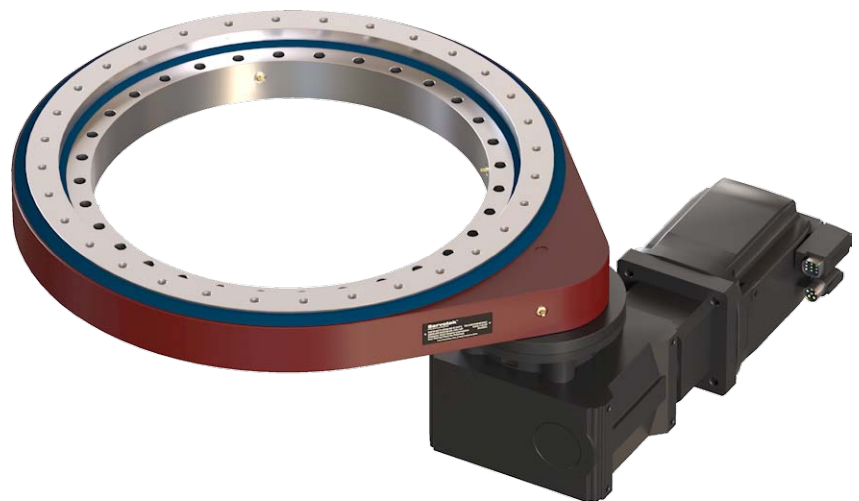


SRT

Actuador programable de juego cero SRT

Manual de usuario



Manual original

Contenido

Revisión del documento	4
Introducción	5
Símbolos	5
Identificación del producto	6
Documentos adjuntos	6
Propiedad Intelectual y Copyright	6
Garantía	7
Consejos de seguridad	7
Riesgos	7
Protecciones de seguridad	9
Personal	10
Recepción del actuador	11
Transporte y manejo	11
Estado a la entrega	12
Almacenamiento	13
El actuador SRT	14
Definición	14
Condiciones de trabajo	14
Datos técnicos específicos	15
Diseño constructivo	15
Funcionamiento	16
Utilización permitida	17
Utilización no permitida	18
Normas y directivas	19
Opciones	19
Preparación para el montaje	20
Consideraciones iniciales	20
Posición de montaje del reductor	20
Diseño de la bancada	21

Montaje y primera puesta en marcha	24
Limpieza del actuador SRT y de la bancada	24
Nociones básicas	25
Anclaje del actuador SRT sobre la bancada	26
Montaje del reductor	27
Montaje del motor	28
Accionamiento electrónico / Drive de control	29
Mediciones iniciales del rodamiento	30
Lubricación	30
Nociones básicas	30
Grasas autorizadas	31
Puntos de engrase	32
Engrase manual	32
Engrase automático	33
Intervalos de lubricación	35
Mantenimiento	36
Limpieza	36
Inspecciones de desgaste	37
Plan de mantenimiento general	42
Tratamiento de fallos	43
Piezas de repuesto	43
Servicio de atención al cliente	44
Protección del medio ambiente	44
Eliminación	45

Revisión del documento

Documento

Actuador programable de juego cero SRT - Manual de usuario

Contenido

Documentación técnica sobre el montaje, puesta en marcha y mantenimiento

Revisión del documento

20220601-1750

Revisiones del documento			
Fecha	Revisión	Capítulo	Notas
15-05-2020	20200515-1300	Todos	Creación del documento
08-10-2020	20201008-1500	Todos	Primera revisión
17-02-2022	20220217-1100	Todos	Segunda revisión
01-06-2022	20220601-1750	Todos	Tercera revisión

Este documento ha sido creado por

Axis Automation, SLU
Avenida de la Plata 23 - 1
E-46013 Valencia
Tel. +34 963950442

axis@axis-automation.com

<https://www.axis-automation.com>

<https://servotak.eu>

Introducción

El contenido de este manual está dedicado al “Actuador programable de juego cero SRT” estándar. En caso de actuadores SRT especiales, estas instrucciones pueden ser válidas solo parcialmente.

Recomendamos que lea atentamente estas instrucciones de montaje y utilización y ponga en práctica las recomendaciones aquí descritas. Esto le ayudará a realizar una correcta puesta en marcha, el producto tendrá una larga vida en servicio y se evitarán accidentes.

La instalación del actuador debe ser realizada por personal experto siguiendo la normativa técnica vigente del país.

Si el cliente sigue estas instrucciones y realiza una instalación correcta, el fabricante puede otorgar la garantía del producto, de lo contrario la garantía queda invalidada. Las condiciones de la garantía se recogen en este manual.

Símbolos

Para mejorar la comprensión de este manual y aumentar la seguridad del equipo y del personal técnico, se han utilizado los siguientes símbolos:

Tabla 1: Símbolos empleados

	PELIGRO Texto que previene de un peligro inminente que puede provocar daños personales, materiales, o incluso la muerte
	ADVERTENCIA Texto de advertencia ante un peligro potencial que puede provocar daños personales, materiales, o incluso la muerte

Identificación del producto



Para cualquier consulta técnica o para el suministro de repuestos, por favor aporte la información de la etiqueta del producto.

Documentos adjuntos

Junto con este manual, se entrega la siguiente documentación:

- Hoja técnica del lubricante
- Documentos específicos para actuadores SRT especiales, si procede.

Cuando el actuador SRT se suministra como un sistema completo con reductor y motor ensamblado desde fábrica, además de este manual de instrucciones se pueden adjuntar los siguientes:

- Instrucciones de instalación, uso y mantenimiento del reductor
- Instrucciones de instalación, uso y mantenimiento del motor
- Instrucciones de instalación, uso y mantenimiento del accionamiento electrónico

Propiedad Intelectual y Copyright

Los derechos de propiedad intelectual en todo lo referente a estudios, cálculos, diseños, planos, esquemas de los productos fabricados y al contenido de este documento, son propiedad de Axis Automation, SLU.

Estas instrucciones de funcionamiento están sujetas a derechos de autor y destinadas a facilitar la instalación, uso, y mantenimiento del producto "Actuadores programables SRT"

Queda prohibida su reproducción o difusión total o parcial para cualquier otro propósito. La infracción de los derechos de autor (copyright) y en particular la reingeniería de este producto está perseguida por la justicia.

Axis Automation, SLU, se reserva el derecho de modificar o cambiar, la información de este documento, así como del producto sin previo aviso.

Garantía

El período de garantía se inicia desde la fecha de entrega indicada en el albarán, incluso si el comprador no lo utiliza de inmediato. Se garantiza solo el producto con defecto de fabricación directo. La garantía solo cubre el producto suministrado.

La acción para hacer efectiva la garantía prescribe a los 3 meses de descubrir el defecto.

Exclusiones de la garantía

La garantía no cubre el desmontaje o montaje del producto de la máquina, la pérdida de datos informáticos, la pérdida de ingresos o beneficios de producción, el desgaste natural de las cosas como retenes, juntas tóricas, rodamientos, etc. y cualquier responsabilidad por los daños indirectos ocasionados por una utilización incorrecta.

La garantía queda anulada cuando se hace un mal uso del actuador SRT según se indica en el apartado "Utilización no permitida".

Procedimiento para ejecutar la garantía

Los materiales en garantía se enviarán a la dirección de Axis Automation, SLU libres de gastos de transporte u otra índole. Deben ser correctamente embalados para evitar daños durante el transporte. Revisado el equipo y si procede la garantía se envía de nuevo al cliente. Axis Automation, SLU no alquila ni presta equipos nuevos ni usados para ser sustituidos en la máquina del comprador.

Consejos de seguridad

El actuador SRT es un equipo de precisión fabricado según los últimos avances tecnológicos. Una instalación incorrecta puede provocar daños en las personas, en el actuador o a otros equipos periféricos. Por este motivo le recomendamos que guarde estas instrucciones de montaje y mantenimiento mientras el actuador SRT se encuentre en servicio.

Riesgos

Realizar un correcto análisis de riesgos y un plan de contingencia es responsabilidad única del personal responsable de la instalación, puesta en marcha y mantenimiento durante toda la vida del actuador SRT. A modo de orientación señalamos algunos riesgos potenciales:

Riesgos por falta de protecciones de seguridad

La no aplicación de las protecciones de seguridad, pueden acarrear daños a la máquina, instalación, a la producción y a las personas.

Riesgo de incendio

El motor y el freno pueden alcanzar temperaturas de 90°C y 100°C en determinados momentos si la potencia del motor es llevada al límite. Por este motivo el actuador SRT debe ser instalado en un lugar con una buena ventilación de aire. En caso contrario se debe proveer de una ventilación asistida.

Riesgos por modificaciones físicas

Cualquier modificación física (taladrado, mecanizado, etc.) sobre el actuador debe recibir la aprobación escrita del fabricante y debe ser realizada por operarios propiamente cualificados. De lo contrario se invalida la garantía y aumentan las posibilidades de fallo catastrófico del actuador.

Riesgo de explosión

El actuadores SRT estándar **no** están marcados con el símbolo “Ex”, y **no** están clasificados para trabajar en entornos potencialmente explosivos según la normativa ATEX.

Riesgos por utilizar piezas de repuesto no originales

Cada componente del actuador SRT ha sido cuidadosamente calculado, diseñado y fabricado. Si se usan repuestos que no están aprobados por el fabricante, pueden aparecer daños en el actuador SRT, en la máquina y en las personas.

Riesgo de daños por partes en movimiento

El actuador SRT desarrolla un par elevado durante su funcionamiento. Por lo tanto:

- El diseñador de la máquina debe proveer una protección contra el acceso de personas en el recinto donde gira la estructura. Y también prever que esta estructura que gira no colisiona con otros cuerpos presentes en la máquina o la instalación.
- Si se utiliza un motor asíncrono con freno, el freno puede ser utilizado para realizar el paro en cada ciclo. El personal responsable de la instalación, uso y mantenimiento debe saber que el freno es un freno de disco activado por muelle, pero no es un doble disco de freno que trabaja en redundancia. Por lo tanto la seguridad del actuador o de la máquina no puede depender únicamente del freno del motor. Si se utiliza un servomotor con freno, el freno es un freno de parking que solo debe ser utilizado en casos de emergencia. No es un doble freno redundante, por lo tanto la seguridad del actuador o de la máquina no puede depender únicamente del freno del servomotor.
- Durante el funcionamiento de la máquina se debe evitar que el personal pueda introducir la mano en componentes que están girando y que podrían causar accidentes personales.
- Durante el funcionamiento de la máquina no se deben abrir las puertas de acceso o de seguridad.

Riesgo por descargas eléctricas



PELIGRO

¡Peligro de muerte por descarga eléctrica!

Un fallo por un montaje defectuoso del sistema eléctrico puede ocasionar lesiones personales. Tocar componentes que estén en tensión puede generar descargas eléctricas y causar daños graves, lesiones o muerte. Por estos motivos:

- El trabajo con equipos eléctricos solo debe ser realizado por electricistas cualificados. La normativa de baja tensión vigente debe ser considerada.
- Antes de que el personal inicie la instalación de los equipos eléctricos debe asegurarse que la instalación está sin tensión y que no puede conectarse de forma fortuita.
- Si hay daños en el aislamiento eléctrico de la instalación, la máquina debe desconectarse inmediatamente.

Protecciones de seguridad

Una vez instalado el actuador SRT en la máquina, el constructor de la máquina y en último lugar el usuario de la máquina son los responsables de instalar las medidas de seguridad obligatorias según la normativa vigente.

Esto atañe a la seguridad de las personas, y particularmente en las zonas consideradas peligrosas. Las normas de seguridad recomiendan entre otras cosas:

- **Para la máquina y/o instalación:**
 - Instalar paneles con rejilla de protección en todo el perímetro de la máquina.
 - Instalar un interruptor para la parada de emergencia manual.



ADVERTENCIA

- Se recomienda evitar paros de emergencia frecuentes.
- Queda prohibido pulsar el mando de emergencia para realizar paradas rutinarias.

- Realizar un programa en PLC para la gestión de las emergencias.
- Etc.

- **Para las personas:**

- El personal de puesta en marcha y mantenimiento deberá conocer los riesgos propios de la instalación, estar al corriente de las normas de seguridad vigentes en el país y de la fábrica y conocer la normativa de prevención de accidentes laborales. Debe estar equipado con ropa de trabajo adecuada, calzado de seguridad, guantes de protección, casco, protección facial y cualquier otro equipo de protección que fuera necesario.
- Instalar señales de aviso acústicas y luminosas, así como letreros bien visibles que alerten de los posibles peligros para las personas.
- Instalar barreras de acceso físicas, puertas con bloqueo anti acceso, barreras electrónicas, etc.
- No utilice sistemas de trabajo que no sean seguros.
- Etc.

Personal

Es responsabilidad del personal:

- Planificar la puesta en marcha
- Asegurar que el actuador SRT se utilice para el fin previsto
- Asegurar que el actuador SRT funciona en perfecto estado y que los elementos de seguridad están instalados.
- Asegurar que el personal recibe formación adecuada en todo lo relacionado con sus competencias en el puesto de trabajo, seguridad y protección del medio ambiente.
- Asegurar que el manual de instrucciones se conserva y está accesible para cualquier consulta mientras el actuador SRT está en funcionamiento.
- Asegurar que se cumple la normativa electromagnética EMC
- Asegurar que el personal está en perfecto uso de sus facultades mentales. No debe estar bajo la influencia de sustancias tóxicas, medicinas con efectos psicoactivos, alcohol, drogas o sustancias estimulantes.

Recepción del actuador

Transporte y manejo

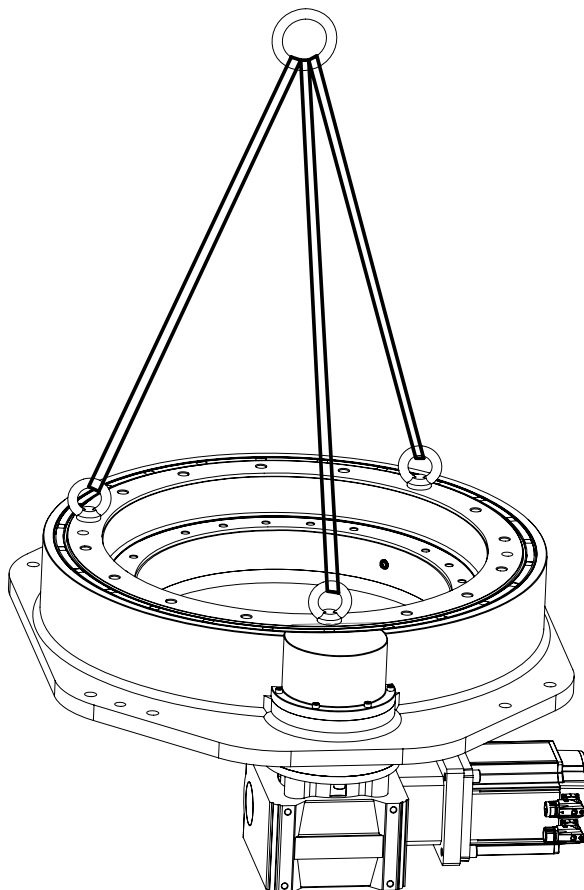


Figura 1: Ejemplo de transporte



PELIGRO

Peligro de muerte por cargas en suspensión

- ¡NO ponerse debajo de la carga!
- Elegir el dispositivo de sujeción adecuado
- Elegir el equipo de elevación adecuado
- Utilizar 3 orificios lo más equiespaciados posible para instalar las argollas

Como cualquier otro componente de una máquina, los actuadores SRT también requieren un cuidadoso manejo. Tanto el transporte como el almacenamiento se deben llevar a cabo preferentemente con el actuador SRT en posición horizontal (anillo giratorio arriba). En los actuadores SRT se deberán colocar argollas en los orificios de transporte o fijación existentes. El personal encargado del transporte debe tomar las medidas apropiadas para evitar caídas, golpes, u otros accidentes que pueden causar daños al actuador, al entorno por el que se desplaza, o a las personas.

Algunas de las causas de accidente a tener en cuenta son:

- Una elección errónea de eslingas y argollas por no estar bien dimensionadas para la carga
- Vehículo o grúa incapaces para transportar o elevar la carga
- Vehículo o grúa en mal estado o que no cumplan las normas de seguridad
- Personas situadas debajo de la carga o en lugares no adecuados
- Ruta de transporte en interiores no acordonada o indebidamente señalizada

Estado a la entrega

Inspección de la mercancía

La mercancía debe ser inspeccionada en el momento de la recepción y observar si hay daños en el embalaje, si éste fuera el caso, conviene de manera inmediata buscar daños en el contenido de la mercancía y en tal caso reportar a la empresa de transporte mediante pruebas que demuestren los posibles daños.

Actuador

Los actuadores SRT se suministran para ser instalados en la máquina inmediatamente. En caso de que el actuador vaya a ser almacenado, por favor lea las recomendaciones citadas en el apartado "Almacenamiento".



ADVERTENCIA

Superficie delicada

- No abrir el embalaje con un cuchillo afilado porque se podría dañar la superficie

Reductor

En actuadores SRT pequeños el reductor se suministra montado en la posición de montaje adecuada para su transporte.

En actuadores medios y grandes, el reductor se puede suministrar por separado para protegerlo de posibles daños durante el transporte.

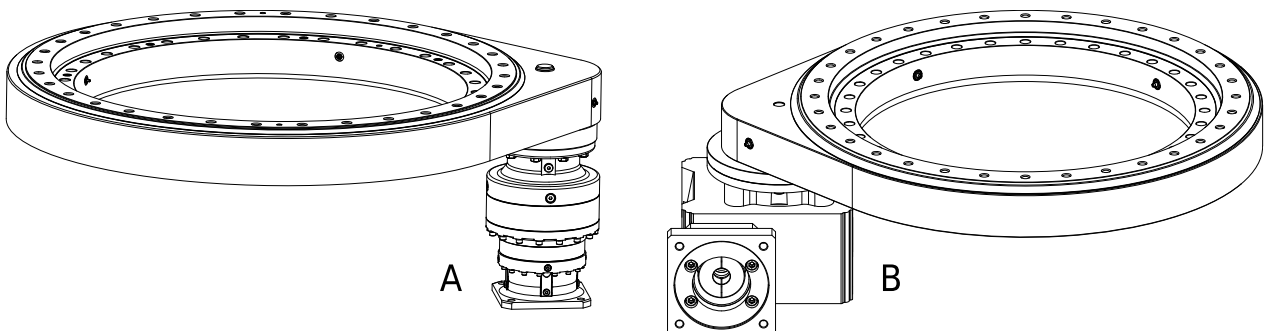


Figura 2: Actuadores SRT con reductor coaxial (A) y angular (B)

Motor

En caso de que el motor sea suministrado conjuntamente con el actuador SRT, este se puede entregar aparte para protegerlo de posibles golpes durante el transporte. Para el montaje del motor, siga las instrucciones de montaje del motor indicadas en el apartado "Montaje del motor" de la sección "Montaje y primera puesta en marcha".

Almacenamiento

Los actuadores SRT se suministran para ser instalados en la máquina inmediatamente. De no ser así, siga las siguientes instrucciones para un correcto almacenamiento:

- Almacenar en un lugar seco y sin polvo.
- No se debe almacenar a la intemperie.
- Proteger de la luz solar.
- No almacenar cerca de productos agresivos.
- La temperatura de almacenamiento adecuada oscila entre 10°C y hasta 40°C.
- La humedad relativa de almacenamiento debe ser inferior al 65%.
- Almacene el actuador en posición horizontal. Nunca almacene en vertical. En caso de apilar varios actuadores, colocar entre ellos capas separadoras estables.
- Durante el almacenamiento, no aplique espray en las superficies pintadas.
- Se puede almacenar a cubierto hasta los 6 meses. Si se almacena en un lugar cerrado se puede incrementar el periodo hasta los 12 meses.
- Si debe almacenarse mas de 12 meses, vigile el estado de las superficies y aceite las superficies de acero si fuera necesario para evitar la corrosión. Después de un almacenamiento prolongado, el actuador puede presentar un incremento de la resistencia al giro en arranque y marcha. La resistencia al giro suele volver al valor normal al cabo de poco tiempo. Si este es el caso, antes de poner en marcha la máquina, gire el actuador a baja velocidad, dando varias vueltas en sentido horario y otras tantas en sentido antihorario. Productos de protección anticorrosión recomendados:
 - Cortec, referencia del producto VPCI-329
 - Fuchs, referencia del producto Anticorit OHK-F
- Los actuadores SRT no deben almacenarse mas de 3 años ya que las propiedades de la grasa lubricante pueden verse alteradas. En este caso, realice un re-engrase antes de poner el actuador en funcionamiento.

El actuador SRT

Definición

El actuador SRT es una transmisión mecánica con anillo giratorio que posiciona la carga con una alta precisión. Está formado por un piñón y una rueda dentada, que transmite una elevada potencia y momento torsor. Un rodamiento sobredimensionado de bolas de cuatro puntos de contacto ofrece una elevada capacidad de carga radial y axial, así como un elevado momento de vuelco. Existen dos configuraciones mecánicas:

- Piñón al exterior. En este caso el anillo interior está fijo y el anillo exterior es giratorio. El anillo interior dispone de orificios pasantes para fijarlo a la bancada (estructura de montaje) y el anillo exterior tiene orificios roscados para fijar la superestructura.
- Piñón al interior. En este caso el anillo interior es giratorio y el anillo exterior es fijo. El anillo interior tiene orificios roscados para la fijación de la superestructura y el anillo exterior dispone de orificios pasantes para la fijación a la bancada.

Su enorme orificio central permite el paso de cables, tubos, husillos, etc. lo que permite fabricar máquinas mas compactas.

Condiciones de trabajo

El contenido de este documento está orientado para **actuadores SRT estándar** que trabajan en las siguientes condiciones:

- Temperatura ambiente de trabajo: -20°C a +50°C
- Carga baja o media
- Carga soportada
- Altitud sobre el nivel del mar <1000 m
- Velocidad periférica del anillo giratorio <0,5 m/s
- Humedad ambiental relativa: 40% a 80%
- Ambientes limpios sin polvo, no corrosivos y sin riesgo potencial de explosión.

Se consideran **actuadores SRT especiales** los fabricados para trabajar en entornos problemáticos, como por ejemplo:

- Ambientes muy sucios
- Atmósferas potencialmente explosivas
- Altitudes >1000 m sobre el nivel del mar
- Temperaturas <20°C o >50°C
- Instalaciones en ambiente marino, salino, minero, radiación ionizante, climas extremos como ártico o desierto
- Aplicaciones sujetas a normas especiales (aeroespacial, aeronáutica, defensa, etc.)

Datos técnicos específicos

Si se trata de un actuador SRT especial (fabricado según los requisitos del cliente, etc.), se incluye información técnica con los datos técnicos específicos del actuador para la instalación del cliente. Estos datos técnicos específicos sustituyen a los datos técnicos de catálogo correspondientes.

Diseño constructivo

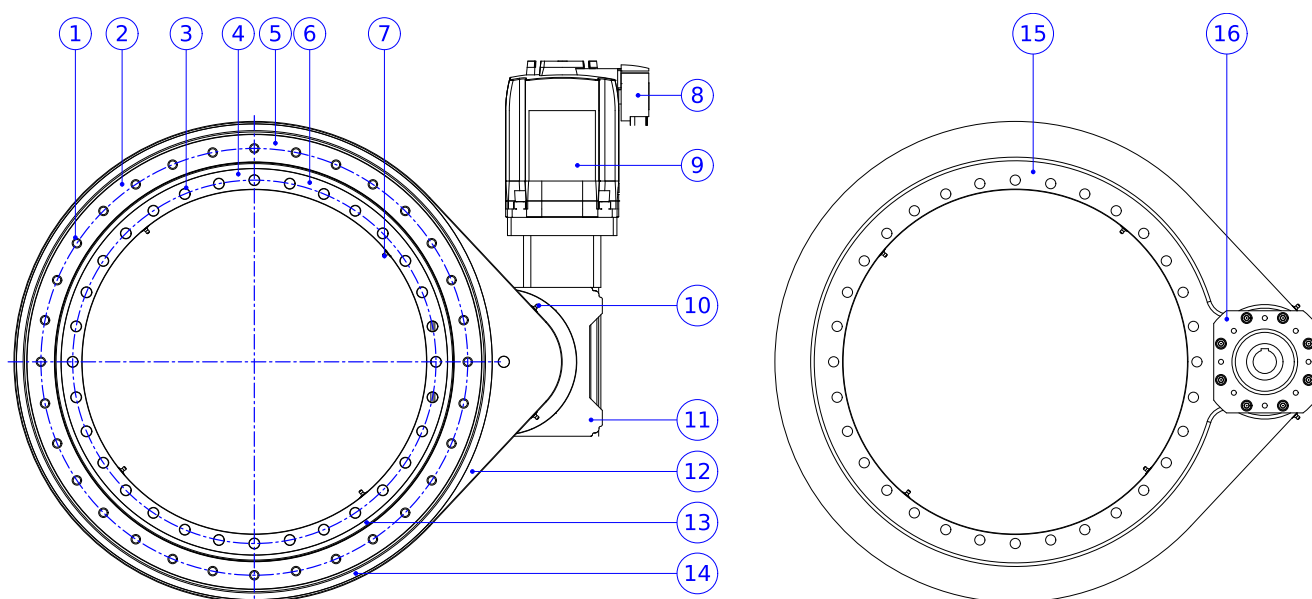


Figura 3: Numeración de los elementos del actuador SRT

- 1 - Orificios roscados del anillo exterior para la fijación de la carga
- 2 - Anillo exterior giratorio
- 3 - Orificios de fijación a la máquina
- 4 - Anillo interior fijo
- 5 - Orificios de precisión H7 en el anillo exterior (opcional)
- 6 - Orificios de precisión H7 en el anillo interior (opcional)
- 7 - Punto de engrase del rodamiento (2 o más)
- 8 - Conectores de potencia y señal del motor
- 9 - Motor
- 10 - Punto de engrase del piñón (1 o más)
- 11 - Reductor
- 12 - Cáster del actuador SRT
- 13 - Junta de estanqueidad del anillo interior
- 14 - Junta de estanqueidad del anillo exterior
- 15 - Cara de apoyo del actuador SRT
- 16 - Brida de unión reductor y actuador SRT

Funcionamiento

En su configuración típica, el motor transmite potencia al reductor y éste a su vez al piñón que engrana con la rueda dentada principal y origina el giro del anillo giratorio. Durante el momento de paro, el anillo giratorio se mantiene en su posición mediante la retención del freno integrado en el motor. El freno del motor actúa a falta de tensión.

- **Motorización.** El actuador SRT puede ser accionado con motor eléctrico de jaula de ardilla, servomotor y motor hidráulico.
- **Sentido de giro.** El actuador SRT puede funcionar en cualquier sentido de giro, en sentido horario, antihorario o en ambos sentidos de forma oscilante.
- **Posición de montaje.** La posición de montaje habitual es horizontal con el anillo giratorio arriba y carga soportada. Los parámetros de catálogo se dan para este caso. En el caso de que la posición de montaje sea horizontal con el anillo giratorio hacia abajo y carga suspendida, el cliente debe comunicarlo.
- **Programable.** Cuando se utiliza con servomotor, el actuador SRT puede ser programable y posicionar el anillo giratorio con una alta precisión. El accionamiento electrónico o Drive de control, determina el ciclo de trabajo, el perfil de posición y velocidad, la aceleración y deceleración, el número de estaciones de trabajo, el ángulo de giro, etc. La posición angular del anillo giratorio está realimentada en todo momento por el encoder. Esta ventaja se puede aprovechar en máquinas para fabricar distintos productos con un simple cambio de programa.
- **Campos de utilización.** Se emplea entre otros en aplicaciones de robótica, máquinas transfer, plataformas de giro, antenas, minería, máquinas para la construcción, almacenes automáticos, bancos de ensayos, vehículos no tripulados, volteadores, posicionadores, máquinas de soldadura, y un largo etc.

Modos de funcionamiento

Cuando el actuador SRT se acciona mediante un servomotor y un drive electrónico se convierte en un sistema totalmente programable que puede trabajar en cualquiera de los siguientes modos:

- **Ciclo de trabajo continuo.** El actuador trabaja en continuo y el anillo exterior gira en sentido horario (dextrógiro) o antihorario (levógiro). Pueden haber variaciones de la velocidad.
- **Ciclo de trabajo intermitente.** El actuador arranca y para según un ciclo programado en el drive de control. El anillo exterior gira en sentido horario o antihorario. En este ciclo de trabajo el actuador puede trabajar simulando una leva, pero con la ventaja de poder adaptar el perfil más adecuado para la máquina.
- **Ciclo de trabajo con inversión de giro.** En este ciclo de trabajo, el anillo exterior gira primero en un sentido de giro y luego en sentido contrario.

Utilización permitida

El producto está diseñado exclusivamente para ser utilizado como actuador rotativo tal y como se indica en este manual de instrucciones. El actuador SRT genera un movimiento giratorio y al mismo tiempo puede soportar fuerzas axiales, radiales y momentos de vuelco.

Está permitida la utilización del actuador SRT cuando:

- Antes de enviar el pedido de compra, el cliente ha entregado una memoria técnica que incluye:
 - Todos los datos técnicos del funcionamiento de la máquina o aplicación, como par resistente de la máquina, fuerza radial, fuerza axial, fuerzas exteriores adicionales, momento de vuelco, masa de la superestructura, juego requerido, descripción detallada del ciclo de trabajo, número de arranques/hora, etc.
 - Clima de la ubicación, imprescindible cuando el actuador se ubica en climas extremos como ártico, marino, desértico y otros ambientes que por su temperatura y humedad requieran actuadores especiales.
 - Descripción de la máquina a la que va a ser destinado.
- Se hace un uso correcto del producto y es coherente para el fin al que va ser destinado.
- Se respetan todos los parámetros indicados en el catálogo.
- El actuador SRT trabaja con los adecuados factores de seguridad para el tipo de máquina al que va destinado.
- Se siguen todas las recomendaciones de este manual de instrucciones.
- La instalación y puesta en marcha ha sido realizada exclusivamente por personal especializado y cualificado.
- Se respetan las normativas vigentes.

Utilización no permitida

La utilización del actuador SRT no está permitida y ocasionará la pérdida total de la garantía en los siguientes casos:

- Cualquier uso que se haga del actuador SRT sin respetar los parámetros de catálogo y/o no haber aplicado los factores de seguridad adecuados al tipo de máquina donde trabaja. Por ejemplo cuando el actuador está instalado con carga suspendida sin haber aplicado los adecuados factores de seguridad.
- Cuando el actuador SRT se ha instalado en una máquina o instalación que no cumple las normas de seguridad.
- Cuando el actuador SRT se ha instalado por personal por personal no cualificado, o en un estado físico y mental incapaz de poder trabajar con seguridad con el producto, bien por capacidad visual y auditiva limitadas, bien por estar bajo los efectos de medicamentos, alcohol, drogas, etc.
- Cuando no se han seguido las recomendaciones de este manual de instrucciones.
- Cuando el cliente ha reformado o modificado físicamente el actuador SRT, mediante taladrado, mecanizado o manipulación de partes del actuador SRT.
- Cuando se utiliza un actuador estándar fuera del rango de temperatura y humedad relativa permitidos, o en presencia de líquidos o gases corrosivos, o fuentes de radiación ionizante intensa.
- Cuando se utiliza un actuador estándar en presencia de atmósferas con gases potencialmente explosivos.
- Cuando se utiliza un actuador estándar en sectores especiales como aeroespacial, aeronáutico, naval, defensa, nuclear, etc.
- Cuando se han instalado piezas de repuesto no originales.
- Cuando se ha ocultado o no informado al fabricante de todos los detalles técnicos de la máquina a la que va destinado el actuador SRT, así como su descripción, ubicación y clima.

Limitación de responsabilidad

El actuador SRT cumple con los estándares técnicos más modernos y garantiza el máximo nivel de seguridad. Sin embargo este nivel de seguridad solo se puede alcanzar en condiciones de funcionamiento si se han puesto en práctica todas las medidas de seguridad, normativa vigente, y consejos indicados en este manual.

Axis Automation, SLU no se responsabiliza en modo alguno por daños producidos cuando el actuador SRT se utiliza de forma indebida y/o la puesta en marcha no ha sido realizada por personal experto y cualificado. Todos los daños provocados por una "Utilización no permitida" serán responsabilidad exclusiva del usuario.

Normas y directivas

Se han aplicado las siguientes normas y directivas:

- Normas DIN / ISO / AGMA referidas al calculo y diseño de engranajes, así como al calculo y diseño de árboles, fijaciones, elementos rodantes, etc.
- Directiva de maquinaria 2006/42/CE.
 - Según Artículos 1 y 2, el actuador SRT es una cuasi máquina. Como tal, está diseñado para integrarse en otras cuasi máquinas o finalmente ser instalado en máquinas.
 - La puesta en marcha está prohibida hasta que la máquina, donde vaya a ser instalado el actuador SRT, cumpla con la Directiva 2006/42/CE. Si la máquina forma parte de una instalación con más máquinas, será la instalación la que debe cumplir con esta normativa.
- Directiva de baja tensión 2006/95/CE, cuando el actuador se suministra con motor y accionamiento electrónico.
- Directiva EMC 2004/108/CE de compatibilidad electromagnética, cuando el actuador se suministra con motor y accionamiento electrónico.

Opciones

El actuador SRT se puede entregar solo o formando un sistema que incluya los siguientes elementos:

- Reductor
- Servomotor o motor asíncrono
- Freno de seguridad en el motor
- Ventilación forzada en el motor
- Cables de potencia y señales y sus conectores
- Accionamiento electrónico del servomotor o Drive de control
- Bobina trifásica de protección

Preparación para el montaje

Consideraciones iniciales

Antes del montaje e instalación verifique los siguientes apartados:

- **Cimentación y Fijación.** Para que las vibraciones que genera la máquina puedan ser absorbidas por el suelo, el pavimento debe tener muy buena rigidez. En aplicaciones industriales donde el peso y volumen de la carga son elevados y las condiciones de trabajo exigentes, el responsable de la instalación debe anclar la bancada mediante tacos químicos, anclajes de acero normalizados o construir una cimentación a base de cemento armado que contenga los anclajes para fijar la bancada.
- **Ventilación.** El motor y el reductor deben disponer de una buena ventilación natural para disipar el calor. Si se emplea servomotor, considere que los servomotores normalmente no disponen de ventilador y generan una gran cantidad de calor que se transmite al reductor. En algunos casos se debe refrigerar el motor con una ventilación asistida.
- **Entorno.** Verifique que alrededor del actuador SRT no existen focos o fuentes de calor intenso, así como riesgo de salpicaduras de líquidos o partículas, goteras, polvos o gases con riesgo de explosión, chispas, caída de cuerpos, formación de hielo, etc.
- **Accesibilidad.** Los puntos de engrase del actuador SRT están accesibles. El motor y el reductor se pueden inspeccionar fácilmente, incluyendo si los hay, el respirador de gases y los tapones de llenado y vaciado.
- **Personal.** El personal que realice la instalación y puesta en marcha debe ser personal experto. Lea el apartado "Personal" en la sección "Consejos de seguridad"

Posición de montaje del reductor

El reductor se entrega listo para la posición de montaje que se especificó en el pedido. Si por motivos de embalaje y transporte se encuentra en una posición distinta, es obligatorio colocarlo correctamente antes de la puesta en marcha, para ello consulte el apartado "Montaje del reductor" en la sección "Montaje y primera puesta en marcha". Si el reductor tiene un respirador de gases, verifique que está instalado en el punto más alto del reductor, de lo contrario puede haber pérdida de lubricante. Consulte el manual de instrucciones del reductor.

Diseño de la bancada

Preste mucha atención a los consejos que se dan en este apartado. Una parte de la precisión esperada en su máquina, del buen funcionamiento del actuador SRT y de la máquina dependen de la bancada. Siga las siguientes recomendaciones para el diseño de la bancada:

- **Material.** En la siguiente tabla se indican los aceros mas empleados en la construcción de la bancada. No utilice aceros con una resistencia mecánica inferior a las indicadas en la tabla.

Tabla 2: Resistencia de aceros comunes

Tipo de acero	Resistencia mecánica R_m (N/mm ²)
S355 - ST52 - C35 - C45 - C60 - 46Cr2	450 a 650
C45+QT - 41Cr4 - 25CrMo4 - 42CrMo4	600 a 800
42CrMo4+QT	750 a 1200

- **Forma.** La forma recomendada se indica en la figura 4. La bancada debe tener una superficie plana que contactará con la cara de apoyo del actuador SRT.

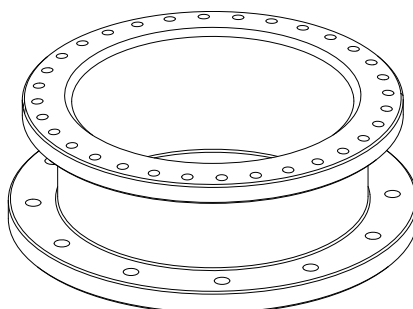


Figura 4: Forma de la bancada

- **Espesor.** Las paredes que forman la bancada deben tener suficiente grosor para soportar el peso del actuador y la superestructura. Realizar un análisis por elementos finitos puede ayudar a calcular el grosor de las paredes y evitar roturas.
- **No se permite apoyar el actuador SRT directamente sobre varias patas,** ya que puede originar tensiones sobre la base del actuador, empeorar la planitud del anillo giratorio y originar averías inesperadas. El diseño con patas ocasiona la pérdida total de la garantía.
- **No se permite soldar el chasis del actuador SRT a la bancada de la máquina.** Esto ocasiona la pérdida total de la garantía.

- **Alivio de tensiones.** Se recomienda realizar un alivio de tensiones en la bancada antes de proceder al mecanizado fino de la superficie de contacto.
- **Planitud.** La superficie de apoyo de la bancada debe estar mecanizada y fresada. La planitud se debe medir de forma circular (ver figura 6) en un ángulo de 180° y luego medir la otra mitad. Otro modo es en tramos de 100mm. En ambos casos el valor máximo “p” no debe exceder del valor máximo indicado en la tabla 3. El valor máximo de la planitud debe alcanzarse una sola vez en cada mitad de la circunferencia. La curva de valores medidos debería ser similar a una curva sinusoidal. Los instrumentos habituales de medición son un reloj comparador, una regla calibrada, un medidor láser o un sistema de medición tridimensional. Si realizadas las mediciones, los valores exceden de los valores indicados en la tabla 3, es necesario fresar de nuevo la superficie.

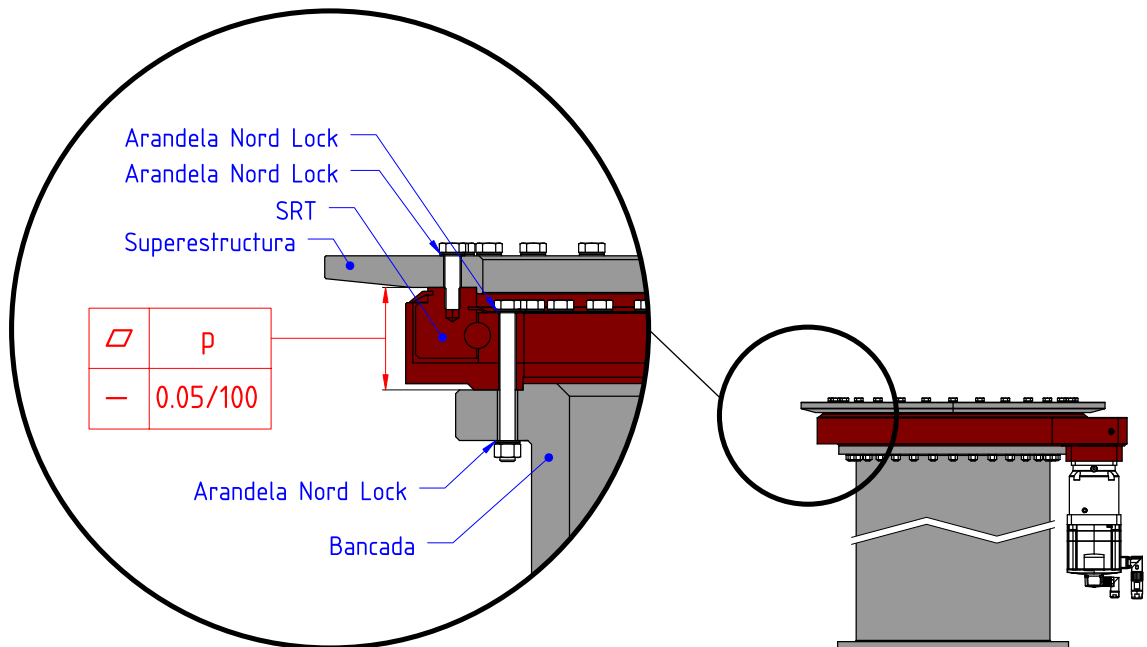


Figura 5: Planitud en la bancada y superestructura

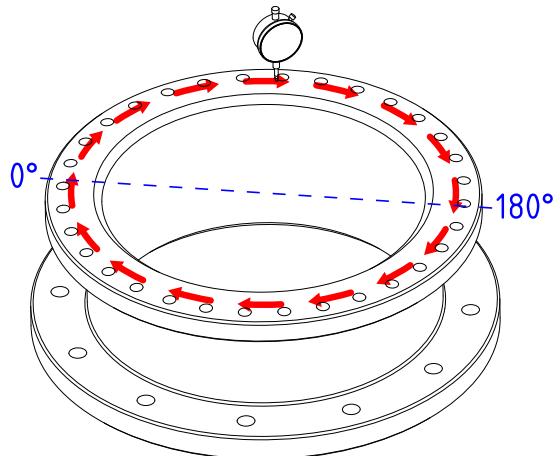


Figura 6: Método de medición de la planitud

- **Perpendicularidad.** Para medir la perpendicularidad de la superficie de contacto de la bancada, trazar varios radios equidistantes medir la desviación perpendicular "a" en el diámetro mayor de la superficie de contacto de la bancada, ver la figura siguiente. El valor de la perpendicularidad de la superficie de contacto de la bancada no debe ser superior al indicado en la tabla 3.

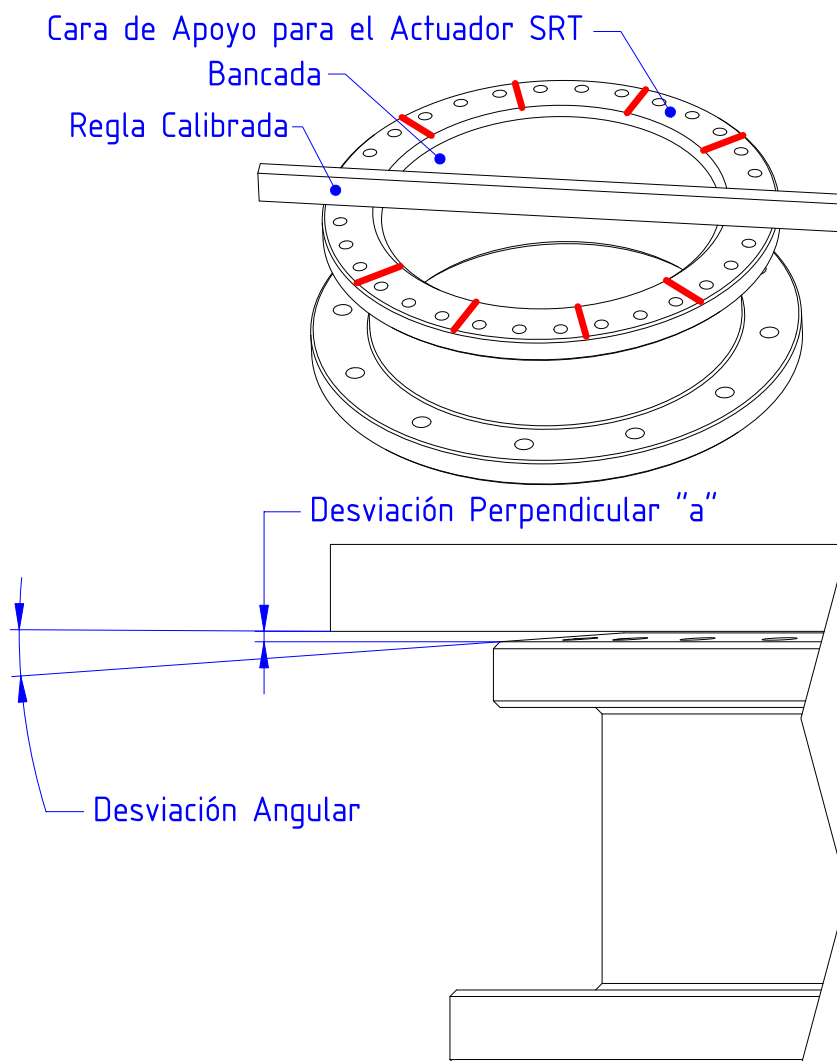


Figura 7: Método de medición de la perpendicularidad

- **Rugosidad superficial.** Fresar la superficie de la bancada con una rugosidad uniforme es fundamental para que haya un buen contacto con el actuador SRT. El valor de la rugosidad superficial se indica en la tabla 3.

Tabla 3: Tolerancias de planitud, perpendicularidad y rugosidad para la superestructura y la bancada

Modelo			Superficie de apoyo de la bancada / superestructura		
			Planitud "p" (mm)	Perpendicularidad "a" (mm)	Rugosidad
SRT-M-0277	-	-	≤0,05	≤(±0,025)	N8 (Ra=3,2μm)
SRT-M-0355	SRT-A-0355	-	≤0,05	≤(±0,025)	N8 (Ra=3,2μm)
SRT-M-0455	SRT-A-0455	-	≤0,06	≤(±0,030)	N8 (Ra=3,2μm)
SRT-M-0585	SRT-A-0585	SRT-H-0516	≤0,06	≤(±0,030)	N8 (Ra=3,2μm)
SRT-M-0685	SRT-A-0685	SRT-H-0616	≤0,07	≤(±0,035)	N9 (Ra=6,3μm)
SRT-M-0785	SRT-A-0785	SRT-H-0716	≤0,07	≤(±0,035)	N9 (Ra=6,3μm)
SRT-M-0885	SRT-A-0885	SRT-H-0816	≤0,08	≤(±0,040)	N9 (Ra=6,3μm)
SRT-M-0985	SRT-A-0985	SRT-H-0916	≤0,08	≤(±0,040)	N9 (Ra=6,3μm)
SRT-M-1135	SRT-A-1135	SRT-H-1016	≤0,09	≤(±0,045)	N9 (Ra=6,3μm)

Montaje y primera puesta en marcha

Limpieza del actuador SRT y de la bancada

Es necesario realizar una cuidadosa limpieza tanto del actuador SRT como de la bancada antes de realizar el montaje.

- **Seguridad.** Antes de realizar la limpieza provéase de:
 - Una adecuada protección facial para proteger los ojos y la cara frente a los disolventes.
 - Guantes para proteger las manos de los disolventes. Antes de utilizarlos verifique que son estancos y cuando los retire debe lavarlos y mantenerlos en un lugar ventilado.
- **Productos de limpieza recomendados.**
 - Utilice uno de los siguientes disolventes que no atacan las juntas de labio del sellado: gasóleo, benceno, o acetona.
 - No utilice productos de limpieza a base de tricloroetileno o tetracloroetileno, u otros productos de limpieza agresivos, ya que dañan la junta de labio y si penetran en el rodamiento pueden dañarlo.

- **Limpieza.** Antes de apoyar el actuador SRT sobre la bancada:
 - Vigile que en la superficie de apoyo no existan virutas metálicas, restos de soldadura, rebabas, pintura y otras irregularidades, todas ellas deben ser eliminadas de la superficie antes de apoyar el actuador SRT sobre ella. Si hay restos de agentes anticorrosión en las superficies que van a contactar, deben eliminarse.
 - No utilice paños que puedan desprender pelusa.
 - Los actuadores SRT no deben ser limpiados por equipos de lavado a presión.
 - Verifique que no penetra el producto de limpieza en el actuador SRT a través del labio de sellado.

Nociones básicas

Para que la fijación del actuador SRT sobre la bancada y la fijación de la superestructura sobre el actuador SRT tengan un buen nivel de seguridad siga estas recomendaciones:

- **Herramienta de apriete.** Para apretar los tornillos utilice siempre una llave dinamométrica.
- **Apretar los tornillos en cruz** siguiendo el orden indicado en la figura 8. Para garantizar un reparto uniforme de las tensiones, apriete inicialmente los tornillos al 30% del valor final. Realice un segundo apriete en el mismo orden al 50% del valor final. Por último realice un apriete final al 100% del valor. La tabla 4 muestra algunos valores de referencia.

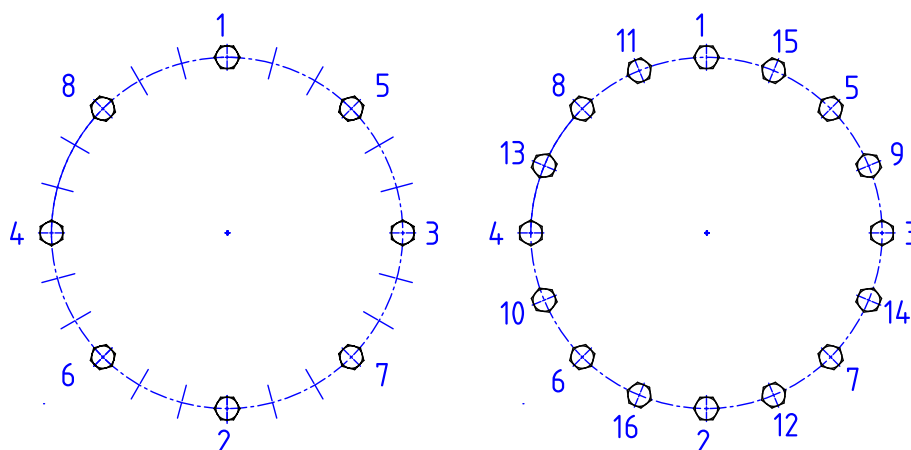


Figura 8: Ejemplo de patrón de apriete de los tornillos

- **Pares de apriete de los tornillos.** Los pares de apriete indicados en la tabla 4 son valores orientativos que se refieren a roscas y superficies de apoyo ligeramente engrasadas. Las roscas secas necesitan pares de apriete superiores, mientras que las roscas fuertemente engrasadas necesitan pares de apriete inferiores. Por ello, los valores pueden variar considerablemente, especialmente en el caso de roscas mayores de M30. A partir de ese tamaño recomendamos el uso de dispositivos hidráulicos de apriete.

Tabla 4: Pares de apriete de tornillos de fijación

Métrica del tornillo	Diámetro del orificio	Par de apriete (8,8)	Par de apriete (10,9)	Par de apriete (12,9)
M5	5,5	5,5	8,1	9,5
M6	7	9,5	14	16,5
M8	9	23	34	40
M10	11	46	68	79
M12	14	79	117	135
M16	17.5	195	280	330
M20	22	390	560	650
M24	26	670	960	1120
M27	30	1000	1400	1650
M30	33	1350	1900	2250

Los valores de par de apriete están considerados para unos coeficientes de fricción

$$\mu_G = \mu_K = 0,12$$

μ_G : coeficiente de fricción en los filetes de la rosca

μ_K : coeficiente de fricción debajo de la cabeza del tornillo

Anclaje del actuador SRT sobre la bancada

Anclaje de precisión

Si el actuador SRT dispone de orificios de precisión con tolerancia H7, siga estas instrucciones:

- La bancada debe disponer de orificios taladrados con una tolerancia H7 y sus centros deben coincidir exactamente con los del actuador SRT.
- Se deben emplear pasadores normalizados DIN 6325 / ISO 8734 (pasadores de acero templado y rectificado). Una vez instalados los pasadores puede proceder al apriete de los tornillos.

Elementos de Fijación

Para que la fijación sea segura siga estas recomendaciones:

- **Tornillos.** Utilice tornillos del tamaño, calidad y número adecuados.
 - No utilice tornillos de rosca continua.
 - No utilice tornillos, tuercas o arandelas usadas. De lo contrario pueden haber fallos en la unión que provoque averías en toda la bancada.
- **Arandelas de seguridad.** Utilice arandelas dobles con aletas estriadas que bloquean por efecto de cuña o Nord Lock. En último lugar, si la máquina genera vibraciones se puede colocar líquido fijador de tornillos en las roscas. No utilice arandelas tipo grower o DIN-127 ya que no son seguras en presencia de vibraciones.
- Si la bancada dispone de orificios ciegos roscados, es necesario comprobar que se alcanza la profundidad de roscado mínima. En la siguiente tabla se muestra la profundidad mínima de roscado en función de la calidad del tornillo y tipo de acero empleado en la bancada.

Tabla 5: Profundidad de roscado mínima en función de la calidad del tornillo y tipo de acero de la bancada. Norma VDI-2230 hoja 1

Tipo de acero de la bancada		Profundidad de roscado mínima según la calidad del tornillo		
	R_m (N/mm ²)	8,8	10,9	12,9
S355 y C45	450 a 650	$1,00 \times d$	$1,20 \times d$	$1,4 \times d$
C45+QT	600 a 800	$0,9 \times d$	$1,00 \times d$	$1,1 \times d$
42CrMo4+QT	750 a 1200	$0,9 \times d$	$1,00 \times d$	$1,1 \times d$

d = Diámetro exterior de la rosca del tornillo para tornillos normalizados ISO de rosca métrica

Montaje del reductor

Normalmente el actuador SRT se suministra con el reductor montado. Si por motivos de transporte (para evitar daños al reductor) o por alguna otra circunstancia no fuera el caso y se tuviera que montar, siga estos consejos.

- **Seguridad.** Para su protección personal:
 - Utilice guantes y calzado de seguridad
 - Despeje la zona de trabajo
- **Material que necesita:**
 - **Tornillos**
 - **Arandelas dobles con aletas estriadas o Nord Lock**
 - **1 Paño seco**
 - **1 Llave** dinamométrica
- **Montaje.** Siga las instrucciones de montaje del reductor.

- **Cambiar la posición de montaje del reductor:** Para cambiar la posición de montaje del reductor siga estos pasos:
 - Afloje los tornillos que fijan el reductor a la brida de entrada del actuador SRT.
 - Sin extraer el reductor, gire éste para situarlo en la posición de montaje deseada
 - Coloque tornillos con sus arandelas y apriete al par recomendado para el tornillo.

Rodaje del reductor

Durante la fase de rodaje, la temperatura del reductor suele ser más alta de lo normal. Una vez pasada la fase de rodaje, la temperatura baja y se estabiliza. La temperatura del cárter del reductor durante la fase de rodaje puede superar los +80°C.

Montaje del motor

Para el montaje del motor siga estos consejos:

- **Seguridad.** Para su protección personal:
 - Utilice guantes y calzado de seguridad
 - Despeje la zona de trabajo
 - Asegúrese de que el motor está sin tensión eléctrica.
- **Material que necesita:**
 - **Tornillos**
 - **Arandelas dobles con aletas estriadas o Nord Lock**
 - **1 Paño seco**
 - **1 Pie de rey**
 - **1 Llave dinamométrica**
- **Montaje:** Para el montaje del motor siga las instrucciones del reductor
- **Cambiar la posición de montaje del motor:** Para cambiar la posición de montaje del reductor siga estos pasos:
 - Afloje los tornillos que fijan el motor al reductor.
 - Sin extraer el motor, gire éste para situarlo en la posición de montaje deseada
 - Coloque tornillos con sus arandelas y apriete al par recomendado para el tornillo

Accionamiento electrónico / Drive de control

Recomendaciones básicas:

- Para la instalación y puesta en marcha del accionamiento electrónico, siga las recomendaciones del manual del fabricante.
- Siga la normativa vigente de seguridad personal, eléctrica y de compatibilidad electromagnética EMC.
- Se recomienda instalar una bobina de choque trifásica como medida de protección contra variaciones de tensión.
- **MUY IMPORTANTE: La medida de protección más eficaz para proteger el motor, el reductor y el actuador SRT es el ajuste de la corriente máxima que suministra el accionamiento electrónico.** Siga estos consejos:
 - Mida la corriente absorbida por el motor y compruebe que es inferior a su valor nominal. Calcule el par entregado por el motor, que es proporcional a la corriente.
 - Multiplique el par que entrega el motor por la relación de transmisión del reductor y compruebe que es inferior a su valor nominal.
 - De la misma manera, multiplique el par de salida del reductor por la relación de transmisión del actuador, y verifique que es inferior a su valor nominal.
 - Utilice estos valores para realizar un ajuste fino del valor límite de la corriente de salida del accionamiento electrónico.

Programación

El accionamiento electrónico debe ser programado para el ciclo que requiera la máquina. El programa puede contener las siguientes partes:

- Un programa para posicionar el actuador en el punto cero. Necesario en máquinas que trabajan con un control de la posición. La realimentación se toma del encoder del motor. Esta rutina se realiza antes de arrancar la máquina.
- Un programa que controla el ciclo de la máquina.
- Un programa de mantenimiento para la inspección de los periféricos de la máquina en busca de fallos.
- Un programa de lubricación que establece una velocidad continua muy baja en el anillo giratorio (<1 rpm) para que se pueda engrasar.
- Un programa de gestión de alarmas y situaciones de emergencia.

Mediciones iniciales del rodamiento

Una vez finalizada la instalación y puesta en marcha, realice una medición de la holgura de vuelco o una medición del asentamiento, como se describe en el apartado “Mediciones de desgaste” dentro de la sección de “Mantenimiento”. Es fundamental realizar estas mediciones lo antes posible, y anotarlas en un histórico, ya que la variación de estos valores es lo que indica cuando el rodamiento se aproxima al final de su vida útil.

Lubricación

Nociones básicas



ADVERTENCIA

Los lubricantes pueden irritar la piel.

- Utilice guantes a la hora de manipular lubricantes.
- Tenga en cuenta la documentación vigente del fabricante
- No mezcle nunca lubricantes de tipos diferentes



ADVERTENCIA

Utilice únicamente la grasa que viene de fábrica para relubricar. La mezcla de grasas de diferentes bases inhibe el efecto lubricante y por lo tanto el mecanismo puede sufrir envejecimiento prematuro.

Una correcta lubricación regular es necesaria para lograr una larga vida útil del actuador SRT. En general el lubricante tiene las siguientes funciones:

- Forma una película lubricante, disminuye el rozamiento y protege de la corrosión.
- Contribuye al sellado del rodamiento frente a contaminantes líquidos o sólidos.

En zonas tropicales, en caso de polvo y suciedad, o si existen fuertes cambios de temperatura, será preciso reducir los intervalos entre engrases.

Las condiciones de almacenamiento afectan a la vida útil de todas las grasas, lea las instrucciones y recomendaciones del fabricante.

Los lubricantes se consideran productos contaminantes para el agua y la tierra, lea el apartado "Protección del medio ambiente".

Grasas autorizadas

Es fundamental utilizar la misma grasa utilizada por el fabricante. Nunca debe utilizar grasas de consistencia NLGI 0 o 1. La lista de grasas no pretende ser completa. Se entrega la hoja técnica de la grasa empleada en documento aparte.

Los actuadores SRT que trabajan en contacto directo o muy cercano con productos de la industria farmacéutica, médica, o alimentaria pueden requerir una lubricación especial.

Tabla 6: Lubricantes autorizados

Marca	Referencia	Temperatura de servicio	DIN 51502/ DIN 51825	Consistencia NLGI (DIN-51818)	ISO-VG
Aral	Aralub 4320	−30 °C hasta +140 °C	KPF2N-30	2	800
	Aralub SPH2	−30 °C hasta +280 °C	KFK2U-30	2	400
Arcanol	LOAD 1000	−20 °C hasta +140 °C	KP2N-20	2	1000
	Temp120	−35 °C hasta + 180 °C	KPHCR-30	2	460
	LOAD-400	−25 °C hasta + 140 °C	KP2N-20	2	400
	Temp200	−40 °C hasta +260 °C	KFK2U-40	2	400
	LOAD-220	−20 °C hasta + 140 °C	KP2N-20	2	220
Castrol	Molub Alloy 777	−20 °C hasta +120 °C	KP2--20	2	860
	Spherol EPL-2	−20 °C hasta + 140 °C	KP2K-20	2	150-200
Klueber	Centoplex 2-EP	−20 °C hasta + 130 °C	KP2K-20	2	180
MOBIL	MOBILUX EP2	−20°C hasta +120°C	KP2K-30	2	160
Olipes	Maxigras 101/2	−30 °C hasta +160 °C	KP2R-20	2	320
	Maxigras 102/2	−30 °C hasta +180 °C	KP2R-30	2	
	Maxigras 110 EP/220	−30 °C hasta +120 °C	KP2K-30	2	220
Repsol	Complex Therm	−10 °C hasta +160 °C	KPF-2P-10	2	680
Shell	Gadus S2 V220AC	−20 °C hasta + 130 °C	KP2K-20	2	220

Puntos de engrase

Los puntos de engrase del rodamiento los encontrará en el anillo fijo del actuador SRT (Figura 3, elemento 7). Los puntos de engrase del engranaje, los encontrará en el exterior del cárter del actuador SRT (Figura 3, elemento 10). En cada punto de engrase encontrará un tornillo engrasador DIN-71412, vea la figura siguiente.

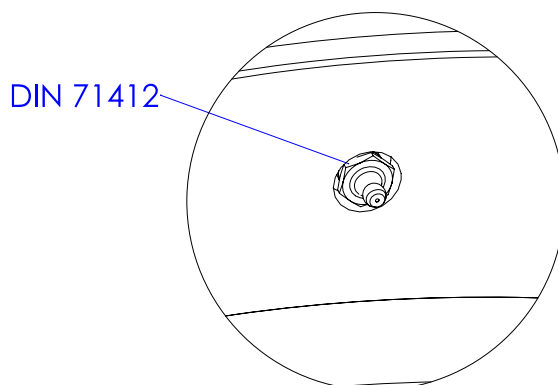


Figura 9: Engrasador DIN-71412

Engrase manual



ADVERTENCIA

No se debe engrasar cuando el actuador SRT está parado o frío ya que la grasa no penetra con fluidez en la pista de rodadura y no hay un reparto uniforme de la grasa.

El engrase manual se recomienda cuando:

- El punto de engrase del actuador SRT es fácilmente accesible por el operario de mantenimiento
- En la industria donde trabaja el actuador SRT existe la “cultura de mantenimiento”
- El actuador se encuentra en un ambiente seco y limpio, en interiores, y trabaja con carga ligera.

De no darse los tres puntos anteriores, se recomienda el engrase automático.

Material necesario para el engrase manual:

- **Grasa**
- **Engrasador manual**
- El **mando de arranque / paro manual del motor**

Para lubricar el actuador siga estos consejos:

- Antes de engrasar asegúrese de que el actuador SRT ha alcanzado la temperatura de régimen. Si esto no fuera así, ponga el actuador a funcionar en continuo sin carga y a velocidad moderada hasta que alcance la temperatura apropiada.
- Tenga a mano, cerca del punto de engrase, el mando manual de arranque / paro del motor. Ponga en marcha el actuador SRT a una velocidad <1 rpm.
- Engrase el actuador dando varias vueltas al anillo giratorio, de manera que la grasa se reparta uniformemente. Siempre se debe inyectar grasa en cantidad suficiente para que se forme un collarín de grasa fresca que salga por todo el perímetro del labio obturador.
- Al finalizar el engrase retirar la grasa vieja que haya salido por el labio obturador.

Engrase automático



ADVERTENCIA

No se debe engrasar cuando el actuador SRT está parado o frío ya que la grasa no penetra con fluidez en la pista de rodadura y no hay un reparto uniforme de la grasa.

Por muchas razones, el engrase automático es el mejor sistema de lubricación, y el que garantiza una vida del actuador SRT muy larga. Se utiliza un dosificador electrónico que inyecta la grasa en la cantidad programada. Con este sistema se inyecta grasa con más regularidad y en menos cantidad.

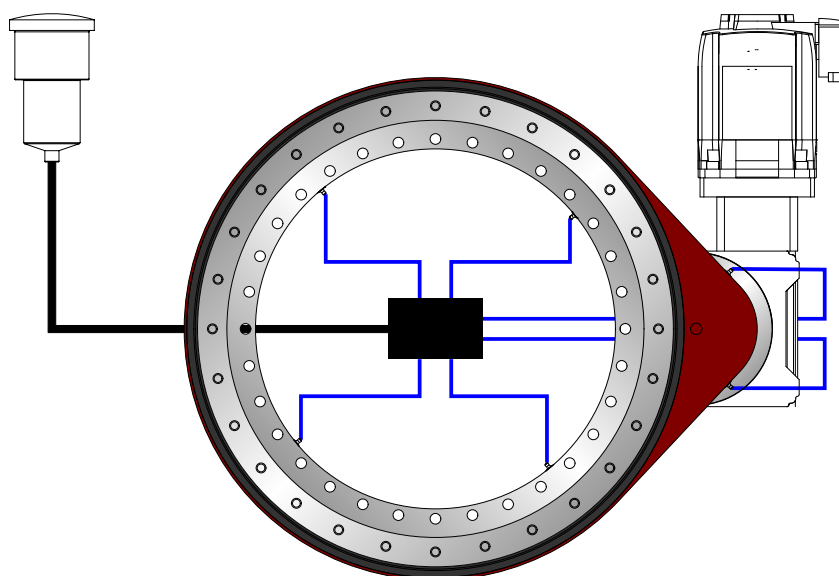


Figura 10: Lubricador automático

Se recomienda instalar un sistema de engrase automático cuando en la instalación se dan alguno de los aspectos siguientes:

- Se trabaja en un ambiente muy contaminado de polvo
- El ciclo de trabajo es severo
- En la industria donde opera el actuador SRT no existe “cultura de mantenimiento” o se quieren despreocupar de esta tarea
- Hay turnos de producción de 16 y 24 horas / día
- El punto de engrase del actuador SRT tiene un acceso difícil para el operario de mantenimiento
- Se desea prolongar la vida en servicio del actuador SRT más allá de la nominal
- El actuador SRT se instala en lugares remotos sin personal de mantenimiento.

Para la instalación del engrasador automático siga estos consejos generales:

- Utilice un engrasador con cartuchos idealmente de 500 c.c. o más.
- Siga lo indicado en el manual de instrucciones del fabricante del dosificador automático para realizar una correcta instalación y puesta en marcha.
- Coloque el dosificador electrónico en un lugar visible por el personal de mantenimiento, de manera que se pueda sustituir el cartucho de grasa fácilmente y se pueda vigilar los leds que avisan de posibles alarmas como falta de lubricante o batería agotada.

Para un engrase correcto siga estos consejos:

- Diseñe las conducciones del lubricante lo más cortas posibles evitando radios pequeños.
- Instale las conducciones llenas de grasa asegurándose de que no hay aire en su interior o realizar una purga de aire antes de conectarlas al punto de engrase.
- El engrase debe realizarse cuando el actuador SRT haya alcanzado la temperatura de régimen. Bajo ninguna circunstancia el engrase automático debe hacerse estando el actuador SRT parado o en frío.
- Al menos una vez al año, retire los restos de grasa vieja que hayan salido por el labio obturador.

Intervalos de lubricación

Los intervalos de lubricación dependen de las condiciones de trabajo y de las condiciones climáticas. El intervalo exacto de lubricación sólo puede determinarse mediante pruebas en condiciones reales de trabajo. En ausencia de referencias, en la siguiente tabla se indican los intervalos de lubricación orientativos en función de las condiciones de trabajo:

Tabla 7: Intervalos de lubricación

Condiciones de trabajo	Intervalo de lubricación
Máquinas ubicadas en instalaciones limpias y secas bajo techo (posicionadores y volteadores, mesas de giro, aplicaciones de robótica, bancos de ensayos, almacenes automáticos, vehículos UGV, etc.)	300 horas de funcionamiento. Mínimo una vez cada 12 meses
Máquinas que trabajan en condiciones difíciles y/o al aire libre (grúas, generadores eólicos, paneles solares, antenas, excavadoras, vehículos UGV, etc.)	150 horas de funcionamiento. Mínimo una vez cada 6 meses
Máquinas que trabajan en condiciones ambientales agresivas (plataformas marinas, desierto, ártico, ambiente muy sucio, etc.)	Cada 60 horas de funcionamiento. Mínimo una vez cada 2 meses. Se recomienda lubricación automática
Máquinas que trabajan en condiciones extremas (extracción de petróleo o gas, fundiciones de acero, máquinas tuneladoras, etc.)	Se recomienda lubricación automática

Mantenimiento

Limpieza



ADVERTENCIA

- No utilice detergentes o agua, esto deteriora las juntas y puede penetrar en el actuador ocasionando oxidación y deterioro.
- No utilice ningún producto abrasivo.
- No utilice equipos de lavado a presión ya que una gran cantidad de agua presurizada puede penetrar en el sistema, no pudiendo ser eliminada ni con un engrasado excesivo; esto reduciría considerablemente la vida útil del engranaje.

Siga estas recomendaciones:

- **Seguridad.** Antes de realizar la limpieza provéase de:
 - Una adecuada protección facial para proteger los ojos y la cara frente a los disolventes.
 - Guantes para proteger las manos de los disolventes. Antes de utilizarlos verifique que son estancos y cuando los retire debe lavarlos y mantenerlos en un lugar ventilado.
- **Productos de limpieza recomendados.** Siga las siguientes instrucciones:
 - Utilice uno de los siguientes disolventes que no atacan las juntas de labio del sellado: Gasóleo, benceno, o acetona.
 - Verifique que no penetra el producto de limpieza en el actuador SRT a través del labio de sellado. No utilice productos de limpieza a base de tricloroetileno o tetracloroetileno, u otros productos de limpieza agresivos, ya que dañan la junta de labio y si penetran en el rodamiento pueden dañarlo.
- La limpieza se debe realizar en seco y con un paño que no desprenda pelusa.
- Si es posible utilice un aspirador industrial para no esparcir el polvo a otras partes

Inspecciones de desgaste

Las mediciones del desgaste permiten detectar a tiempo los posibles problemas técnicos antes de que estos provoquen paradas inesperadas de la instalación. Por lo tanto, para evaluar el estado del rodamiento recomendamos realizar periódicamente mediciones del desgaste del rodamiento.

El desgaste del sistema de rodadura se detecta porque cambia la holgura de vuelco (para aplicaciones con carga descentrada) o porque se produce un asentamiento notable (descenso del anillo giratorio, para aplicaciones con carga centrada).



PELIGRO

- Si se sobrepasan los límites de desgaste máximos permitidos existe peligro de accidente y de muerte
- Si se sobrepasan los límites de desgaste, apagar el aparato

INSTRUCCIONES DE SEGURIDAD

- Durante el servicio es preciso comprobar que no se alcancen los límites de desgaste del rodamiento.
- Determinar y documentar periódicamente el desgaste
- El procedimiento viene descrito en el manual
- Si queda alguna pregunta pendiente, será preciso ponerse en contacto con nosotros

Medición de la holgura de vuelco

Se denomina holgura de vuelco al aumento de la desviación medida al aplicar una carga descentrada. Es la medición que se utiliza para detectar el desgaste en máquinas que operan predominantemente con cargas descentradas (grúas, robots scara, etc). Hay que realizar mediciones antes de la puesta en marcha y luego en periodos de 1 año, si el valor crece considerablemente, se deberían realizar mediciones en periodos más cortos.

La figura 11 ilustra el principio de carga para este tipo de medición.

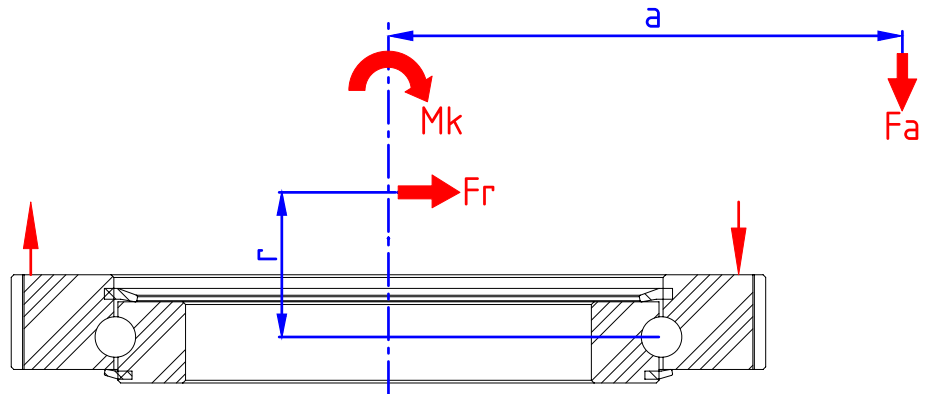


Figura 11: Principio de carga para la medición de la holgura de vuelco

- **Seguridad.** Para su protección personal siga estos consejos de seguridad:
 - Asegúrese de que el motor está sin tensión eléctrica.
 - Utilice guantes y calzado de seguridad
 - Despeje la zona de trabajo
- **Herramientas necesarias:**
 - Reloj comparador
 - Soporte para el reloj comparador
 - Paño seco
 - Rotulador
 - Mando manual de arranque / paro del motor
 - Cuaderno del histórico de mediciones

Para minimizar la influencia de las deformaciones elásticas de la bancada, la medición se debe realizar encima del anillo giratorio, lo más cerca posible de la pista de rodadura. Se mide entre la bancada y el anillo giratorio atornillado a la superestructura (figura 12).

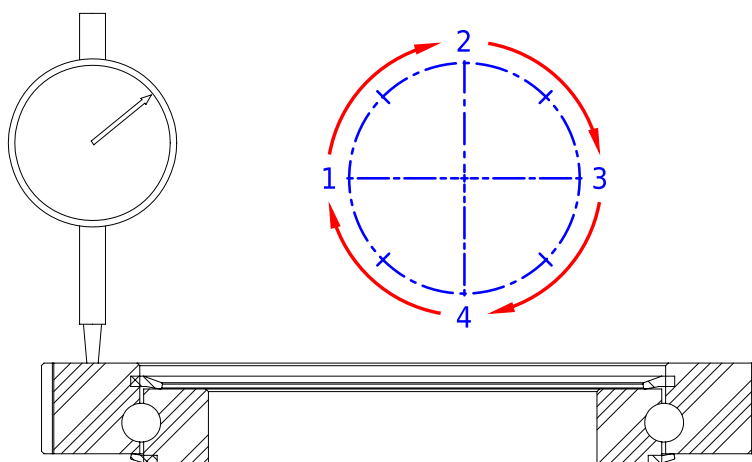


Figura 12: Estructura básica de la medición de la holgura de vuelco

- **Procedimiento.** El procedimiento es el siguiente:
 - Marcar una posición en el anillo giratorio y una en el anillo fijo, y encararlas. Esta es la situación inicial del ensayo y debe partirse de ella para todas las mediciones durante toda la vida del actuador.
 - Desde la posición marcada en el anillo giratorio, se marcan los puntos de medición en el perímetro (al menos un punto cada 90°). Estos puntos deben ser los mismos para todas las mediciones durante toda la vida del actuador.
 - Seleccionar una carga y un radio para el ensayo. Esto genera un momento de vuelco. Utilizar siempre la misma carga al mismo radio en todas las mediciones durante toda la vida del actuador. El momento de vuelco de ensayo debe ser al menos un 50% del valor máximo del momento de vuelco de la curva.
 - Aplicar el momento de vuelco de ensayo en la dirección del punto de medición, y poner el reloj comparador a 0.
 - Aplicar el momento de vuelco de ensayo en la dirección opuesta al punto de medición, y medir la holgura.
 - Tras girar la superestructura, se repite la medición en las posiciones marcadas.
 - Anotar las mediciones tomadas, y compararlas con las mediciones de la primera puesta en marcha. El valor de desgaste es la diferencia entre el valor de la primera puesta en marcha, y el valor medido en cada ensayo posterior en el mismo punto.
 - **Valor de desgaste máximo admisible:** 2.0 mm (SRT-A/ SRT-M) / 2.6 mm (SRT-H)

Medición del asentamiento

Se denomina asentamiento del rodamiento a un descenso del anillo giratorio respecto al anillo fijo. Es la medición que se utiliza para detectar el desgaste en máquinas que operan predominantemente con cargas centradas (máquinas transfer, etc). Hay que realizar mediciones antes de la puesta en marcha y luego en periodos de 1 año, si el valor crece considerablemente, se deberían realizar mediciones en periodos más cortos.

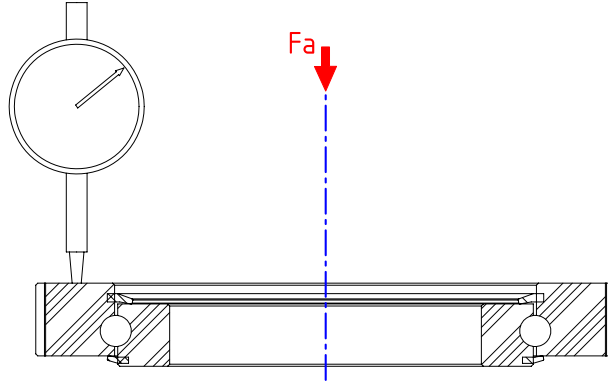


Figura 13: Medición del asentamiento

- **Seguridad.** Para su protección personal siga estos consejos de seguridad:
 - Asegúrese de que el motor está sin tensión eléctrica.
 - Utilice guantes y calzado de seguridad
 - Despeje la zona de trabajo
- **Herramientas necesarias:**
 - Reloj comparador
 - Soporte para el reloj comparador
 - Cuaderno del histórico de mediciones
- **Procedimiento.** El procedimiento es el siguiente:
 - Establecer un primer punto “fijo” referenciado a la bancada / superficie de apoyo sobre el cual se pondrá a cero el reloj comparador. Este punto de referencia debe ser el mismo durante toda la vida de la máquina.
 - Establecer un segundo punto de referencia sobre la superestructura. Este punto de referencia también debe ser el mismo durante toda la vida de la máquina.
 - Desde el segundo punto de referencia, se marcan los puntos de medición en la superestructura (al menos un punto cada 90°). Estos puntos deben ser los mismos para todas las mediciones durante toda la vida del actuador.
 - El valor de carga para el ensayo debe ser el mismo que la carga habitual de la máquina. Este valor debe ser el mismo para todas las mediciones durante toda la vida del actuador.

- Encarar el primer punto de referencia con el primer punto de medición. Medir la diferencia de altura entre el primer punto de referencia y el punto de medición.
- Tras girar la superestructura, se repite la medición en las posiciones marcadas.
- Anotar las mediciones tomadas, y compararlas con las mediciones de la primera puesta en marcha. El valor de desgaste es la diferencia entre el valor de la primera puesta en marcha, y el valor medido en cada ensayo posterior en el mismo punto.
- **Valor de desgaste máximo admisible:** 1.6 mm (SRT-A/SRT-M) / 2.0 mm (SRT-H)

Comprobación de los tornillos

Es preciso garantizar que los tornillos mantienen la suficiente fuerza aplicada durante toda la vida útil. En virtud de nuestra experiencia en el sector, y con el fin de compensar los fenómenos de asiento, se recomienda volver a apretar los tornillos con el par de apriete o fuerza tensora necesarios.

Comprobación de las juntas

Comprobar el reten y/o las juntas cada 6 meses y en caso de daños cambiarlos.

Reductor

La temperatura ambiente y la temperatura de funcionamiento del reductor juegan un papel importante en el desgaste de sus componentes. Un adecuado mantenimiento es recomendable para que el reductor tenga una larga vida, consulte las instrucciones del fabricante.

Plan de mantenimiento general

Seguidamente se propone una plan general de mantenimiento para el actuador SRT y otros componentes. El personal de mantenimiento debería tener un histórico de detalle donde registrar las actuaciones realizadas de mantenimiento.

Tabla 8: Periodicidad del mantenimiento

Periodo	Equipo	Tarea	Personal
Cada semana	General	Inspección visual y de ruidos	Mecánico
	Reductor	Inspección posibles fugas de lubricante	Mecánico
Cada 6 meses	Accionamiento electrónico	Eliminar posible suciedad acumulada en las rejillas de respiración	Electricista
	Actuador SRT	Inspección del reten y/o las juntas de labio del anillo giratorio	Mecánico
	General	Inspección visual de posibles daños	Mecánico
	General	Eliminar posible suciedad acumulada en la superficie	Mecánico
	Motor	Inspección de los cables eléctricos	Electricista
	Motor	Inspección estado de los conectores	Electricista
Cada 12 meses	Actuador SRT	Medición de la holgura de vuelco del rodamiento o medición del asentamiento	Mecánico
	General	Verificar el par de apriete de los tornillos	Mecánico
	Motor	Verificar que el consumo no ha aumentado	Electricista
	Reductor	Inspección de los retenes	Mecánico
Cada 15000 horas	Reductor	Si el reductor utiliza aceite como lubricante, cámbielo.	Mecánico
A determinar en su instalación	Actuador SRT	Lubricación del rodamiento	Mecánico
	Actuador SRT	Inspección de la lubricación del engranaje y engrasar si procede	Mecánico

Tratamiento de fallos

Tabla 9: Causas de fallo

Fallo	Posible causa	Posible solución
El actuador no gira	El motor no gira	Verifique si hay suministro eléctrico y que están presentes las 3 fases Verifique la bobina de choque Verifique los fusibles y protecciones del motor Verifique el cableado Verifique los conectores Verifique si hay alarmas en el accionamiento electrónico y proceda a subsanarlas Si el motor tiene freno verifique que el disco no ha quedado pegado o está desgastado
	La transmisión mecánica no gira	Verifique el acoplamiento entre el motor y reductor si lo hay Verifique el reductor girando el eje de entrada y comprobando que gira el anillo giratorio del actuador SRT
	Accionamiento electrónico muestra una alarma	Verifique el tipo de alarma y proceda a subsanarla
	Accionamiento electrónico no responde	Sustituya el accionamiento electrónico
	La superestructura está bloqueada mecánicamente	Verifique la superestructura en busca de objetos que bloqueen el giro. Quite el objeto que bloquea el giro

Los fallos debidos al accionamiento electrónico deben ser tratados conforme a las indicaciones del fabricante, siguiendo las instrucciones de uso y mantenimiento.

Piezas de repuesto

En general el actuador SRT está diseñado para una larga vida en servicio.

Por motivos de seguridad, solo se deben utilizar las piezas de repuesto del fabricante ya que poseen el mismo diseño y calidad que las piezas originales.

Para el pedido de piezas de repuesto especifique los siguientes datos en su pedido:

- Referencia completa del actuador SRT-...
- Numero de serie del actuador
- Tipo de pieza a reemplazar

Servicio de atención al cliente

Contacte con nosotros si necesita información técnica adicional para la puesta en marcha de este producto.

Nuestro servicio de atención al cliente estará encantado de recibir cuantas opiniones y sugerencias que estén orientadas a la mejora del producto.

Protección del medio ambiente

Cuidar el medio ambiente es un deber de todos y por esto es indispensable que siempre pensemos si algunas de nuestras acciones están afectando nuestro entorno. El aceite usado procedente de vehículos y maquinaria industrial es uno de los residuos más contaminantes que existen. Durante su utilización, estos lubricantes se degradan originando sustancias tóxicas.

Para reducir el impacto sobre el medio ambiente, en general siga los consejos que recomiendan las autoridades competentes en medio ambiente:

- **Reutilice el envase recibido.** Como última opción, el poseedor final de los residuos de envases y envases usados deberá entregarlos en condiciones adecuadas de separación por materiales a un agente económico para su reutilización, a un reciclador o a un valorizador económico.
- **No tire el aceite o grasa usados en la tierra,** pues perjudica tanto el suelo como las aguas superficiales y subterráneas, afectando gravemente a la fertilidad del suelo, al alterar su actividad biológica y química.
- **No queme el aceite o grasa usados,** pues contamina el aire, debido a la presencia de compuestos de plomo, cloro, fósforo, azufre, etc.
- **No tire el aceite o grasa usados en el agua,** ya que produce una película impermeable que puede asfixiar a los seres vivos. Un litro de aceite usado contamina un millón de litros de agua.
- Deposite **los materiales consumibles y lubricantes en un proveedor de recogida de residuos industriales** o a un reciclador.
- **Las piezas usadas no las tire indiscriminadamente.** Sepárelas por materiales en condiciones adecuadas y entréguelas a un agente económico para su reutilización, a un reciclador o a un valorizador económico.

Eliminación

Para la eliminación del producto siga atentamente las recomendaciones indicadas en “Protección del medio ambiente” y además, estos consejos:

- Maneje con cuidado el actuador SRT utilizando una grúa y los medios de protección personales adecuados.
- Limpie los componentes de lubricantes.
- Puede contratar a una empresa especializada y autorizada para la eliminación de los componentes y los lubricantes.
- Consulte las disposiciones legales sobre eliminación de productos.

Este documento se ha realizado de forma muy cuidadosa, para presentar la información de una forma clara y concisa. La empresa no se responsabiliza de cualquier error u omisión de imprenta.

Los productos Servotak se someten a mejoras continuas de calidad. Los datos técnicos están sujetos a cambios de mejora sin previo aviso. No obstante no hay obligación de aplicar estas mejoras a productos ya entregados.

La copia de este documento no está permitida sin el consentimiento expreso de Axis Automation SLU.

SERVOTAK es una marca registrada, propiedad de Axis Automation SLU.