4500	6300	5300
PS3001_0040 ME	4,0	3000	2500	6300	5300
–	1,0	5000	4500	6300	5300
PS3001_0055 ME	5,5	3000	2500	6300	6300
–	1,0	5000	4500	6300	5300

Regímenes de revoluciones máximas con lubricación por inmersión en la versión S (rodamiento de bolas oblicuo)

Modelo	i	$n_{1maxS1H}$	$n_{1maxS1V}$	$n_{1maxS3H}$	$n_{1maxS3V}$
		EL1, EL3, EL4	EL5	EL1, EL3, EL4	EL5
		S1	S1	S3	S3
		[min ⁻¹]	[min ⁻¹]	[min ⁻¹]	[min ⁻¹]
PS2501_0040 ME	4,0	3000	2500	6300	5300
–	1,0	3000	2700	5500	5000
PS2501_0055 ME	5,5	3000	2500	6300	6300
–	1,0	3000	2700	5500	5000
PS3001_0040 ME	4,0	3000	2500	6300	5300
–	1,0	3000	2700	5500	5000
PS3001_0055 ME	5,5	3000	2500	6300	6300
–	1,0	3000	2700	5500	5000

Regímenes de revoluciones máximos con sistema de lubricación por circulación

Modelo	i	$n_{1maxS1H}$	$n_{1maxS1V}$	$n_{1maxS3H}$	$n_{1maxS3V}$
		EL1, EL3, EL4	EL5	EL1, EL3, EL4	EL5
		S1	S1	S3	S3
		[min ⁻¹]	[min ⁻¹]	[min ⁻¹]	[min ⁻¹]
PS2501_0040	4,0	6500	6500	7000	7000
–	1,0	8000	8000	10000	10000
PS2501_0055	5,5	6500	6500	7000	7000
–	1,0	8000	8000	10000	10000
PS3001_0040	4,0	6500	6500	7000	7000
–	1,0	8000	8000	10000	10000
PS3001_0055	5,5	6500	6500	7000	7000
–	1,0	8000	8000	10000	10000

Encontrará la especificación del sistema de lubricación por circulación en el capítulo Lubricación por circulación.

3.7.2 Pares de giro

Modelo	i	$P_{N,GB}$	M_{1N}	M_{2N}	M_{1max}	M_{2max}
		[kW]	[Nm]	[Nm]	[Nm]	[Nm]
PS2501_0040 ME	4,0	47	300	1200	400	1600
–	1,0	47	300	300	400	400
PS2501_0055 ME	5,5	39	250	1375	400	2200
–	1,0	47	300	300	400	400
PS3001_0040 ME	4,0	47	300	1200	400	1600
–	1,0	47	300	300	400	400
PS3001_0055 ME	5,5	39	250	1375	400	2200
–	1,0	47	300	300	400	400

El par nominal para la salida M_{2N} se refiere al régimen de revoluciones de entrada $n_{1N} = 1500$ rpm.

3.7.3 Otros datos técnicos

Versión de eje G (eje macizo sin chaveta)

Modelo	J_1	m	$\Delta\phi_2$	v_{swS}	v_{swRZ}
	[kgcm ²]	[kg]	[arcmin]	[mm/s]	[mm/s]
PS2501	82	86	30/20	1,0	1,4
PS3001	82	95	30/20	1,0	1,4

Versión de eje P (eje macizo con dos chavetas)

Modelo	J_1	m	$\Delta\phi_2$	v_{swS}	v_{swRZ}
	[kgcm ²]	[kg]	[arcmin]	[mm/s]	[mm/s]
PS2501	85	86	30/20	1,0	1,4
PS3001	85	95	30/20	1,0	1,4

Versión de eje F (eje con brida)

Modelo	J_1	m	$\Delta\phi_2$	v_{swS}	v_{swRZ}
	[kgcm ²]	[kg]	[arcmin]	[mm/s]	[mm/s]
PS2501	120	86	30/20	1,0	1,4
PS3001	120	95	30/20	1,0	1,4

El momento de inercia J_1 rige tanto para la marcha transmitida como para la marcha directa de la correspondiente versión de eje.

La velocidad de vibración v_{sw} se determinó según DIN ISO 10816-1 bajo las siguientes condiciones de prueba: $n_1 = 5000$ rpm, en la carcasa del reductor de dos velocidades, libre de carga e instalación blanda.

3.7.4 Regímenes de revoluciones y pares de giro admisibles

Los regímenes de revoluciones máximos indicados en el capítulo [Regímenes de revoluciones máximos](#) [► 10] deben ajustarse según sigue en función de la aplicación.

Servicio S1

Ajuste los regímenes de revoluciones de entrada máximos admisibles en su aplicación según la temperatura ambiente como sigue:

Para las posiciones de montaje EL1, EL3, EL4:

$$n_{1\max S1H^*} = \frac{n_{1\max S1H}}{fB_T}$$

Para la posición de montaje EL5:

$$n_{1\max S1V^*} = \frac{n_{1\max S1V}}{fB_T}$$

ϑ_{amb}	fB_T
≤ 20 °C	1,0
≤ 30 °C	1,15
≤ 40 °C	1,3

Tab. 1: Factor de servicio temperatura ambiente

Servicio S3

Compruebe si para el régimen de revoluciones de entrada medido existente de n_{1m^*} en el servicio S3 se cumple la siguiente condición.

Para las posiciones de montaje EL1, EL3, EL4: $n_{1m^*} < n_{1maxS3H}$

Para la posición de montaje EL5: $n_{1m^*} < n_{1maxS3V}$

Puede calcular n_{1m^*} del siguiente modo:

$$n_{1m^*} = n_{2m^*} \cdot i$$

$$n_{2m^*} = \frac{|n_{2m,1^*}| \cdot t_{1^*} + \dots + |n_{2m,n^*}| \cdot t_{n^*}}{t_{1^*} + \dots + t_{n^*}}$$

Compruebe si para el par de giro efectivo existente M_{2eff^*} se cumple la siguiente condición: $M_{2eff^*} \leq M_{2max}$

Puede calcular M_{2eff^*} del siguiente modo:

$$M_{2eff^*} = \sqrt{\frac{t_{1^*} \cdot M_{2,1^*}^2 + \dots + t_{n^*} \cdot M_{2,n^*}^2}{t_{1^*} + \dots + t_{n^*}}}$$

Los cálculos se refieren a la representación de la potencia en la salida de acuerdo con la siguiente figura.

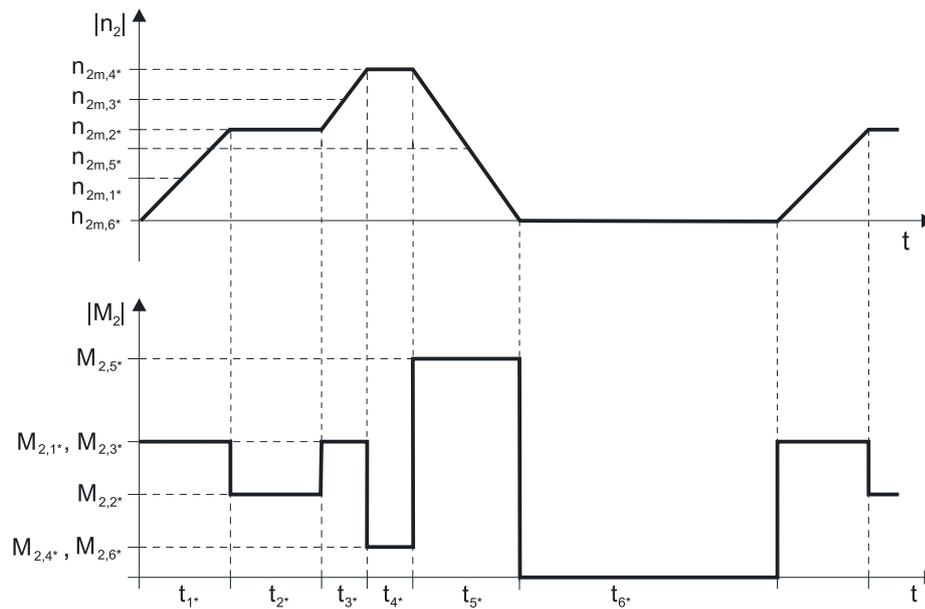


Fig. 2: Ejemplo de un ciclo en el servicio S3

4 Transporte y almacenamiento

4.1 Transporte

Los productos STOBER se emban con sumo cuidado y se suministran listos para el montaje. El tipo de embalaje depende del tamaño y de la ruta de transporte.

Durante el transporte, debe tener en cuenta lo siguiente:

- Inspeccione el suministro inmediatamente tras su recepción por si presenta daños ocurridos durante el transporte y reclame los posibles daños debidos al transporte inmediatamente. No ponga en servicio los productos dañados.
- Compruebe la integridad de su suministro mediante el albarán de entrega y reclame las piezas que falten al proveedor.
- Durante el transporte evite sacudidas, golpes y aceleraciones rápidas.
- Tenga en cuenta las condiciones ambientales para el transporte indicadas en esta documentación.
- Transporte el producto siempre que sea posible en el embalaje original para protegerlo frente a daños.
- Retire el embalaje y las protecciones de transporte poco antes de iniciar el montaje.
- Elimine el embalaje en los puntos de eliminación previstos para ello observando al hacerlo las normas legales válidas in situ.

¡ADVERTENCIA!

Riesgo de lesiones a causa de cargas pesadas

En caso de manipulación incorrecta puede producirse la caída de cargas y causar lesiones graves o incluso la muerte.

- Utilice dispositivos elevadores con suficiente carga portante. (Encontrará el peso de su producto en la documentación de pedido.)
- Compruebe si la rosca del cáncamo se ha enroscado completamente.
- Sujete el reductor de dos velocidades en el cáncamo previsto para ello o con un arnés de presillas directamente en la carcasa.
- El cáncamo del reductor de dos velocidades únicamente se ha diseñado para su peso. Sujete adicionalmente en el reductor de dos velocidades las cargas montadas como motores procurando que no se produzca ningún tiro oblicuo.
- No utilice el orificio de centraje del eje de salida para el alojamiento de eslingas para el proceso de elevación.
- Delimite la zona de peligro y procure que nadie se detenga bajo cargas suspendidas.

4.2 Almacenamiento

El tiempo de almacenamiento de los productos STOBBER es de serie como máximo 6 meses a partir del momento de suministro.

En caso de un periodo de almacenamiento más largo, deberán tomarse las medidas adicionales descritas en el capítulo [Almacenamiento prolongado \[▶ 16\]](#).

Para evitar daños materiales en el producto, tenga en cuenta lo siguiente durante el almacenamiento:

- Almacene el producto siempre que sea posible en el embalaje original para protegerlo frente a daños.
- Almacene el producto en espacios protegidos de la lluvia y la nieve, secos, libres de sacudidas y de polvo.
- Evite las oscilaciones de temperatura extremas en caso de humedad elevada para evitar la formación de agua condensada.
- Proteja el producto frente a la radiación UV, daños mecánicos, químicos y térmicos, p. ej. rayaduras, ácidos, chispas o calor.
- Tenga en cuenta el resto de condiciones ambientales para el almacenamiento indicadas en esta documentación.

4.2.1 Almacenamiento prolongado

En caso de que desee almacenar el reductor de dos velocidades más de 6 meses, tome las siguientes medidas para evitar daños por corrosión:

1. Tenga en cuenta las indicaciones del capítulo [Almacenamiento \[▶ 16\]](#)
2. Aplique un producto anticorrosión adecuado sobre las superficies no lacadas, p. ej. extremos de ejes o superficies de contacto de la brida.
3. Llene el reductor de dos velocidades completamente con aceite para engranajes con la misma especificación de aceite que la indicada en la placa de características del reductor de dos velocidades.
4. En la lubricación por inmersión, antes de la puesta en servicio reduzca la cantidad de llenado de aceite al nivel correcto. Tenga en cuenta que una cantidad de llenado de aceite incorrecta puede perjudicar el funcionamiento del reductor de dos velocidades o provocar daños en el reductor de dos velocidades.
5. En la lubricación por circulación, antes de la puesta en servicio purgue completamente el aceite para engranajes del reductor de dos velocidades.

5 Montaje

Inspeccione si el reductor de dos velocidades presenta daños debidos al transporte o almacenamiento. En caso de que el reductor de dos velocidades esté dañado, no lo monte, sino que debe ponerse en contacto con la asistencia técnica de STOBBER.

Antes de montar un reductor de dos velocidades con lubricación por inmersión compruebe el nivel de aceite (véase el capítulo [Comprobación del nivel de aceite \[► 39\]](#)). Un reductor de dos velocidades con lubricación por circulación se monta vacío, ya que se alimenta con lubricación mediante el sistema de lubricación por circulación.

Para el montaje y la conexión eléctrica del motor observe la documentación técnica del motor.

Para el montaje del reductor de dos velocidades necesita las siguientes herramientas y medios auxiliares:

- Dispositivo elevador con las eslingas adecuadas y suficiente carga portante
- Juego de llaves inglesas
- Juego de llaves de vaso
- Juego de insertos de hexágono interior
- Llave dinamométrica
- Productos de limpieza o disolventes

Encontrará información sobre herramientas específicas o medios auxiliares en el respectivo capítulo.

¡AVISO!

¡Daños materiales!

¡Un manejo inadecuado provocará daños en el reductor de dos velocidades y el motor!

- No golpee los ejes ni la carcasa del reductor de dos velocidades o del motor con un martillo ni otras herramientas.
- No exponga el reductor de dos velocidades ni el motor a presión, golpes ni una rápida aceleración.

5.1 Montaje del motor en el reductor de dos velocidades

El motor se monta en el reductor de dos velocidades mediante un adaptador de motor con acoplamiento de compresión. Para ello, el eje del motor se une con arrastre de fuerza mediante una pieza de apriete con el con acoplamiento de compresión. El acoplamiento de compresión funciona sin ningún tipo de huelgo y está exento de mantenimiento. El adaptador de motor de fácil montaje posee cuatro orificios de acceso para el tornillo de apriete que pueden utilizarse en función de la situación de montaje.

Antes de montar el motor compruebe los siguientes requisitos:

- ¿Tiene el motor un eje liso? Una ranura para chaveta en el eje del motor influye negativamente en la suavidad de funcionamiento.
- ¿Cumplen las tolerancias del motor los requisitos del capítulo [Tolerancias \[► 19\]](#)?
- ¿Debe montarse el motor adicionalmente en su fijación de pie o apoyarse en la cara B (véase el capítulo [Par de vuelco máximo admisible \[► 20\]](#))?

Para el montaje del motor necesita un dispositivo de montaje (p. ej. un tramo de tubería adecuado), en el que pueda colocarse el reductor de dos velocidades con la brida de salida. En este caso, no deberá cargarse el eje de salida.

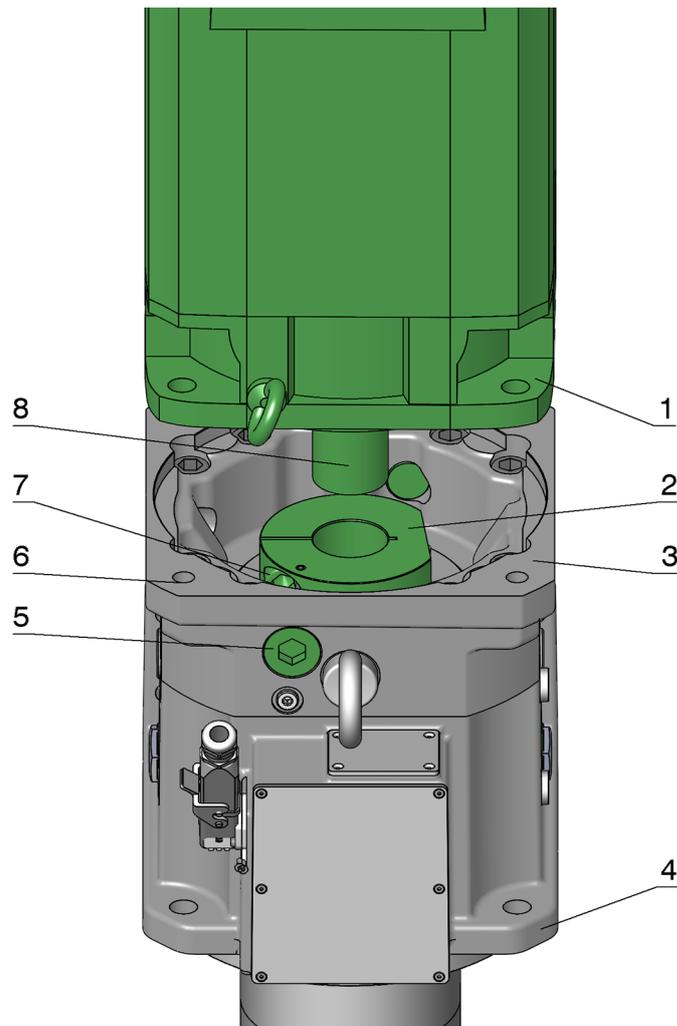


Fig. 3: Montaje del motor en el reductor de dos velocidades

1	Brida del motor	2	Pieza de apriete
3	Carcasa del adaptador del motor	4	Brida de salida
5	Tornillo de cierre	6	Rosca de conexión
7	Tornillo de apriete	8	Eje del motor

Monte el motor en el reductor de dos velocidades:

1. Coloque el reductor de dos velocidades con el dispositivo elevador en la posición vertical y deposítelo con la brida de salida en el dispositivo de montaje.
2. Engrase el eje del motor y el orificio de la pieza de apriete procurando que los disolventes no penetren en los retenes para ejes.
3. Posicione la pieza de apriete de forma que el tornillo de apriete pueda apretarse mediante uno de los cuatro orificios de acceso.
4. Retire el tornillo de cierre situado frente al tornillo de apriete e introduzca un inserto hexagonal adecuado con prolongación en el hexágono interior del tornillo de apriete.
5. Suspenda el motor con el dispositivo elevador en dos puntos de eslingado adecuados de forma que el eje del motor mire hacia abajo en posición vertical.
6. Introduzca el eje del motor centrado en la pieza de apriete procurando que no se incline. Si la pieza de apriete es muy estrecha, gire el tornillo de apriete aprox. 1/4 de vuelta en el sentido antihorario para ensanchar la pieza de apriete.

7. Torsione el motor relativamente hacia el reductor de dos velocidades de forma que se coloque en la posición de montaje deseada y los orificios del adaptador de motor y la brida del motor coincidan completamente.
8. Monte el motor en el reductor de dos velocidades con cuatro tornillos adecuados con la clase de resistencia 8.8.
9. Apriete el tornillo de apriete con la llave dinamométrica con 210 Nm.
10. Cierre el orificio de acceso con el tornillo de cierre.
11. Aloeje el motor y el reductor de dos velocidades en puntos de eslingado adecuados y retírelos del dispositivo de montaje.

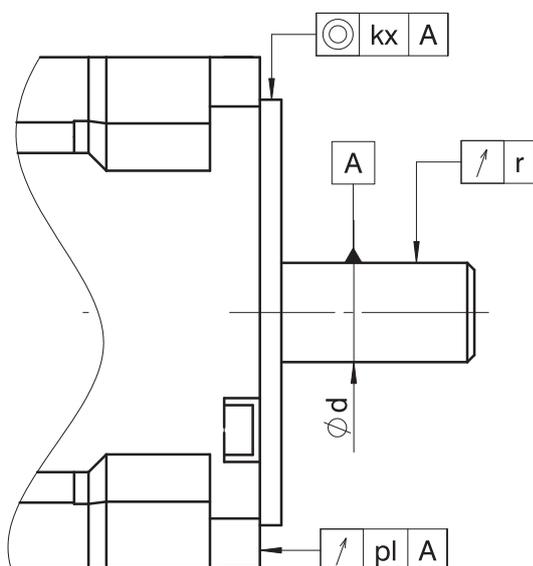
Con ello, ha finalizado el montaje del motor.

5.1.1 Tolerancias

El motor que debe montarse debe hallarse dentro de las siguientes tolerancias para un funcionamiento sin fallos.

Los símbolos de las fórmulas se explican en el capítulo [Símbolos de las fórmulas](#) [▶ 45].

Tolerancias para concentricidad, excentricidad y coaxialidad según IEC 60072-1 (precision class)



Símbolos de las fórmulas	Tolerancia
r	25 μm
kx	63 μm
pl	63 μm

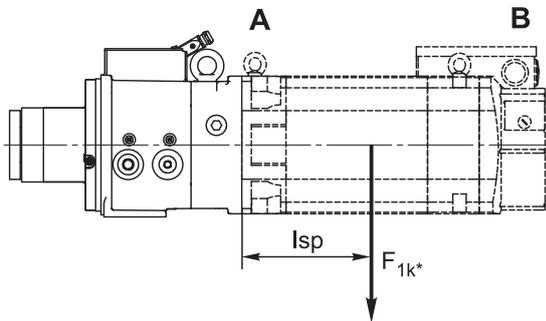
Tolerancias de ajuste según EN ISO 286-1

Diámetro [mm]	Tolerancia
$d < 55$	ISO k6
$d \geq 55$	ISO m6

5.1.2 Par de vuelco máximo admisible

Este capítulo contiene información para calcular el par de vuelco máximo admisible en la entrada del reductor.

Los símbolos de las fórmulas se explican en el capítulo [Símbolos de las fórmulas \[► 45\]](#).



A Lado de montaje o de accionamiento del motor B Parte posterior del motor

Calcule el par de vuelco existente en la entrada del reductor según sigue:

$$M_{1k*} = F_{1k*} \cdot lsp.$$

Si el par de vuelco calculado es $> 1000 \text{ Nm}$, monte el motor adicionalmente en su fijación de pie (tipo de construcción IMB35) o apóyelo en el lado B libre de torsiones. El motor también tiene que montarse en su fijación de pie si en lugar de montar el reductor de dos velocidades sobre la brida solo se monta en la fijación de pie.

5.2 Montaje del reductor de dos velocidades

El reductor de dos velocidades se monta en la máquina mediante la brida de salida y/o la fijación de pie.

Antes de montar el reductor de dos velocidades compruebe lo siguiente:

- ¿La subestructura del lugar de montaje es lisa y estable?
- ¿Puede fluir hacia dentro y hacia fuera el aire de refrigeración del motor sin impedimentos?
- ¿Puede montarse previamente el motor en el reductor de dos velocidades para evitar un bloqueo del eje del motor? (Capítulo [Montaje del motor en el reductor de dos velocidades \[► 17\]](#))
- ¿Puede montarse previamente el elemento de transmisión (rueda dentada, rueda de cadena, polea, cubo de acoplamiento) en el eje de salida?
- ¿Debe montarse el motor, montado en el reductor de dos velocidades, en su fijación de pie o apoyarse en la cara B? (Véase [Par de vuelco máximo admisible \[► 20\]](#).)

La cantidad de llenado de aceite del reductor de dos velocidades con lubricación por inmersión depende de su posición de montaje. Si la posición de montaje del reductor de dos velocidades difiere de los datos de pedido o si se dan posiciones inclinadas en relación con dispositivos de tensado de correa, acuerde la cantidad de llenado de aceite correcta con STOBBER para evitar daños en el reductor de dos velocidades.

Monte el reductor de dos velocidades en la máquina del siguiente modo:

1. Retire el embalaje de transporte del reductor de dos velocidades.
2. Retire completamente la protección anticorrosión del eje de salida y de las superficies de la instalación no lacadas de la brida y/o de la fijación de pie. Procure que los disolventes no penetren en los retenes para ejes.
3. Sujete el reductor de dos velocidades con el dispositivo elevador teniendo en cuenta la posición de montaje. Sujete el motor incorporado por separado. Tenga en cuenta para ello las indicaciones del capítulo [Transporte \[► 15\]](#).
4. Transporte el reductor de dos velocidades (y el motor incorporado) hasta el lugar de montaje.

5. Al realizar la fijación en la brida de salida, encaje la carcasa del reductor de dos velocidades en el borde de ajuste (h6).
6. Monte el reductor de dos velocidades en la brida de salida o bien en la fijación de pie con tornillos adecuados con la clase de resistencia 10.9 y apriételos con los pares de apriete correspondientes.
7. Monte el motor según su documentación y los requisitos del capítulo [Par de vuelco máximo admisible \[► 20\]](#).

5.2.1 Montaje de la polea en el eje con brida

En algunos casos de aplicación, en el eje con brida del reductor de dos velocidades se monta una polea.

Antes del montaje de la polea tenga en cuenta lo siguiente:

- La polea debería estar equilibrada en la calidad 6,3 según la Directiva VDI 2060 para el correspondiente régimen de revoluciones de servicio para garantizar una marcha con pocas oscilaciones.
- El diámetro exterior del eje con brida posee la tolerancia k6.
- El diámetro interior de la polea debe ser ≥ 142 mm.

Proceda según sigue para montar la polea en el eje con brida:

1. Si la polea no puede insertarse en la brida de salida o resulta difícil, caliéntela.
2. Centre la polea en el eje con brida.
3. Monte la polea con los tornillos adecuados con la clase de resistencia 10.9 y apriételos con el correspondiente par de apriete.

¡AVISO! ¡Sobrepasar las fuerzas radiales admisibles puede provocar daños en los rodamientos del reductor de dos velocidades! Al tensar la correa observe las fuerzas radiales admisibles del eje con brida (véase el capítulo [Documentación adicional \[► 5\]](#)).

5.2.2 Montaje de elementos de transmisión el eje macizo

En el eje macizo del reductor de dos velocidades pueden montarse elementos de transmisión.

Al montar los elementos de transmisión tenga en cuenta lo siguiente:

- El eje macizo dispone de una rosca de centrado según DIN 332-2. A continuación, puede presionar o fijar axialmente elementos de transmisión como ruedas dentadas, ruedas de cadena, poleas o cubos de acoplamiento mediante un tornillo central.
- Las chavetas opcionales cumplen la norma DIN 6885-1.

5.3 Modificación de la alineación del conector

En un reductor de dos velocidades cuya medida sea $a6 \leq 260$ mm, puede modificarse la alineación del conector siempre que esto sea necesario para el cableado.

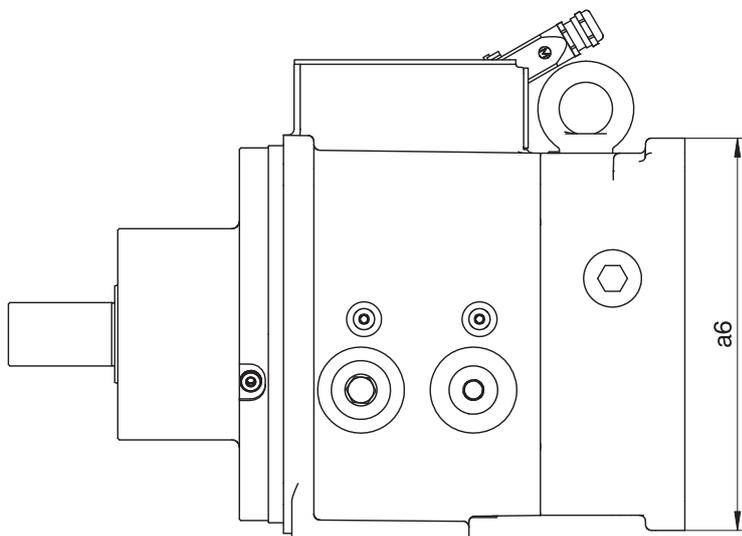
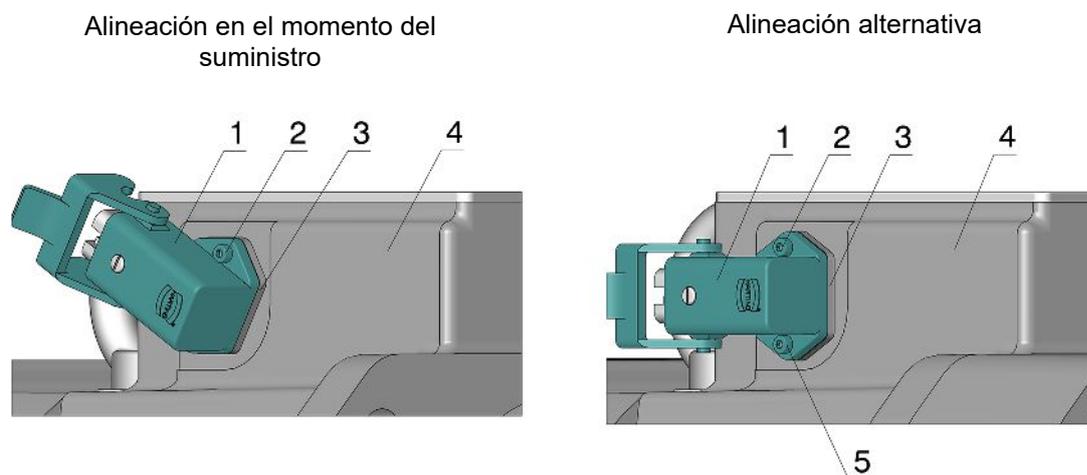


Fig. 4: Medida a6



- 1 Carcasa del conector
- 3 Junta del conector
- 5 Tornillo cilíndrico

- 2 Tornillo cilíndrico
- 4 Carcasa de la unidad de conmutación

Para modificar la alineación del conector proceda según sigue:

1. Desenrosque los dos tornillos cilíndricos de la carcasa del conector.
2. Posicione la carcasa y la junta del conector en la posición alternativa.
3. Monte la carcasa del conector con los dos tornillos cilíndricos en la carcasa de la unidad de conmutación. Procure que no quede ningún cable atrapado entre la carcasa del conector y la unidad de conmutación y que la junta esté bien colocada.

5.4 Conexión del sistema de lubricación por circulación

Un reductor de dos velocidades con la lubricación por circulación (opcional) se alimenta con lubricación mediante el sistema de lubricación por circulación de la máquina.

Para conectar el reductor de dos velocidades al sistema de lubricación por circulación proceda del siguiente modo:

1. Asegúrese de que se garantiza el acceso a las conexiones de entrada y retorno necesarias del reductor de dos velocidades (véase el capítulo Conexiones y caudales).
2. Retire los tornillos de cierre correspondientes.
3. Conecte en la secuencia adecuada las tuberías de entrada y retorno al reductor de dos velocidades observando para ello las siguientes indicaciones.

¡AVISO! ¡Un nivel de aceite demasiado bajo o la marcha en seco pueden provocar daños en el reductor de dos velocidades!

Instale una válvula de retención en la conexión de entrada del reductor de dos velocidades para que, en caso de avería, no descienda el nivel de aceite.

Instale un sensor de nivel de aceite en el depósito de aceite para desconectar el motor en caso de avería.

En principio, en caso de fallo del sistema de lubricación por circulación es posible el funcionamiento del reductor de dos velocidades con lubricación por inmersión con los correspondientes regímenes de revoluciones máximos. Para este tipo de casos, asegúrese de que el reductor de dos velocidades permanezca llenado con la cantidad de aceite necesaria. Encontrará información sobre la cantidad de llenado de aceite en el capítulo [Documentación adicional](#) [▶ 5].

¡AVISO! ¡En caso de un nivel de aceite demasiado elevado, desciende el rendimiento del reductor de dos velocidades!

Tienda la tubería de retorno de forma que transcurra por debajo de la conexión de retorno del reductor de dos velocidades.

En caso de que su sistema de lubricación por circulación no posea ninguna bomba de aspiración para el retorno, tienda la tubería de retorno del reductor de dos velocidades hacia el sistema de lubricación por circulación en posición vertical hacia abajo.

5.4.1 Conexiones y caudales

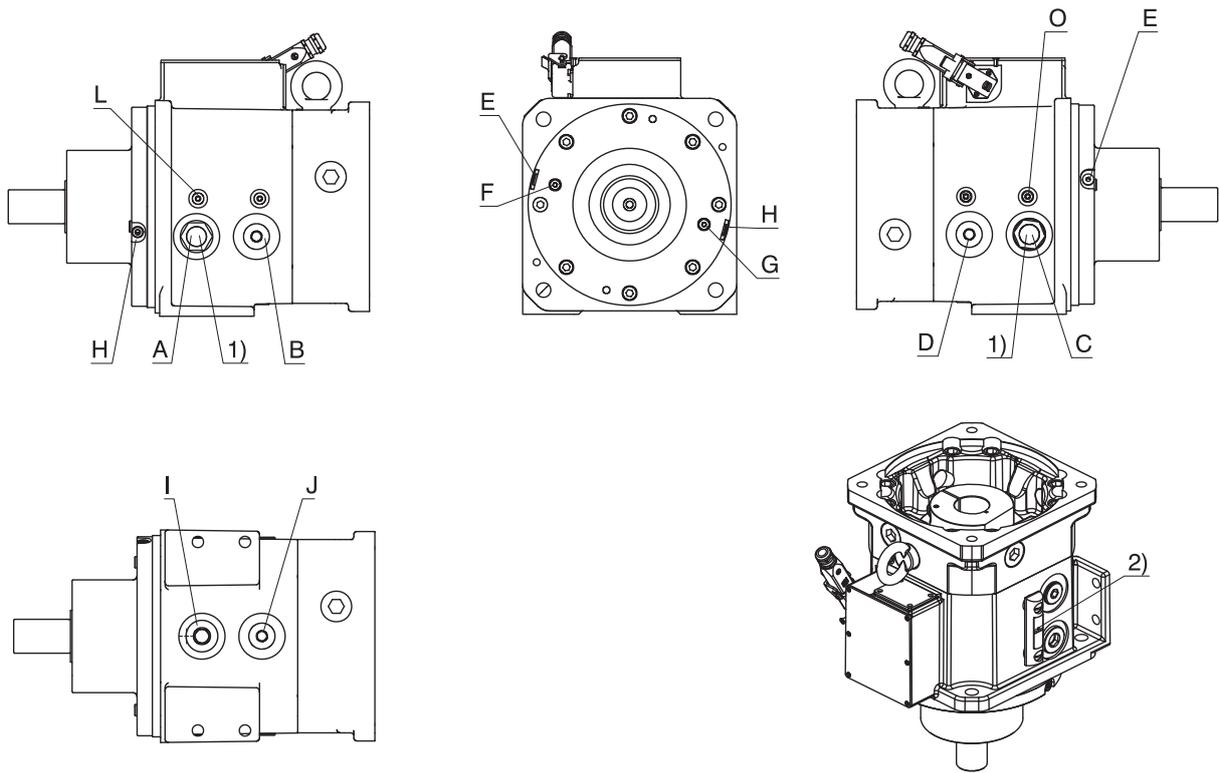


Fig. 5: Posición de las conexiones

- 1 Mirilla de aceite en la lubricación por inmersión y PM1
- 2 Indicador del nivel de aceite en la lubricación por inmersión y PM5 (opcional)

En la siguiente tabla, tenga en cuenta lo siguiente:

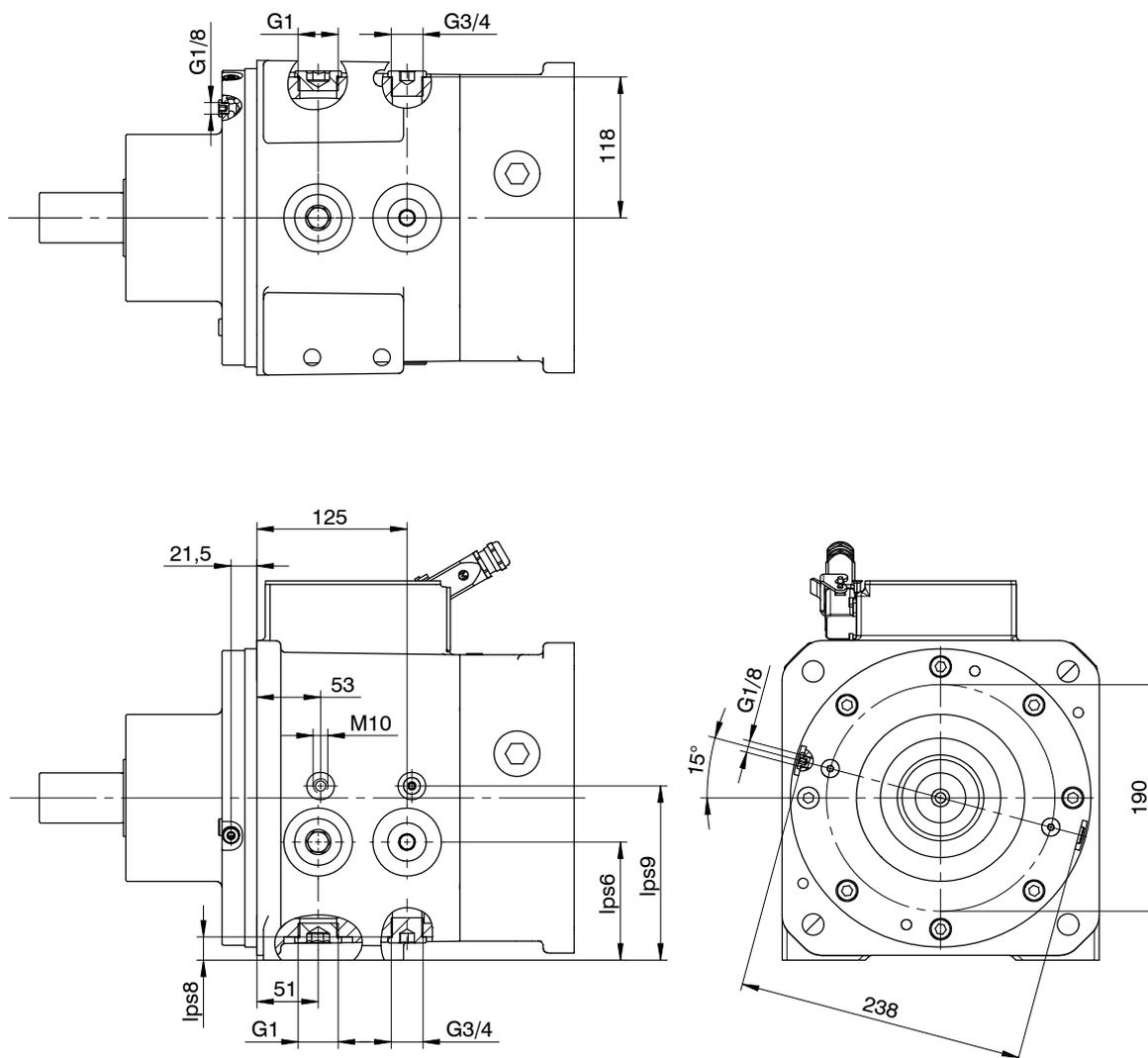
- En algunas posiciones de montaje se utilizan dos conexiones de entrada y una conexión de retorno.
- El caudal para el retorno siempre debe ser un poco mayor que el caudal total para la entrada.

Posición de montaje, sentido de giro principal	Conexión de entrada 1		Conexión de entrada 2		Conexión de retorno	
	Denominación	$q_{v,lub}$ [l/min]	Denominación	$q_{v,lub}$ [l/min]	Denominación	$q_{v,lub}$ [l/min]
EL1, cw	B	≥ 2	E/F/G/H	≥ 1	C	> 3
EL1, ccw	D	≥ 2	E/F/G/H	≥ 1	A	> 3
EL3, cw und ccw	D	≥ 2	E/F/G/H	≥ 1	I	> 3
EL4, cw und ccw	B	≥ 2	E/F/G/H	≥ 1	I	> 3
EL5, cw und ccw	E/F/G/H	≥ 3	–	–	B/D	> 3
EL6, cw y ccw	No admisible					

Tab. 2: Caudales y conexiones en la lubricación por circulación

La barra inclinada / sirve para indicar varias posibilidades alternativas en el sentido de "o".

Medidas de las conexiones para la lubricación por circulación



Modelo	lps6	lps8	lps9
PS25	99	19,5	146
PS30	127	46,0	174

6 Conexión eléctrica y programación

6.1 Conexión de la unidad de conmutación

Para poder cambiar las marchas del reductor de dos velocidades, la unidad de conmutación debe conectarse al control de la máquina. Para la unidad de conmutación con microinterruptores y la placa SensorShift se aplican distintas especificaciones.

Por motivos de compatibilidad, la unidad de conmutación con placa SensorShift puede conectarse como una unidad de conmutación con microinterruptores mediante la polaridad de la alimentación de tensión.

¡AVISO! ¡La unidad de conmutación puede dañarse a causa de una conexión incorrecta! La conexión eléctrica solo debe realizarla un técnico electricista cualificado.

Ejecute todos los trabajos en cables de conexión de la unidad de conmutación y del motor totalmente sin tensión eléctrica.

No tienda los conductos para la unidad de conmutación paralelos a los cables del motor o blíndelos para que las señales no sufran interferencias a causa de los campos electromagnéticos del motor.

6.1.1 Conexión de la unidad de conmutación con placa SensorShift

En la unidad de conmutación se ha montado de serie un control de actuadores electrónico denominado placa SensorShift. Las entradas digitales de la placa SensorShift pueden conectarse directamente a las salidas del control de la máquina.

Conecte el conector de la unidad de conmutación al control de la máquina mediante el correspondiente conector hembra según las siguientes indicaciones.

Especificación eléctrica

Característica	Valor
Tensión nominal	24 V DC -10 %, +20 %
Corriente nominal al cambiar la marcha	0,6 A
Corriente de arranque al cambiar la marcha	5 A
Corriente máxima de los contactos S1 – S3	2 A (utilizar como protección un fusible de 2 A de acción lenta)
Vida útil esperada de los contactos S1 – S3	500 000 ciclos de conmutación (30 V DC, 1 A de carga resistiva)
Entradas digitales de nivel bajo	0-8 V DC
Entradas digitales de nivel alto	12-30 V DC
Corriente de entrada de entradas digitales	< 10 mA
Tiempo de supresión de rebotes de entradas digitales	100 ms
Resistencia a las sacudidas	20 g (10 Hz ≤ f ≤ 500 Hz)

Al dimensionar la alimentación de tensión tenga en cuenta las pérdidas de tensión en líneas, las resistencias de paso y las resistencias elevadas que se producen a causa de la corrosión con el paso del tiempo.

Esquema de conexiones

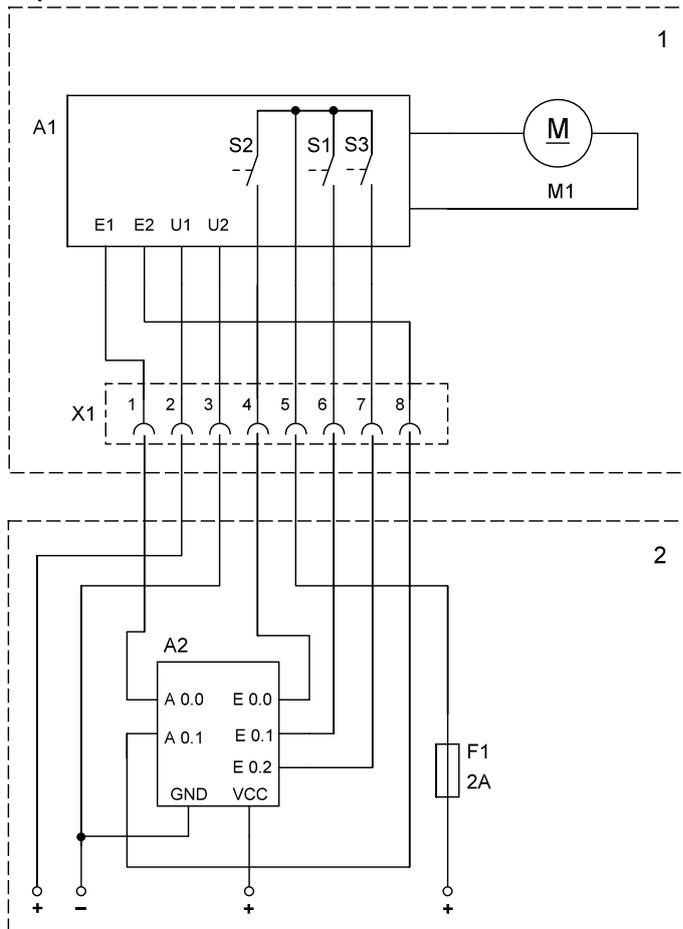


Fig. 6: Esquema de conexiones para la unidad de conmutación con placa SensorShift

1	Unidad de conmutación	2	Armario de mando de la máquina
A1	Control de actuadores electrónico	A2	PLC
F1	Fusible para corrientes débiles, de acción lenta	M1	Motor de conmutación
X1	Conector		

Las conexiones para la alimentación de tensión de la unidad de conmutación (X1, pin 2), el PLC (A2, pin VCC) y el potencial de referencia para los contactos S1 – S3 (X1, pin 5) se pueden conectar tanto a fuentes de tensión independientes como a una fuente de tensión conjunta.

Pin	Señal	Descripción
1	E1	Entrada digital para el cambio de marcha
2	U1	Alimentación de tensión
3	U2	Potencial de referencia para alimentación de tensión, E1 y E2
4	S2	Contacto para marcha transmitida (4:1 o 5,5:1)
5		Potencial de referencia para contacto S1-S3
6	S1	Contacto para marcha directa (1:1)
7	S3	Contacto para posición neutra
8	E2	Entrada digital para el cambio de marcha

Tab. 3: Asignación de las conexiones para el conector X1

Encontrará más información sobre el conector y el cable de conexión en el capítulo [Conectores y cables de conexión](#)

► 30].

6.1.2 Conexión de la unidad de conmutación con placa SensorShift como sustitución de una unidad de conmutación con microinterruptores

La unidad de conmutación con placa SensorShift puede utilizarse sin más como sustitución de una unidad de conmutación con microinterruptores de forma que no son necesarias modificaciones en el cableado en el armario de mando de la máquina ni en el software del control de la máquina.

Conecte el conector de la unidad de conmutación al control de la máquina mediante el correspondiente conector hembra según las siguientes indicaciones.

Esquema de conexiones

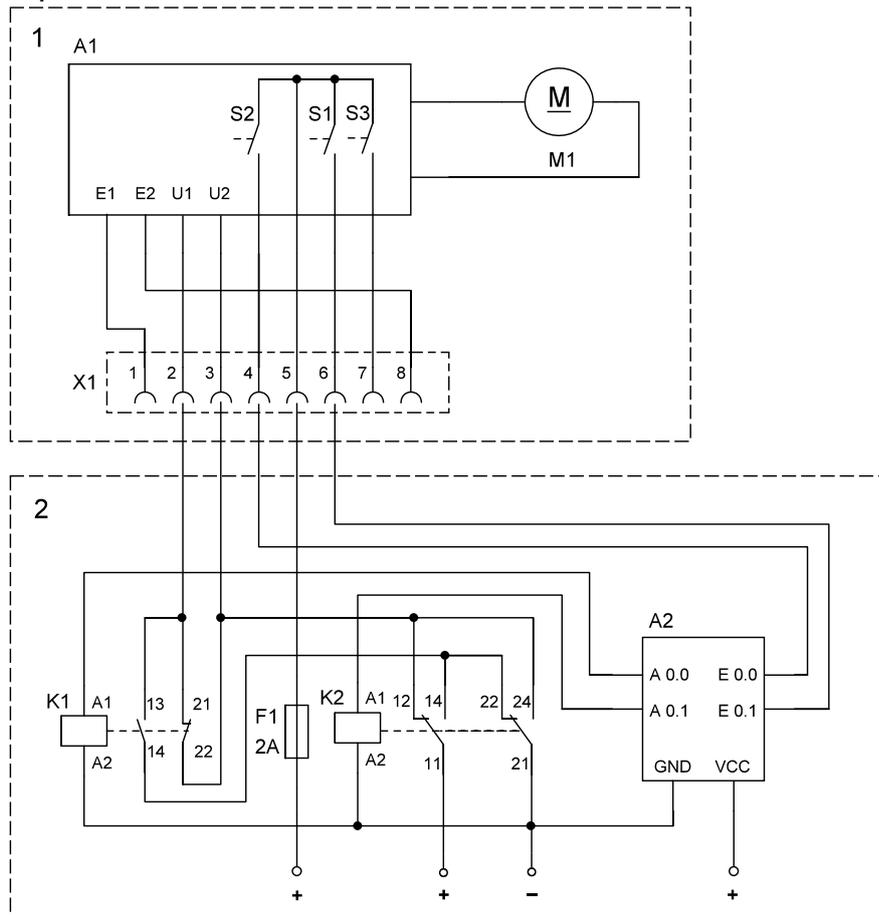


Fig. 7: Esquema de conexiones para la unidad de conmutación con placa SensorShift como sustitución de una unidad de conmutación con microinterruptores

1	Unidad de conmutación	2	Armario de mando de la máquina
A1	Control de actuadores electrónico	A2	PLC
F1	Fusible para corrientes débiles, de acción lenta	K1	Relé para la conexión y la desconexión del motor de conmutación
K2	Relé para la inversión de polaridad de la alimentación de tensión	M1	Motor de conmutación
S1	Contacto para marcha directa (1:1)	S2	Contacto para marcha transmitida (4:1 o 5,5:1)
X1	Conector		

Las conexiones para la alimentación de tensión de la unidad de conmutación (K2, pin 11), el PLC (A2, pin VCC) y el potencial de referencia para los contactos S1-S3 (X1, pin 5) se pueden conectar tanto a fuentes de tensión independientes como a una fuente de tensión conjunta.

Encontrará más información sobre el conector y el cable de conexión en el capítulo [Conectores y cables de conexión](#) [▶ 30].

6.1.3 Conexión de la unidad de conmutación con microinterruptores

En la versión de la unidad de conmutación con microinterruptores la posición del actuador se registra mediante una leva y microinterruptores. El control de la máquina debe evaluar estas señales en tiempo real y accionar el motor de conmutación según corresponda.

Para el accionamiento del motor de conmutación cree un circuito de relés según el siguiente esquema de conexiones.

Conecte el conector de la unidad de conmutación al control de la máquina mediante el correspondiente conector hembra.

Especificación eléctrica

Característica	Valor
Tensión nominal del motor de conmutación	24 V DC \pm 10%
Corriente nominal del motor de conmutación	0,6 A
Corriente de arranque del motor de conmutación	2,76 A
Tensión nominal de los microinterruptores	24 V DC
Corriente nominal de los microinterruptores	1 A

Tenga en cuenta las siguientes indicaciones:

- La tensión nominal indicada del motor de conmutación debe hallarse directamente en las conexiones del motor de conmutación. Por este motivo, al dimensionar la alimentación de tensión tenga en cuenta las pérdidas de tensión en líneas, las resistencias de paso y las resistencias elevadas que se producen a causa de la corrosión con el paso del tiempo.
- En los microinterruptores solo debe aplicarse corriente de control y no la corriente del motor de conmutación.

Esquema de conexiones

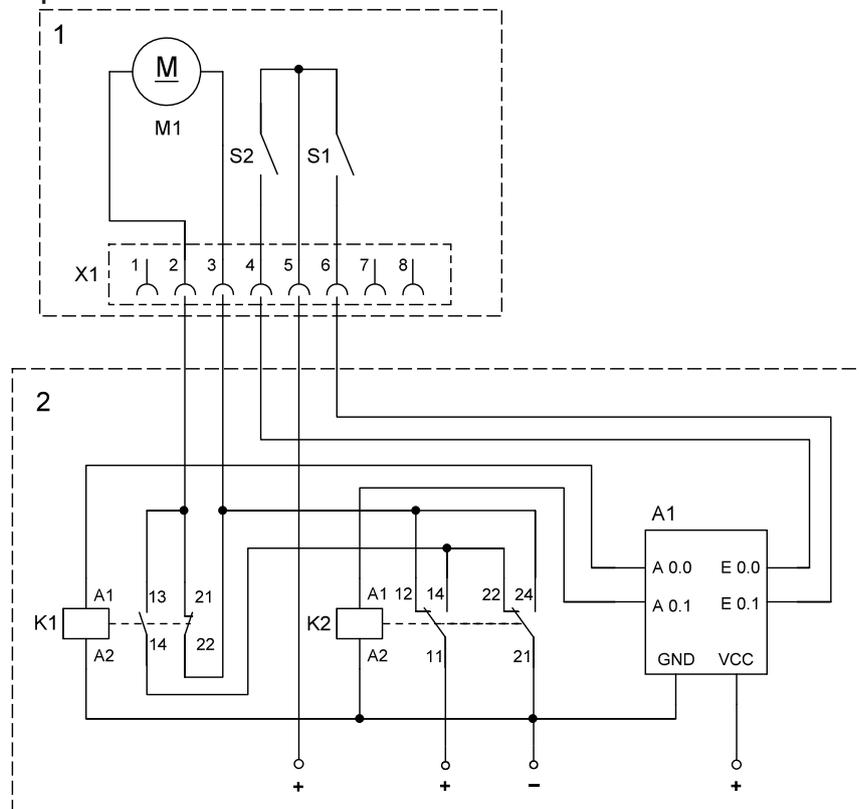


Fig. 8: Esquema de conexiones para la unidad de conmutación con microinterruptores

1	Unidad de conmutación	2	Armario de mando de la máquina
A1	PLC	K1	Relé para la conexión y la desconexión del motor de conmutación
K2	Relé para la inversión de polaridad de la alimentación de tensión	M1	Motor de conmutación
S1	Microinterruptor para marcha directa (1:1)	S2	Microinterruptor para marcha transmitida (4:1 o 5,5:1)
X1	Conector		

Las conexiones para la alimentación de tensión de la unidad de conmutación (K2, pin 11), el PLC (A2, pin VCC) y el potencial de referencia para los contactos S1-S3 (X1, pin 5) se pueden conectar tanto a fuentes de tensión independientes como a una fuente de tensión conjunta.

Encontrará más información sobre el conector y el cable de conexión en el capítulo [Conectores y cables de conexión](#) [▶ 30].

6.1.4 Conectores y cables de conexión

En este capítulo encontrará información sobre los conectores y cables de conexión que se necesitan para conectar la unidad de conmutación al control de la máquina.

En la unidad de conmutación se ha montado un conector del tipo Harting Han 8 D-M con el siguiente diagrama de conexiones:

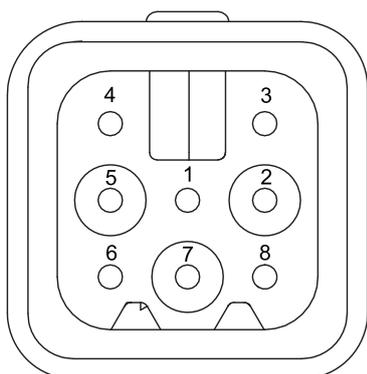


Fig. 9: Diagrama de conexiones conector X1

STOBER suministra el conector hembra correspondiente al conector junto con el reductor de dos velocidades en el caso de que este se haya seleccionado como opción al realizar el pedido.

Característica	Valor
Toma de conexión	Han 8D-F Quick Lock 1,5 mm ²
Caja de boquillas	Han 3A-GG-M20
Prensaestopas	Han CGM-M M20x1,5

Tab. 4: Especificaciones del conector hembra para la unidad de conmutación (ejemplo)

Para el cable de conexión que une el conector hembra con el control de la máquina se aplican las siguientes especificaciones:

Característica	Valor
Sección de conductor	0,25 – 1,5 mm ²
Longitud de desaislamiento	10 mm
Tipo de cable	Cordones de hilo fino según VDE 0295 clase 5 (p. ej., H05V-K)
Margen de apriete de los prensaestopas	6 – 13 mm

Tab. 5: Especificaciones para el cable de conexión

Para establecer una conexión funcional y fiable, observe la documentación técnica del fabricante del conector (Harting), por ejemplo, las siguientes instrucciones de montaje en vídeo: <https://www.youtube.com/watch?v=OrVfcCuMYcs>. No utilice cables con conductores sólidos o conductores retorcidos; atégase a las especificaciones para cables.

6.2 Programación del cambio de marcha

Para cambiar las marchas del reductor de dos velocidades, programe el control de la máquina del siguiente modo.

Antes de probar el cambio de marchas, ponga en funcionamiento el reductor de dos velocidades y el motor.

6.2.1 Diagrama de flujo de una unidad de conmutación con placa SensorShift

El siguiente diagrama de flujo describe el proceso de cambio de marcha para la unidad de conmutación con placa SensorShift.

Tenga en cuenta las siguientes indicaciones:

- Encontrará los detalles sobre los movimientos de oscilación en el capítulo [Movimientos de oscilación](#) [▶ 34].
- Encontrará los detalles sobre señales eléctricas para el cambio de marcha en el capítulo [Señales eléctricas](#) [▶ 35]
- En algunos casos de aplicación, la posición del mecanismo de cambio puede modificarse a causa de fuertes vibraciones. Si el sistema de control supervisa y evalúa constantemente los contactos S1-S3, los cambios de posición de este tipo se pueden detectar y evitarse daños en el mecanismo de cambio.

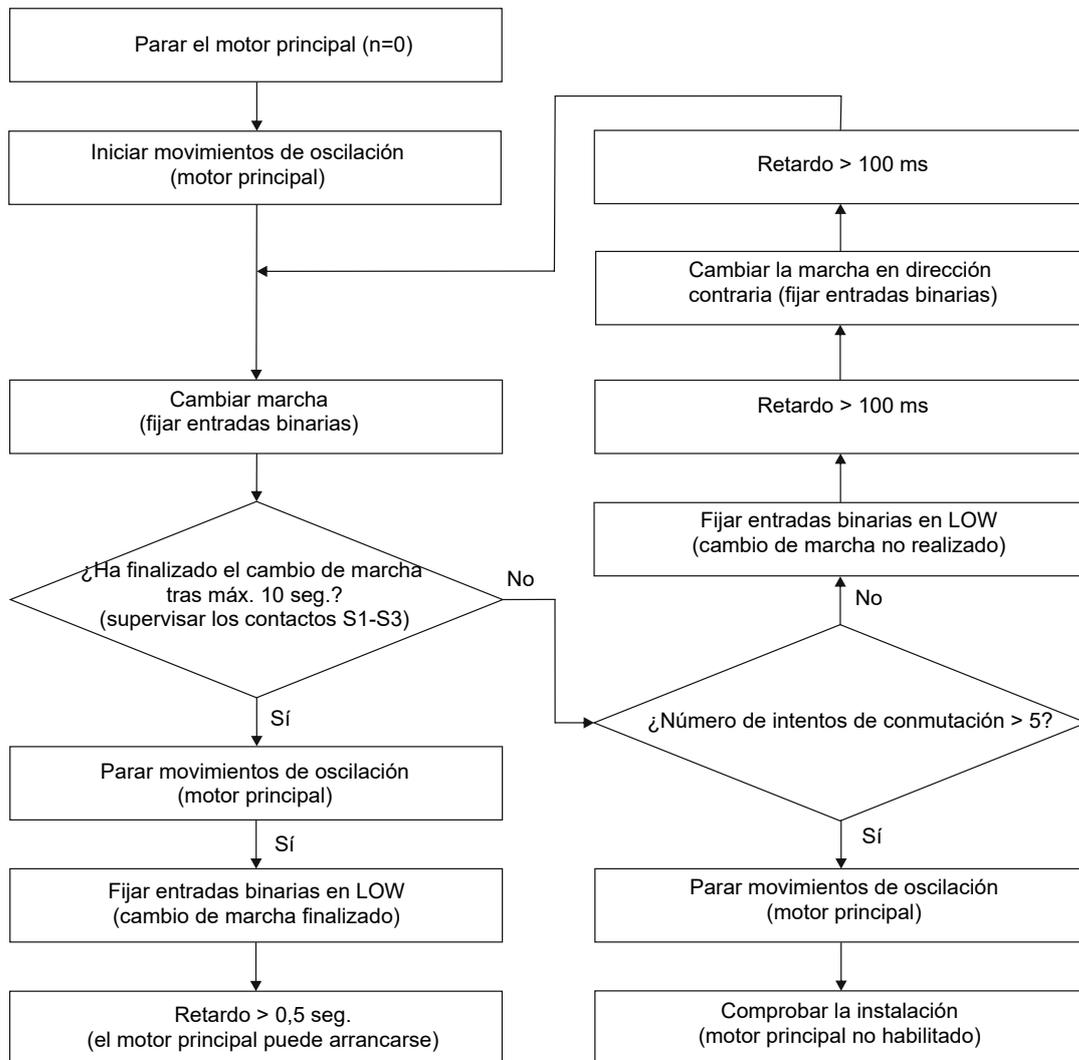


Fig. 10: Diagrama de flujo para la unidad de conmutación con placa SensorShift

6.2.2 Diagrama de flujo de una unidad de conmutación con microinterruptores o con placa SensorShift como sustitución para microinterruptores

El siguiente diagrama de flujo describe el proceso de cambio de marcha para la unidad de conmutación con microinterruptores o para la unidad de conmutación con placa SensorShift que, por motivos de compatibilidad, se acciona como la unidad de conmutación con microinterruptores.

Tenga en cuenta las siguientes indicaciones:

- Encontrará los detalles sobre los movimientos de oscilación en el capítulo [Movimientos de oscilación](#) [▶ 34].
- Encontrará los detalles sobre señales eléctricas para el cambio de marcha en el capítulo [Señales eléctricas](#) [▶ 35]
- Los detectores de final de carrera S1-S3 solo deberían controlarse durante el cambio de marcha.

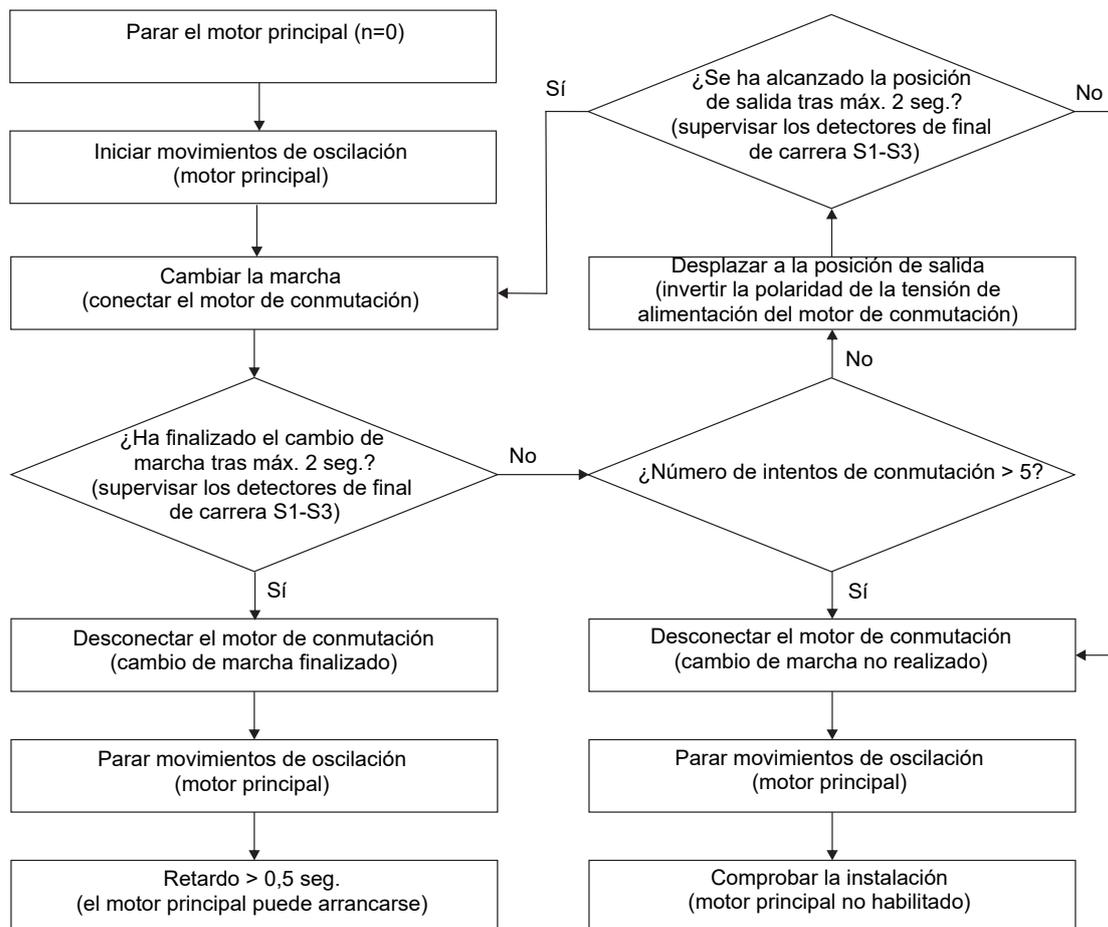


Fig. 11: Diagrama de flujo para la unidad de conmutación con microinterruptores o con placa SensorShift como sustitución para microinterruptores

6.2.3 Movimientos de oscilación

Para que el cambio de marcha se realice sin fallos, durante el proceso de conmutación el motor principal debe ejecutar movimientos de oscilación con un ángulo de giro de 10° . La frecuencia del cambio de sentido de giro depende del momento de inercia de los componentes de accionamiento y puede variar en un margen de 5 a 20 Hz. Determine el valor de frecuencia óptimo mediante intentos de conmutación. En caso de momentos de inercia muy elevados, en caso de exceso del par de giro máximo del motor debe reducirse el ángulo de giro. A continuación se describen detalladamente los movimientos de oscilación que deben programarse.

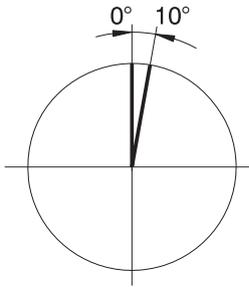


Fig. 12: Ángulo de giro para movimientos de oscilación

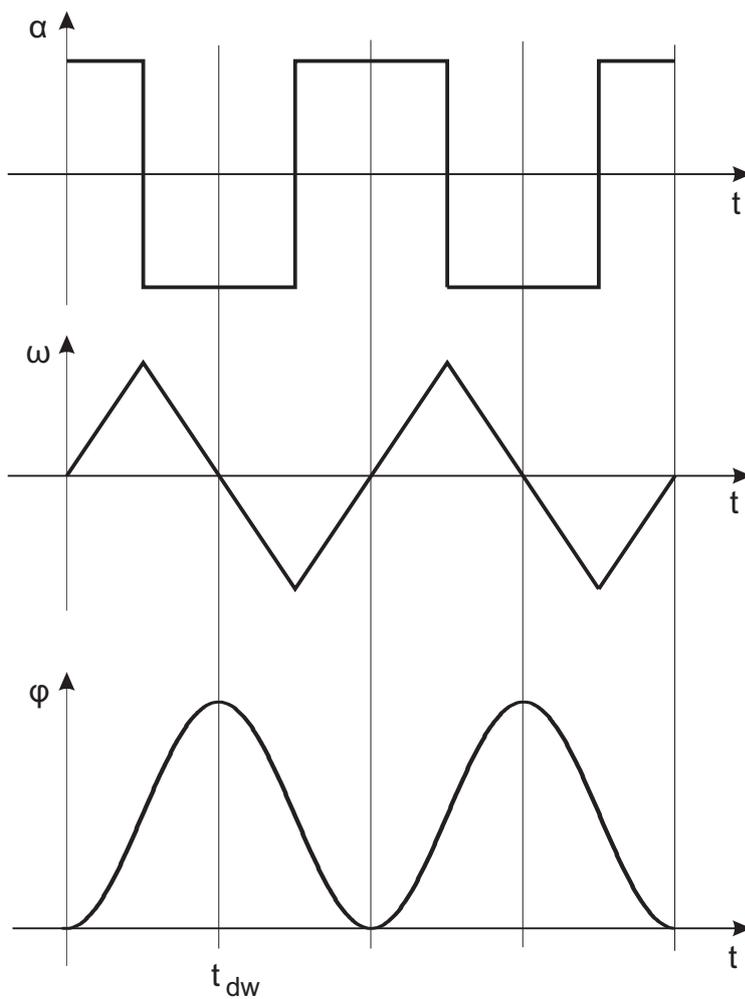


Fig. 13: Secuencia temporal de los movimientos de oscilación

La velocidad angular, la aceleración angular, el régimen de revoluciones y la frecuencia del cambio de sentido de giro pueden calcularse según sigue:

$$\omega = \frac{2 \cdot \varphi}{t_{dw}} \quad \varphi = \frac{\omega \cdot t_{dw}}{2} \quad n = \frac{30^\circ \cdot \omega}{360^\circ} \quad f_{dw} = \frac{1}{t_{dw}}$$

En la siguiente tabla se indican valores de ejemplo para la programación de los movimientos de oscilación.

ϕ [°]	f_{dw} [Hz]	t_{dw} [s]	α [°/s ²]	ω [°/s]	n [rpm]
10	5	0,2	1000	100	16,7
10	10	0,1	4000	200	33,3
10	15	0,067	9000	300	50,0
10	20	0,05	16000	400	66,7

6.2.4 Señales eléctricas

Según la versión de la unidad de conmutación, las marchas del reductor de dos velocidades se conmutan mediante distintas señales eléctricas.

Para las marchas del reductor de dos velocidades en este capítulo se ha utilizado la siguiente numeración.

Número	Denominación	Reducción del reductor	Observación
1	Marcha directa	1:1	Estado de suministro
2	Marcha transmitida	4:1 o 5,5:1	
3	Posición neutra	–	Válido para la versión con placa SensorShift
n	Marcha a voluntad		Válido para la versión con placa SensorShift

6.2.4.1 Unidad de conmutación con placa SensorShift

El cambio de marcha de una unidad de conmutación con placa SensorShift se realiza mediante las entradas digitales E1 y E2. Encontrará más información en la siguiente tabla y en el capítulo [Diagrama de flujo de una unidad de conmutación con microinterruptores o con placa SensorShift como sustitución para microinterruptores](#) [► 33].

Cambio de marcha	Combinación de señales		Supervisión de contactos
	Pin 1 (E1)	Pin 8 (E2)	
Mantenimiento de la marcha	0	0	–
$n \rightarrow 1$	0	1	¿S1 cerrado?
$n \rightarrow 2$	1	0	¿S2 cerrado?
$n \rightarrow 3$	1	1	¿S3 cerrado?

Tenga en cuenta durante la programación las siguientes indicaciones:

- El cambio de marcha solo debe realizarse sin carga y con el reductor de dos velocidades parado.
- La combinación de señales en las entradas digitales E1 y E2 especifica la marcha a la que se conmuta.
- Un contacto cerrado señala la marcha activa.
- Las entradas digitales están protegidas contra rebote. Esto significa que un proceso de conmutación solo puede iniciarse si la misma combinación de señales permanece en las entradas digitales como mínimo 100 ms.

- Los contactos S1-S3 deberían protegerse contra rebote mediante el control de la máquina (p. ej., con un filtro de paso bajo con tiempo de supresión de rebotes > 10 ms).
- Una vez ha finalizado el cambio de marcha, por motivos de seguridad de rotura de alambre las entradas digitales deberían volver a fijarse en 0.

Modo de compatibilidad

Por motivos de compatibilidad, la unidad de conmutación con placa SensorShift puede accionarse como una unidad de conmutación con microinterruptores mediante la polaridad de la alimentación de tensión. Encontrará más información en la siguiente tabla.

Cambio de marcha	Polaridad de la alimentación de tensión		Supervisión de contactos
	Pin 2 (X1)	Pin 3 (X1)	
1 → 2	GND	24 V	¿S2 cerrado?
2 → 1	24 V	GND	¿S1 cerrado?

6.2.4.2 Unidad de conmutación con microinterruptores

El cambio de marcha de una unidad de conmutación con microinterruptores se realiza mediante la polaridad de la alimentación de tensión del motor de conmutación. Encontrará más información en la siguiente tabla y en el capítulo [Diagrama de flujo de una unidad de conmutación con microinterruptores o con placa SensorShift como sustitución para microinterruptores](#) [► 33].

Cambio de marcha	Polaridad de la alimentación de tensión		Supervisión del detector de final de carrera
	Pin 2 (X1)	Pin 3 (X1)	
1 → 2	GND	24 V	¿S2 cerrado?
2 → 1	24 V	GND	¿S1 cerrado?

Tenga en cuenta durante la programación las siguientes indicaciones:

- El cambio de marcha solo debe realizarse sin carga y con el reductor de dos velocidades parado.
- La polaridad de la alimentación de tensión especifica la marcha a la que se conmuta.
- Un detector de final de carrera cerrado señala la marcha activa.
- La opción de posición neutra no está prevista para esta versión.

7 Puesta en servicio

¡ADVERTENCIA!

¡Lesiones graves!

¡Las piezas móviles o giratorias pueden provocar lesiones graves!

- Revise la siguiente lista de comprobación.
- Asegúrese de que nadie corra peligro al arrancar el motor.

¡ATENCIÓN!

¡Quemaduras!

¡La temperatura de la superficie del reductor de dos velocidades puede exceder claramente los 65 °C durante el funcionamiento!

- Deje refrigerar lo suficiente el reductor de dos velocidades antes de agarrarlo.

Al poner en servicio el reductor de dos velocidades revise los siguientes puntos. En sistemas multieje, ponga en servicio cada eje individualmente.

- Compruebe que los elementos de transmisión, montados en el eje de salida del reductor de dos velocidades, estén bien fijados y ajustados correctamente.
- Asegure bien las chavetas disponibles en el eje de salida contra fuerzas centrífugas.
- En un reductor de dos velocidades con lubricación por circulación compruebe si el reductor de dos velocidades se alimenta con el caudal necesario. Un descenso del nivel de aceite al arrancar el sistema de lubricación por circulación así como la formación de una emulsión aceite-aire en la tubería de retorno y en el depósito no tienen ningún efecto.
- Asegúrese de que el eje de salida no esté bloqueado.
- Compruebe si todos los dispositivos de protección y seguridad están bien instalados.
- Tenga en cuenta la documentación para la puesta en servicio del motor.
- Compruebe si el sentido de giro del motor es correcto.
- Ejecute todo el resto de comprobaciones específicas y necesarias para la puesta en servicio de su instalación.

8 Asistencia técnica

¡ADVERTENCIA!

¡Lesiones graves!

¡El arranque accidental del reductor de dos velocidades o bien de los accionamientos de la máquina durante los trabajos de reparación puede provocar lesiones graves!

- Desconecte los accionamientos de la máquina de la tensión y asegúrelos contra una conexión accidental antes de iniciar los trabajos de reparación.

¡ATENCIÓN!

¡Quemaduras!

¡La temperatura de la superficie del reductor de dos velocidades puede exceder claramente los 65 °C durante el funcionamiento!

- Deje refrigerar lo suficiente el reductor de dos velocidades antes de agarrarlo.

¡ATENCIÓN!

¡Irritaciones de la piel!

¡El aceite para engranajes puede provocar molestias oculares e irritaciones de la piel en caso de contacto corporal!

- Al trabajar con aceite para engranajes, utilice unas gafas de protección con protección lateral y guantes de goma.
- Al purgar el aceite para engranajes gire los tornillos de cierre despacio y con cuidado.

Tenga en cuenta que las reparaciones en el reductor de dos velocidades solo deben ser realizadas por el servicio de asistencia técnica STOBBER o personal autorizado. La apertura no autorizada del reductor de dos velocidades e intervenciones inadecuadas tienen como consecuencia la pérdida de garantía.

8.1 Mantenimiento

8.1.1 Limpieza

Los depósitos de polvo y suciedad evitan la radiación térmica y provocan temperaturas más elevadas del reductor de dos velocidades. Los intervalos de limpieza dependen del grado de suciedad local del reductor de dos velocidades.

Proceda del siguiente modo para limpiar el reductor de dos velocidades:

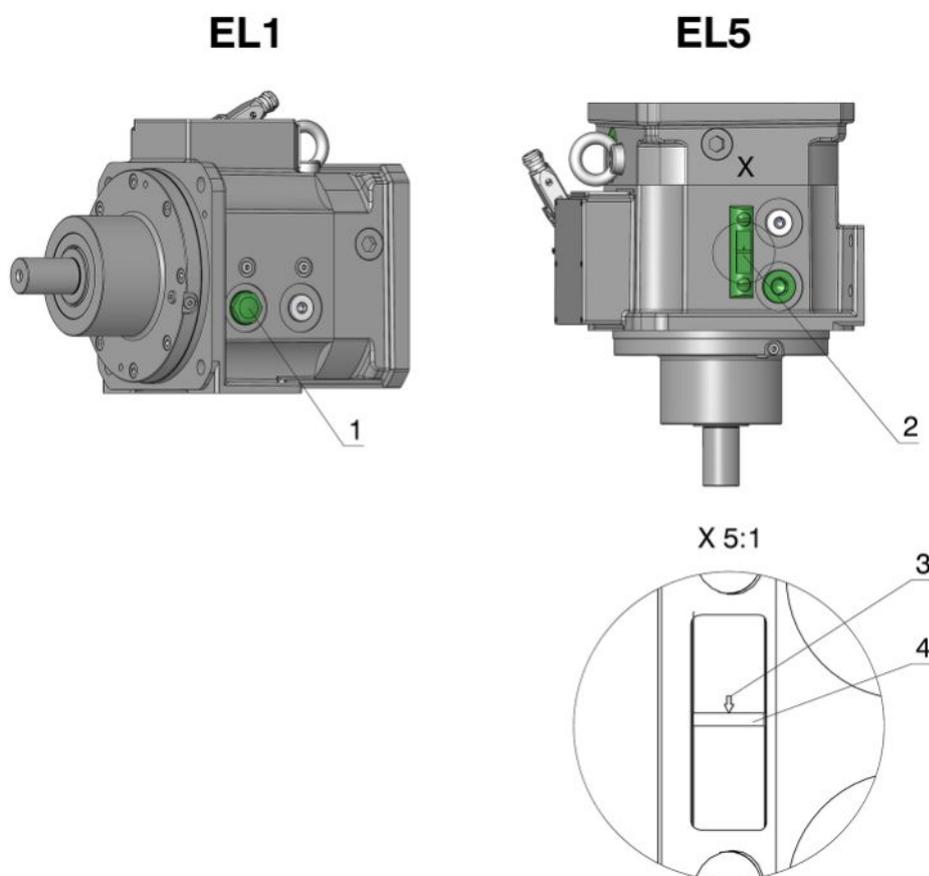
1. En caso de que el reductor de dos velocidades haya estado en servicio justo antes, déjelo enfriar.
2. Desconecte los accionamientos de la máquina de la tensión y asegúrelos contra una conexión accidental.
3. Limpie la suciedad y los depósitos de la carcasa del reductor de dos velocidades con un producto de limpieza para máquinas adecuado.

Para evitar daños materiales en el reductor de dos velocidades, tenga en cuenta lo siguiente:

- Para la limpieza no utilice limpiadores a presión, ya que podría penetrar agua en el reductor de dos velocidades y dañarse las juntas.
- Para la limpieza no utilice disolventes ni herramientas puntiagudas.

8.1.2 Comprobación del nivel de aceite

En un reductor de dos velocidades con lubricación por circulación, el nivel de aceite se determina mediante los caudales en las conexiones de entrada y retorno del reductor de dos velocidades (véase el capítulo [Conexiones y caudales \[► 24\]](#)).



- | | | | |
|---|--------------------------------|---|--|
| 1 | Mirilla de aceite | 2 | Indicador del nivel de aceite (opcional) |
| 3 | Flecha (en dirección al suelo) | 4 | Margen del nivel de aceite óptimo |

En un reductor de dos velocidades con lubricación por inmersión puede comprobar el nivel de aceite del siguiente modo.

- Deje enfriar el reductor de dos velocidades a temperatura ambiente para que se visualice correctamente el nivel de aceite.
- Desconecte los accionamientos de la máquina de la tensión y asegúrelos contra una conexión accidental.
- En la posición de montaje EL1 lea el nivel de aceite en la mirilla de aceite. Si el nivel de aceite difiere claramente del centro de la mirilla de aceite, corríjalo según corresponda.
- En la posición de montaje EL5 (con la opción de indicador del nivel de aceite) lea el nivel de aceite en el indicador del nivel de aceite. Si el nivel de aceite difiere considerablemente del margen del nivel de aceite óptimo (la flecha en dirección al suelo lo indica), corrija el nivel de aceite según corresponda.
- En las posiciones de montaje EL3 y EL4 no puede leerse ópticamente el nivel de aceite sin más. Para ello debe colocar el reductor de dos velocidades en la posición de montaje EL1 o bien purgar el aceite para engranajes, medir la cantidad de aceite y, dado el caso, corregirla y volver a llenar.

Puede consultar la información sobre cómo llenar o purgar el aceite para engranajes en el capítulo [Cambio de aceite \[► 40\]](#).

8.1.3 Cambio de aceite

Lubricación por circulación

El cambio de aceite en un reductor de dos velocidades con lubricación por circulación se ejecuta en el marco del cambio de aceite en el sistema de lubricación por circulación. Consulte más información al respecto en la documentación técnica del sistema de lubricación por circulación.

Para la lubricación por circulación utilice aceite para engranajes con la especificación CLP HC ISO VG 46. El aceite para engranajes con la especificación CLP HC ISO VG 32 puede utilizarse si en la aplicación no se excede la temperatura de aceite para engranajes máxima de 50 °C. Bajo demanda podemos ofrecerle otras especificaciones para aceites para engranajes.

Lubricación por inmersión

Un reductor de dos velocidades con lubricación por inmersión se suministra listo para el servicio llenado con aceite para engranajes. El intervalo de cambio de aceite es de 10.000 horas de servicio.

En la lubricación por inmersión utilice aceite para engranajes con la especificación CLP HC ISO VG 68. Para evitar daños en el reductor de dos velocidades, no utilice aceite para engranajes con otras especificaciones y no mezcle aceites para engranajes con distintas especificaciones.

La cantidad de llenado de aceite depende de la posición de montaje del reductor de dos velocidades. La cantidad de llenado de aceite se indica en la placa de características y en la documentación (véase el capítulo [Documentación adicional \[► 5\]](#)).

Para el cambio de aceite necesita los siguientes medios auxiliares:

- Un recipiente colector suficientemente grande para el aceite usado
- Guantes de goma y gafas de protección con protección lateral
- Juego de llaves Allen
- Dispositivo aspirador de aceite (solo en la posición de montaje EL5)

El cambio de aceite se ejecuta según sigue:

1. En caso de que el reductor de dos velocidades haya estado en servicio justo antes, déjelo enfriar.
2. Antes del cambio de aceite deje que el reductor de dos velocidades funcione aprox. durante 1 minuto para que no queden partículas de suciedad depositadas en el reductor de dos velocidades.
3. Desconecte los accionamientos de la máquina de la tensión y asegúrelos contra una conexión accidental.
4. Utilice guantes de goma y unas gafas de protección con protección lateral.
5. Asegúrese de que se garantice el acceso a las conexiones de llenado y purga del reductor de dos velocidades (véase la tabla siguiente).
6. Coloque el recipiente colector debajo de la conexión de purga.
7. Desenrosque despacio el tornillo de cierre en la conexión de purga con una llave Allen.
8. Desenrosque el tornillo de cierre en la conexión de llenado con una llave Allen y espere hasta que el aceite usado haya salido completamente del reductor de dos velocidades.
9. Si el reductor de dos velocidades está montado en la posición de montaje EL5, aspire el aceite usado restante de la conexión de purga con un dispositivo aspirador de aceite.
10. Cierre la conexión de purga y retire el recipiente colector y/o el dispositivo aspirador de aceite.
11. Llene el reductor de dos velocidades a través de la conexión de llenado con la cantidad de aceite y la especificación de aceite indicadas en la placa de características.
12. Cierre la conexión de llenado.
13. Elimine el aceite usado correctamente.

Con ello ha finalizado el cambio de aceite.

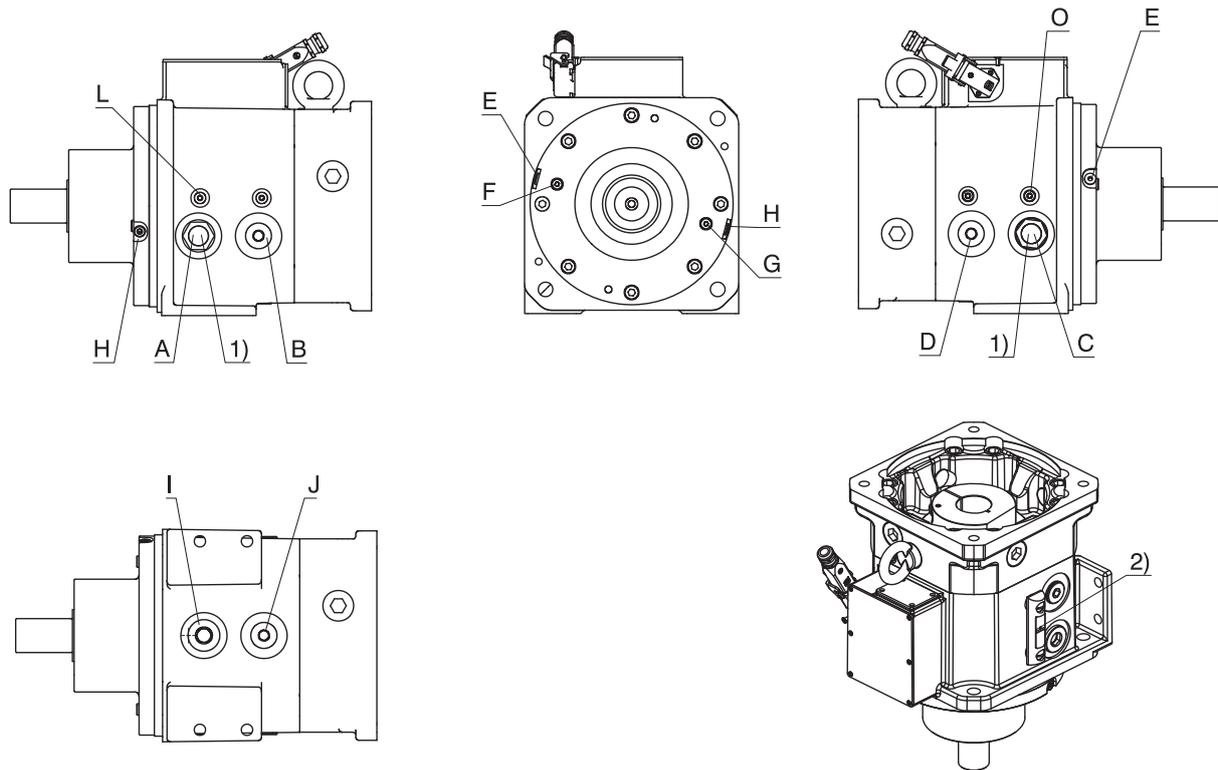


Fig. 14: Posición de las conexiones

- 1 Mirilla de aceite en la lubricación por inmersión y PM1 2 Indicador del nivel de aceite en la lubricación por inmersión y PM5 (opcional)

Posición de montaje	Conexiones de llenado	Conexiones de purga
EL1	L/O	I
EL3	A/B	C/D
EL4	C/D	A/B
EL5	B/D	E/F/G/H ²
EL6	Posición de montaje no admisible	

Tab. 6: Conexiones de llenado y purga

La barra inclinada / sirve para indicar varias posibilidades alternativas en el sentido de "o".

8.2 Comportamiento en caso de averías

Sensibilice a todas las personas que trabajan en la máquina o en el reductor de dos velocidades en caso de cambios respecto al funcionamiento normal. Estas modificaciones indican que el funcionamiento del reductor de dos velocidades se ha visto afectado. Estas incluyen:

- Temperaturas de servicio u oscilaciones elevadas
- Ruidos u olores inusuales
- Fugas en la carcasa del reductor de dos velocidades

En este caso, detenga el reductor de dos velocidades e informe inmediatamente al personal de servicio competente.

²En la conexión H debe aspirarse el aceite para engranajes

8.2.1 Localización de las causas de avería

La siguiente tabla reproduce averías que pueden producirse durante el funcionamiento del reductor de dos velocidades. Al buscar la causa de la avería revise la tabla de arriba hacia abajo.

Averías	Posibles causas	Medidas
Temperatura de servicio elevada o exceso de la temperatura máxima permitida del reductor de dos velocidades	Régimen de revoluciones o par de giro muy elevados	Comprobar el dimensionado del reductor de dos velocidades
	El motor calienta el reductor de dos velocidades (mucho)	Refrigerar el motor lo suficiente
		Comprobar la conexión del motor
		Reemplazar el motor
	Temperatura ambiente muy elevada	Procurar una refrigeración suficiente del reductor de dos velocidades
	Daños en rodamientos	Póngase en contacto con el servicio de asistencia técnica STOBER
	Nivel de aceite en el reductor de dos velocidades muy elevado o muy bajo	Comprobar el nivel de aceite
El aceite para engranajes está anticuado	Realizar el cambio de aceite	
Avería en el sistema de lubricación por circulación (si está disponible)	Comprobar el sistema de lubricación por circulación	
Ruidos u oscilaciones elevados y/o distintos durante el funcionamiento	Motor montado con tensión	Comprobar el montaje del motor
	Reductor de dos velocidades tensado o mal montado	Comprobar el montaje del reductor de dos velocidades
	Nivel de aceite en el reductor de dos velocidades muy bajo	Comprobar el nivel de aceite
	Daños en rodamientos	Póngase en contacto con el servicio de asistencia técnica STOBER
	Daños en el dentado	Póngase en contacto con el servicio de asistencia técnica STOBER
El reductor de dos velocidades pierde aceite	Nivel de aceite en el reductor de dos velocidades muy alto	Comprobar el nivel de aceite
	Retén radial para ejes no estanco	Póngase en contacto con el servicio de asistencia técnica STOBER
	Eje de salida en el punto de estanqueidad dañado	Póngase en contacto con el servicio de asistencia técnica STOBER
	Reductor de dos velocidades no estanco	Póngase en contacto con el servicio de asistencia técnica STOBER
El eje de salida no gira aunque el motor está en marcha	La unidad de conmutación se halla en la posición neutra (si está disponible)	Cambiar a la marcha deseada
	Avería en la unidad de conmutación	Comprobar el cambio de marcha
	Acoplamiento de compresión mal apretado y/o defectuoso	Comprobar el acoplamiento de compresión

Averías	Posibles causas	Medidas
La marcha no cambia	El motor de conmutación no se acciona correctamente (durante la puesta en servicio)	Comprobar el programa de control
	Falta la tensión para el motor de conmutación o es demasiado baja	Comprobar la alimentación de tensión
	Detector de final de carrera desalineado y/o defectuoso (versión con microinterruptores)	Póngase en contacto con el servicio de asistencia técnica STOBBER
	Contacto flojo en el conector de la unidad de conmutación	Comprobar y, dado el caso, limpiar el conector
	Mecanismo de conmutación atascado	Póngase en contacto con el servicio de asistencia técnica STOBBER
	Motor de conmutación defectuoso	Póngase en contacto con el servicio de asistencia técnica STOBBER

Véase también

- 📄 Documentación adicional [▶ 5]
- 📄 Comprobación del nivel de aceite [▶ 39]
- 📄 Cambio de aceite [▶ 40]
- 📄 Montaje del motor en el reductor de dos velocidades [▶ 17]
- 📄 Montaje del reductor de dos velocidades [▶ 20]

8.3 Desmontaje

¡AVISO!

¡Daños materiales!

¡Un manejo inadecuado provocará daños en el reductor de dos velocidades y el motor!

- No golpee los ejes ni la carcasa del reductor de dos velocidades o del motor con un martillo ni otras herramientas.
- No exponga el reductor de dos velocidades ni el motor a presión, golpes ni una rápida aceleración.

Proceda según sigue para desmontar el reductor de dos velocidades:

1. En caso de que el reductor de dos velocidades haya estado en servicio justo antes, déjelo enfriar.
2. Desconecte los accionamientos de la máquina de la tensión y asegúrelos contra una conexión accidental.
3. Desconecte el conector de la unidad de conmutación del control de la máquina.
4. En un reductor de dos velocidades con lubricación por circulación coloque un recipiente colector adecuado para el aceite para engranajes debajo del reductor de dos velocidades y separe el reductor de dos velocidades del sistema de lubricación por circulación.
5. En caso de que los elementos de transmisión en el eje de salida impidan el desmontaje del reductor de dos velocidades, desmóntelos.
6. Sujete el reductor de dos velocidades y el motor incorporado en puntos eslingados adecuados con un dispositivo elevador.
7. Desenrosque los tornillos de fijación en la brida de salida y, si están disponibles, en la fijación de pie del reductor de dos velocidades y del motor.

8. Si el reductor de dos velocidades está adaptado al borde de ajuste, quítelo de la adaptación.
9. Transporte el reductor de dos velocidades con el motor incorporado con el dispositivo elevador desde la máquina. Tenga en cuenta para ello el capítulo [Transporte \[► 15\]](#).
10. Desmonte el motor del reductor de dos velocidades.

De este modo, ha finalizado el desmontaje del reductor de dos velocidades.

8.4 Eliminación

Elimine el reductor de dos velocidades en los puntos de eliminación previstos para ello. Para ello, tenga en cuenta la recogida selectiva y la eliminación de aceite usado así como las normas legales válidas localmente.

9 Anexo

9.1 Símbolos de las fórmulas

Los símbolos de fórmula correspondientes a los valores que están realmente presentes en la aplicación están marcados con un asterisco *.

Símbolos de las fórmulas	Unidad	Explicación
α	$^{\circ}/s^2$	Aceleración angular
ccw	–	Sentido de giro en el sentido antihorario mirando hacia el eje de salida
cw	–	Sentido de giro en el sentido horario mirando hacia el eje de salida
$\Delta\phi_2$	arcmin	Juego de giro en el eje de salida con la entrada bloqueada
$\Delta\vartheta$	K	Diferencia de temperatura
ED ₁₀	%	Tiempo de conexión referido a 10 minutos
ED*	%	Tiempo de conexión real entre el 30 % y el 80 % referido a 10 minutos
EL	–	Posición de montaje
fB _T	–	Factor de servicio temperatura
f _{dw}	Hz	Frecuencia del cambio de sentido de giro
F _{1k} *	N	Cargas estáticas y dinámicas existentes en la aplicación debidas al peso del motor, la aceleración de masas y vibraciones en la entrada del reductor
i	–	Transmisión del reductor
J ₁	kgcm ²	Momento de inercia referido a la entrada del reductor
kx	μm	Coaxialidad del centrado de la brida respecto al eje
l _{sp}	m	Distancia entre el centro de gravedad del motor y la entrada del reductor
m	kg	Peso (en reductores sin lubricante)
M _{1k} *	Nm	Par de vuelco existente en la entrada del reductor
M _{1max}	Nm	Par de giro máximo en la entrada del reductor
M _{1N}	Nm	Par nominal en la entrada del reductor
M _{2eff} *	Nm	Par de giro efectivo existente en la salida del reductor
M _{2k} *	Nm	Par de vuelco existente en la salida del reductor
M _{2k300}	Nm	Par de vuelco admisible en la salida del reductor para n _{2m} * ≤ 300 rpm
M _{2max}	Nm	Par de giro máximo en la salida del reductor
M _{2,n} *	Nm	Par de giro existente en el intervalo de tiempo n
M _{2kN}	Nm	Par de vuelco nominal admisible en la salida del reductor
M _{2N}	Nm	Par nominal en la salida del reductor (relativo a n _{1N})
n	rpm	Régimen de revoluciones
n _{1m} *	rpm	Promedio del régimen de revoluciones de entrada existente
n _{1maxS1}	rpm	Régimen de revoluciones de entrada máximo admisible en el servicio S1
n _{1maxS1H}	rpm	Régimen de revoluciones de entrada máximo admisible en el servicio S1 en posiciones de montaje horizontales
n _{1maxS1V}	rpm	Régimen de revoluciones de entrada máximo en el servicio S1 en posiciones de montaje verticales

Símbolos de las fórmulas	Unidad	Explicación
n_{1maxS3^*}	rpm	Régimen de revoluciones de entrada máximo en el servicio S3 para ED entre el 30 % y el 80 %
$n_{1maxS3H}$	rpm	Régimen de revoluciones de entrada máximo en el servicio S3 (ED=30 %) en posiciones de montaje horizontales
$n_{1maxS3V}$	rpm	Régimen de revoluciones de entrada máximo en el servicio S3 (ED=30 %) en posiciones de montaje verticales
n_{1maxV}	rpm	Régimen de revoluciones de entrada máximo en posiciones de montaje verticales
n_{1N}	rpm	Régimen de revoluciones nominal en la entrada del reductor
n_{2m^*}	rpm	Promedio del régimen de revoluciones de salida existente
n_{2m,n^*}	rpm	Promedio del régimen de revoluciones de salida existente en el intervalo de tiempo n
ω	°/s	Velocidad angular
ϕ	°	Ángulo de giro
p_l	μm	Excentricidad de la superficie de fijación de la brida respecto al eje
$P_{N,GB}$	kW	Potencia nominal del reductor de dos velocidades
$q_{v,lub}$	l/min	Caudal en la lubricación por circulación
r	μm	Concentricidad del extremo del eje
S1	–	Servicio continuo con carga constante (ED=100 %)
S3	–	Servicio cíclico periódico (ED=30 %)
t	s	Tiempo
$t_{1^*} - t_{n^*}$	s	Duración del intervalo de tiempo correspondiente
t_{dw}	s	Duración del movimiento de giro en un sentido
ϑ_{amb}	°C	Temperatura ambiente
ϑ_{lub1}	°C	Temperatura en la conexión de entrada del grupo refrigerador
ϑ_{lub2}	°C	Temperatura en la conexión de retorno del grupo refrigerador
v_{swS}	mm/s	Velocidad de vibración en la versión del rodamiento de bolas oblicuo (valor efectivo)
v_{swRZ}	mm/s	Velocidad de vibración en la versión del rodamiento de bolas acanalado o de rodillo cilíndrico (valor efectivo)



442639_es.13

03/2022

STÖBER Antriebstechnik GmbH + Co. KG
Kieselbronner Str. 12
75177 Pforzheim
Germany
Tel. +49 7231 582-0
mail@stoerber.de
www.stober.com

24 h Service Hotline
+49 7231 582-3000



STÖBER

www.stober.com