

Instrucciones de montaje

Español



T10F

Hottinger Baldwin Messtechnik GmbH
Im Tiefen See 45
D-64239 Darmstadt
Tel. +49 6151 803-0
Fax +49 6151 803-9100
info@hbm.com
www.hbm.com

Mat.: 7-2004.1310
DVS: A0694-17.0 HBM: public
01.2018

© Hottinger Baldwin Messtechnik GmbH.

Reservado el derecho a modificaciones.
Todos los datos describen nuestros productos de manera
general. No representan ninguna garantía de calidad o de
durabilidad.

1	Instrucciones de seguridad	6
2	Marcados utilizados	11
2.1	Marcados utilizados en este manual	11
2.2	Símbolos colocados sobre el producto	12
3	Versiones de bridas medidoras de par	13
4	Aplicación	14
5	Diseño y operación	15
6	Instalación mecánica	17
6.1	Condiciones en el sitio de montaje	18
6.2	Posición de montaje	18
6.3	Opciones de instalación	19
6.3.1	Instalación con la antena anillo no desmontada	20
6.3.2	Instalación con montaje posterior del estator	21
6.3.3	Ejemplo de montaje con acoplamientos	22
6.3.4	Ejemplo de montaje con árbol articulado	22
6.4	Montaje del rotor	23
6.5	Montaje del estator	27
6.6	Montaje de la abrazadera	29
6.7	Montaje del disco ranurado (sistema de medida de revoluciones)	32
6.8	Alinear el estator (sistema de medida de revoluciones)	33
7	Conexión eléctrica	35
7.1	Información general	35
7.1.1	Montaje conforme a FCC e IC (sólo para la instalación en los EE.UU. y Canadá)	36
7.2	Concepto de apantallamiento	38
7.3	Opción 2, Code KF1	39
7.3.1	Adaptación a la longitud del cable	39
7.4	Opción 2, Code SF1/SU2	41
7.5	Tensión de alimentación	44

8	Calibrar	46
8.1	Calibración Opción 2, Code KF1	46
8.2	Calibración Opción 2, Code SF1/SU2	47
9	Ajustes	48
9.1	Señal de salida del par de giro, Code KF1	49
9.2	Señal de salida del par de giro, Code SF1/SU2	49
9.3	Ajustar el punto cero	49
9.4	Comprobación del funcionamiento	50
9.4.1	Transmisión de energía	50
9.4.2	Alineación del módulo de revoluciones	51
9.5	Ajustar el número de pulsos	52
9.6	Supresión de la vibración (Histéresis)	53
9.7	Forma de la señal de salida de revoluciones	54
9.8	Tipo de la señal de salida de revoluciones	55
10	Capacidad de carga	56
10.1	Medir pares de giro dinámicos	56
11	Mantenimiento	58
11.1	Mantenimiento del módulo de revoluciones	58
12	Dimensiones	59
12.1	Dimensiones del rotor	59
12.2	Dimensiones del estator	61
12.3	Dimensiones de montaje	63
13	Números de pedido, accesorios	65
14	Datos técnicos	67
15	Información técnica adicional	75
15.1	Señales de salida	75
15.1.1	Salida MD par de giro (conector macho 1)	75
15.1.2	Salida N: Número de revoluciones (conector 2)	76

15.1.3	Conector macho 2, frecuencia doble, señal estática de sentido de giro 77	
15.2	Tolerancias de planeidad (del eje) y de concentricidad	78
15.3	Datos mecánicos adicionales	79

1 Instrucciones de seguridad

Cumplimiento de las regulaciones de la FCC y advertencias



Importante

Cualquier cambio o modificación no aprobados expresamente por el responsable del cumplimiento de las normas podría dar lugar a la pérdida de validez de explotación del dispositivo para el usuario. Si se definen componentes adicionales o accesorios para su uso en el montaje del producto en otros lugares, estos componentes adicionales o accesorios deben ser utilizados asegurando el cumplimiento con las regulaciones de la FCC.

Este dispositivo cumple con la Parte 15 de las disposiciones de la FCC. El requisito previo para el funcionamiento es el cumplimiento de las dos condiciones siguientes: (1) Este dispositivo no puede causar interferencias perjudiciales y (2) este dispositivo debe aceptar cualquier interferencia recibida, incluidas las interferencias que puedan provocar un funcionamiento no deseado.

El número de identificación FCC o el número de identificación único, según corresponda, deberá aparecer de forma visible en el dispositivo.

Modelo	Campo de medida	FCC-ID	IC
T10S2	50 Nm, 100 Nm	2ADAT-T10S2TOS6	12438A-T10S2TOS6
T10S3	200 Nm		
T10S4	500 Nm, 1 kNm		
T10S5	2 kNm, 3 kNm		
T10S6	5 kNm, 10 kNm		



Fig. 1.1 Posición de la etiqueta en el estator del dispositivo

La posición preferente para la etiqueta de la FCC es sobre la placa de identificación. Si esto no es posible debido a las limitaciones de espacio, la etiqueta puede situarse también en la parte posterior de la carcasa del estator.

Modelo: T10S2

FCC ID: 2ADAT-T10S2TOS6

IC: 12438A-T10S2TOS6

This device complies with part 15 of the FCC Rules. Operation is subject to the following two conditions: (1) This device may not cause harmful interference, and (2) this device must accept any interference received, including interference that may cause undesired operation.

Ejemplo de etiqueta con número de identificación de la FCC e IC

Aprobado por Industry Canada (IC)

Este dispositivo cumple con Industry Canada Standard RSS210.

Este dispositivo cumple con el/los requisito/s de RSS de la Industria de Canadá para una exención de los requisitos de autorización. El requisito previo para el funcionamiento es el cumplimiento de las dos condiciones siguientes: (1) Este dispositivo no puede causar interferencias perjudiciales y (2) este dispositivo debe tolerar cualquier interferencia, incluidas las interferencias que puedan provocar un funcionamiento no deseado.



Importante

Se requiere un filtro de supresión EMI para el uso/instalación en los Estados Unidos y Canadá. Ver el capítulo 7.1.1, página 36.

Utilización adecuada

La brida medidora de par de giro T10F debe usarse exclusivamente para tareas de medición de pares de giro y de número de revoluciones y para todas aquellas tareas ligadas al control y la regulación. Cualquier uso que no corresponda al indicado se considera *inadecuado*.

Para garantizar el funcionamiento seguro del transductor, úsese siempre según las indicaciones descritas en su manual de instrucciones. Durante su uso, tener en cuenta además las normas legales y de seguridad requeridas en cada caso. Dichas normas deberán aplicarse del mismo modo al usar los accesorios.

El transductor no es un elemento seguro en el caso de un uso no adecuado. Para un funcionamiento perfecto y seguro de este transductor se presupone un transporte apropiado, un almacenamiento, una colocación y un montaje adecuados, así como un manejo cuidadoso del transductor.

Riesgos generales por incumplimiento de las normas de seguridad

El transductor pertenece a la última tecnología y funciona con seguridad. No obstante, el uso inadecuado por personal no cualificado, podría originar situaciones peligrosas.

Cualquier persona encargada de la instalación, puesta en funcionamiento, mantenimiento o reparación del transductor, deberá haber leído y entendido el manual de instrucciones, especialmente las indicaciones técnicas de seguridad.

Otros riesgos

El transductor suministrado y su capacidad cubren sólo una parte del campo de técnica de medida de par de giro. El diseñador, el montador y el operario de la instalación deben planificar, llevar a cabo y ser responsables de los asuntos técnicos de seguridad relacionados con la técnica de medida, de par de modo

que se minimicen los posibles peligros. Deben cumplirse todas las normas respectivas existentes. Se debe informar sobre otros posibles peligros relacionados con la técnica de medida de par.

Manipulaciones y modificaciones

No modificar nunca el transductor ni constructiva ni técnicamente sin nuestro consentimiento. Cualquier tipo de cambio nos exime de responsabilidades en caso de daños como consecuencia de modificaciones.

Personal cualificado

Solamente personal cualificado debe aplicar y manejar este transductor y siempre deben respetarse las normas que corresponden a los datos técnicos y de seguridad que se relacionan a continuación. Durante su uso, tener en cuenta además las normas legales y de seguridad requeridas en cada caso. Dichas normas deberán aplicarse del mismo modo al usar los accesorios.

El personal cualificado está familiarizado con la colocación, montaje, puesta en marcha y funcionamiento del producto y posee la cualificación necesaria para su actividad.

Prevención de accidentes

Siguiendo las correspondientes normas para la prevención de accidentes de las asociaciones profesionales, después del montaje del transductor, el operario debe colocar una cubierta o un revestimiento de la forma siguiente:

- La cubierta o revestimiento no deben rotar con el transductor.
- La cubierta o revestimiento deben evitar tanto zonas de aplastamiento y cortantes, como proteger de posibles piezas que se desprendan.
- Las cubiertas y revestimientos deben situarse a suficiente distancia de las piezas móviles o estar diseñadas de tal forma, que no se pueda acceder a ellas.
- Las cubiertas y revestimientos también deben colocarse cuando las piezas móviles de la brida de medida de par de giro se encuentren fuera del área de paso y de trabajo de las personas.

En el único caso que pueden incumplirse los requisitos anteriores es cuando las piezas y partes de la máquina queden suficientemente protegidas por la estructura de la misma o se cumplan las normas de seguridad ya existentes.

Garantía

En caso de reclamaciones, se podrá aceptar una garantía sólo cuando la brida medidora de par se devuelve en su embalaje original.

2 Marcados utilizados

2.1 Marcados utilizados en este manual

Las indicaciones importantes para su seguridad están especialmente marcadas. Observar siempre estas indicaciones para evitar accidentes y daños materiales.

Símbolo:	Significado
 ADVERTENCIA	Indica una situación peligrosa <i>posible</i> que <i>puede provocar</i> heridas graves o la muerte si no se observan las normas de seguridad.
 PRECAUCIÓN	Indica una situación peligrosa <i>posible</i> que <i>podría ocasionar</i> daños materiales, heridas leves o de grado medio si no se observan las normas de seguridad.
Nota	Indica una situación que <i>podría ocasionar</i> daños materiales si no se observan las normas de seguridad.
 Importante	Introduce información <i>importante</i> sobre el producto o su utilización.
 Recomendación	Indica consejos de aplicación u otra información útil para usted.
 Información	Indica la información sobre el producto o la manipulación del producto.
<i>Texto resaltado</i> <i>Ver....</i>	Los pasajes importantes y referencias a otros capítulos y documentos externos se resaltan en cursiva.

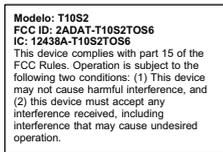
2.2 Símbolos colocados sobre el producto

Marcado "CE"



Mediante el marcado "CE", el fabricante garantiza que su producto es conforme a las exigencias de las normas relevantes de la CE (la declaración de conformidad puede consultarse en <http://www.hbm.com/HBMdoc>).

Etiqueta de ejemplo



Etiqueta de ejemplo con el número de modelo, ID de la FCC y número de IC. La etiqueta va fijada sobre el estator del dispositivo.

Identificación prescrita por la ley para la eliminación de residuos



Los equipos usados inutilizables deberán eliminarse separados de la basura doméstica de acuerdo con las regulaciones nacionales y locales para la protección del medio ambiente y la recuperación de materias primas. Si necesita más información acerca de la eliminación, por favor póngase en contacto con las autoridades locales o el distribuidor donde adquirió el producto.

3 Versiones de bridas medidoras de par

Las bridas medidoras de par T10F existen con la opción 2 "Configuración eléctrica" en las versiones KF1, SF1 y SU2. Estos modelos se distinguen por sus entradas y salidas eléctricas en el estator; los rotores son iguales para todas las versiones de un campo de medida. Las versiones SF1 y SU2 opcionalmente pueden estar equipados con un sistema de medición de revoluciones.

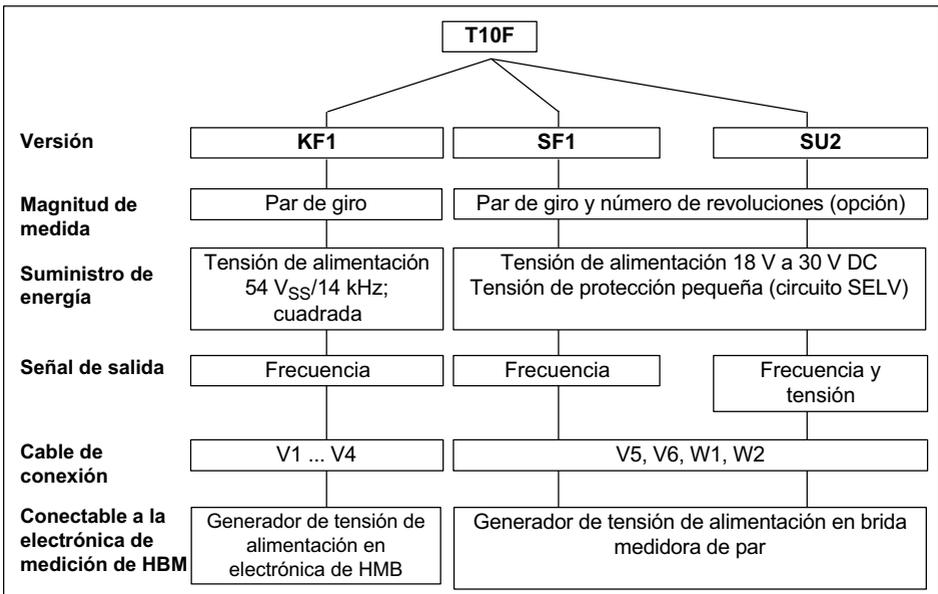


Fig. 3.1 Versiones T10F

En la placa de identificación del estator puede consultar la versión de su brida. Allí está indicada la versión en el número "T10F-...".

Ejemplo: T10F-001R-SU2-S-0-V1-Y (ver también la página 65).

4 Aplicación

Las bridas medidoras de par T10F registran los pares estáticos y dinámicos de los ejes estacionarios y rotativos y determinan el número de revoluciones, indicando además el sentido de rotación. Gracias a su diseño extremadamente corto, las bridas permiten construir conjuntos de pruebas extremadamente compactos. Esto resulta en una gran variedad de aplicaciones.

Además de la tradicional técnica del banco de ensayos (banco de pruebas de motor, ruedas y cajas de engranajes), son posibles nuevas soluciones para las mediciones del par de giro parcialmente integradas en las máquinas. A continuación remarcamos las ventajas de las bridas medidoras de par T10F:

- Diseño extremadamente corto gracias al cuerpo de medición de la brida
- Gran carga dinámica permitida
- Grandes fuerzas transversales y pares de flexión permitidos
- Gran resistencia a la torsión
- Sin rodamientos ni anillos rozantes

Gracias al diseño sin rodamientos y a la transferencia de tensión de alimentación y de datos de medición sin contacto, no se pueden producir efectos de fricción o de calentamiento de rodamientos y por tanto estas bridas no necesitan ningún tipo de mantenimiento.

Las bridas de par se suministran para pares nominales de 50 N·m a 10 kN·m. Dependiendo del par nominal, se admiten revoluciones máximas de hasta 15000 min⁻¹.

Las bridas medidoras de par T10F están protegidas de forma fiable frente a las perturbaciones electromagnéticas. Están probadas conforme a las correspondientes normativas europeas EMC y llevan el marcado CE.

5 Diseño y operación

Las bridas medidoras de par están compuestas por dos piezas separadas, el rotor y el estator. El rotor está formado a su vez del cuerpo de medición y de los elementos de transmisión de la señal.

Sobre el cuerpo de medición se aplican las bandas extensométricas. La electrónica del rotor para la transmisión de la tensión de alimentación de puente y de la señal de medida está dispuesta en el centro de la brida. El cuerpo de medición sostiene sobre su periferia exterior las bobinas de transmisión para la transmisión sin contacto de tensión de alimentación y de la señal de medida. Las señales son enviadas y recibidas por una antena anillo divisible. La antena anillo está fijada a una carcasa en la que se encuentra la electrónica para el ajuste de la tensión y el procesamiento de las señales.

En el estator existen enchufes de conexión para la señal del par, el suministro de tensión y la señal de revoluciones (opcional). La antena anillo deberá montarse concéntricamente alrededor del rotor (*ver el capítulo 6*).

En la opción con sistema de medida de revoluciones, el sensor de revoluciones está montado sobre el estator y el cliente debe fijar al rotor el disco ranurado correspondiente. La medición de la velocidad se realiza visualmente según el principio de la barrera de luz infrarroja.

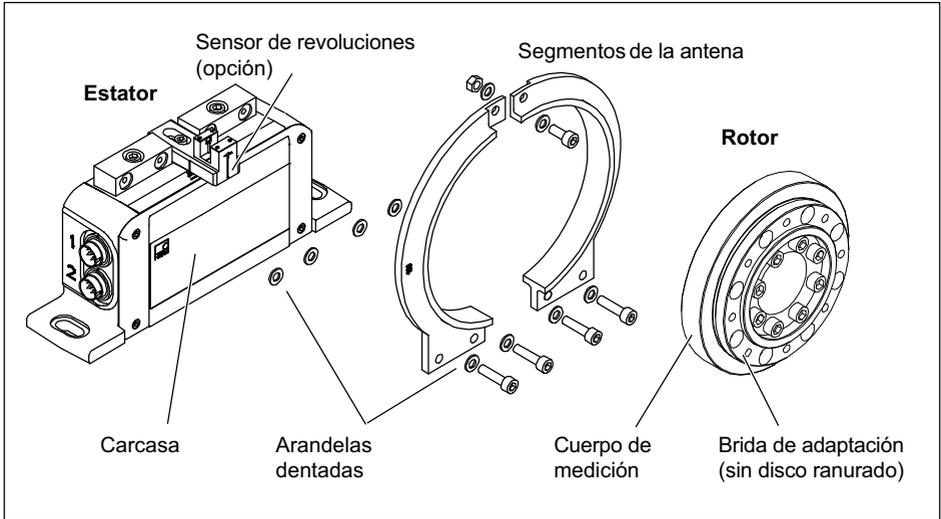


Fig. 5.1 Estructura mecánica, despiece

6 Instalación mecánica



ADVERTENCIA

Manipular con cuidado la brida medidora de par. El transductor puede sufrir daños permanentes debido a una actuación mecánica (caída), a influencias químicas (por ejemplo, ácidos, disolventes) o a la influencia de la temperatura (aire caliente, vapor).

En caso de cargas alternativas, deberá pegar los tornillos de conexión del rotor con una fijación de tornillos (fuerza media) en la contrarrosca para evitar una pérdida de la tensión previa al soltarse.

Las bridas medidoras de par T10F pueden montarse directamente a través de una brida de árbol correspondiente. También es posible el montaje directo al rotor de un árbol articulado o un elemento de compensación correspondiente (de ser necesario, por medio de una brida intermedia). No deben superarse los límites permitidos de momentos de flexión, fuerzas transversales y longitudinales. La alta rigidez torsional de las bridas medidoras T10F reduce los cambios dinámicos del vástago del eje.



Importante

Debe revisarse la influencia de las revoluciones de flexión crítica y oscilaciones propias de torsión para evitar la sobrecarga de las bridas medidoras a causa de los picos de resonancia.



Importante

Incluso tras una instalación correcta, el punto cero compensado de fábrica puede desplazarse aprox. ± 150 Hz. Si se supera este valor, se recomienda comprobar las condiciones de montaje.



Importante

Para un correcto funcionamiento, deben observarse las dimensiones de montaje (ver la página 63).

6.1 Condiciones en el sitio de montaje

Las bridas medidoras de par T10F están construidas con el grado de protección IP54 según EN 60529. Los ejes de medición deben protegerse contra la suciedad excesiva, el polvo, el aceite, los disolventes y la humedad. Durante el servicio, hay que respetar las disposiciones de seguridad pertinentes de las asociaciones de prevención y seguro de accidentes laborales para la protección de las personas (ver el capítulo 1 "Instrucciones de seguridad", página 6).

La brida medidora de par T10F está compensada dentro de amplios límites contra los efectos de la temperatura sobre la señal de salida y la señal cero (ver el capítulo 14 "Datos técnicos", página 67). Esta compensación se lleva a cabo en complejos procesos de horno con temperaturas estacionarias. Con ello se garantiza que las condiciones sean reproducibles y que las características de los transductores sean controlables en todo momento.

Si no hay condiciones de temperatura fijas, por ejemplo, por las diferencias de temperatura entre el cuerpo de medición y la brida, se pueden superar los valores especificados en los datos técnicos. Entonces, para obtener mediciones precisas se deben crear condiciones de temperatura fijas refrigerando o bien calentando, según sea el tipo de aplicación. Alternativamente, deberá comprobarse una disociación de temperatura, por ejemplo, por elementos termo-radiantes, tales como embragues de discos múltiples.

6.2 Posición de montaje

La posición de montaje de la brida medidora es de libre elección. Con un par de giro hacia la derecha (en sentido horario), la frecuencia de salida es de 10 kHz ...15 kHz. En conjunto con los amplificadores de HBM o con la opción de "salida de tensión", la señal de salida es positiva (0 V ... 10 V).

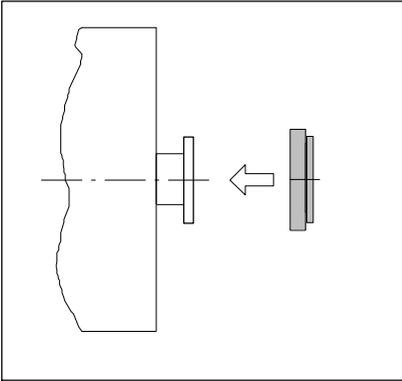
En el sistema de medida de revoluciones se ha dispuesto una flecha sobre la cabeza del sensor para determinar claramente el sentido de giro. Si la brida

medidora gira en sentido de la flecha, los amplificadores de medida de HBM emiten una señal de salida positiva (0 V ... +10 V).

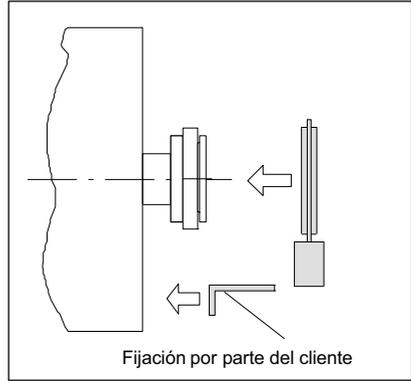
6.3 Opciones de instalación

Básicamente hay dos formas de montar la brida medidora de par, con o sin necesidad de desmontar la antena anillo. Se recomienda la instalación según el *capítulo 6.3.1. Si no es posible el montaje conforme al capítulo* (p. ej. en caso de un cambio posterior del estator o el montaje con un sistema de medida de revoluciones), deberá desarmarse la antena anillo. Para ello es necesario observar las instrucciones para el montaje de los segmentos de la antena (*ver el capítulo 6.5 "Montaje del estator" en la página 27 y el capítulo 6.7 „Montaje del disco ranurado (sistema de medida de revoluciones)“ en la página 32*).

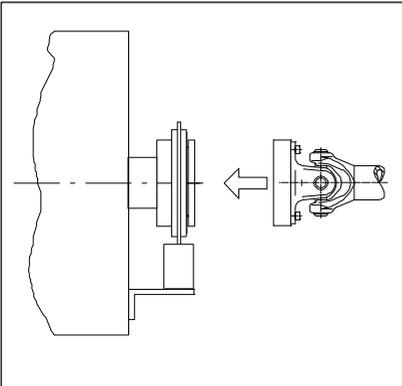
6.3.1 Instalación con la antena anillo no desmontada



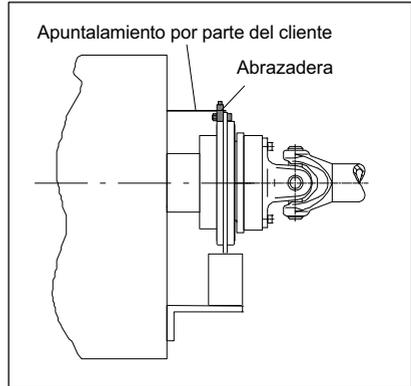
1. Montar el rotor



2. Montar el estator

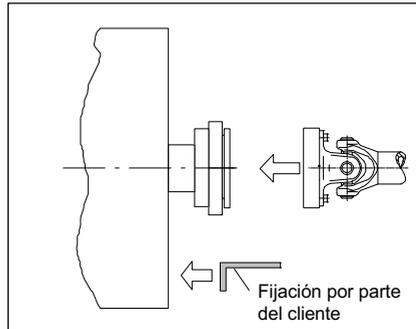
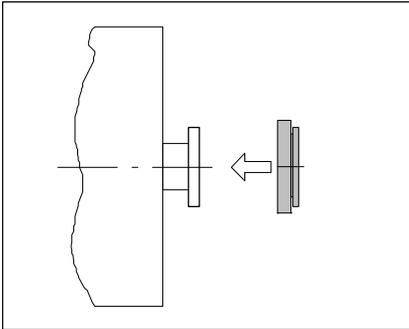


3. Acabar de montar el vástago del eje

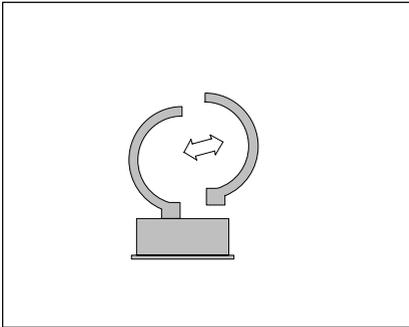


4. Si es necesario, montar la abrazadera

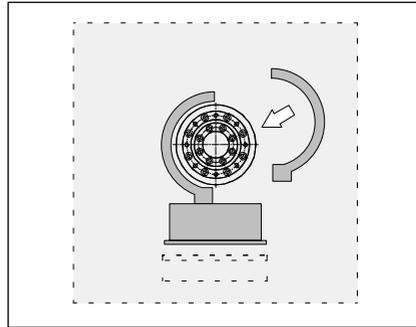
6.3.2 Instalación con montaje posterior del estator



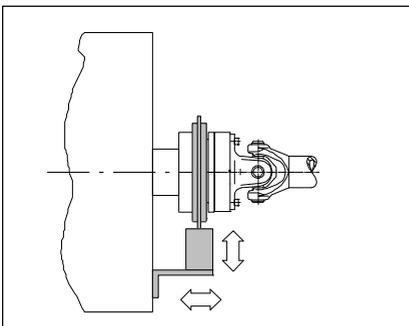
2. Montar el vástago del eje



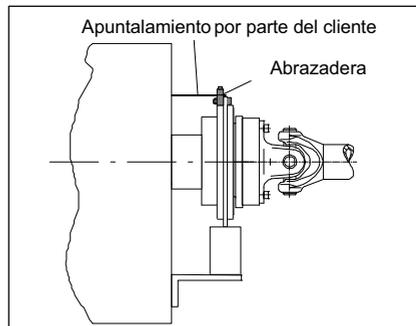
3. Desmontar un segmento de la antena



4. Montar segm. antena alrededor vástago del eje



5. Alinear el estator y acabar de montar



6. Si es necesario, montar la abrazadera

6.3.3 Ejemplo de montaje con acoplamientos

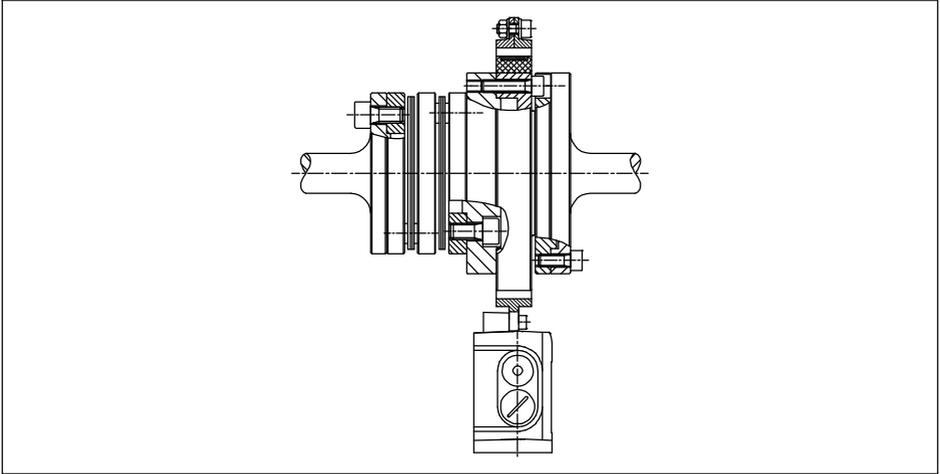


Fig. 6.1 *Ejemplo de montaje con acoplamiento*

6.3.4 Ejemplo de montaje con árbol articulado

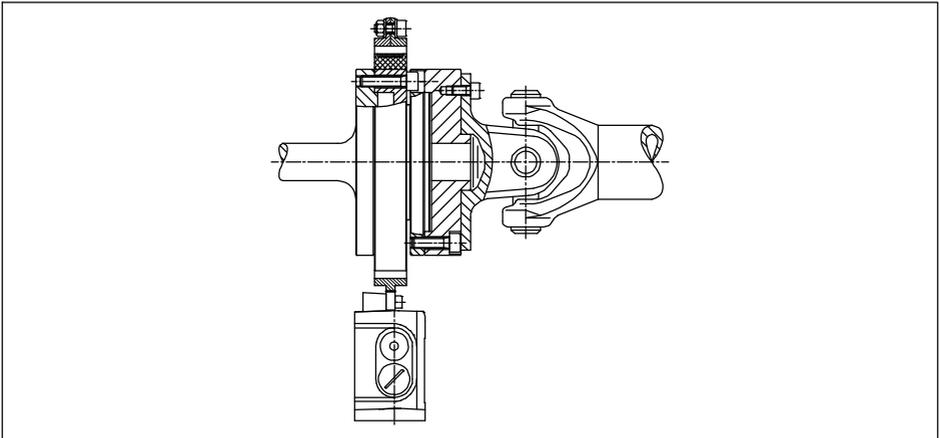


Fig. 6.2 *Ejemplo de montaje con árbol articulado*

6.4 Montaje del rotor



Importante

Para un correcto funcionamiento, deben observarse las dimensiones de montaje (especialmente espacios libres de metales, ver la página 63).

Se pueden encontrar más instrucciones de montaje para el sistema de medida de revoluciones en el capítulo 6.7, página 32.



Importante

Después de la instalación, por lo general, la placa de identificación del rotor está cubierta. Por lo tanto, junto con el rotor se incluyen etiquetas adhesivas adicionales con los datos característicos principales, las cuales se pueden pegar sobre el estator u otros componentes relevantes del banco de pruebas del estator. De este modo siempre puede consultar los datos que le interesan, como por ejemplo, la señal de calibración.

1. Antes de la instalación, limpiar las superficies planas de la brida medidora y de la contrabrida. Las superficies deben estar limpias y libres de grasa para una transmisión de par segura. Utilice un paño o papel humedecido con disolvente. Durante la limpieza, asegúrese de no dañar las bobinas de transmisión.

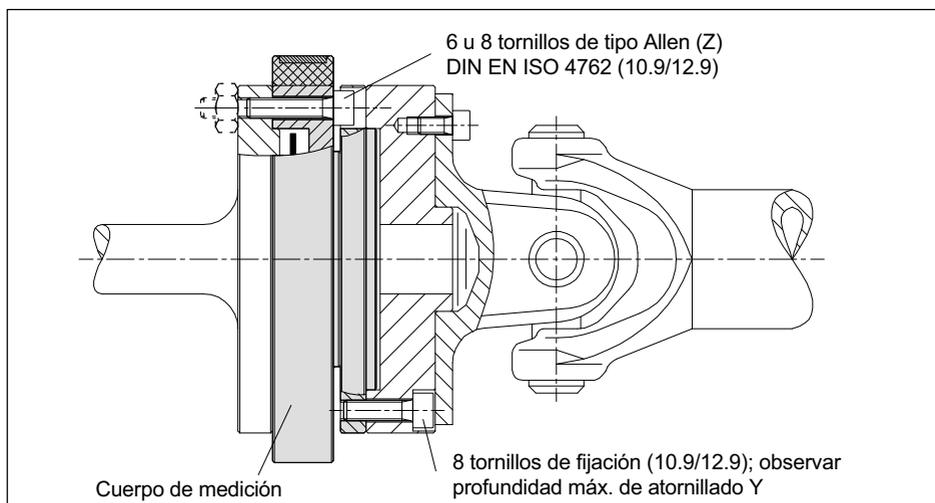


Fig. 6.3 Atornillado del rotor

- Para el atornillado del rotor, utilizar ocho tornillos de tipo Allen *DIN EN ISO 4762* de la clase de resistencia 10.9 (rango de medida 10 kN·m: 12.9) con la longitud apropiada (dependiendo de la geometría de conexión, ver Fig. 6.4).

Se recomiendan, especialmente en 50 N·, 100 N·m y 200 N·m, tornillos de cabeza cilíndrica *DIN EN ISO 4762*..., ennegrecidos, cabeza plana, aceitados, $m_{ges} 0,125$ divergencia de forma y medida conforme a *DIN ISO 4759*, Parte 1, clase de producto A.



ADVERTENCIA

Las cabezas de los tornillos (Z), ver Fig.6.4, no deben estar en contacto con la brida de adaptación.

En caso de carga alternativa: Pegar los tornillos con una fijación de tornillos (p. ej., LOCTITE nº 242) en la contrarrosca para evitar una pérdida de la tensión previa al soltarse.

3. Antes del apriete final de los tornillos, girar la brida medidora de par hacia el centrado hasta que todas las cabezas de tornillo están centradas aproximadamente en los taladros pasantes del elemento de conexión. ¡Las cabezas de los tornillos no deben tocar la pared de los taladros pasantes en la brida de adaptación!
4. Apretar todos los tornillos con el par especificado (ver Fig.6.4).
5. En la brida de adaptación se encuentran ocho orificios roscados para continuar con el montaje del vástago del eje. Utilizar también tornillos de la clase de resistencia 10.9 (o 12.9) y apretar con el par especificado conforme a la Fig.6.4.



Importante

En caso de cargas alternativas, pegar los tornillos de conexión con fijación de tornillo. Asegurarse de que no se produzca suciedad debido a un goteo de pintura.

Respetar obligatoriamente la profundidad máxima de atornillado conforme a la Fig. 6.4. De lo contrario, puede dar lugar a errores significativos de medición por derivación de par o a daños en el transductor.

Par nominal (N·m)	Tornillos de fijación (Z) ¹⁾	Tornillos de fijación Clase de resistencia	Profundidad máx. de atornillado (Y) de los tornillos en la brida de adaptación (mm)	Par de apriete especificado (N·m)
50	M6	10,9	7,5 ²⁾	14
100				
200	M8		11	34
500	M12		18	115
1 k	M12		18	115
2 k	M14		18	185
3 k	M14		26	185
5 k	M18		33,5	400
10 k	M18	12,9 ³⁾	33,5	470

1) DIN EN ISO 4762; ennegrecido, aceitado/ $\mu_{ges} = 0,125$

2) Con el módulo opcional de revoluciones de 14 mm, utilizar tornillos 6 mm más largos debido a la brida intermedia.

3) Si la clase de tornillos 12.9 no está disponible, también se pueden utilizar tornillos de la clase 10.9 (par de apriete 400 N·m). El par límite permisible se reduce entonces a 120% con respecto a M_{nom} .

Fig. 6.4 Tornillos de fijación

6.5 Montaje del estator

El estator se entrega montado y listo para su uso. Se pueden separar los segmentos de la antena del estator, por ejemplo, durante los trabajos de mantenimiento o para permitir un montaje fácil del estator. Con el fin de no cambiar la alineación central de los anillos del segmento en la base del estator, se recomienda separar un solo segmento de antena del estator.

Si en su caso no es necesario desmontar el estator, proceder con los puntos 2., 6., 7. y 8.

Versión con sistema de medida de revoluciones

Puesto que el sensor de revoluciones comprende el disco ranurado, no es posible deslizar el estator axialmente a través del rotor ya montado (Excepción: rangos de medida 50 N·m, 100 N·m y 200 N·m).

Observar también el *capítulo 6.7 „Montaje del disco ranurado (sistema de medida de revoluciones)“*, página 32.



Importante

Comprobar periódicamente el buen asiento de las uniones roscadas de los segmentos de la antena (ver Fig.6.5), tanto tras la instalación inicial como posteriormente, apretando siempre que resulte necesario.

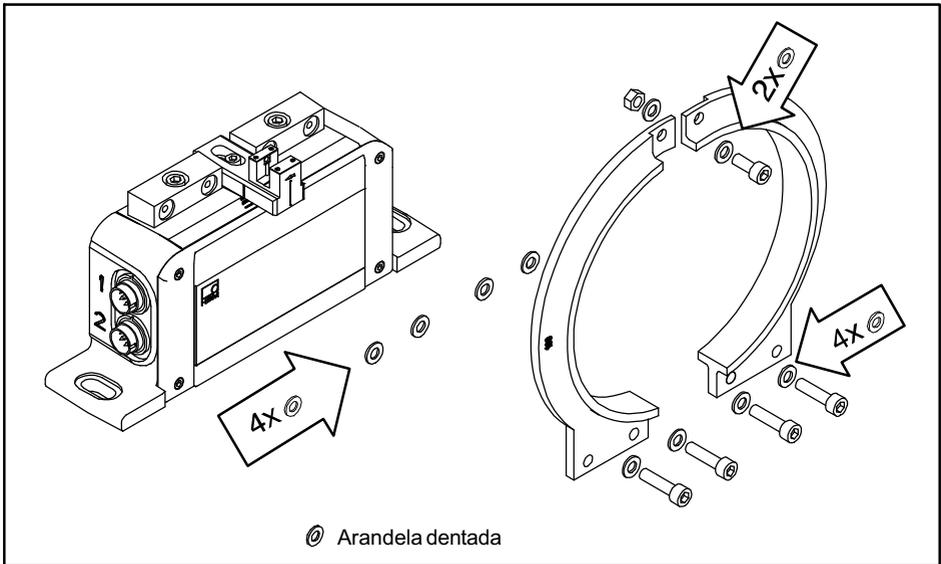
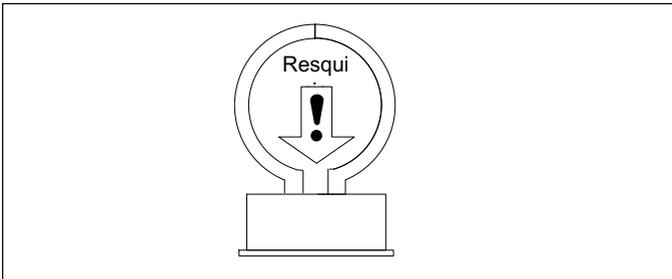


Fig. 6.5 Atornillado de los segmentos de la antena

1. Aflojar y retirar los tornillos (M5) de un segmento de la antena. Asegurarse de que no se pierdan arandelas dentadas.
2. Montar el estator en una base adecuada en el vástago del eje, de modo que existan suficientes posibilidades de ajuste en dirección horizontal y vertical. No apretar los tornillos todavía.
3. Ahora instalar de nuevo en el estator el segmento de la antena retirado en el punto 1. con dos tornillos de tipo Allen y las arandelas dentadas. Asegurarse de que todas las arandelas dentadas que proporcionan una resistencia de contacto definida están en su lugar (ver Fig.6.5). No apretar los tornillos todavía.
4. Ahora instalar el tornillo de conexión superior de ambos segmentos de la antena, de modo que la antena forme un anillo cerrado. Tener en cuenta las arandelas dentadas también en este paso.
5. Ahora apretar todos los tornillos de los segmentos de la antena con un par de apriete de 5 N·m.

6. Orientar entonces la antena hacia el rotor, de manera que la antena rodee ligeramente coaxial el rotor. Tener en cuenta las tolerancias de alineación que se indican en los datos técnicos.
7. Ahora apretar con firmeza los tornillos de la carcasa del estator.
8. Asegurarse de que el resquicio en la parte inferior de los segmentos de la antena esté libre de cuerpos extraños conductores de la electricidad.



Importante

Para garantizar un funcionamiento correcto, renovar las arandelas dentadas (A5, 3-FST DIN 6798 ZN/galvanizadas) después de aflojar tres veces los tornillos de la antena.

6.6 Montaje de la abrazadera

Dependiendo de las condiciones de funcionamiento, puede ocurrir que la antena anillo se excite y vibre. Este efecto depende

- del número de revoluciones
- del diámetro de la antena (en función del campo de medida)
- de la construcción del banco de la máquina

Para evitar la vibración, se incluye con la brida medidora de par una abrazadera con la que se puede sujetar la antena anillo.

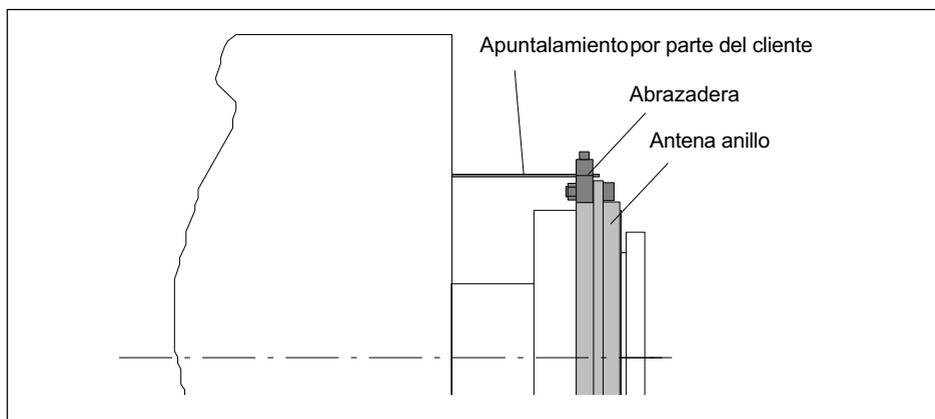


Fig. 6.6 Sujeción de la antena anillo

Secuencia de montaje

1. Aflojar y retirar los tornillos superiores del segmento de la antena.
2. Fijar la abrazadera con los tornillos suministrados, como se muestra en la Fig. 6.7. Asegurarse de utilizar las nuevas arandelas dentadas.
3. Fijar un elemento de apoyo adecuado (se recomienda una varilla roscada de $\varnothing 3...6$ mm) entre la parte superior e inferior de la abrazadera y apretar los tornillos de fijación.

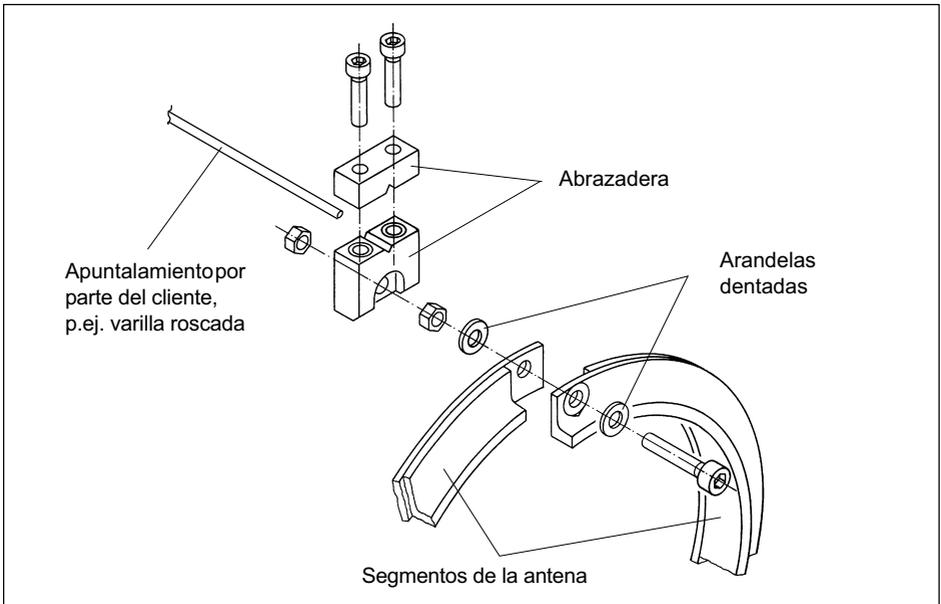


Fig. 6.7 Montaje de la abrazadera



Importante

Utilizar un material como el plástico. No emplear material metálico, ya que esto puede afectar al funcionamiento de la antena (transmisión de la señal).

6.7 Montaje del disco ranurado (sistema de medida de revoluciones)

Para que el disco ranurado del sistema de medida de revoluciones óptico no resulte dañado el durante el transporte, no está montado en el rotor. Este deberá fijarse al vástago del eje de la brida de adaptación (o brida intermedia) antes de montar el rotor. El sensor de revoluciones correspondiente ya está montado en el estator.

Tanto los tornillos necesarios, como el destornillador apropiado y la fijación de tornillos están incluidos en el suministro.

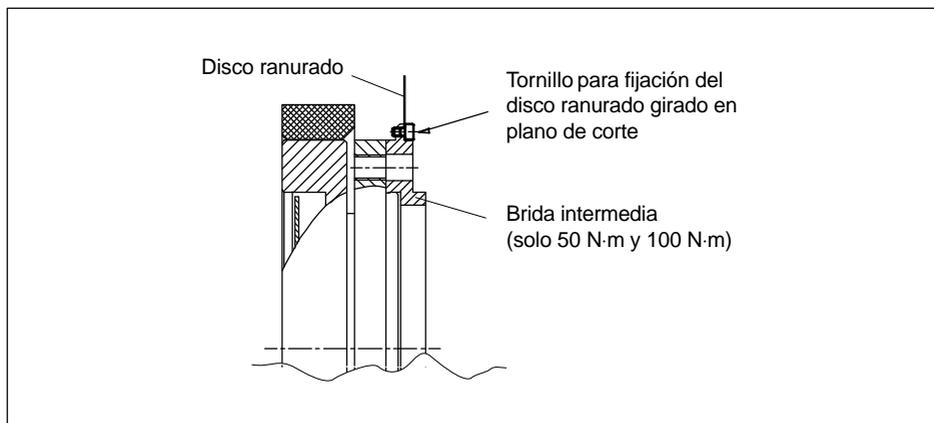


Fig. 6.8 Montaje del disco ranurado



Importante

Durante los trabajos de montaje, asegurarse de no dañar el disco ranurado.

Secuencia de montaje

1. Deslizar el disco ranurado sobre la brida de adaptación (o brida intermedia) y alinear los agujeros de los tornillos.
2. Aplicar un poco de fijación de tornillos en las roscas y apretar los tornillos (par de apriete < 15 N·).

6.8 Alinear el estator (sistema de medida de revoluciones)

La posición de montaje del estator es libre (por ejemplo, es posible instalarlo "cabeza abajo"). Para la medición sin problemas, el disco ranurado del sistema de medición de velocidad debe girar en una posición definida en el sensor óptico.

Alineación axial

En el sensor óptico se encuentra una marca para la alineación axial (línea de alineación). El disco ranurado instalado debe reposar exactamente sobre esta línea de alineación. Las desviaciones de hasta ± 2 mm están permitidas en el servicio de medición (suma de desplazamiento estático y dinámico).

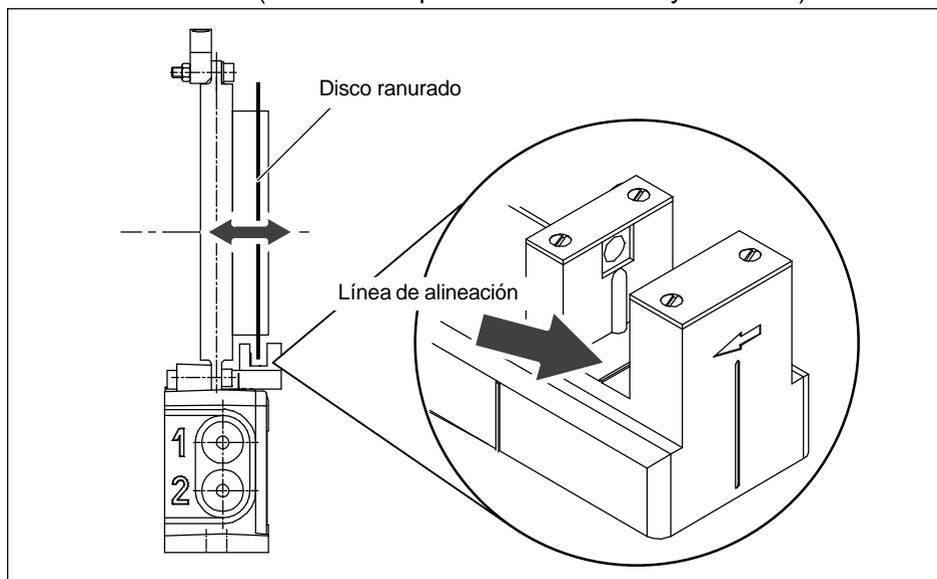


Fig. 6.9 Posición del disco ranurado en el sensor de revoluciones



Importante

Para fijar el estator, se recomiendan tornillos M6 con arandelas (ancho de la ranura de 9 mm). Este tamaño de tornillo garantiza el desplazamiento necesario para asegurar la alineación.

Alineación radial

El eje del rotor y el eje óptico del sensor de revoluciones deben estar en una misma línea, en ángulo recto a la plataforma del estator. Como ayuda para la alineación sirven una marca con forma cónica (o marca de color) en el centro de la brida de adaptación y una línea de marcado vertical en la cabeza del sensor.

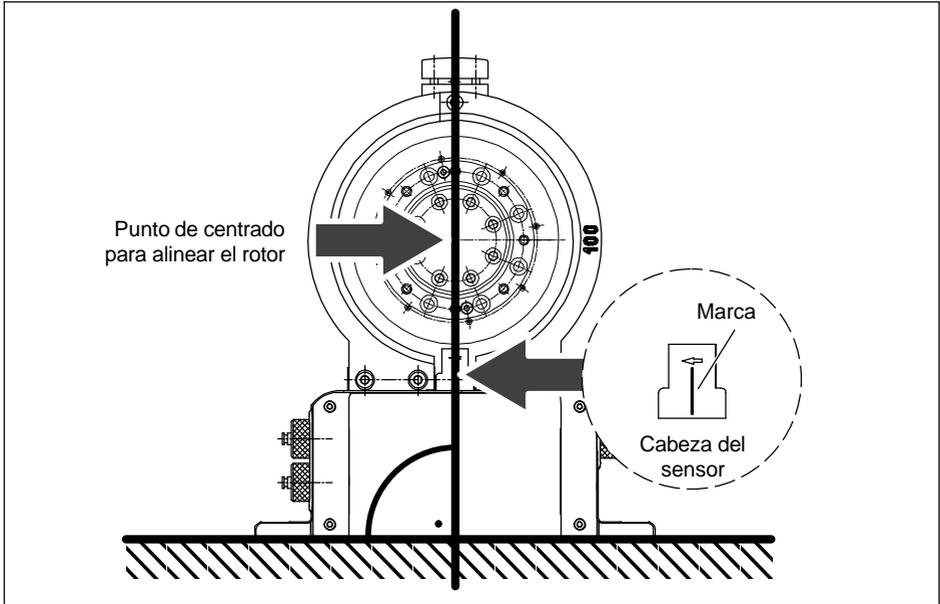


Fig. 6.10 Marcas de alineación del rotor/estator

7 Conexión eléctrica

7.1 Información general

Para la conexión eléctrica entre el transductor de par y el amplificador de medida se recomienda utilizar el cable de medición blindado y de poca capacitancia de HBM.

Comprobar que los cables de extensión tengan una buena conexión con mínima resistencia de contacto y un buen aislamiento. Todas las conexiones enchufables y las tuercas de racor deben apretarse firmemente.

No colocar el cable de medición paralelo a las líneas de potencia y las líneas de control. Si no es posible evitarlo (por ejemplo, en canalizaciones de cable), mantener una distancia mínima de 50 cm e introducir el cable en un tubo de acero.

Evitar los transformadores, motores, contactores, controles de tiristor y fuentes de campos de dispersión similares.



Importante

Los cables de conexión del transductor de HBM con conectores montados están marcados de acuerdo a su uso previsto (Md o n). Cuando se acortan cables, se introducen en canales o se colocan en armarios de distribución, esta identificación se puede perder o quedar cubierta. Si éste es el caso, deberán etiquetarse nuevamente los cables.

7.1.1 Montaje conforme a FCC e IC (sólo para la instalación en los EE.UU. y Canadá)

Uso de un filtro de supresión de EMI

Para suprimir altas frecuencias debe utilizarse un cable de alimentación con un filtro de supresión de interferencias electromagnéticas. Trabajar con al menos 3 vueltas de cable.

La fijación deberá realizarse con unas bridas de cable adecuadas específicas para dicho propósito y seleccionando una zona que no esté sometida a cargas mecánicas (es decir, sin vibraciones no deseadas, etc.).

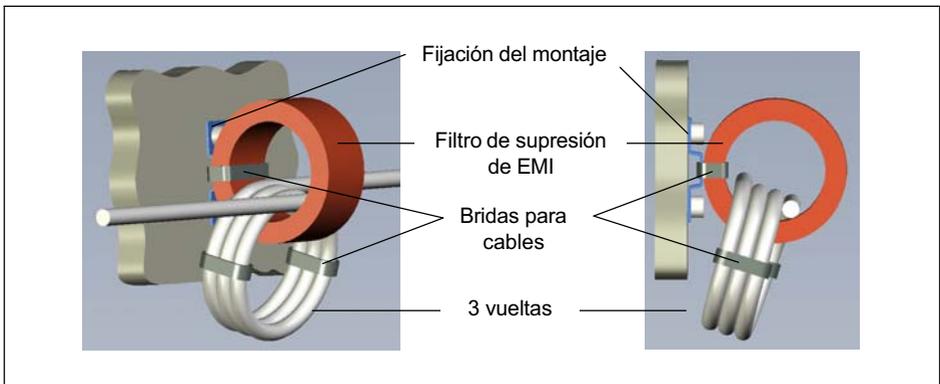


Fig. 7.1 Ejemplo de montaje del filtro de supresión de EMI



Información

Para montar el filtro de supresión de EMI tener en cuenta una longitud adicional de cable de aprox. 40 cm.

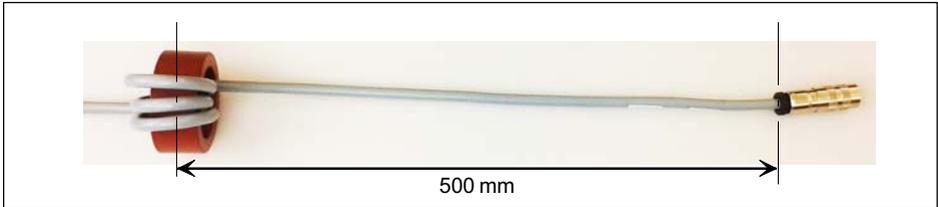


Fig. 7.2 Máx. distancia de filtro de supresión EMI hasta el conector óptico

Si el filtro de ruido EMI debe retirarse por cualquier razón (p. ej. para mantenimiento), debe volverse a conectar al cable al finalizar. Utilizar sólo un filtro de supresión EMI del tipo correcto.

Tipo: Vitroperm R

Nº modelo: T60006-22063W517

Tamaño: Diámetro exterior x Diámetro interior x Altura = 63 x 50 x 25

Para la instalación se requiere un filtro de supresión EMI adicional para el cable. A fin de evitar tensiones en el conector óptico debido al peso adicional del cable, utilizar fijaciones adicionales.



Importante

El uso de un filtro de supresión de EMI en el cable de alimentación (conector 1 o conector 3) es obligatorio con el fin de garantizar el cumplimiento de las normas FCC.

7.2 Concepto de apantallamiento

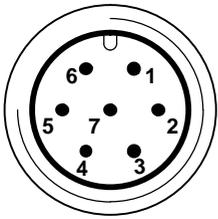
El apantallamiento del cable se conecta conforme al concepto Greenline. Esto significa que el sistema de medida (sin rotor) está encerrado en una jaula de Faraday. Es importante que el apantallamiento se encuentre en ambos extremos del cable, plano sobre la masa de la carcasa. Aquí las interferencias electromagnéticas que actúan no influyen en la señal de medida. La vía de transmisión y el rotor están protegidos contra interferencias electromagnéticas por métodos especiales de codificación electrónicos.

En caso de perturbaciones causadas por diferencias de potencial (corrientes de compensación), en el amplificador deben separarse las conexiones entre el cero de la tensión de funcionamiento y la masa de la carcasa y crear una línea de compensación de potencial entre la carcasa del estator y la carcasa del amplificador (cable de cobre, 10 mm² de sección transversal).

En caso de que las diferencias de potencial entre el rotor y el estator de la máquina causen perturbaciones, por ejemplo debido a derivaciones incontroladas, sirve como ayuda por lo general una puesta a tierra única del rotor, por ejemplo, por medio de anillos colectores. El estator también debe estar conectado a tierra correctamente.

7.3 Opción 2, Code KF1

En la carcasa del estator se encuentra un conector macho de 7 polos (Binder 723), al cual se conecta el cable para el suministro de tensión y la señal del par.

	Conector macho Binder Patilla	Ocupación	Código de colores	Conector macho MS3106 Patilla
<p style="text-align: center;">Binder 723</p>  <p style="text-align: center;">Vista de arriba</p>	1	Cero de la tensión de funcionamiento	bl	A
	2	Libre	ne	B
	3	Tensión de suministro preamplificador (+15 V)	az	C
	4	Señal de medida de par de giro (12 V _{SS} ; 5...15 kHz)	ro	D
	5	Libre		
	6	Tensión de alimentación rotor (54 V/80 V _{SS} ; aprox.15 kHz)	ve	F
	7	Tensión de alimentación rotor (0 V)	gr	G
		Apantallamiento en la masa de la carcasa		

7.3.1 Adaptación a la longitud del cable

En función del método de transmisión entre el rotor y el estator, el funcionamiento de la brida medidora de par depende de:

- Las condiciones de montaje (p.ej. cubierta, espacio libre de metal)
- Longitud de cable
- Las tolerancias del suministro de tensión de alimentación

Para adaptarse a las diferentes condiciones, en la carcasa del estator se encuentran tres interruptores que están accesibles al retirar el zócalo del estator.

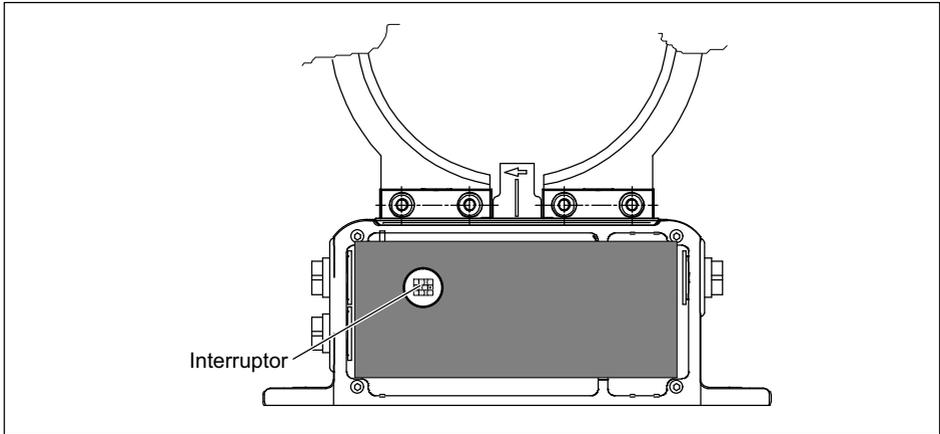


Fig. 7.3 Interruptores en la carcasa del estator

Posición interruptor		Ejemplos de aplicación
1		a) Amplificadores antiguos b) En caso de que la señal de calibración ya se ha activado accidentalmente en cables muy cortos
2		Posición normal (ajuste de fábrica)
3		Para longitudes de cable superiores a aprox. 20 m

Asegurarse de que la señal de calibración no se ha activado tras conmutar el interruptor a la posición 3.

Posibles fallos y su eliminación:

Fallo: No hay señal en la salida, el amplificador indica que hay saturación.

Causa: No hay suficiente energía, T10FS se apaga.

Remedio: Posición del interruptor 3.

Fallo: La señal de calibración se activó accidentalmente.

Remedio: Posición del interruptor 1.

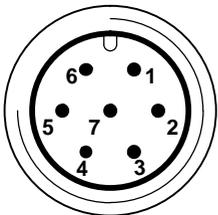
7.4 Opción 2, Code SF1/SU2

En la carcasa del estator se encuentran dos conectores macho de 7 polos (Binder 723) y en la opción del módulo revoluciones, además, un conector macho de 8 polos, los cuales se ocupan en función de la opción seleccionada.

La tensión de suministro y la señal de calibración de los conectores macho 1 y 3 se encuentran conectadas galvánicamente a través de fusibles de reposición automática (Multifuses).

Ocupación conector macho 1

Suministro de alimentación y señal de salida de frecuencia.

	Conector macho Binder Patilla	Ocupación	Código de colores	Conectores sub-D Patilla
<p style="text-align: center;">Binder 723</p>  <p style="text-align: center;">Vista de arriba</p>	1	Señal de medida de par de giro (salida de frecuencia; 5 V ¹ /0 V _{AD})	bl	13
	2	Tensión de suministro 0 V; 	ne	5
	3	Tensión de suministro 18 V ... 30 V	az	6
	4	Señal de medida de par de giro (salida de frecuencia; 5 V ¹ /12 V)	ro	12
	5	Señal de medida 0 V;  simétrica	gr	8
	6	Activación de señal de calibración de 5 V...30 V	ve	14
	7	Señal de calibración 0 V; 	gr	8
	Apantallamiento en la masa de la carcasa			

1) Ajuste de fábrica; señales complementarias RS-422

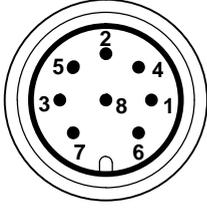


Importante

Las bridas medidoras de par de la opción 3, Code SF1/SU2 están previstas únicamente para su uso con tensión de suministro de CC. No deben conectarse a amplificadores HBM antiguos con tensión de onda cuadrada. Esto podría llevar al deterioro de las resistencias de la placa de conexión u otras averías en los amplificadores de medida (en cambio, la brida medidora de par está protegida y, tras restablecer las conexiones correctas, estará lista de nuevo para el servicio).

Ocupación conector macho 2

Sistema de medida de revoluciones

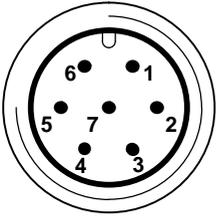
<p>Binder 723</p>  <p>Vista de arriba</p>	Conector macho Binder Patilla	Ocupación	Código de colores	Patilla conectores sub-D
	1	Señal de medida de revoluciones (secuencia pulsos, 5 V ¹ ; 0°)	ro	12
	2	Libre	-	-
	3	Señal de medida de revoluciones (secuencia pulsos, 5 V ¹ ; desfasadas 90°) ²	gr	15
	4	Libre	-	-
	5	Libre	-	-
	6	Señal de medida de revoluciones (secuencia pulsos, 5 V ¹ ; 0°)	bl	13
	7	Señal de medida de revoluciones (secuencia pulsos, 5 V ¹ ; desfasadas 90°) ²	ve	14
	8	Cero de la tensión de funcionamiento 	ne	8
	Apantallamiento en la masa de la carcasa			

1) Señales complementarias RS-422

2) Al cambiar a doble frecuencia, señal estática de sentido de giro.

Ocupación conector macho 3

Suministro de tensión y señal de salida de tensión

<p style="text-align: center;">Binder 723</p>  <p style="text-align: center;">Vista de arriba</p>	<p>Conector macho Binder Patilla</p>	<p>Ocupación</p>
	1	Señal de medida de par de giro (salida de tensión; 0 V )
	2	Tensión de suministro 0 V; 
	3	Tensión de suministro 18 V ... 30 V DC
	4	Señal de medida de par de giro (salida de tensión, ± 10 V)
	5	Libre
	6	Activación de señal de calibración de 5 V...30 V
	7	Señal de calibración 0 V; 
	Apantallamiento en la masa de la carcasa	

7.5 Tensión de alimentación

El transductor debe accionarse con una pequeña tensión de protección (tensión de suministro 18 .. 30V DC), que normalmente abastece uno o más consumidores de un banco de pruebas.

Tomar protección adicional para la derivación de sobretensión si el dispositivo se pone en funcionamiento en una red de tensión continua¹⁾.

Las indicaciones de este capítulo se refieren a la operación autónoma de la T10F sin soluciones de sistemas de HBM.

La tensión de suministro debe aislarse galvánicamente de las salidas de señal y entradas de señal de calibración. Conectar una pequeña tensión de protección de 18 V ... 30 V a la patilla 3 (+) y patilla 2 () del conector 1 o 3. Se recomienda utilizar el cable HBMKAB 8/00-2/2/2 y los correspondientes casqui-

¹⁾ Sistema de distribución de energía eléctrica con una expansión espacial mayor (por ejemplo, en varios bancos de ensayo) que suministra también a consumidores con grandes corrientes nominales.

llos de conector, el cual puede tener una longitud de hasta 50 m con una tensión nominal (24 V) y una longitud de 20 m dentro del campo de la tensión nominal (ver el capítulo 13 "Números de pedido, accesorios", página 65).

Si la longitud del cable permitida se supera, la tensión de suministro se puede conducir a través de dos cables de conexión en paralelo (conectores 1 y 3). De este modo se alcanza el doble de la longitud permitida. Alternativamente, instalar una fuente de alimentación in situ.

Si se guía la tensión de suministro a través de un cable no blindado, los cables deben ser trenzados (protección de chispas). Además, se recomienda instalar un elemento de ferrita cerca del enchufe de conexión en el cable y poner a tierra el estator.



Importante

En el momento de la conexión puede fluir una corriente de hasta 2 A y con ello desconectar fuentes de alimentación electrónicas con limitación de corriente.

8 Calibrar

Las bridas medidoras de par T10F proporcionan una señal de calibración eléctrica, a la que se puede acceder con la cadena de medición HBM desde el amplificador. La brida medidora genera una señal de calibración de aprox. 50 % del par nominal. El valor exacto se indica en la placa de identificación. Si la señal de salida del amplificador se ajusta a la señal de calibración de la brida de medida conectada, el amplificador de medida está adaptado a la brida de medida.

A fin de lograr condiciones estables, la señal de calibración debe activarse después de una fase de calentamiento del transductor de 15 minutos.

Con el fin de reproducir los valores medidos del protocolo de ensayo, se deben reproducir las condiciones de entorno de comparabilidad (p.ej. condiciones de montaje).



Importante

Al medir la señal de calibración, la brida medidora deberá estar descargada porque la señal de calibración se intercala adicionalmente.



Importante

Para mantener la precisión de la medición, la señal de calibración debe permanecer un máximo de 5 minutos. Después es necesario un período de enfriamiento de igual duración antes de que se active de nuevo la señal de calibración.

8.1 Calibración Opción 2, Code KF1

Al aumentar la tensión de alimentación de 54 V_{SS} a 80 V_{SS} (patilla 6 y 7, conector macho 1), la señal de calibración se activa.

8.2 Calibración Opción 2, Code SF1/SU2

Mediante la aplicación de una pequeña tensión de protección de 5 V en las patillas 6 (+) y 7 () del conector macho 1 ó 3 se activa la señal de calibración.

La tensión nominal para la activación de la señal de calibración es de 5 V (activación en la $U > 2,7$ V), que está aislada galvánicamente de la tensión de suministro y de medida. La tensión máxima permitida es de 30 V. Con tensiones inferiores a 0,7 V, la brida medidora se encuentra en modo de medición. A la tensión nominal, el consumo de corriente es de aprox. 2 mA, a tensión máxima, es de aprox. 22 mA.



Importante

En soluciones de sistema HBM, la señal de calibración es activada por el amplificador de medida.

9 Ajustes



Importante

En la parte posterior de la cubierta del estator, se encuentra una tabla con todas las posiciones de los interruptores correspondientes. Los cambios con respecto a los ajustes de fábrica deberán marcarse o introducirse en la misma con un marcador permanente.

Ajustes / Settings OPTION 5								
Impulsos/revoluciones Pulses/rotation	360	180	90	60	30	15		720
M_{nom} 100 N·m hasta 3 kN·m								
M_{nom} 5 kN·m hasta 10 kN·m								
 Histéresis Hysteresis	 conectado / on			 desconectado / off				
Frecuencia tensión de salida Frequency output voltage	 CH1 CH2				 CH1 CH2			2 x f <input type="checkbox"/>

AJUSTES DE FÁBRICA
Factory settings

Ajustes personalizados
Customized settings

ON DIP

1 2 3 4 5 6

Fig. 9.1 Etiqueta adhesiva con posiciones de interruptores; sistema óptico de medida de revoluciones

9.1 Señal de salida del par de giro, Code KF1

La tensión de salida de frecuencia está ajustada de fábrica a 12 V (asimétrica). La señal de frecuencia está en la patilla 4 frente a la patilla 1. La conmutación no es posible.

9.2 Señal de salida del par de giro, Code SF1/SU2

La tensión de salida de frecuencia está ajustada de fábrica a 5 V (simétrica, señal complementaria RS-422). La señal de frecuencia está en la patilla 4 frente a la patilla 1. Se puede conmutar la tensión de salida de frecuencia a 12 V (asimétrica). Para ello hay que activar el interruptor S1 y S2 en la posición 1 (patilla 1 → ).

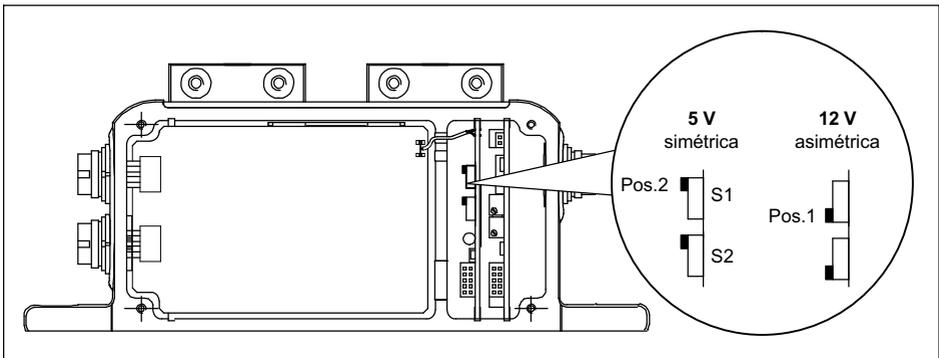


Fig. 9.2 Interruptor para conmutar la tensión de salida de frecuencia

9.3 Ajustar el punto cero

En la brida medidora de par con la opción de salida de tensión (SU2) se encuentran accesibles dos potenciómetros tras retirar la cubierta del estator. Con el potenciómetro de punto cero se pueden corregir las desviaciones de cero producidas por la instalación. El campo de compensación a cero es de un mínimo de ± 400 mV con la amplificación nominal. El potenciómetro de punto final se utiliza para la compensación interna de fábrica y está protegido contra una torsión accidental con una capucha.



Importante

Al girar el potenciómetro de punto final, se modifica la calibración interna de fábrica.

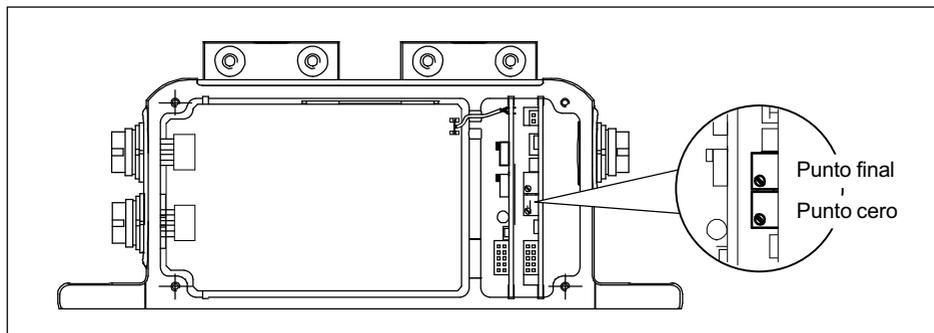


Fig. 9.3 Ajustar el punto cero de la salida de tensión

9.4 Comprobación del funcionamiento

9.4.1 Transmisión de energía

Si se sospecha que el sistema de transmisión no está funcionando correctamente, existe la posibilidad de comprobar su funcionamiento tras retirar el zócalo del estator. Si el LED se ilumina, el rotor y el estator están alineados correctamente y no hay ninguna perturbación de la transmisión de la señal de medida. Cuando se activa la señal de calibración, la luz LED se ilumina más intensamente.

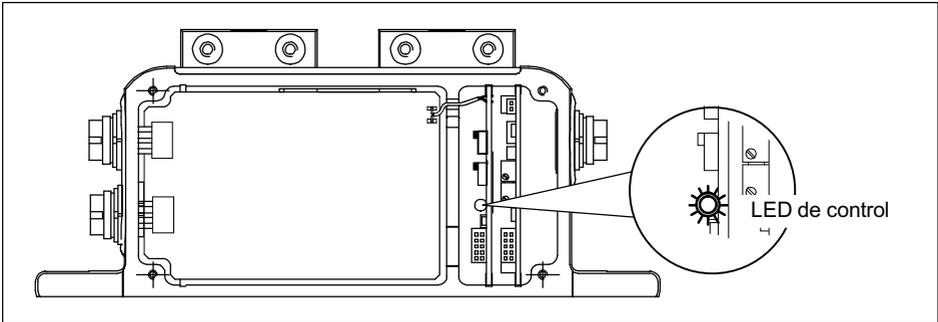


Fig. 9.4 Control de funcionamiento de la transmisión de energía

9.4.2 Alineación del módulo de revoluciones

Si es necesario, se puede comprobar el correcto funcionamiento del sistema de medida de revoluciones.

1. Retirar la tapa de la carcasa del estator.
2. Girar el rotor durante al menos a 2 min^{-1} .

Si la luz de ambos LEDs de control brilla durante la rotación, el sistema de medida de revoluciones está correctamente alineado y es completamente funcional.

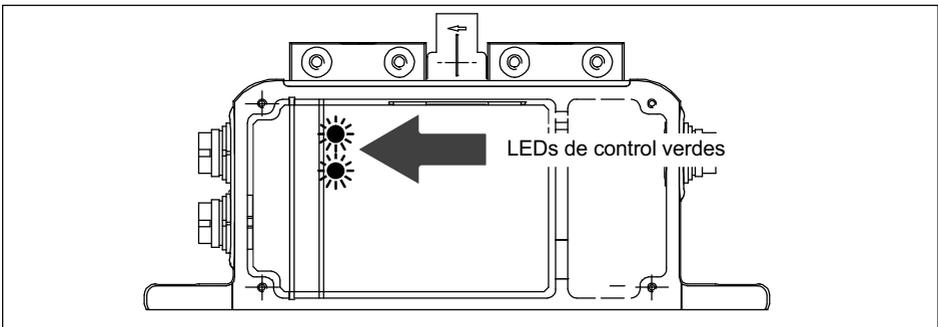


Fig. 9.5 LEDs de control del sistema de medida de revoluciones



Importante

Al cerrar la tapa de la carcasa del estator, asegurarse de que los cables de conexión internos se encuentran en las ranuras del alma y no queden pellizcados.

9.5 Ajustar el número de pulsos

El número de impulsos por revolución del rotor se puede ajustar en la opción con módulo de revoluciones a través de los interruptores DIP S1 ... S4.

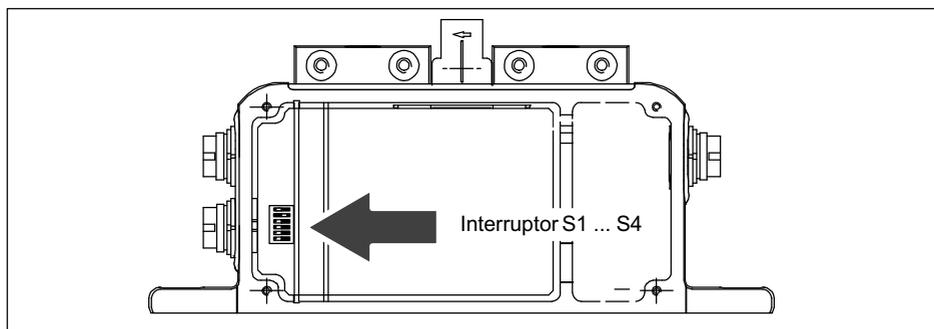


Fig. 9.6 Interruptor para ajustar el número de pulsos

Ajustar el número de pulsos

1. Retirar la tapa del estator.
2. Utilizar los interruptores S1 ... S4 según la Fig. 9.7 para ajustar el número de impulsos deseado.

Impulsos/ revolución ¹⁾		360	180	90	60	30	15	720
Par nominal 50 N·m...1 kN·m	S4							
	S1							
Par nominal 2 N·m...10 kN·m	S4							
	S1							

1) Ajustes de fábrica en la opción 4

Fig. 9.7 Posición de interruptores para nº de pulsos

(■ \triangle palanca del interruptor)

9.6 Supresión de la vibración (Histéresis)

Las bajas revoluciones y grandes vibraciones relativas entre el rotor y el estator pueden causar señales de inversión de rotación perturbadoras. De fábrica hay una supresión electrónica (histéresis) activada, que elimina estas perturbaciones. De este modo se suprimen las perturbaciones debidas a desplazamientos radiales del estator así como las vibraciones torsionales del rotor.

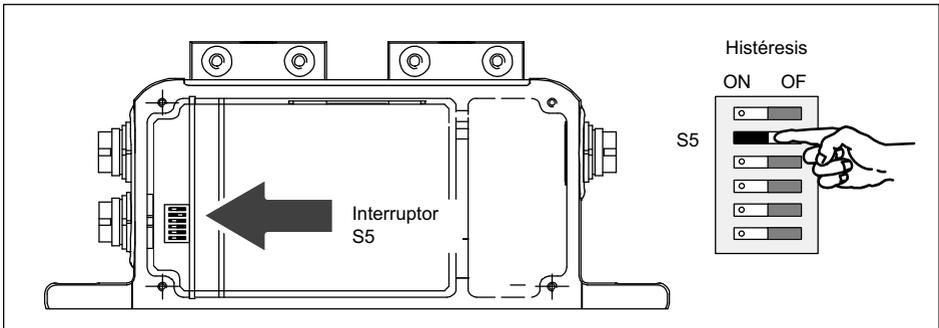


Fig. 9.8 Interruptor para apagar la histéresis

9.7 Forma de la señal de salida de revoluciones

En el ajuste de fábrica se encuentran en la salida de revoluciones (conector macho 2) dos señales de revoluciones desfasadas 90° (5 V simétricas, señales complementarias RS-422). El número de pulsos ajustado en cada una se puede duplicar moviendo el interruptor S 6 a la posición "On". Entonces, la patilla 3 emite el sentido de giro en forma de señal estática de sentido de giro (patilla 3 = +5 V, patilla 7 = 0 V frente a patilla 8) cuando el eje gira en sentido de la flecha). Cuando el número de revoluciones es 0 min^{-1} , la señal de sentido de giro presenta el valor medido por última vez.

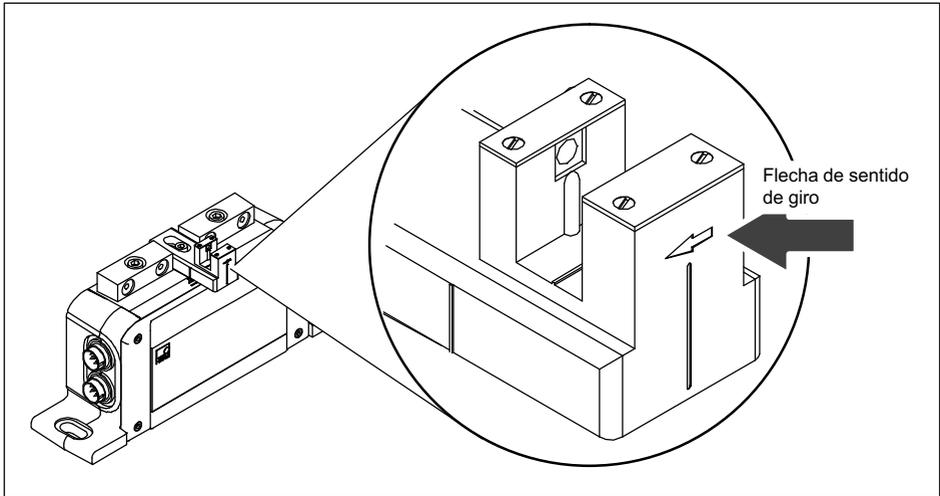


Fig. 9.9 Flecha de sentido de giro en la cabeza del sensor

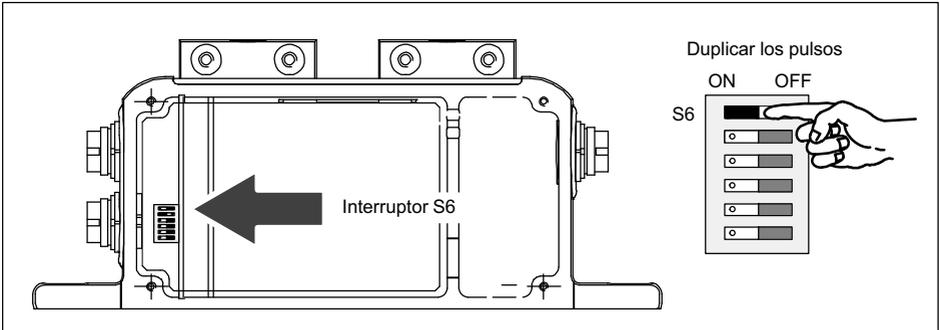


Fig. 9.10 Interruptor para la duplicación de pulsos

9.8 Tipo de la señal de salida de revoluciones

Se puede utilizar el interruptor S7 para conmutar la señal de salida simétrica de 5 V (ajuste de fábrica) a una señal asimétrica de 0 V ... 5 V.

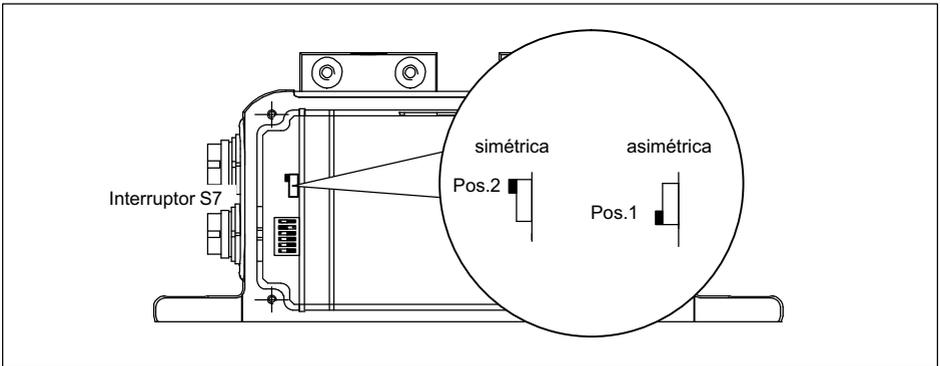


Fig. 9.11 Interruptor S7; señal de salida simétrica/asimétrica

10 Capacidad de carga

El par nominal se puede exceder estáticamente hasta el par límite. Si el par nominal se excede, no se permiten cargas irregulares adicionales. Esto incluye a las fuerzas longitudinales, las fuerzas transversales y los momentos de flexión. Los valores límites se encuentran en el *capítulo 14 "Datos técnicos" en la página 67*.

10.1 Medir pares de giro dinámicos

Las bridas medidoras de par son adecuadas para la medición de pares de giro estáticos y dinámicos. En la medición de pares de giro dinámicos hay que observar:

- Las mediciones estáticas llevadas a cabo para la calibración de T10F también son válidas para las mediciones de pares dinámicos.
- La frecuencia propia f_0 de la disposición de medida mecánica depende de los momentos de inercia de masas J_1 y J_2 de las masas de rotación conectadas, así como de la rigidez a la torsión de la T10F.

La frecuencia propia f_0 de la disposición de medida mecánica puede ser determinada de manera aproximada a partir de la ecuación:

$$f_0 = \frac{1}{2\pi} \cdot \sqrt{c_T \cdot \left(\frac{1}{J_1} + \frac{1}{J_2} \right)}$$

f_0	=	frecuencia propia en Hz
J_1, J_2	=	momento de inercia de masas en kg·m ²
c_T	=	rigidez a la torsión en N·m/rad

- La amplitud de la vibración mecánica (pico/pico) puede ser como máx. del 160 % (con el par nominal 50 N·m=320 %, 10 kN·m=120%) del par nominal marcado para T10F, incluso con cargas variables. La amplitud de la vibración debe estar dentro del rango de carga determinado por medio de $-M_{nom}$ y $+M_{nom}$ (con 50 N·m: $-2 \cdot M_{nom} \dots +2 \cdot M_{nom}$). Esto también se aplica al paso por puntos de resonancia.

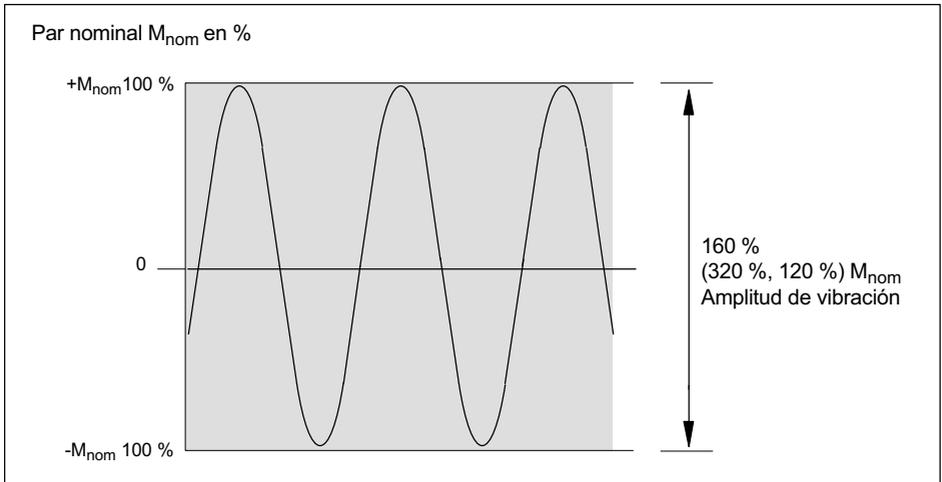


Fig. 10.1 Carga dinámica permitida

11 Mantenimiento

Las bridas de par no requieren mantenimiento.

11.1 Mantenimiento del módulo de revoluciones

En el curso del servicio y en función de las condiciones ambientales, el disco ranurado del rotor y el sensor óptico correspondiente del estator pueden obstruirse por el polvo. Esto se manifiesta a través de un cambio en la polaridad de la indicación. Si esto sucediera, deberán limpiarse el sensor y el disco ranurado.

1. Limpiar el disco ranurado con aire comprimido (hasta 6 bar).
2. Limpiar la óptica del sensor cuidadosamente con un bastoncillo de algodón seco o empapado en alcohol de quemar. *No utilizar ningún otro tipo de disolvente.*

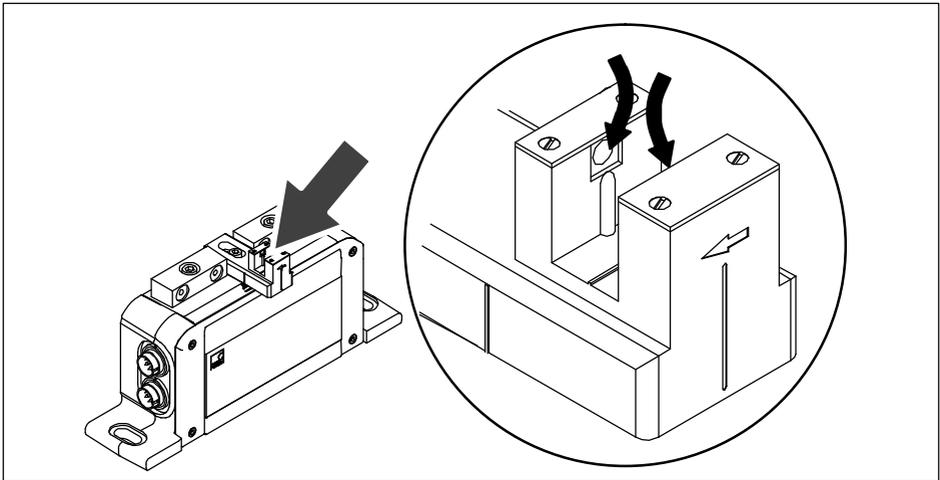
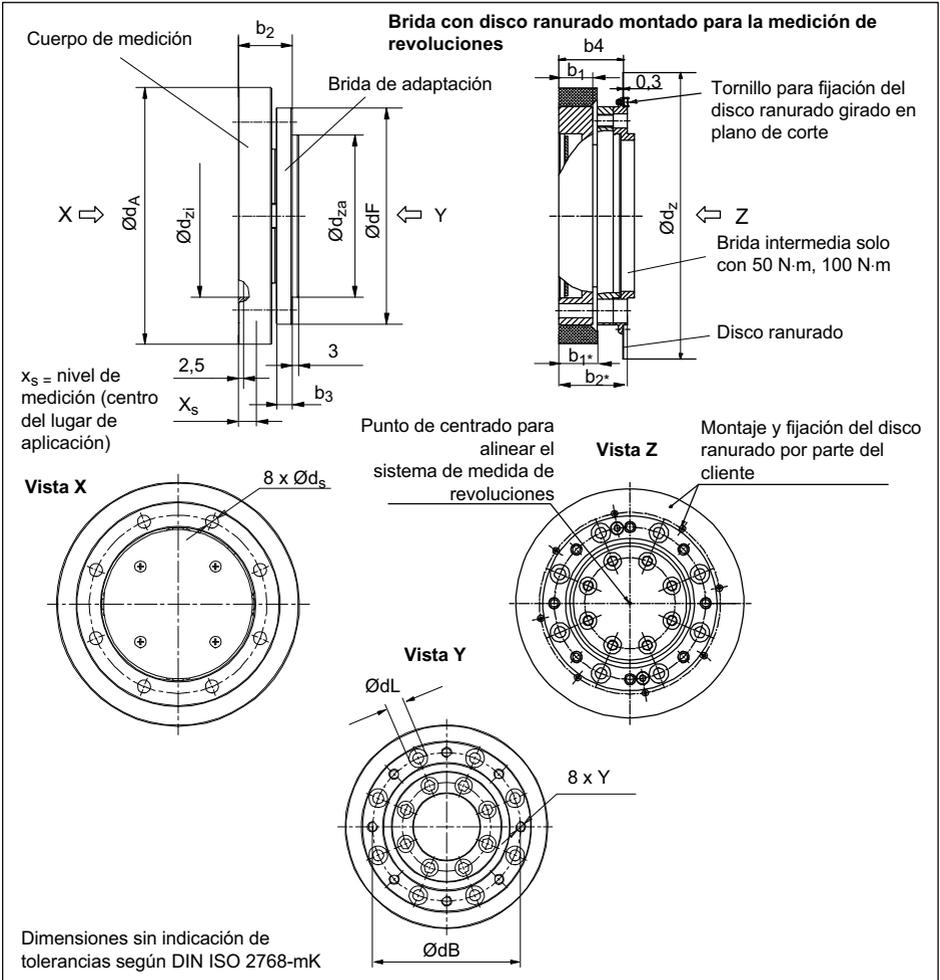


Fig. 11.1 Puntos de limpieza en el sensor de revoluciones

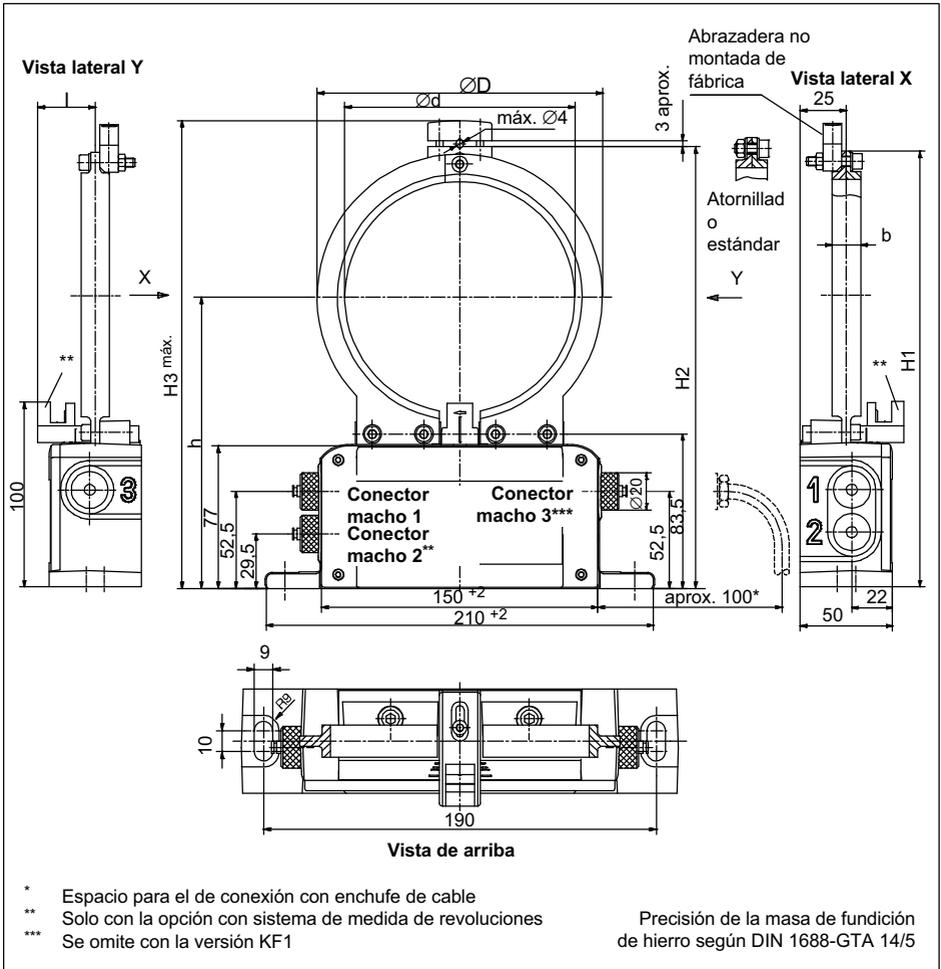
12 Dimensiones

12.1 Dimensiones del rotor



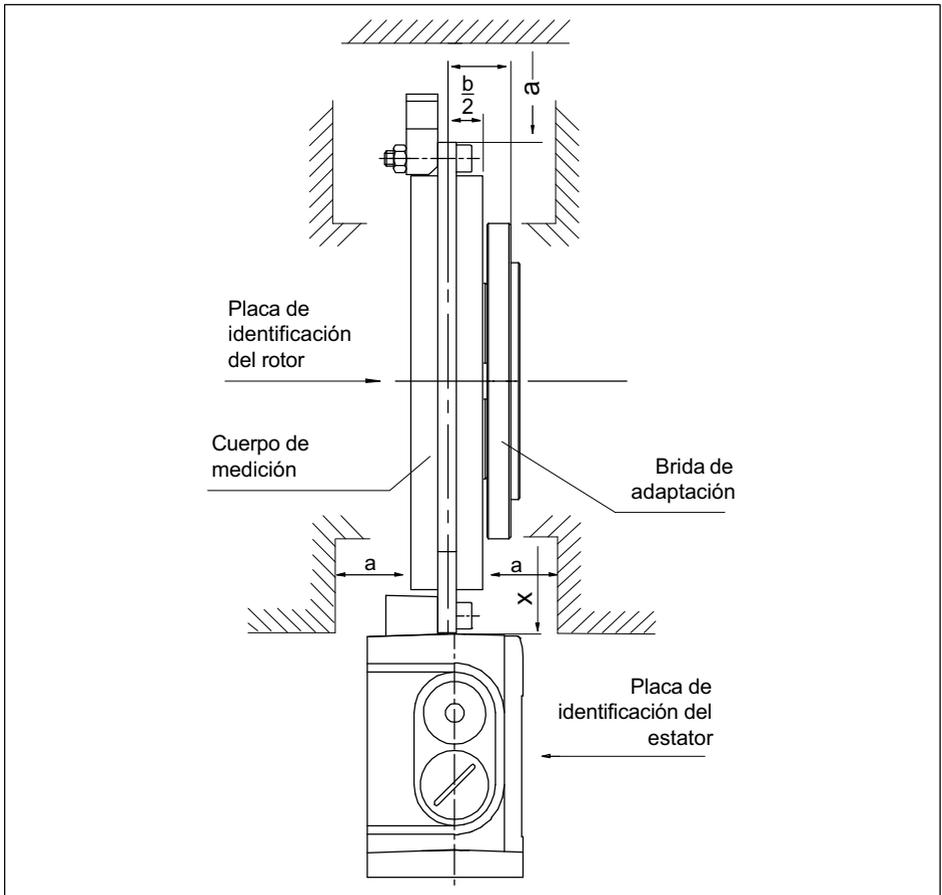
Campo de medida	Dimensiones en mm															
	b ₁	b _{1*}	b ₂	b _{2*}	b ₃	b ₄	∅ d _A	∅ d _B	∅ d _F	∅ d _L	∅ d _Z	∅d _{za} g5	∅d _{zi} H6	∅d _s	Y	X _s
50 N·m	15,5	17,5	25	31,5	7,5	29,5	117	87	100	11	131	75	75	6,4	M6	13
100 N·m	15,5	17,5	25	31,5	7,5	29,5	117	87	100	11	131	75	75	6,4	M6	13
200 N·m	17,5	17,5	30,5	30,5	11	29,5	137	105	121	14	151	90	90	8,4	M8	14
500 N·m	20,5	20,5	40,5	40,5	18	33	173	133	156	20	187	110	110	13	M12	15,5
1 kN·m	20,5	20,5	40,5	40,5	18	33	173	133	156	20	187	110	110	13	M12	15,5
2 kN·m	22,5	22,5	42,5	42,5	18	35	207	165	191	24	221	140	140	15	M14	16,5
3 kN·m	27,0	22,5	55	55	26	35	207	165	191	24	221	140	140	15	M14	18,8
5 kN·m	28,5	28,5	64	64	33,5	41	254	206	238	30	269	174	174	19	M18	19,5
10 kN·m	33,5	28,5	69	69	33,5	41	254	206	238	30	269	174	174	19	M18	22,5

12.2 Dimensiones del estator



Campo de medida	Dimensiones en mm							
	b	Ød	ØD	H1	H2	H3	h	l
50 N·m	15,5	125	155	235	239	253	157,5	31,5
100 N·m	15,5	125	155	235	239	253	157,5	31,5
200 N·m	17,5	145	175	255	259	273	167,5	31,5
500 N·m	20,5	181	211	291	295	309	185,5	33,5
1 kN·m	20,5	181	211	291	295	309	185,5	33,5
2 kN·m	22,5	215	245	325	329	343	202,5	34,5
3 kN·m	22,5	215	245	325	329	343	202,5	34,5
5 kN·m	28,5	262	292	373	377	391	226,5	37,5
10 kN·m	28,5	262	292	373	377	391	226,5	37,5

12.3 Dimensiones de montaje



Dimensiones de montaje			
Campo de medida	Dimensión "m" (mm)	Espacio libre de metal ¹⁾ (mm)	
		a	x
50 N·m	16,25	20	29,5
100 N·m			
200 N·m	21,75	20	29
500 N·m	30,25	20	29,5
1 kN·m	30,25	20	29,5
2 kN·m	31,25	25	29
3 kN·m	43,75	25	29
5 kN·m	49,75	35	29,5
10 kN·m	54,75	35	29,5

1) Se permite el apuntalamiento con barra de metal con las dimensiones recomendadas

13 Números de pedido, accesorios

Código	Opción 1: Campo de medida
050Q	50 N·m
100Q	100 N·m
200Q	200 N·m
500Q	500 N·m
001R	1 kN·m
002R	2 kN·m
003R	3 kN·m
005R	5 kN·m
010R	10 kN·m

Código	Opción 4: Sist. de medida de revolucion. ²⁾
0	Sin sistema de medida de revoluciones
1	360 impulsos/revolución
2	180 impulsos/revolución
3	90 impulsos/revolución
4	60 impulsos/revolución
5	30 impulsos/revolución
6	15 impulsos/revolución
7	720 impulsos/revolución ³⁾

Código	Opción 2: Configuración eléctrica
KF1	Señal de salida 10 kHz \pm 5 kHz, Tensión de alimentación 14 kHz / 54 V; cuadrada
SF1	Señal de salida 10 kHz \pm 5 kHz, Tensión de suministro 18 ... 30 V DC
SU2	Señal de salida 10 kHz \pm 5 kHz y \pm 10 V, Tensión de alimentación 18 - 30 V DC

Código	Opción 3: Desviación de la linealidad incluyendo histéresis
S	$< \pm 0,1$
G	$< \pm 0,05^1$

Código	Opción 5: Cable de conexión
V0	Sin cable de conexión
V1	Cable conexión par de giro para KF1, 423 extremos libres, 6 m
V2 ^{*)}	Cable conexión par de giro para KF1, 423 extremos libres, máx. 80 m
V3	Cable conexión par de giro para KF1, 423 MS3106PEMV, 6 m
V4 ^{*)}	Cable conexión par de giro para KF1, 423-MS3106PEMV, máx. 80 m
V5	Cable conexión par de giro para SF1/SU2, 423-D-Sub 15P, 6 m
V6 ^{*)}	Cable conexión par de giro para SF1/SU2, 423-D-Sub 15P, máx. 50m
W1	Un cable de par de giro y de revoluciones en cada uno, 423-D-Sub 15P, 6 m
W2 ^{*)}	Un cable de par de giro y de revoluciones en cada uno, 423-D-Sub 15P, máx. 50m

Código	Opción 6: Acoplamientos montados tipo HK ⁴⁾
N	Sin acoplamiento
Y	Con acoplamiento

Núm. de pedido:

K-T10F - [] [] [] [] - [] [] [] [] - [] [] - [] [] [] [] [] [] [] [] m⁵⁾

Pedido de ejemplo:

K-T10F - [5] [0] [0] [Q] - [S] [F] [1] - [S] - [0] - [V] [5] - [Y] [] [] [] [] m⁵⁾

- 1) Con salida de tensión $\leq \pm 0,07$
- 2) Solo para la opción 2, Code SF1, SU2
- 3) Solo para la opción 1, Code 002R, 003R, 005R, 010R

- 4) Para obtener las especificaciones, consultar la hoja de características B0120-x.x
- 5) Para la selección V2, V4, V6 y W2, por favor especificar la longitud del cable requerido.

Accesorios, deben pedirse por separado

	Número de pedido
Caja de cables 423G-7S, 7 polos, entrada de cable recta, para salida de par de giro (conector macho 1, 3)	3-3101.0247
Caja de cables 423W-7S, 7 polos, entrada de cable de 90°, para salida de par de giro (conector 1, 3)	3-3312.0281
Caja de cables 423G-8S, 8 polos, entrada de cable recta, para salida de revoluciones (conector 2),	3-3312.0120
Caja de cables 423W-8S, 8 polos, entrada de cable de 90°, para salida de revoluciones (conector 2)	3-3312.0282
Artículo por metro Kab8/00-2/2/2	4-3301.0071

14 Datos técnicos

Tipo	T10F										
Clase de precisión	0,1										
Sistema de medida de par											
Par nominal M_{nom}	N·m	50	100	200	500	1k	2k	3k	5k	10k	
Constante nominal (rango de señal nominal entre par de giro = cero y par de giro nominal)											
Salida de frecuencia	kHz						5				
Salida de tensión	V						10				
Tolerancia del valor nominal (desviación de la magnitud de salida real con M_{nom} del rango de señal nominal)											
Salida de frecuencia	%						±0,1				
Salida de tensión	%						±0,2				
Señal de salida con par de giro = Cero											
Salida de frecuencia	kHz						10				
Salida de tensión	V						0				
Señal nominal de salida											
Salida de frecuencia											
con par de giro nominal positivo	kHz	15 (5 V simétrica ¹)/12 V asimétrica ²)									
con par de giro nominal negativo	kHz	5 (5 V simétrica ¹)/12 V asimétrica ²)									
Salida de tensión											
con par de giro nominal positivo	V						+10				
con par de giro nominal negativo	V						-10				
Resistencia de carga											
Salida de frecuencia	kΩ						≥2				
Salida de tensión	kΩ						≥5				
Desviación de larga duración superior a 48 h											
Salida de tensión	mV						≤ ±3				
Rango de frecuencia de medida											

Par nominal M_{nom}	N-m	50	100	200	500	1k	2k	3k	5k	10k
Salida de tensión	Hz	0 ... 1000 (-3 dB)								
Tiempo de funcionamiento del grupo										
Salida de frecuencia	ms	0,15								
Salida de tensión	ms	0,9								
Ondulación remanente										
Salida de tensión	%	0,4 (pico/pico)								
Efecto de la temperatura por 10 K en el rango de temperatura nominal										
sobre la señal de salida, referido al valor real del rango de señal										
Salida de frecuencia	%	< ± 0,1								
Salida de tensión	%	< ± 0,2								
sobre la señal cero, referido a la constante nominal										
Salida de frecuencia	%	<±0,1								< ± 0,05
Salida de tensión	%	<±0,2								< ± 0,15
Suministro de energía (versión KF1)										
Tensión de alimentación (cuadrada)	V	54 ± 5% (pico/pico)								
Activación de la señal de calibración	V	80 ± 5 %								
Frecuencia	kHz	14 aprox.								
Máximo consumo de corriente	A	1 (pico/pico)								
Tensión de alimentación del preamplificador										
	V	0/0/+15								
Preamplificador, máx. consumo corriente										
	mA	0/0/+25								
Suministro de energía (versión SF1/SU2)										
Tensión de suministro nominal (pequeña tensión de protección)	V (DC)	18 ... 30; asimétrica								
Consumo de corriente en modo de medición	A	< 0,9								
Consumo de corriente en modo de arranque	A	< 2								

Par nominal M_{nom}	N·m	50	100	200	500	1k	2k	3k	5k	10k	
Potencia nominal absorbida	W	< 12									
Desviación de la linealidad incluida la histéresis, referido a la constante nominal											
Salida de frecuencia	%	< ± 0,1 (< ± 0,05 opcional)									
Salida de tensión	%	< ± 0,1 (< ± 0,07 opcional)									
Desviación estándar relativa de la reproducibilidad conforme DIN 1319, referido a la variación de la señal de salida	%	< ± 0,03									
Señal de calibración		aprox. 50% de M_{nom} ; valor exacto indicado en la placa de identificación									
Tolerancia de la señal de calibración	%	< ± 0,05									
Sistema de medida de revoluciones											
Sistema de medida		Óptico, por medio de luz infrarroja y disco ranurado metálico									
Incrementos mecánicos	Can.	360					720				
Tolerancia de posición de incremento	mm	± 0,05									
Tolerancia del ancho de la ranura	mm	± 0,05									
Impulsos por revolución ajustables	Can.	360; 180; 90; 60; 30; 15					720; 360; 180; 90; 60; 30; 15				
Señal de salida	V	5 asimétrica (señal complementaria RS-422) 2 señales de onda cuadrada desfasadas aprox. 90°									
Resistencia de carga	kΩ	≥ 2									
Mínima velocidad de rotación para estabilidad de pulso suficiente	min ⁻¹	2									
Tiempo de funcionamiento del grupo	μs	< 5 típ. 2,2									
Máx. desplazamiento axial admisible del rotor hacia el estator	mm	± 2									
Máx. desplazamiento radial admisible del rotor hacia el estator	mm	± 1									

Par nominal M_{nom}	N·m	50	100	200	500	1k	2k	3k	5k	10k
Histéresis de inversión de rotación³⁾ con vibraciones relativas entre rotor y estator	Vibraciones torsionales del rotor	grados	< 2 aprox.							
	Vibraciones radiales del estator	mm	< 2 aprox.							
Grado permisible de contaminación , en recorrido óptimo del sensor óptico (lentes, anillo ranurado)	%	< 50								
Protección contra luz difusa		Por sensor óptico y filtro infrarrojo								
Datos generales										
CEM										
Emisión (conforme FCC 47 Parte 15, Subparte C)										
Resistencia a interferencias (DIN EN50082-2)										
Campo electromagnético										
Carcasa	V/m	10								
Conductos	V _{SS}	10								
Campo magnético	V/m	100								
Impulso	kV	2/1								
ESD	kV	4/8								
Emisión de interferencia (EN55011; EN55022; EN55014)										
Tensión RF		Clase A								
Intensidad de interferencias radiofónicas		Clase B								
Intensidad de campo de interferencias radiofónicas		Clase B								
Tipo de protección según DIN EN 60529		IP 54								
Peso, aprox.										
Rotor	kg	0,9	0,9	1,8	3,5	3,5	5,8	7,8	14,0	15,2

Par nominal M_{nom}	N·m	50	100	200	500	1k	2k	3k	5k	10k
Rotor con sistema de medida de revoluciones	kg	1,1	1,1	1,8	3,5	3,5	5,9	7,9	14,1	15,3
Estator	kg	1,1	1,1	1,2	1,2	1,2	1,3	1,3	1,4	1,4
Temperatura de referencia	°C	+23								
Rango de temperatura nominal	°C	+10...+60								
Rango de temperatura de servicio	°C	-10...+60								
Rango de temperatura de almacenamiento	°C	-20...+70								
Resistencia al impacto, grado de dureza del ensayo según DIN IEC 68; parte 2-227; IEC 68-2-27-682271987										
Cantidad	n	1000								
Duración	ms	3								
Aceleración (semiseno)	m/s ²	650								
Resistencia a vibraciones, grado de severidad del ensayo según DIN IEC 68, parte 2-6: IEC 68-2-6-1982										
Margen de frecuencia	Hz	5...65								
Duración	h	1,5								
Aceleración (amplitud)	m/s ²	50								
Par nominal (x1000)	min ⁻¹	15	15	15	12	12	10	10	8	8
Límites de carga⁴⁾										
Par límite, referido a M_{nom}	%	400	200							160
Par de rotura, referido a M_{nom}	%	>800	>400							>300
Límite de fuerza axial	kN	2	2	4	7	7	12	14	22	31
Límite de fuerza transversal	kN	1	1	3	6	8	15	18	30	40

Par nominal M_{nom}	N·m	50	100	200	500	1k	2k	3k	5k	10k
Par límite de flexión	N·m	70	70	140	500	500	1000	1600	2500	4000
Amplitud de vibración según DIN 50 100 (pico/pico) ⁵⁾	kN·m	0,16	0,16	0,32	0,8	1,6	3,2	4,8	8,0	12,0

- 1) Señales complementarias RS-422; ajuste de fábrica de la versión SF1/SU2
- 2) Ajuste de fábrica de la versión KF1 (No es posible la conmutación)
- 3) Desconectable
- 4) Cualquier esfuerzo irregular (momento de flexión, fuerza transversal o longitudinal, rebasamiento del par nominal) está permitido hasta el límite de carga estática especificada solo si no se produce ninguna de las otras. Si no es el caso, entonces los valores límites deberán ser reducidos. Por ejemplo, si se da el 30 % del momento límite de flexión y el 30% del límite de fuerza transversal, el límite de fuerza axial permitido será solo del 40 %, no siendo posible sobrepasar el par nominal. Los momentos de flexión, fuerzas axiales y laterales pueden repercutir en el resultado de la medición en aproximadamente un 1 % del par nominal.
- 5) Con T10F/50 N·m se admite un rebasamiento del par nominal del 100 %, con T10F/100 N·m hasta 10 kN·m el par nominal no puede excederse.

Valores mecánicos 50 N·m ... 500 N·m					
Par nominal M_{nom}	N·m	50	100	200	500
Momento de inercia c_T	kN·m/ rad	160	160	430	1000
Ángulo de torsión M_{nom}	grados	0,018	0,036	0,027	0,028
Desviación máxima en límite de fuerza axial	mm	< 0,03			
Error de concentricidad máx. adicional con fuerza transversal límite	mm	< 0,01			< 0,02
Desviación de plano-paralela adicional con momento límite de flexión	mm	< 0,2			
Nivel de calidad de equilibrado según DIN ISO 1940		G 6,3			
Carrera de vibración máx. permitida del rotor (pico/pico)⁶⁾ Ondulaciones del eje en la zona de la brida de conexión en base a ISO 7919-3					
Modo normal (funcionamiento constante)	μm	$s_{(p-p)} = \frac{9000}{\sqrt{n}}$ (n in min^{-1})			
Modo arranque-parada / campos de resonancia (temporal)	μm	$s_{(p-p)} = \frac{13200}{\sqrt{n}}$ (n in min^{-1})			
Momento de inercia de masas del rotor					
I_V (al eje de rotación) $\times 10^{-3}$	kg·m ²	1,3	1,3	3,4	13,2
I_V con sistema de revoluciones $\times 10^{-3}$	kg·m ²	1,7	1,7	3,5	13,2
Momento de inercia de masa proporcional (lado del cuerpo de medición)	%	51	51	44	39
Momento de inercia de masa proporcional con sistema de medida de revoluciones (lado del cuerpo de medición)	%	40	40	43	39
Excentricidad est. máx. permitida del rotor (radial)⁷⁾	mm	± 2			
Desplazamiento axial permitido entre rotor y estator⁷⁾	mm	± 2			± 3

6) Deben considerarse la influencia de las mediciones de vibración por el error de concentricidad, el tope, deformación, golpes, arañazos, magnetismo residual local, diferencias estructurales o anomalías y separarse la vibración del eje real.

7) Ver valores restringidos para sistemas de medición de velocidad

Valores mecánicos 1 kN·m ... 10 kN·m						
Par nominal M_{nom}	N·m	1 k	2 k	3 k	5 k	10 k
Momento de inercia c_T	kN·m/ rad	1800	3300	5100	9900	15000
Ángulo de torsión M_{nom}	grados	0,032	0,034	0,034	0,029	0,038
Desviación máxima en límite de fuerza axial	mm	< 0,03				
Error de concentricidad máx. adicional con fuerza transversal límite	mm	< 0,02		< 0,03		
Desviación de plano-paralela adicional con momento límite de flexión	mm	< 0,2				
Nivel de calidad de equilibrado según DIN ISO 1940		G 6,3				
Carrera de vibración máx. permitida del rotor (pico/pico)⁸⁾ Ondulaciones del eje en la zona de la brida de conexión en base a ISO 7919-3						
Modo normal (funcionamiento constante)	μm	$s_{(p-p)} = \frac{9000}{\sqrt{n}} (n \text{ in } \text{min}^{-1})$				
Modo arranque-parada / campos de resonancia (temporal)	μm	$s_{(p-p)} = \frac{13200}{\sqrt{n}} (n \text{ in } \text{min}^{-1})$				
Momento de inercia de masas del rotor						
I_V (al eje de rotación) x 10 ⁻³	kg·m ²	13,2	29,6	41	110	120
I_V con sistema de revoluciones x 10 ⁻³	kg·m ²	13,2	29,6	41	110	120
Momento de inercia de masa proporcional (lado del cuerpo de medición)	%	39	38	33	31	33
Momento de inercia de masa proporcional con sistema de medida de revoluciones (lado del cuerpo de medición)	%	39	38	33	31	33
Excentricidad est. máx. permitida del rotor (radial) ⁹⁾	mm	±2				
Desplazamiento axial permitido entre rotor y carcasa ⁹⁾	mm	±3				

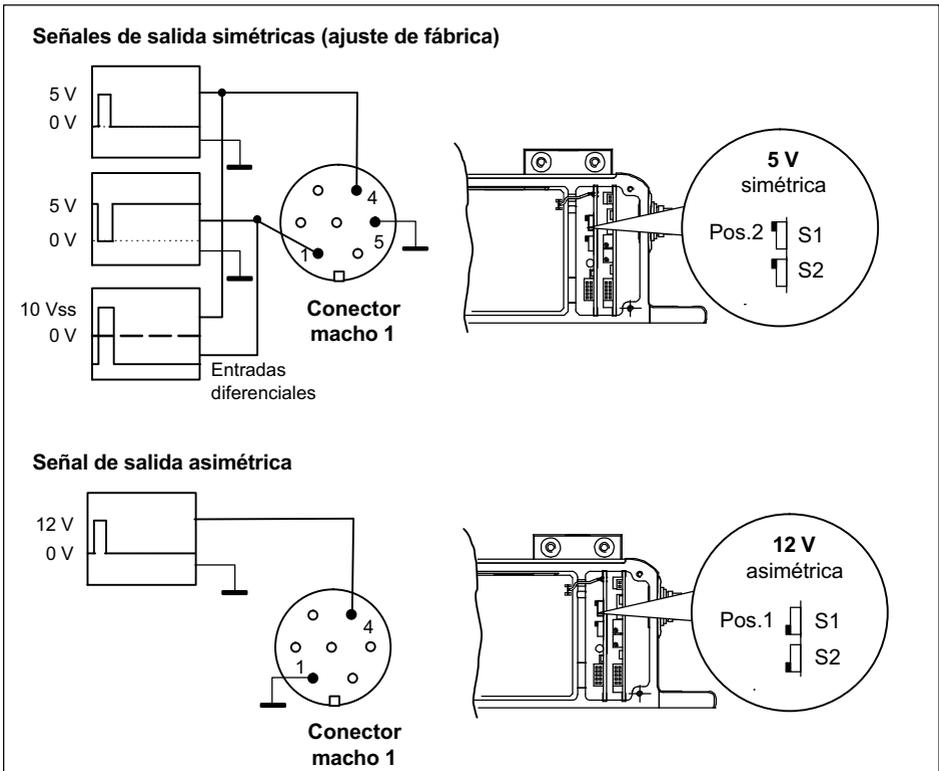
8) Deben considerarse la influencia de las mediciones de vibración por el error de concentricidad, el tope, deformación, golpes, arañazos, magnetismo residual local, diferencias estructurales o anomalías y separarse la vibración del eje real.

9) Ver valores restringidos para sistemas de medición de velocidad

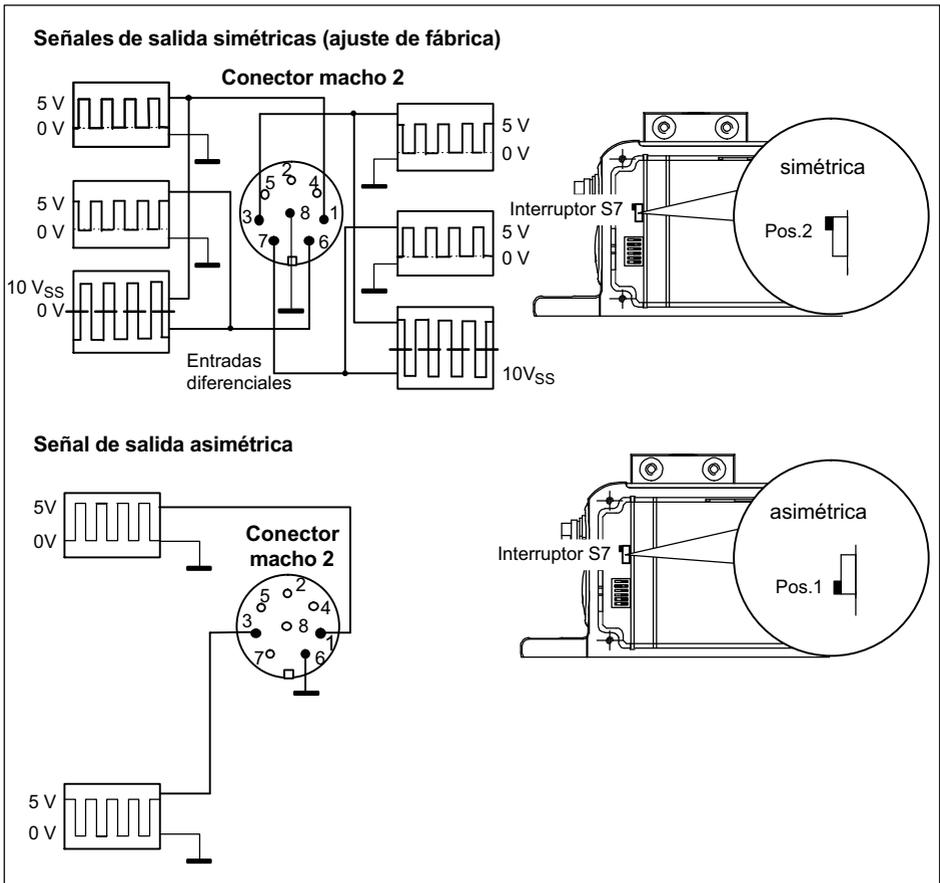
15 Información técnica adicional

15.1 Señales de salida

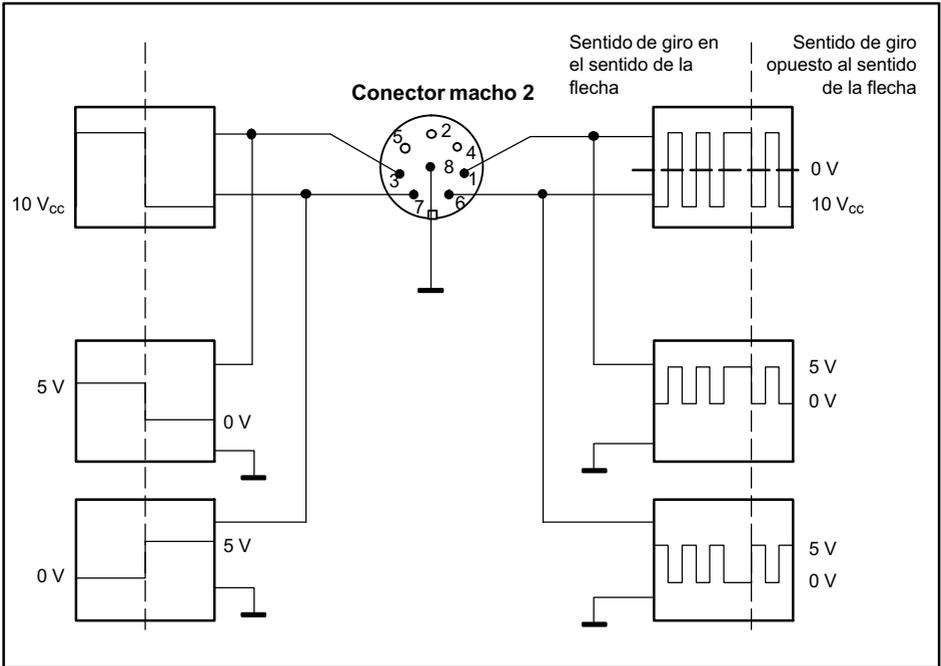
15.1.1 Salida MD par de giro (conector macho 1)



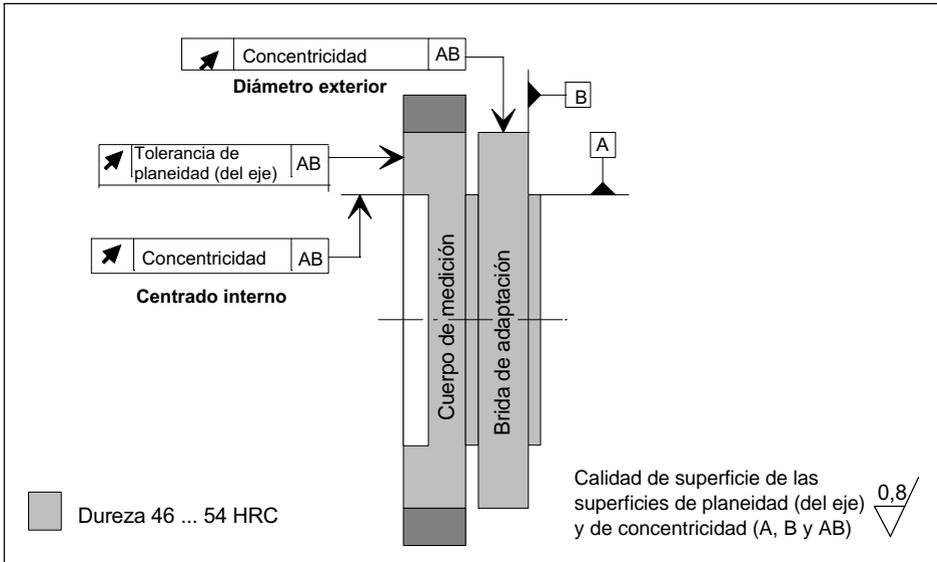
15.1.2 Salida N: Número de revoluciones (conector 2)



15.1.3 Conector macho 2, frecuencia doble, señal estática de sentido de giro



15.2 Tolerancias de planeidad (del eje) y de concentricidad



Campo de medida	Tolerancia de planeidad (del eje) (mm)	Tolerancia de concentricidad (mm)
50 N·m	0,02	0,02
100 N·m	0,02	0,02
200 N·m	0,02	0,02
500 N·m	0,02	0,02
1 kN·m	0,02	0,02
2 kN·m	0,04	0,04
3 kN·m	0,04	0,04
5 kN·m	0,04	0,04
10 kN·m	0,04	0,04

15.3 Datos mecánicos adicionales

Par nominal M_{nom}	N·m	50	100	200	500	1 k	2 k	3 k	5 k	10 k
Valores mecánicos										
Rigidez en dirección axial c_a	kN/mm	90	90	190	410	430	500	900	1200	2100
Rigidez en dirección radial c_r	kN/mm	200	200	280	430	440	750	820	1000	1430
Rigidez al momento de flexión en un eje radial c_b	kN·m/Grado	0,9	0,9	2,7	8,8	9,1	18,3	37,5	69,0	142
	kN·m/rad	51	51	155	510	520	1050	2150	3950	8000

HBM Test and Measurement

Tel. +49 6151 803-0

Fax +49 6151 803-9100

info@hbm.com

measure and predict with confidence



A0694-17.0 7-2004, 1310 HBM: public

www.hbm.com