

Cilindro electromecánico EMC



Sistemática de las abreviaturas

Abreviatura	Ejemplo: EMC - 063 - NN - 2
Sistema	<u>E</u> lectro <u>M</u> echanical <u>C</u> ylinder
Tamaño	<u>063</u>
Ejecución	<u>NN</u> Ejecución normal <u>XC</u> Extra Capacity (capacidad extra)
Generación	Generación del producto <u>2</u>

Contenido

Descripción del producto	4
Descripción del producto	4
Ayuda de selección	6
Combinación del motor-regulador	10
Capacidades de carga y tamaños	11
Construcción	12
Datos técnicos	14
Datos del accionamiento	14
Carga axial de la mecánica de cilindros	21
Vida útil	24
Velocidades admisibles	25
Carga del vástago del émbolo	26
Cálculos	28
Bases de cálculo	28
Dimensionado del accionamiento	30
Configuración y pedido	34
EMC 32 – EMC 50	34
EMC 63 – EMC 80	36
EMC 100 – EMC 100XC	38
Esquemas con medidas	42
Esquema de medidas EMC	42
Esquema de medidas con brida y acoplamiento	44
Esquema de medidas de montaje de motor con transmisión por correa dentada	44
Piezas de montaje y accesorios	46
Fijación	46
Elementos de fijación	47
Sensor de fuerza	60
Sistema de conmutación	62
IndraDyn S – Servomotores	70
Montaje del motor	74
Lubricación y mantenimiento	76
Condiciones de funcionamiento y utilización	78
Placa de características	78
Documentación	79
Otras informaciones	80
Ejemplo de pedido	82
Consulta o pedido	84
Notas	85

Descripción del producto

En un cilindro electromecánico EMC puede sentir la elevada competencia de sistemas de Rexroth en cada detalle. Debido a la integración determinada de tecnologías propias y probadas se ha creado un actuador cuya geometría exterior y forma de actuar son idénticas a las de un cilindro neumático, pero que se puede aplicar de forma mucho más flexible.

Un sistema completo variable: higiénico, flexible y energéticamente eficiente

Es precisamente su variedad lo que hace que el EMC sea tan interesante para muchos sectores y aplicaciones. Un cilindro básico económico se puede adaptar a casi cualquier requisito del cliente a través de las opciones de configuración disponibles: resistente a las sustancias químicas, con una obturación perfecta y un alto grado de protección IP. Estas características hacen que, incluso en entornos industriales exigentes, el cilindro tenga una larga vida útil. A lo largo de esta vida útil, el potente EMC funciona siempre de forma muy eficiente. Las posibilidades de ahorro de energía resultantes de estas características lo convierten en una alternativa económica a la neumática.

Construcción

La mecánica de los cilindros electromecánicos se basa en los husillos de bolas de calidad probada, con una variedad de diferentes combinaciones de diámetros y pasos. El husillo de bolas convierte un par de giro de motor con un alto grado de rendimiento en un movimiento lineal. En este proceso, el vástago del émbolo fijado en la tuerca del husillo alterna movimientos de entrada y salida. Tanto la tuerca del husillo como el vástago del émbolo se guían dentro de la carcasa y cuentan con una protección antigiro.

Los interruptores de final de carrera opcionales previenen daños en el cilindro durante el funcionamiento. Para el uso con un sistema de encoder incremental hay disponible un interruptor de punto de referencia.

Gracias a la lubricación con grasa, el mantenimiento requerido por los cilindros EMC es mínimo y los intervalos de mantenimiento son largos.

Ventajas

- ▶ Husillos de bolas de alta precisión: para un alto rendimiento con la mayor rentabilidad
- ▶ Kit completo y gran variedad: se adapta de forma idónea a las aplicaciones más diversas
- ▶ Sistema completo listo para el montaje y la conexión: muy pocas tareas de construcción y montaje
- ▶ Sistema de accionamiento inteligente con programación libre y realización de desplazamientos complejos (parametrización libre de fuerza, posición y velocidad por todo el área de trabajo)
- ▶ Concepto de lubricación optimizado: la conexión opcional a una instalación central de lubricación reduce los tiempos de parada
- ▶ Buena obturación: hermético contra la suciedad y el agua desde el exterior y expulsión del lubricante del cilindro si se selecciona la opción grado de protección IP65
- ▶ Diseño higiénico: alta resistencia frente a sustancias químicas y productos de limpieza a través de la selección de la opción IP65+R (resistente)



Campos de aplicación

Los cilindros electromecánicos EMC se pueden aplicar en diversas situaciones variadas. Gracias a sus cualidades específicas ofrecen ventajas en términos de precisión, dinámica y capacidad de control, y pueden contribuir a la manera de acortar los ciclos de tiempo, así como al aumento de la flexibilidad y la calidad en el proceso de producción. Gracias a su construcción compacta están especialmente diseñados para aplicaciones con espacios reducidos.

Los posibles campos de aplicación son:

- ▶ Servoprensas y conformados de materiales
- ▶ Técnica de ensamblaje
- ▶ Termoformado
- ▶ Máquinas de moldeo por inyección y soplado
- ▶ Máquinas para el trabajo de maderas
- ▶ Técnica de montaje y de manipulación
- ▶ Máquinas de embalaje y sistemas de transporte
- ▶ Máquinas de procesamiento de alimentos
- ▶ Máquinas para ensayos y aplicaciones en laboratorios
- ▶ Máquinas especiales

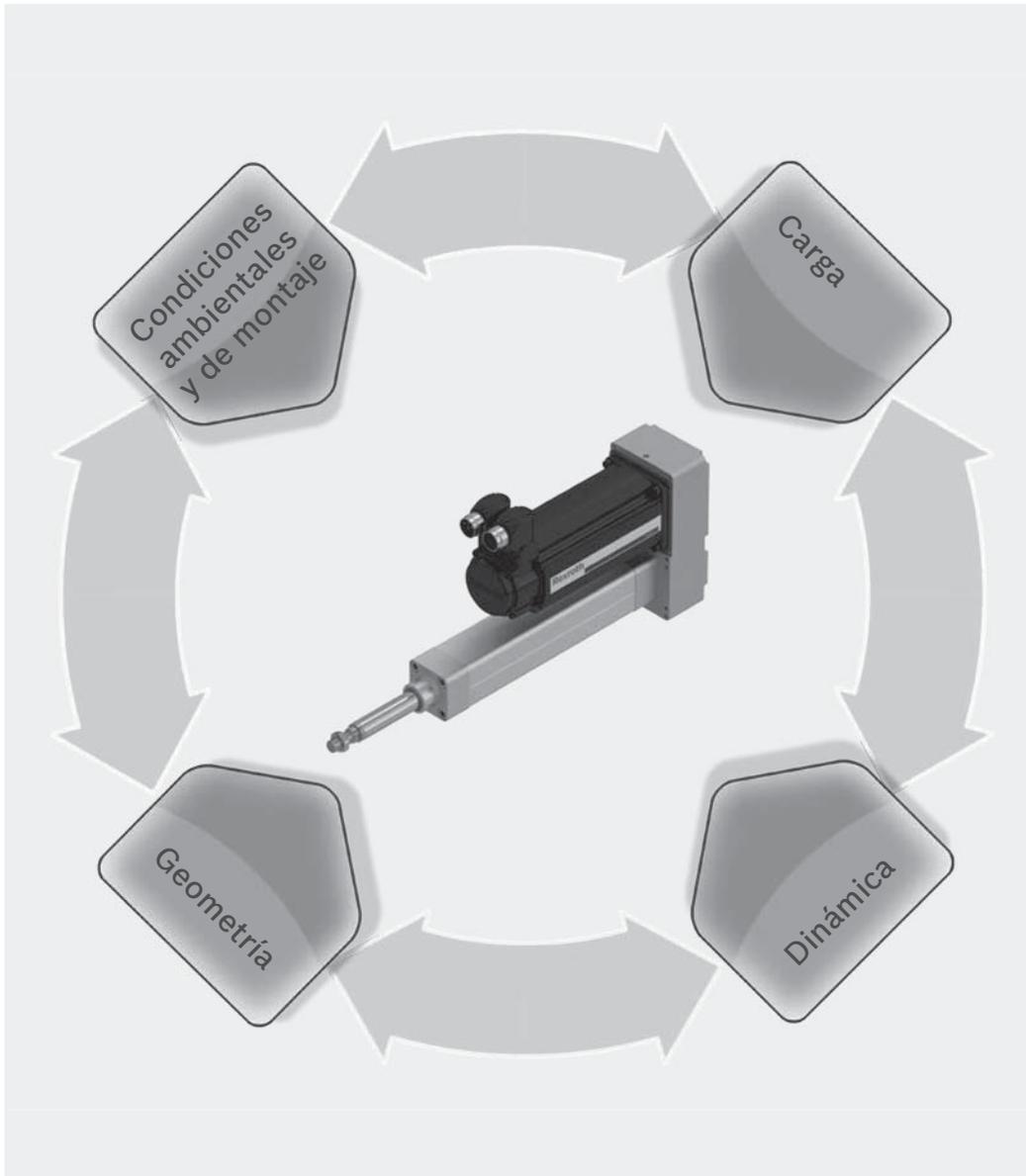
Ejemplos de aplicación



Ayuda de selección

Ya en la fase de la planificación de una solución electromecánica se deberán tomar las decisiones correctas de manera que resulte la aplicación más económica y técnicamente avanzada. En este proceso hay que tener en cuenta varios parámetros que afectan notablemente a la estructura y la naturaleza del sistema:

- ▶ Carga
- ▶ Dinámica
- ▶ Geometría
- ▶ Condiciones ambientales y de montaje



Carga

- ▶ Fuerza del proceso
- ▶ Masas
- ▶ Tiempo de funcionamiento
- ▶ Vida útil requerida
- ▶ etc.

Dinámica

- ▶ Aceleración
- ▶ Velocidad
- ▶ Tiempo de ciclo
- ▶ etc.

Geometría

- ▶ Espacio de trabajo
- ▶ Espacio para el montaje
- ▶ Longitud de la carrera
- ▶ Contornos problemáticos
- ▶ etc.

Condiciones ambientales y de montaje

- ▶ Posición de montaje
- ▶ Posibilidades de fijación
- ▶ Grados de libertad
- ▶ Temperatura
- ▶ Humedad
- ▶ Suciedad
- ▶ Vibraciones y golpes
- ▶ etc.

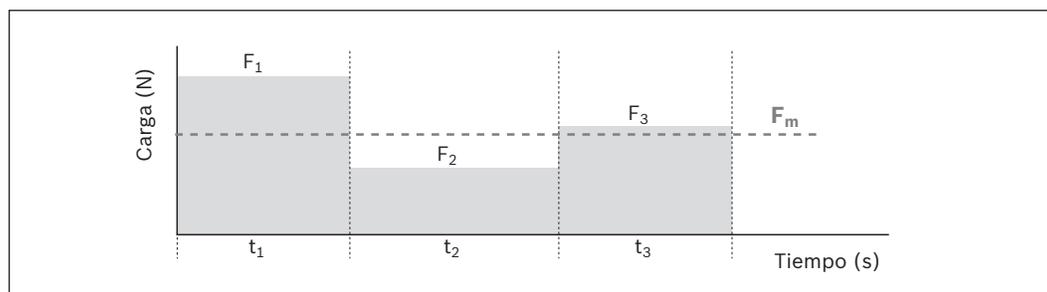
El cilindro electromecánico EMC idóneo en seis pasos

Con respecto a casi todos los accionamientos fluidicos (p. ej. cilindros hidráulicos), los cilindros electromecánicos EMC ofrecen una mayor dinámica y precisión, un mejor control y una mayor eficiencia. Debido a sus cualidades especiales, en comparación con la técnica de fluidos, es importante determinar con antelación todos los requisitos de la aplicación. Para encontrar la solución más rentable para su aplicación, se deberán conocer los siguientes valores de entrada:

1. Cargas

Es posible encontrar una solución EMC económica y fiable si se conocen de forma precisa las cargas (fuerzas de proceso y masas). Además de las fuerzas máximas en la aplicación, es importante también especificar las fuerzas variables a través de la carrera. De esta manera se podrá determinar la carga media por todo el ciclo. Este valor de la carga media es la base para el cálculo de la vida útil.

Se deberán evitar grandes factores de seguridad sobre la fuerza requerida, como es habitual en la técnica de accionamiento de la transmisión hidráulica, a fin de no dimensionar el eje demasiado grande. También habrá que diferenciar entre la carga estática (cilindro en reposo) y la carga dinámica (durante el movimiento de avance).



2. Tiempo de funcionamiento

El tiempo de funcionamiento es la relación porcentual de la duración del funcionamiento con respecto al tiempo total del ciclo. El tiempo de funcionamiento es un valor importante tanto para la estimación de la vida útil total del cilindro, así como para la valoración del balance de calor del motor. Los tiempos de pausa se deben incluir siempre en el cálculo.

$$ED = \frac{t_B}{t_B + t_P} \cdot 100 \%$$

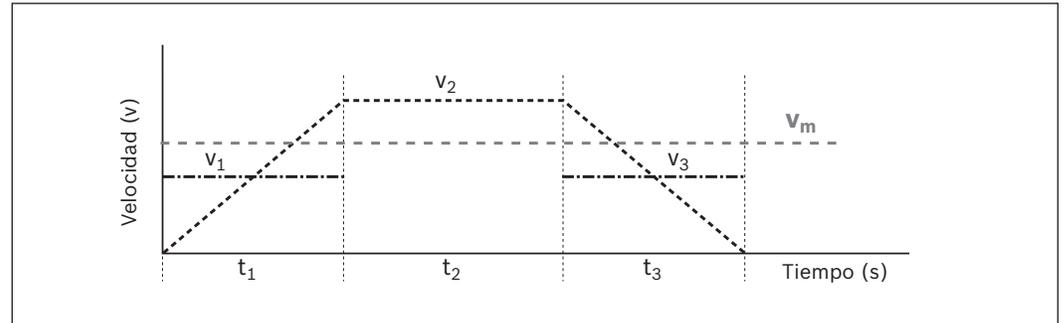
ED = tiempo de funcionamiento (%)
 t_B = duración de funcionamiento (s)
 t_P = tiempo de pausa (s)

Ayuda de selección

3. Ciclo total

Gracias a los datos exactos de la aceleración y la velocidad, o como alternativa, del tiempo del ciclo requerido y de la carrera, es posible una óptima adaptación de todo el accionamiento a la aplicación.

De esta manera se podrán elegir el EMC y el accionamiento de manera que cumplan con los requisitos de forma precisa y eficiente.



4. Integración en la máquina

Las fuerzas transversales sobre el vástago del émbolo y los errores de alineación en el montaje pueden ser perjudiciales para la vida útil del cilindro electromecánico EMC.

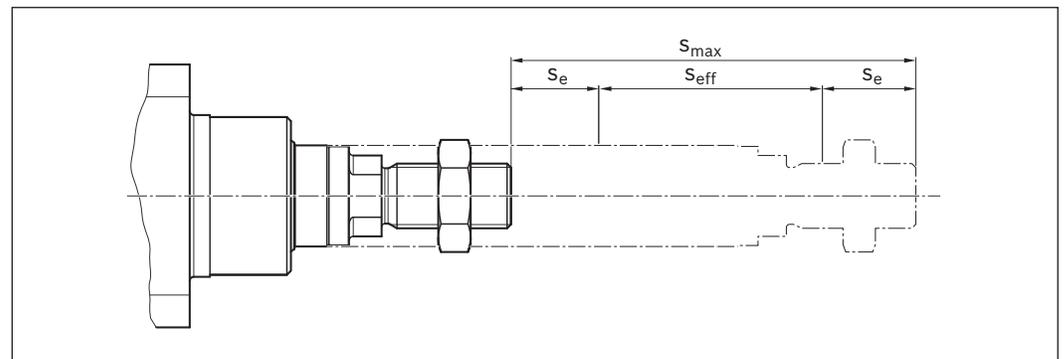
Durante la fijación, debe asegurarse que el cilindro esté montado sin tensiones y que las cargas laterales sean absorbidas por un guiado externo.

Además, el tipo de fijación y el elemento de fijación del EMC influyen en la carga axial máxima admisible. (véase el capítulo “Datos técnicos”, apartado “Carga axial”, véase elementos de fijación).

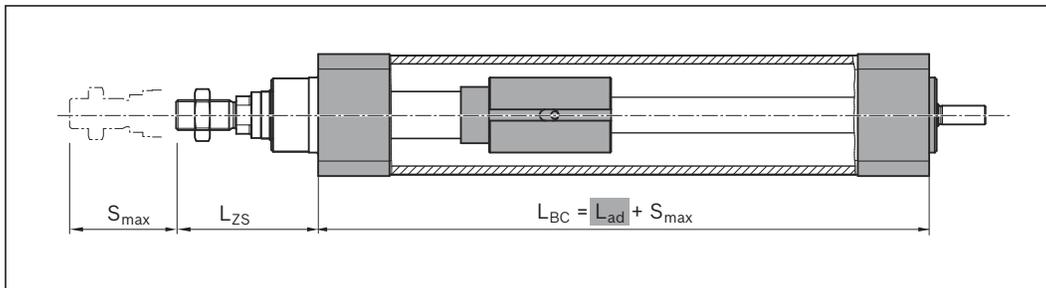
Podrá encontrar una gama extensa y perfectamente adaptada de elementos de fijación en el capítulo “Piezas de montaje y accesorios”.

5. Distancia de desplazamiento y espacio de montaje

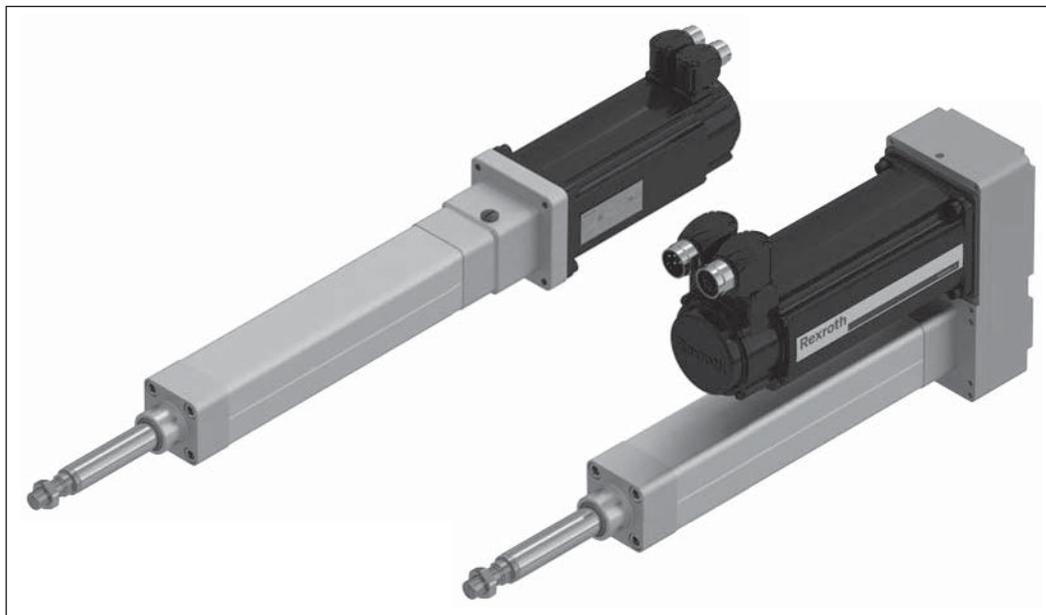
Determine la carrera de trabajo necesaria de su aplicación. Ya que los cilindros electromecánicos EMC no se deben desplazar hasta el tope mecánico, es importante que a la carrera efectiva de trabajo (s_{eff}) se le agregue a ambos lados una carrera de seguridad (s_e). Esta distancia de desplazamiento máxima ($s_{m\acute{a}x}$) es el tamaño final del cilindro para realizar el pedido.



Debido a la estructura, la longitud total del cilindro es mayor que la distancia máxima de desplazamiento ($s_{\text{máx}}$), ya que a la distancia de desplazamiento hay que sumar componentes como la tuerca de husillo y el cojinete (representado por L_{ad}). La medida L_{ZS} describe la posición del vástago del émbolo en estado retraído.



Por medio de un montaje del motor en prolongación al eje (brida y acoplamiento), o en paralelo (transmisión por correa dentada), el cilindro se puede adaptar al espacio disponible. Adicionalmente, la selección del montaje del motor afecta a los datos técnicos del rendimiento y a los distintos tipos de fijaciones disponibles.



6. Condiciones ambientales

El entorno en que se opera un cilindro puede tener una gran influencia en la vida útil. Las temperaturas muy bajas o muy altas pueden afectar a las juntas, la lubricación y el rendimiento del motor. Suciedades abrasivas y las sustancias químicas pueden destruir las juntas, y conducir progresivamente a un fallo del husillo de bolas.

Consúltenos por favor cuando su aplicación trabaje en condiciones ambientales específicas.

Combinación del motor-regulador

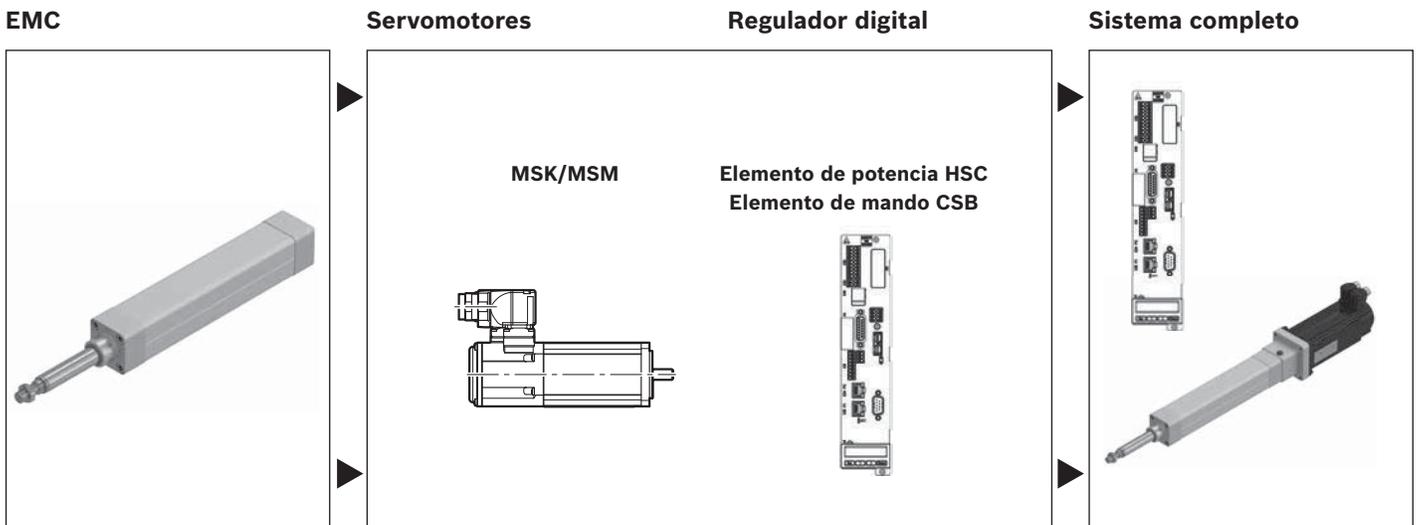
A fin de realizar la solución más rentable para cada aplicación del cliente, existen varias combinaciones de motor-regulador. Al dimensionar el accionamiento se deberá considerar siempre la combinación del motor-regulador.

Indicaciones para motores y reguladores

- ▶ Los motores se suministran completos, con reguladores y mandos
- ▶ Para ver las combinaciones recomendadas de motor-regulador, véase el capítulo “Motores”

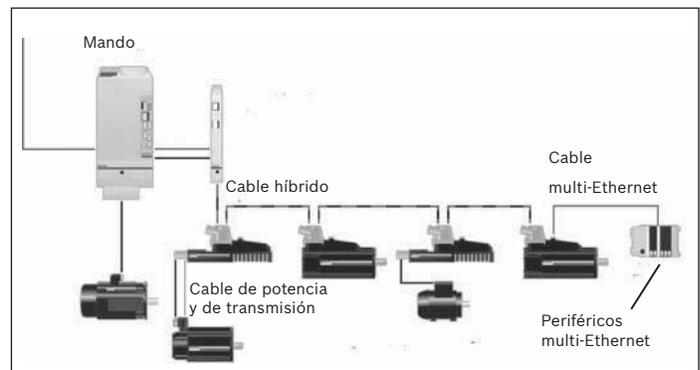
Catálogos e informaciones

- ▶ Sistema de accionamiento Rexroth IndraDrive, R999000018
- ▶ Motores sincrónicos MSK Rexroth IndraDyn S, R911296288
- ▶ Reguladores de accionamiento Rexroth IndraDrive C HCS02.1, HCS03.1, R911314904
- ▶ Sistemas de accionamiento Rexroth IndraDrive Cs con HCS01, R911322209.



Sistema de accionamiento descentralizado IndraDrive Mi

Electrónica de regulación y servomotor en una unidad compacta. IndraDrive Mi es la solución ideal para aplicaciones en las que lo más importante es la máxima flexibilidad y rentabilidad con el mínimo espacio. IndraDrive Mi – la nueva generación de técnicas de accionamiento sin armarios de distribución de Rexroth. Para más información, véase “Sistema de accionamiento Rexroth IndraDrive, R999000018”.



Hasta 20 IndraDrive Mi en un hilo: los servoaccionamientos integrados en el motor (KSM) y los servoaccionamientos cercanos al motor (KMS) se pueden combinar libremente. A través de más KCU se pueden integrar hilos IndraDrive-Mi adicionales.

Capacidades de carga y tamaños

Indicaciones para las capacidades de carga dinámicas

Teniendo en cuenta la vida útil deseada, se ha demostrado en general que es útil que la carga axial dinámica equivalente sea alrededor del 20 % de la capacidad de carga dinámica (C).

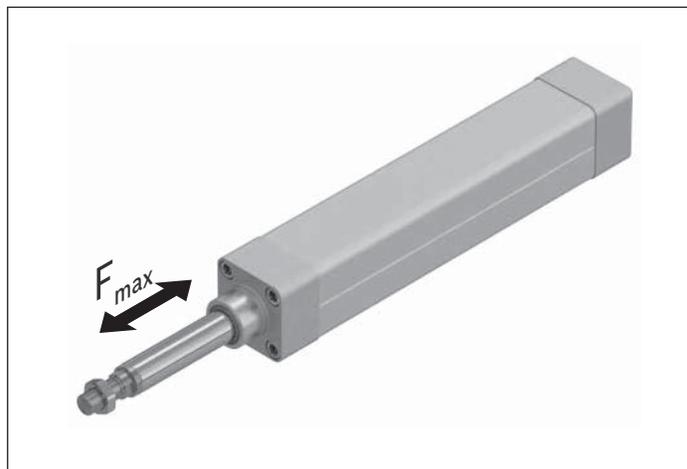
(Véanse también los diagramas de vida útil del capítulo “Datos técnicos”).

No se deben superar:

- el momento de accionamiento máximo admisible
- la carga máxima admisible
- la velocidad máxima admisible
- la aceleración máxima admisible

Los tamaños 32 a 100 se han seleccionado según el diámetro de émbolo de un cilindro normalizado ISO 15552

Los husillos de bolas cuentan con diámetros de 12 mm a 50 mm.



EMC	d ₀ x P	C (N)	F _{máx} (N)	s _{máx adm} (mm)	v _{máx} (m/s)
32	12 x 5	3800	1200	750	0,57
	12 x 10	2500	750		1,13
40	16 x 5	12300	4500	750	0,38
	16 x 10	9600	3000		0,77
	16 x 16	9600	2000		1,23
50	20 x 5	14300	7800	900	0,32
	20 x 10	14100	5500		0,63
	20 x 20	13300	3200		1,27
63	25 x 5	15900	15900	1200	0,28
	25 x 10	15700	14800		0,55
	25 x 25	14700	8000		1,38
80	32 x 5	21600	21600	1500	0,25
	32 x 10	26000	22000		0,50
	32 x 20	19700	15000		1,00
	32 x 32	19500	10400		1,60
100	40 x 5	29100	29100	1500	0,18
	40 x 10	42100	29000		0,37
	40 x 20	37900	29000		0,73
	40 x 40	37000	22900		1,47
100XC	50 x 10	79000	56000	1500	0,50
	50 x 20	93000	50000		1,00

C = Capacidad de carga dinámica del EMC
 d₀ = diámetro nominal de husillo de bolas
 F_{máx} = carga máx.
 P = paso del husillo de bolas
 s_{máx. adm} = distancia de desplazamiento admisible
 v_{máx} = velocidad máxima admisible

Construcción

- 1 Tuerca hexagonal
- 2 Vástago del émbolo (acero inoxidable)
- 3 Tornillo cilíndrico (para el montaje de elementos de fijación y montajes de motor)
- 4 Tapas
- 5 Perfil protector
- 6 Fondo
- 7 Eje de accionamiento
- 8 Ranura para perfil de sensor

Componentes

- 9 Varilla de soporte (para perfil de sensor)
- 10 Perfil de sensor
- 11 Motor
- 12 Brida de motor con acoplamiento
- 13 Transmisión por correa dentada
- 14 Racor de engrase
- 15 Conexión para compensación de presión

Brida de motor y acoplamiento

La brida de motor sirve para fijar el motor al EMC y también como carcasa cerrada para el acoplamiento. Gracias al acoplamiento se transmite el momento de accionamiento al eje del husillo del EMC sin tensiones.

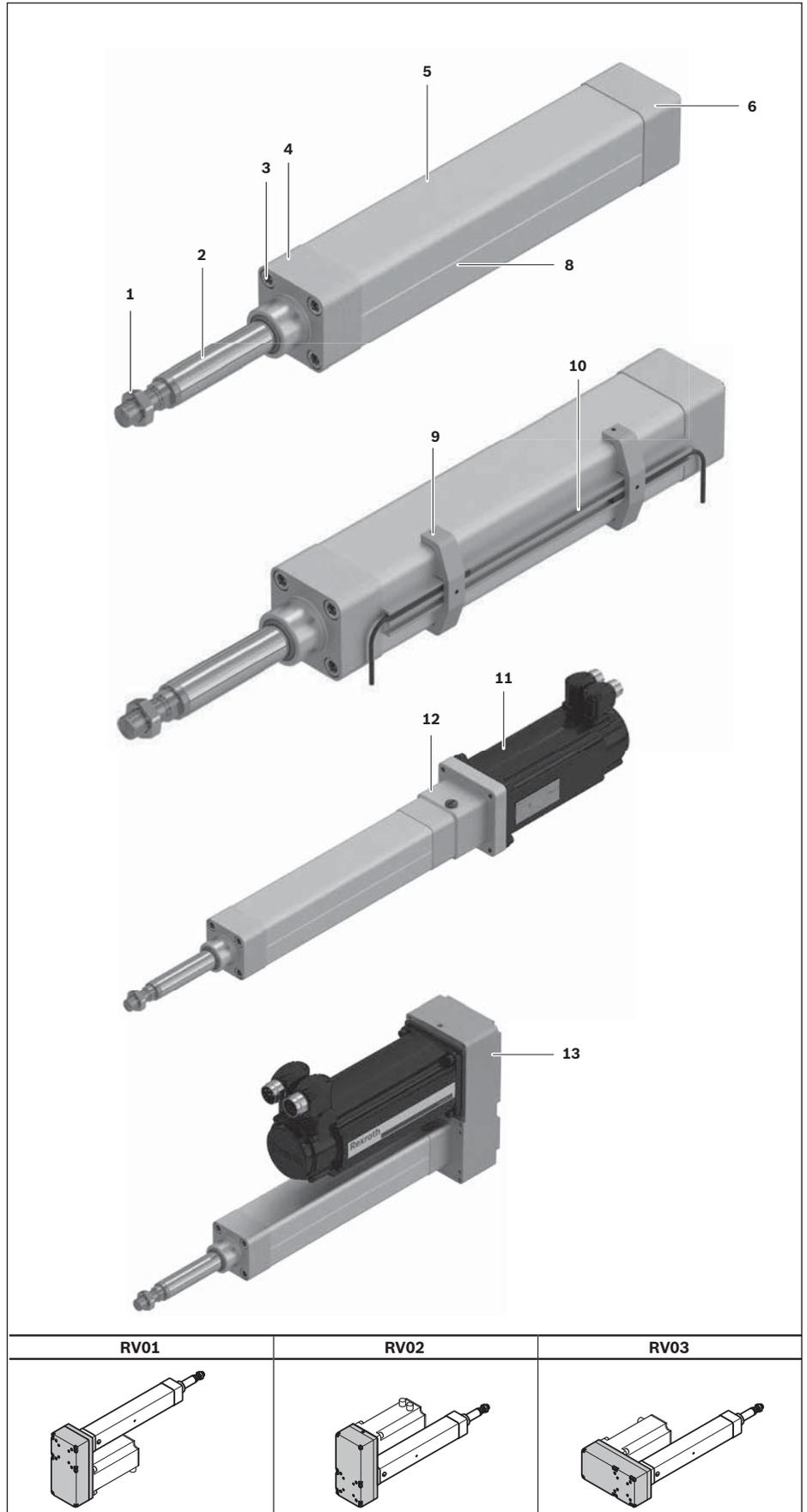
Transmisión por correa dentada

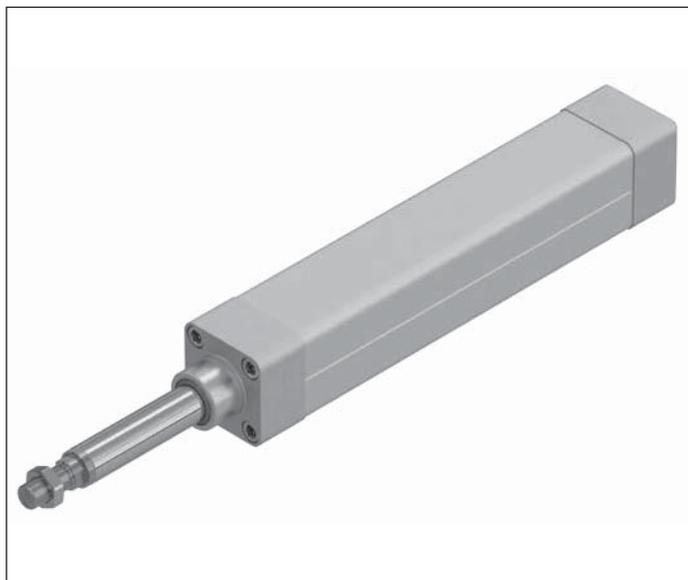
En esta combinación el EMC tiene la longitud de montaje más corta posible. La carcasa compacta y cerrada sirve como protección de correa, como soporte del motor y también para fijar elementos de sujeción.

Hay disponibles distintas reducciones:

- $i = 1 : 1$
- $i = 1 : 1,5$
- $i = 1 : 2$

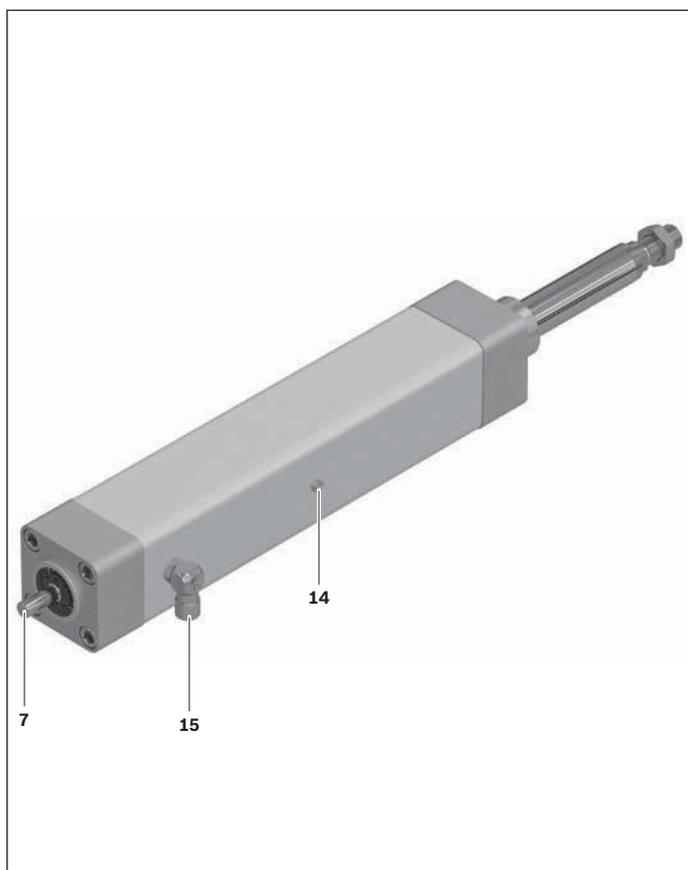
La transmisión por correa dentada puede montarse en tres direcciones (RV01 a RV03)





Vista general de características

- El diseño higiénico del EMC con superficies lisas evita la acumulación de suciedad y posibilita una limpieza sencilla del cilindro. Para el uso de interruptores de final de carrera o de referencia, se puede colocar una regleta de interruptores en la parte exterior del perfil de aluminio. El EMC está engrasado con Bosch Rexroth Dynalub e inmediatamente listo para el funcionamiento. De forma alternativa, el husillo de bolas se puede pedir también solo conservado para que sea el cliente el que se encargue del primer engrase. El EMC puede conectarse a una instalación central de lubricación con un lubricante con poca viscosidad. Hay disponible una conexión de lubricación correspondiente como accesorio.



Ejecución tipo de protección IP65

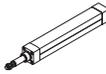
- Las juntas entre la tapa o el fondo y el perfil de aluminio, así como una junta reforzada en el vástago del émbolo garantizan una obturación fiable contra polvo y agua. Una conexión para la compensación de presión (15) en la carcasa evita la generación de subpresión en el cilindro, permitiendo el intercambio de aire controlado entre el interior del cilindro y el entorno. Tanto el cilindro electrónico como los montajes de motor con IP65 cumplen los requisitos según IEC 60 529.

Ejecución tipo de protección IP65 +R (resistente)

- Además de las ventajas de la ejecución tipo de protección IP65, esta opción ofrece juntas resistentes a sustancias químicas entre la tapa o el fondo y el perfil de aluminio, así como en el vástago del émbolo. El racor de engrase (14) para la relubricación manual y la conexión para la compensación de presión (15) son de acero inoxidable. Para realizar la conexión a una instalación de lubricación central hay disponible como accesorio una conexión de lubricación. También hay disponibles como accesorios tornillos de cierre resistentes a la corrosión para los tornillos cilíndricos en la tapa y el fondo.

Datos del accionamiento

Datos del accionamiento sin el montaje del motor

EMC	$d_0 \times P$ (mm)	C (N)	$F_{m\acute{a}x}$ (N)	M_p (Nm)	$S_{m\acute{i}n}$ (mm)	$S_{m\acute{a}x adm}$ (mm)	$v_{m\acute{a}x}$ (m/s)	n_p (min ⁻¹)	$a_{m\acute{a}x}$ (m/s ²)	L_{ad} (mm)	M_{R_s} (Nm)	
	32	12 x 5	3800	1200	1,1	40	750	0,57	6800	50,0	132,00	0,16
		12 x 10	2500	750	1,3	40		1,13	6800	50,0	136,00	0,20
40	16 x 5	12300	4500	4,0	70	750	0,38	4600	50,0	134,00	0,28	
	16 x 10	9600	3000	5,3	70		0,77	4600	50,0	143,00	0,33	
	16 x 16	9600	2000	5,7	70		1,23	4600	50,0	159,00	0,40	
50	20 x 5	14300	7800	6,9	90	900	0,32	3800	39,8	142,00	0,50	
	20 x 10	14100	5500	9,7	90		0,63	3800	50,0	161,00	0,55	
	20 x 20	13300	3200	11,3	90		1,27	3800	50,0	180,00	0,65	
63	25 x 5	15900	15900	14,1	100	1200	0,28	3300	28,9	148,00	0,75	
	25 x 10	15700	14800	26,2	100		0,55	3300	50,0	167,00	0,80	
	25 x 25	14700	8000	35,4	100		1,38	3300	50,0	199,00	1,00	
80	32 x 5	21600	21600	19,1	100	1500	0,25	3000	17,9	163,00	1,20	
	32 x 10	26000	22000	38,9	100		0,50	3000	30,7	187,00	1,30	
	32 x 20	19700	15000	53,1	100		1,00	3000	50,0	195,00	1,40	
	32 x 32	19500	10400	58,9	130		1,60	3000	50,0	230,00	1,60	
100	40 x 5	29100	29100	25,7	100	1500	0,18	2200	12,2	171,00	2,40	
	40 x 10	42100	29000	51,3	100		0,37	2200	16,8	185,00	2,50	
	40 x 20	37900	29000	102,6	100		0,73	2200	33,0	203,00	2,60	
	40 x 40	37000	22900	162,0	150		1,47	2200	50,0	258,00	2,80	
100XC	50 x 10	79000	56000	99,0	130	1500	0,50	3000	12,1	316,00	4,00	
	50 x 20	93000	50000	176,8	130		1,00	3000	22,0	338,00	5,00	

1) Holgura axial total del EMC en estado nuevo

2) Constantes para calcular el momento de inercia de masas. Para ver las fórmulas, véase el capítulo Dimensionamiento de accionamiento

Masa del EMC

Cálculo del peso sin motor y sin montaje del motor

$$m_s = k_{g \text{ fix}} + k_{g \text{ var}} \cdot S_{m\acute{a}x}$$

Cálculo de peso sin motor con transmisión por correa dentada

$$m_s = k_{g \text{ fix}} + k_{g \text{ var}} \cdot S_{m\acute{a}x} + m_{sd}$$

Cálculo de peso sin motor con brida y acoplamiento

$$m_s = k_{g \text{ fix}} + k_{g \text{ var}} \cdot S_{m\acute{a}x} + m_c$$

Masa propia desplazada

$$m_{ca} = m_{ca \text{ fix}} + m_{ca \text{ var}} \cdot S_{m\acute{a}x}$$

Cálculo de la longitud

$$L_{BC} = S_{m\acute{a}x} + L_{ad}$$

	Holgura axial total de los cilindros ¹⁾ (μ)	k _J fix ²⁾	k _J var ²⁾	k _J m ²⁾	m _s		m _{ca}	
					k _g fix (kg)	k _g var (kg/mm)	m _{ca} fix (kg)	m _{ca} var (kg/mm)
	10	1,945	0,012	0,633	0,885	0,004	0,311	0,001
	15	2,618	0,013	2,533	0,911	0,004	0,326	0,001
	10	6,616	0,032	0,633	1,255	0,005	0,432	0,001
	15	7,839	0,033	2,533	1,336	0,005	0,481	0,001
	20	11,114	0,040	6,485	1,487	0,005	0,567	0,001
	5	15,815	0,085	0,633	2,115	0,008	0,695	0,001
	10	19,092	0,088	2,533	2,382	0,008	0,838	0,001
	20	27,304	0,095	10,132	2,560	0,008	0,896	0,001
	5	39,693	0,223	0,633	3,018	0,010	1,059	0,002
	10	48,227	0,243	2,533	3,417	0,010	1,291	0,002
	20	76,002	0,242	15,831	4,047	0,010	1,679	0,002
	5	92,538	0,607	0,633	5,185	0,015	1,871	0,003
	10	119,067	0,647	2,533	6,182	0,015	2,495	0,003
	10	145,503	0,665	10,132	6,525	0,015	2,739	0,003
	20	225,036	0,684	25,938	7,610	0,015	3,404	0,003
	5	276,160	1,568	0,633	8,795	0,025	3,249	0,006
	5	291,780	1,369	2,533	9,684	0,025	3,829	0,006
	10	349,478	1,408	10,132	10,479	0,025	4,281	0,006
	20	628,583	1,567	40,528	13,410	0,025	6,166	0,006
	5	1080,741	3,588	2,533	16,828	0,031	5,292	0,007
	10	1184,852	3,519	10,132	18,020	0,031	5,994	0,007

Grado de rendimiento η = 0,9 (para todos los tamaños)

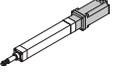
Indicación:

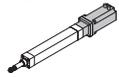
F_{máx} y v_{máx} dependen de la distancia de desplazamiento seleccionada (s_{máx}) del EMC. Véanse las siguientes tablas.

a _{máx}	= aceleración máxima admisible	(m/s ²)	m _c	= masa de la brida y el acoplamiento	(kg)
C	= capacidad de carga dinámica	(N)	m _{ca}	= masa propia desplazada	(kg)
d ₀	= diámetro del husillo	(mm)	m _{ca} fix	= constante para la parte fija de la masa desplazada	(kg)
F _{máx}	= fuerza axial máxima admisible del EMC	(N)	m _{ca} var	= constante para la parte variable en longitud de la masa desplazada	(kg/mm)
KG T	= husillo de bolas		m _s	= masa del EMC	(kg)
i	= reducción	(-)	n _p	= revoluciones máximas admisibles del EMC	(min ⁻¹)
k _g fix	= constante para la parte fija de la masa	(kg)	m _{sd}	= masa de la transmisión por correa dentada	(kg)
k _g var	= constante para la parte variable en longitud de la masa	(kg/mm)	P	= paso del husillo	(mm)
k _J fix	= constante para la parte fija en el momento de inercia de las masas	(-)	s _{mín}	= distancia de desplazamiento mínima	(mm)
k _J var	= constante para la parte variable en longitud en el momento de inercia de las masas	(-)	s _{máx}	= distancia de desplazamiento máxima	(mm)
k _J m	= constante para la parte específica de las masas en el momento de inercia de las masas	(-)	s _{máx adm}	= distancia de desplazamiento máxima admisible	(mm)
L _{BC}	= longitud total (sin el vástago del émbolo)	(mm)	v _{máx}	= velocidad máxima admisible	(m/s)
L _{ad}	= longitud adicional	(mm)	η	= grado de rendimiento	(-)
M _p	= momento de accionamiento máximo admisible	(Nm)			
M _{Rs}	= momento de fricción del EMC	(Nm)			

Datos del accionamiento

Datos del accionamiento en el montaje del motor a través de la brida y el acoplamiento

EMC 	d ₀ x P (mm)	Motor	Brida con acoplamiento									
			F _{máx} (N)	M _p (Nm)	v _{máx} (m/s)	M _{Rs} (Nm)	k _J fix ¹⁾	k _J var ¹⁾	k _J m ¹⁾	m _c (kg)	a _{máx} (m/s ²)	
32	12 x 5	MSM019B MSM031B MSK030	1200	1,1	0,57	0,16	8,945	0,012	0,633	0,37		
	12 x 10	MSM019B MSM031B MSK030	750	1,3	1,13	0,20	9,618	0,013	2,533	0,37		
40	16 x 5	MSM031C MSK030	4500	4,0	0,38	0,28	41,616	0,032	0,633	0,56	50,0	
		MSK040								0,68		
	16 x 10	MSM031C MSK030	3000	5,3	0,77	0,33	42,839	0,033	2,533	0,56		
		MSK040								0,68		
	16 x 16	MSM031C MSK030	2000	5,7	1,23	0,40	46,114	0,040	6,485	0,56		
		MSK040								0,68		
50	20 x 5	MSM031C MSM041B MSK040	7800	6,9	0,32	0,50	78,815	0,085	0,633	1,10	39,8	
		MSK050								1,13		
	20 x 10	MSM031C MSM041B MSK040	5500	9,7	0,63	0,55	82,092	0,088	2,533	1,10		50,0
		MSK050								1,13		
	20 x 20	MSM031C MSM041B MSK040	3200	11,3	1,27	0,65	90,304	0,095	10,132	1,10		
		MSK050								1,13		
63	25 x 5	MSM041B MSK050	15900	14,1	0,28	0,75	249,693	0,223	0,633	1,77	28,9	
		MSK040								1,28		
		MSK060								1,97		
	25 x 10	MSM041B MSK050	14800	26,2	0,55	0,80	258,227	0,243	2,533	1,77		50,0
		MSK040	10700	18,9						1,28		
		MSK060	14800	26,2						1,97		
	25 x 25	MSM041B MSK050	8000	35,4	1,38	1,00	286,002	0,242	15,831	1,77		
		MSK040	4300	19,0						1,28		
		MSK060	8000	35,4						1,97		

EMC 	d ₀ x P (mm)	Motor	Brida con acoplamiento								
			F _{máx} (N)	M _p (Nm)	v _{máx} (m/s)	M _{Rs} (Nm)	k _J fix ¹⁾	k _J var ¹⁾	k _J m ¹⁾	m _c (kg)	a _{máx} (m/s ²)
80	32 x 5	MSK050	21600	19,1	0,25	1,20	302,538	0,607	0,633	2,29	17,9
		MSK060								2,49	
		MSK076								2,80	
	32 x 10	MSK050	22000	38,9	0,50	1,30	329,067	0,647	2,533	2,29	30,7
		MSK060								2,49	
		MSK076								2,80	
	32 x 20	MSK050	15000	53,1	1,00	1,40	355,503	0,665	10,132	2,29	50,0
		MSK060								2,49	
		MSK076								2,80	
	32 x 32	MSK050	10400	58,9	1,60	1,60	435,036	0,684	25,938	2,29	50,0
		MSK060								2,49	
		MSK076								2,80	
100	40 x 5	MSK060	29100	25,7	0,18	2,40	686,160	1,568	0,633	3,77	12,2
		MSK071D								3,94	
		MSK076								4,13	
	40 x 10	MSK060	29000	51,3	0,37	2,50	701,780	1,369	2,533	3,77	16,8
		MSK071D								3,94	
		MSK076								4,13	
	40 x 20	MSK060	29000	102,6	0,73	2,60	759,478	1,408	10,132	3,77	33,0
		MSK071								3,94	
		MSK076								4,13	
	40 x 40	MSK060	21900	154,9	1,47	2,80	1038,583	1,567	40,528	3,77	50,0
		MSK071								3,94	
		MSK076								4,13	
100XC	50 x 10	MSK071	56000	99,0	0,50	4,00	1980,741	3,588	2,533	6,06	12,1
		MSK101								7,45	
	50 x 20	MSK071	50000	176,8	1,00	5,00	2084,852	3,519	10,132	6,06	22,0
		MSK101								7,45	

¹⁾ Constantes para calcular el momento de inercia de masas. Para ver las fórmulas, véase el capítulo Dimensionamiento de accionamiento

Grado de rendimiento $\eta = 0,9$ (para todos los tamaños)

Indicación:

Todos los datos se indican para todo el accionamiento mecánico (EMC con acoplamiento) en el punto de referencia del eje de motor.

F_{máx} y v_{máx} dependen de la distancia de desplazamiento seleccionada (s_{máx}) del EMC. Véanse las siguientes tablas.

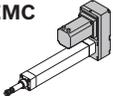
Los valores que se pueden alcanzar dependen de la combinación motor-regulador seleccionada.

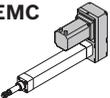
Puede ser necesario limitar el momento de motor.

Para las abreviaturas, véase a partir de la página 15.

Datos del accionamiento

Datos del accionamiento en el montaje del motor a través de la transmisión por correa dentada

EMC 	d ₀ x P (mm)	i ¹⁾	Montaje de motor	Transmisión por correa dentada											
				F _{máx} (N)	M _p (Nm)	v _{máx} (m/s)	M _{Rs} (Nm)	k _J fix ²⁾	k _J var ²⁾	k _J m ²⁾	m _{sd} (kg)	a _{máx} (m/s ²)			
32	12 x 5	1	MSM019	680	0,6	0,57	0,26	12,2	0,012	0,633	0,6	50,0			
			MSM031B	900	0,8		0,31	35,6	0,012		1,0				
			MSK030				34,0								
	12 x 10	1	MSM019	340	0,6	1,13	0,30	12,9	0,013	2,533	0,6				
			MSM031B	450	0,8		0,35	36,3			34,7		1,0		
			MSK030												
40	16 x 5	1	MSM031C	3200	2,8	0,38	0,43	42,6	0,032	0,633	0,9	50,0			
			MSK030				37,5	2,0							
			MSK040				224,7	0,9							
		1,5	MSM031C	3200	1,9		0,34	14,7	0,014	0,281	0,9				
			MSK030				76,0	1,9							
			MSK040				225,9	0,9							
	16 x 10	1	MSM031C	1800	3,2	0,77	0,48	43,8	0,033	2,533	0,9				
			MSK030				38,7	2,0							
			MSK040				225,9	0,9							
		1,5	MSM031C	1800	2,1		0,37	15,3	0,015	1,126	0,9				
			MSK030				76,5	1,9							
			MSK040				2300	2,7							
	16 x 16	1	MSM031C	1100	3,1	1,23	0,55	47,1	0,040	6,485	0,9				
			MSK030				42,0	0,9							
			MSK040				229,2	2,0							
		1,5	MSM031C	1100	2,1		0,42	16,7	0,018	2,882	0,9				
			MSK030				16,4	0,9							
			MSK040				78,0	1,9							
50	20 x 5	1	MSM031C	6200	5,7	0,32	0,90	234,4	0,085	0,633	1,9	39,8			
			MSM041B				246,1	2,0							
			MSK040				234,4	4,5							
		1,5	MSM031C	6500	3,8		0,32	0,73	80,3	0,038	0,281		1,8		
			MSM041B					83,1	1,9						
			MSK040					80,3	1,9						
	20 x 10	1	MSM031C	4100	7,3	0,63		0,95	237,7	0,088	2,533		1,9		
			MSM041B					249,3	2,0						
			MSK040					237,7	4,5						
		1,5	MSM031C	4100	4,8		0,63	1,00	1110,4	0,039	1,126		1,8		
			MSM041B					81,7	1,9						
			MSK040					81,7	1,9						
	20 x 20	1	MSM031C	2200	7,8	1,27		1,05	245,9	0,095	10,132		1,9		
			MSM041B					257,5	2,0						
			MSK040					245,9	4,5						
		1,5	MSM031C	2700	9,9		1,27	1,10	1118,6	0,042	4,503		1,8		
			MSM031C					2200	5,2				0,83	85,4	1,9
			MSM041B											88,2	1,9
MSK040	85,4	1,9													

EMC 	d ₀ x P (mm)	i ¹⁾	Montaje de motor	Transmisión por correa dentada														
				F _{máx} (N)	M _p (Nm)	v _{máx} (m/s)	M _{RS} (Nm)	k _J fix ²⁾	k _J var ²⁾	k _J m ²⁾	m _{sd} (kg)	a _{máx} (m/s ²)						
63	25 x 5	1	MSM041B	15900	14,1	0,28	1,20	1081,2	0,223	0,633	4,2	28,9						
			MSK040					1082,9			4,6							
			MSK050				1,25	1350,2			4,5							
			MSK060					1359,7			4,7							
		2	MSM041B	15900	7,0	0,83	202,2	0,056	0,158	3,9								
			MSK040				188,2			4,2								
	MSK050		0,88				232,0			4,2								
	25 x 10	1	MSM041B	10500	18,6	0,55	1,25	1089,7	0,243	2,533	4,2	50,0						
			MSK040					1091,5			4,6							
			MSK050	12000	21,6	0,55	1,30	1358,7			4,5							
			MSK060					1368,2			4,7							
		2	MSM041B	10500	9,3	0,55	0,85	204,3	0,061	0,633	3,9							
			MSK040					190,4			4,2							
	MSK050		0,90					234,1			4,2							
	25 x 25	1	MSM041B	4200	18,6	1,38	1,45	1117,5	0,242	15,831	4,2	50,0						
			MSK040					1119,2			4,6							
			MSK050	5300	23,4		1,50	1386,5			4,5							
			MSK060					1396,0			4,7							
2		MSM041B	4200	9,3	0,95	211,3	0,060	3,958	3,9									
		MSK040				197,3			4,2									
	MSK050	1,00				241,0			4,2									
80	32 x 5	1	MSK050	21600	19,1	0,25	1,70	1469,0	0,607	0,633	4,3	17,9						
			MSK060					10,1										
			MSK076					10,4										
		2	MSK050				9,5	1,10			261,7		0,152	0,158	4,4			
			MSK060								1,15				861,3	9,2		
			32 x 10								1				MSK050	13900	24,6	0,50
	MSK060	19700		34,8	1,85	5188,4	10,1											
	MSK076					10,4												
	2	MSK050		13900	12,3	1,15	268,3	0,162	0,633	4,4								
		MSK060					19700			17,4	1,20	867,9	9,2					
		32 x 20										1	MSK050	6900	24,4	1,00	1,90	
	MSK060		12800	45,3	1,95	5214,8	10,1											
	MSK076					10,4												
	2		MSK050	6900	12,2	1,20	274,9	0,166	2,533	4,4								
			MSK060				12800			22,6	1,25	874,5	2,533	9,2				
			32 x 32									1	MSK050	4300	24,3		1,60	2,10
	MSK060	8600		48,7	2,15	5294,4	10,1											
	MSK076					5294,4	10,4											
2	MSK050	4300		12,3	1,30	294,8	0,171	6,485	4,4									
	MSK060					8600			24,3	1,35	894,4	9,2						

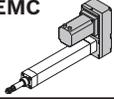
1) Reducción de la transmisión por correa dentada.

2) Constantes para calcular el momento de inercia de masas. Para ver las fórmulas, véase el capítulo Dimensionamiento de accionamiento

Tener en cuenta la indicación al final de la tabla

Datos del accionamiento

Datos del accionamiento en el montaje del motor a través de la transmisión por correa dentada

EMC 	d ₀ x P (mm)	i ¹⁾	Montaje de motor	Transmisión por correa dentada									
				F _{máx} (N)	M _p (Nm)	v _{máx} (m/s)	M _{Rs} (Nm)	k _J fix ²⁾	k _J var ²⁾	k _J m ²⁾	m _{sd} (kg)	a _{máx} (m/s ²)	
100	40 x 5	1	MSK060	29100	25,7	0,18	2,95	5466,6	1,568	0,633	10,2	12,2	
			MSK076				3,00	7934,6					
			MSK071				3,00	7933,1					
		2	MSK060		1,75		937,5	0,392	0,158	9,3			
			MSK076		1,80		1331,6						
			MSK076		1,80		1331,6						
	40 x 10	1	MSK060	29000	51,3	0,37	3,05	5482,2	1,369	2,533	10,2	16,8	
			MSK076				3,10	7950,2					
			MSK071				3,10	7948,7					
		2	MSK060		1,80		941,4	0,342	0,633	9,3			
			MSK076		1,85		1335,5						
			MSK076		1,85		1335,5						
	40 x 20	1	MSK060	19200	67,9	0,73	3,15	5539,9	1,408	10,132	10,2	33,0	
			MSK076	29000	102,6		3,20	8007,9					
			MSK071	29000	102,6		3,20	8006,4					
		2	MSK060	19200	34,0		1,85	955,8	0,352	2,533			9,3
MSK076			29000	51,3	1,90		1349,9						
MSK076			29000	51,3	1,90		1349,9						
40 x 40	1	MSK060	9600	67,9	1,47	3,05	5819,0	1,567	40,528	10,2	50,0		
		MSK076	15000	106,1		3,10	8287,0						
		MSK071	15000	106,1		3,10	8285,5						
	2	MSK060	9600	34,0		1,80	1025,6	0,392	10,132			9,3	
		MSK076	15000	53,1		1,85	1419,7						
		MSK076	15000	53,1		1,85	1419,7						
100XC	50 x 10	1	MSK071	56000	99,0	0,50	4,60	11127,9	3,588	2,533	16,9	12,1	
			MSK101				4,60	10690,7					
		1,5	MSK071		66,0		3,27	3897,4	1,595	1,126			16,0
			MSK101				3,27	3626,9					
	50 x 20	1	MSK071	37000	130,9	1,00	5,60	11232,0	3,519	10,132	16,9	22,0	
			MSK101		5,60		10794,8						
		1,5	MSK071		87,2		3,93	3943,7	1,564	4,503			16,0
			MSK101				3,93	3673,1					

¹⁾ Reducción de la transmisión por correa dentada.

²⁾ Constantes para calcular el momento de inercia de masas. Para ver las fórmulas, véase el capítulo Dimensionamiento de accionamiento

Grado de rendimiento $\eta = 0,9$ (para todos los tamaños)

Indicación:

Todos los datos se indican para todo el accionamiento mecánico (EMC con transmisión por correa dentada) en el punto de referencia del eje de motor.

F_{máx} y v_{máx} dependen de la distancia de desplazamiento seleccionada (s_{máx}) del EMC. Véase las siguientes tablas.

Los valores que se pueden alcanzar dependen de la combinación motor-regulador seleccionada.

Puede ser necesario limitar el momento de motor.

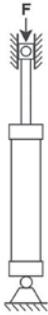
Para las abreviaturas, véase a partir de la página 15.

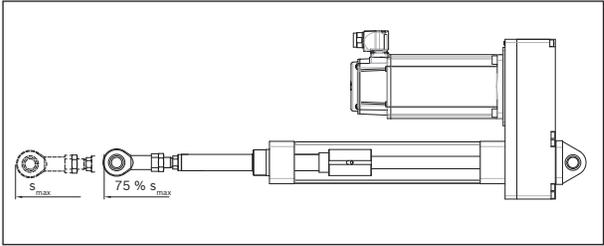
Carga axial de la mecánica de cilindros

Indicación relativa a un caso de montaje especial y ejemplo de aplicación



Caso de montaje III





Indicación: En este caso de montaje la mecánica de cilindros del EMC debe soportar la carga de su propio peso en posición horizontal. Por ello, el vástago del émbolo solo se puede extraer hasta el 75 % de $s_{m\acute{a}x}$.

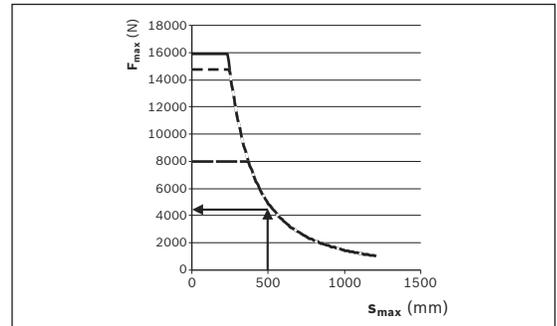
Ejemplo de aplicación:
Caso de montaje III: Soporte de horquilla giratorio en la transmisión por correa dentada, vástago del émbolo guiada a través del cabezal articulado o cabezal de la horquilla.

Ejemplo para la determinación de la carga axial admisible de la mecánica de cilindros

Preselección para el caso de montaje III previamente mencionado como ejemplo de aplicación:

- EMC-063 con husillo de bolas 25 x 10
- distancia de desplazamiento $s_{m\acute{a}x}$ 500 mm
- con transmisión por correa dentada $i = 1$ para MSK50
- Fijación con soporte de horquilla y brida giratoria.

Carga axial máxima admisible según caso de montaje del diagrama: aprox. 4 200 N.



$F_{m\acute{a}x}$ de la tabla Datos de accionamiento con montaje de motor a través de transmisión por correa dentada: $F_{m\acute{a}x} = 12\ 000\ N$

La fuerza axial que el sistema puede alcanzar realmente depende también de la combinación regulador-motor seleccionada (véase cap. Dimensionamiento de accionamiento).

EMC	d_{xp} (mm)	i)	Montaje de motor	$F_{m\acute{a}x}$ (N)	M_p (N m)
63	25x5	1	MSM041B	15900	14,1
			MSK040		
			MSK050		
		2	MSM041B	15900	7,0
			MSK040		
			MSK050		
25x10	1	MSM041B	10500	18,6	
		MSK040			
		MSK050	12000	21,6	
		2	MSM041B	10500	9,3
			MSK040		
			MSK050	12200	10,8

Indicación: Las posibles limitaciones con respecto a los elementos de fijación que se pueden encargar no se han tenido en cuenta en la valoración del accionamiento completo.

Soporte de horquilla y brida giratoria tamaño 63. En este ejemplo se aplica => $F_{m\acute{a}x}$ 10 900 N.

Para $F_{m\acute{a}x}$ se aplica el menor valor 4 200 N.

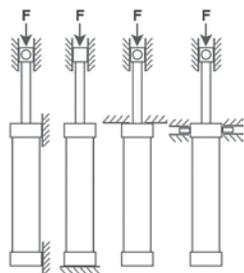
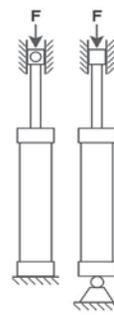
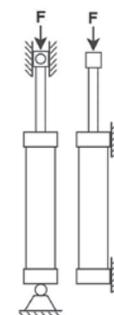
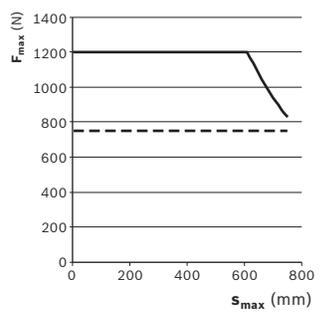
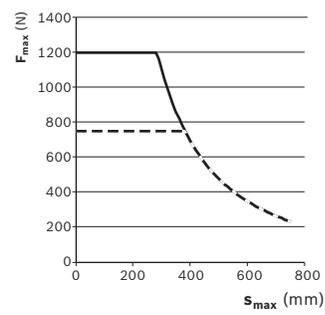
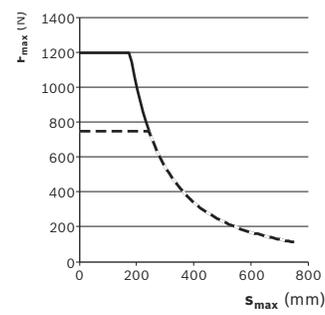
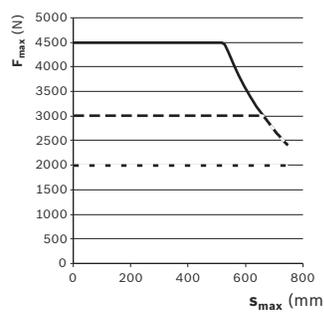
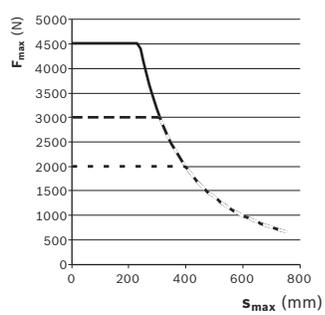
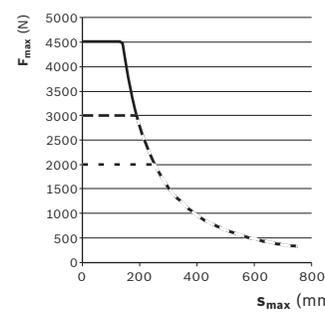
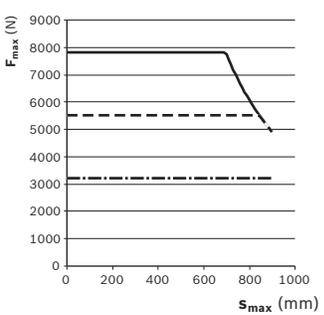
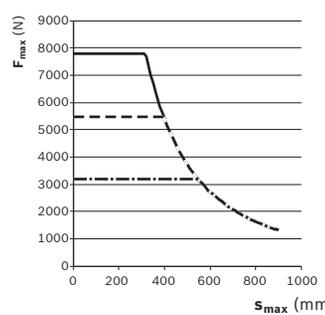
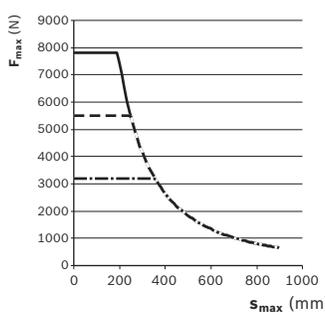
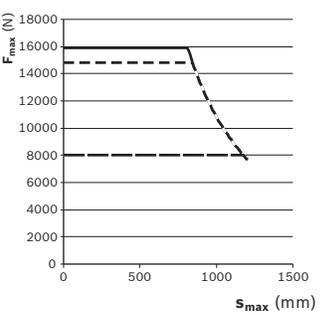
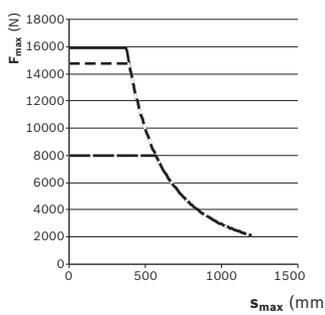
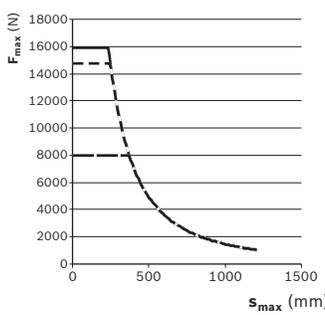
Fijación de horquilla grupo 5, opción 07
(Fijación en la transmisión por correa dentada)

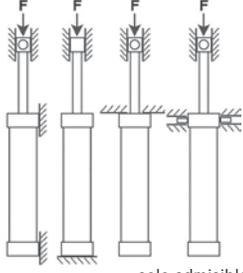
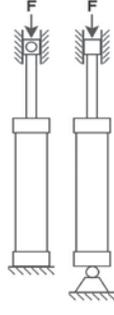
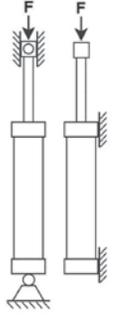
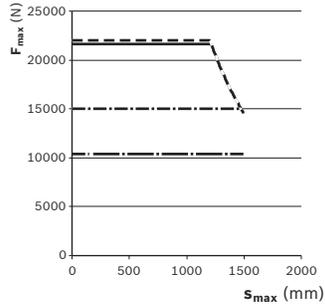
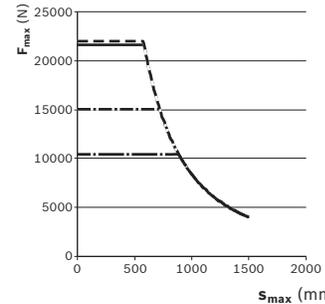
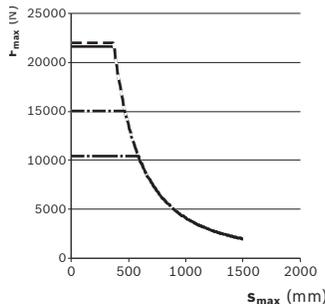
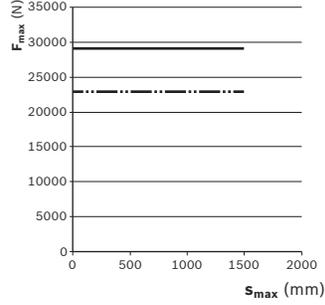
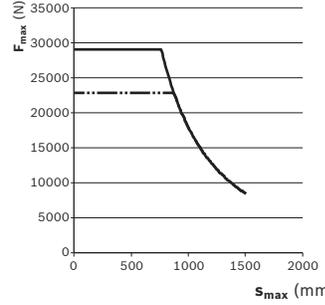
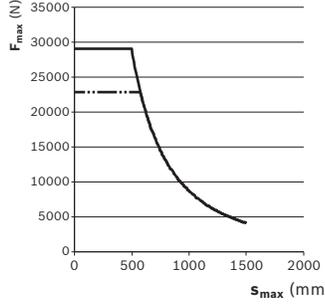
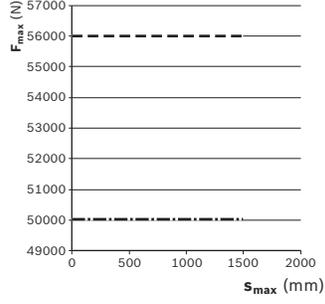
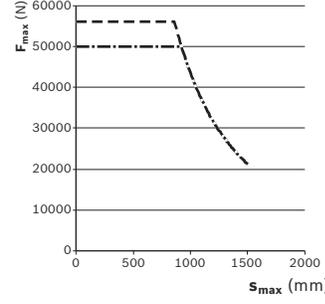
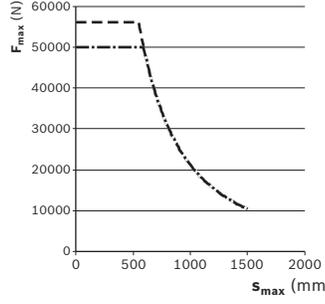


EMC	N.º de material	Medidas (mm)										$F_{m\acute{a}x}$			
		H_{16}	Φ_{C_1}	Φ_{C_2}	E	F_1	$\Phi_{B,3}$	L	M_p	T_{B_1}	U_{B_1}	U_{B_2}	V_B	m	$F_{m\acute{a}x}$ (N)
32	R3409410001	26	10	47	22	17	11	32,5	45	50,0	0,09	0,11	10900		$F_{m\acute{a}x}$ min.
40	R3409410001	28	12	54	25	18	13	36,0	62	57,0	0,13	0,15	13100		$F_{m\acute{a}x}$ min.
50	R3409410001	32	12	65	27	15	13	46,5	60	65,0	0,18	0,21	15600		$F_{m\acute{a}x}$ min.
63	R3409400001	40	16	76	32	20	17	66,5	70	76,0	0,26	0,30	18900		$F_{m\acute{a}x}$ min.
80	R3409410001	50	18	94	36	20	17	72,0	90	96,0	0,31	0,35	19100		$F_{m\acute{a}x}$ min.
100	R3409420001	60	20	112	40	25	21	89,0	110	117,0	0,39	0,45	16400		$F_{m\acute{a}x}$ min.
120K	R1361780001	80	30	177	55	35	31	140,0	170	180,5	0,54	0,62	14200		$F_{m\acute{a}x}$ min.

El perno y los tornillos de fijación están incluidos en el volumen de suministro.

Carga axial de la mecánica de cilindros

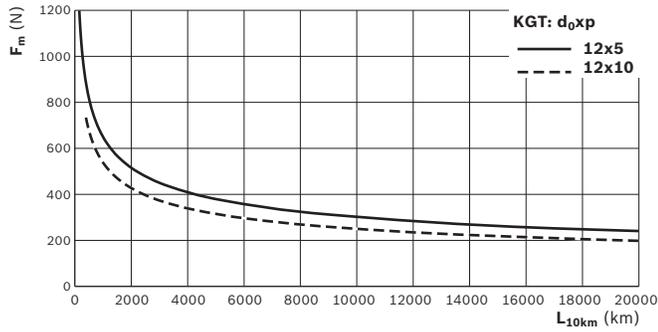
	Caso I  solo admisible en vertical	Caso II 	Caso III 
EMC-32 $d_0 \times P$ ——— 12 x 5 - - - - 12 x 10			
EMC-40 $d_0 \times P$ ——— 16 x 5 - - - - 16 x 10 · · · · 16 x 16			
EMC-50 $d_0 \times P$ ——— 20 x 5 - - - - 20 x 10 · · · · 20 x 20			
EMC-63 $d_0 \times P$ ——— 25 x 5 - - - - 25 x 10 · · · · 25 x 25			

	Caso I  solo admisible en vertical	Caso II 	Caso III 
EMC-80 d₀ x P — 32 x 5 - - - 32 x 10 - · - · - 32 x 20 - · - - · - 32 x 32			
EMC-100 d₀ x P — 40 x 5/40 x 10 - · - - 40 x 20/40 x 40			
EMC-100XC d₀ x P - - - 50 x 10 - · - - 50 x 20			

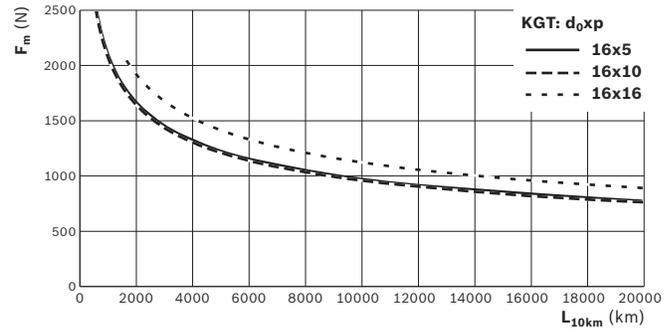


Vida útil

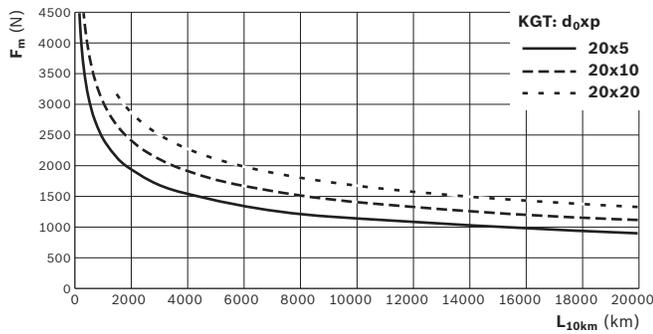
EMC-32



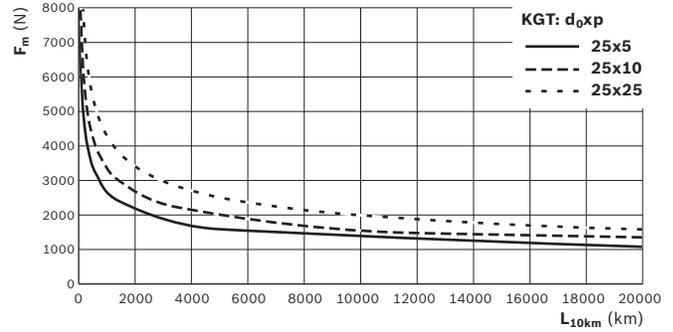
EMC-40



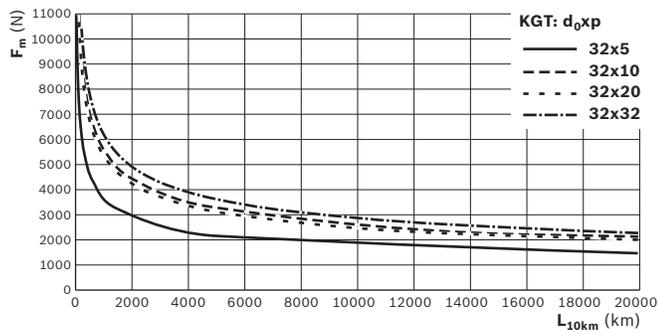
EMC-50



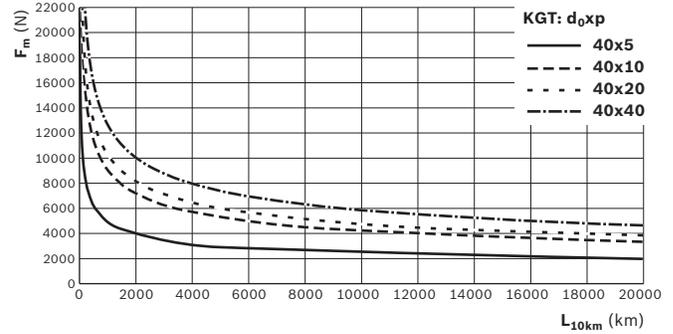
EMC-63



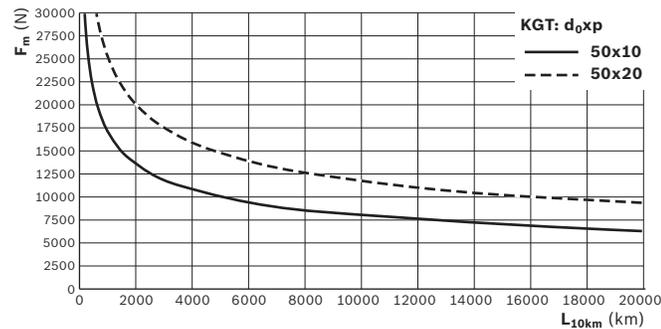
EMC-80



EMC-100



EMC-100XC



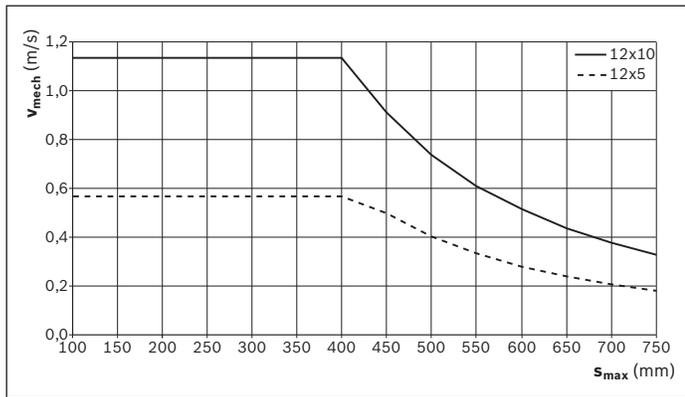
Los valores indicados son válidos para los intervalos de relubricación especificados (véase capítulo “Servicio e informaciones”).

Para el cálculo de la carga axial dinámica equivalente F_m véase el capítulo “Base de cálculos”.

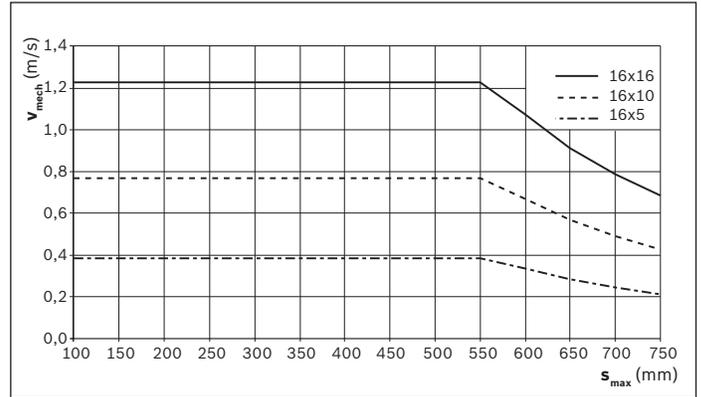
F_m = carga axial dinámica equivalente (N)
 $L_{10 km}$ = vida útil nominal (km)

Velocidades admisibles

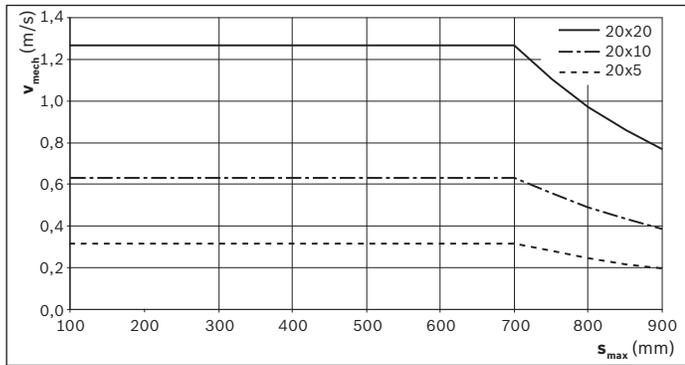
EMC-32



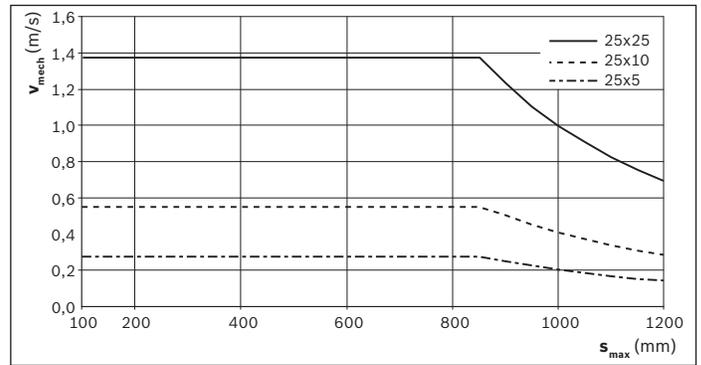
EMC-40



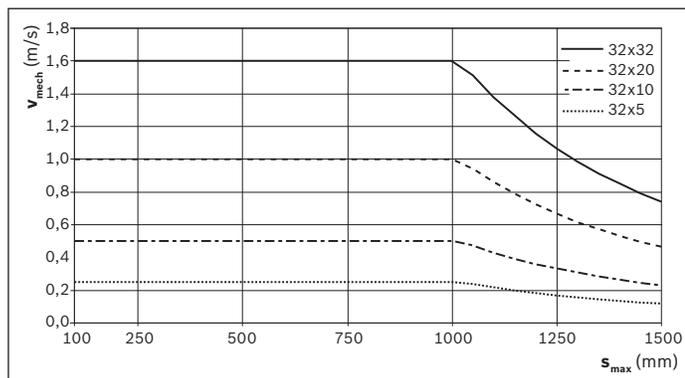
EMC-50



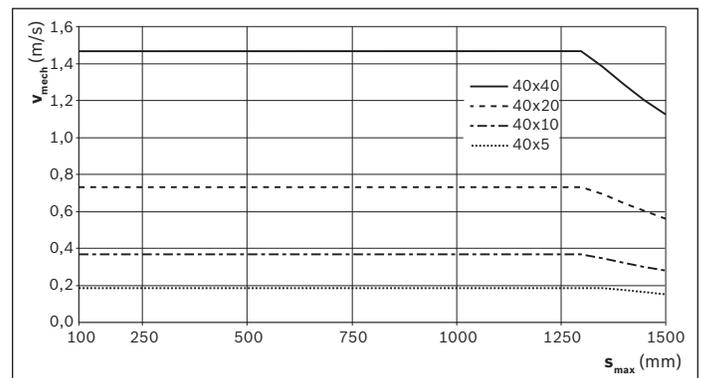
EMC-63



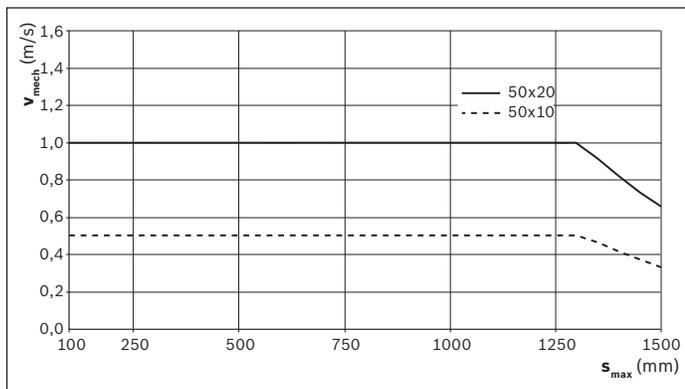
EMC-80



EMC-100

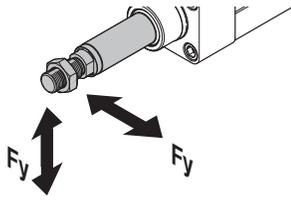


EMC-100XC

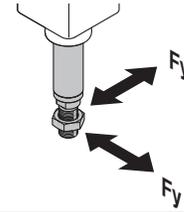


Carga del vástago del émbolo

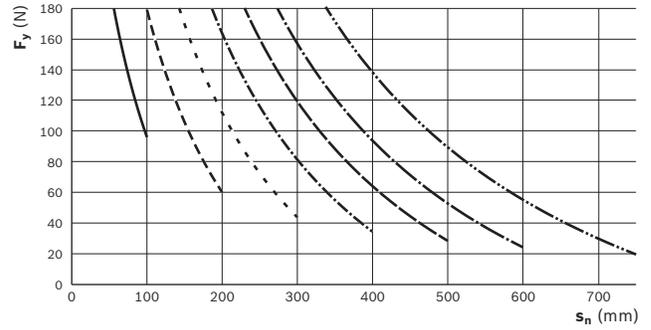
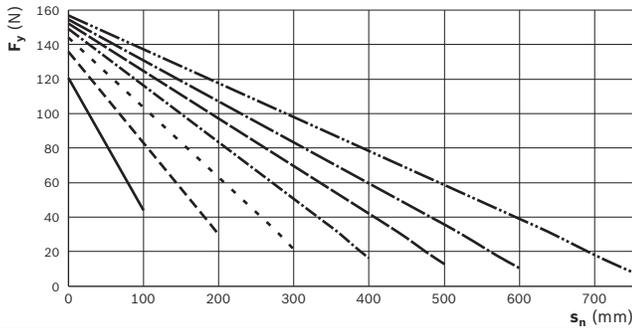
Montaje horizontal



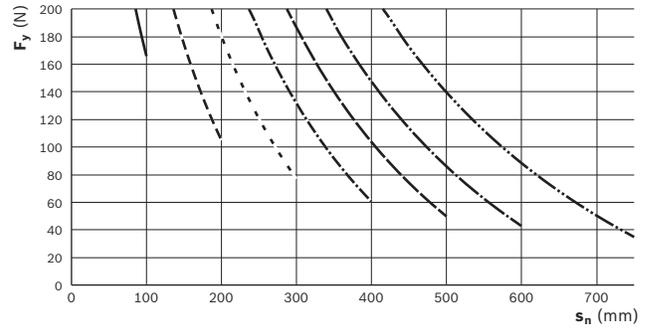
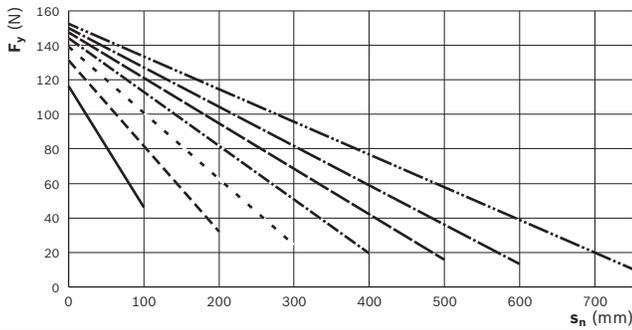
Montaje vertical



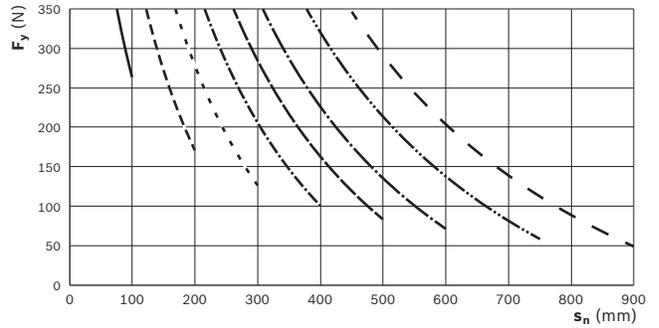
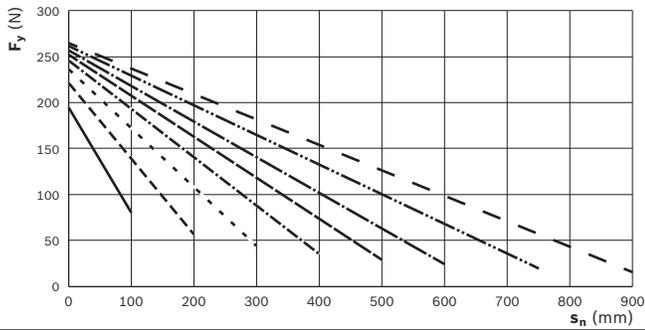
EMC-32



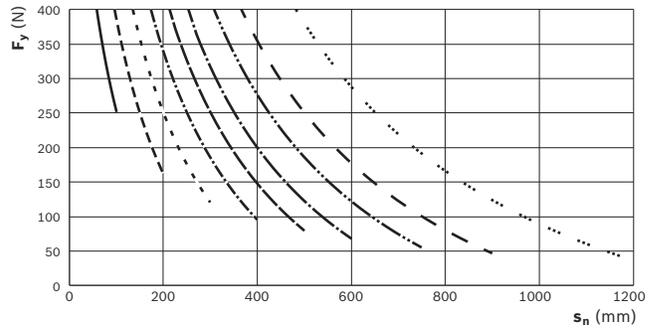
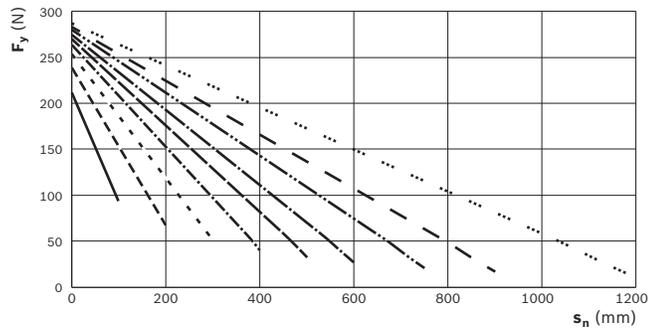
EMC-40



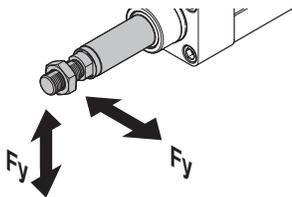
EMC-50



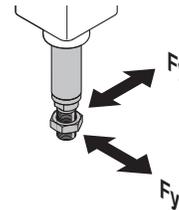
EMC-63



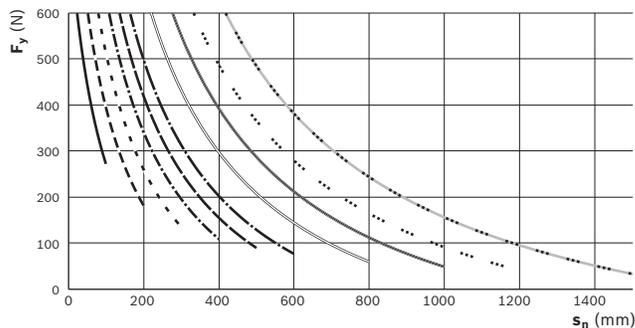
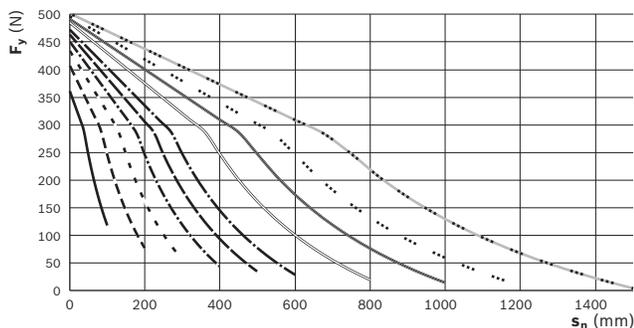
Montaje horizontal



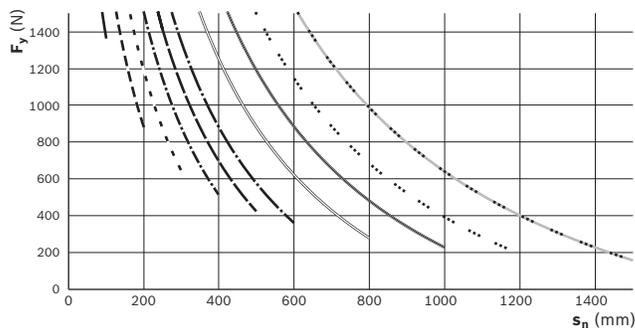
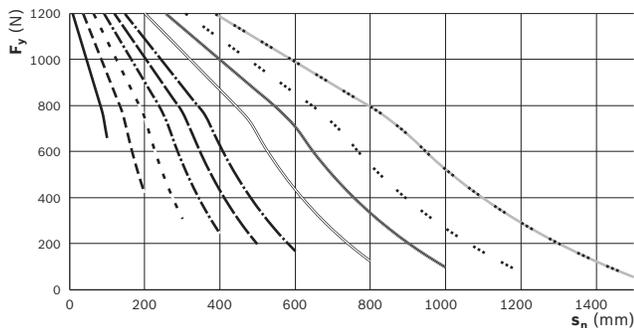
Montaje vertical



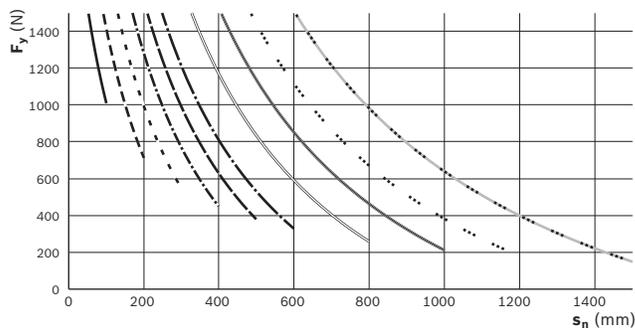
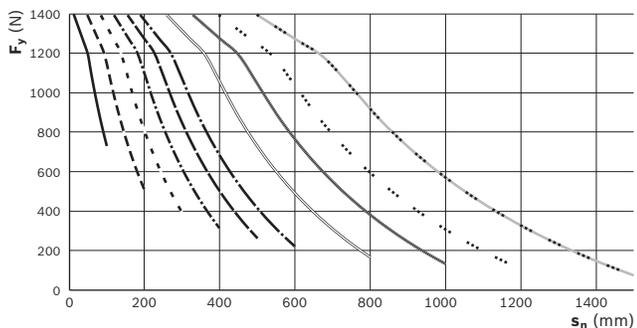
EMC-80



EMC-100



EMC-100XC



Curvas características para $s_{m\acute{a}x}$

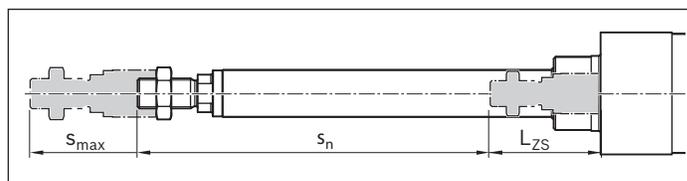
—	100 mm	— · — · —	750 mm
- - - -	200 mm	— — — —	800 mm
- · - · - ·	300 mm	- - - -	900 mm
- · - · - ·	400 mm	— — — —	1000 mm
- - - -	500 mm	· · · · ·	1200 mm
- · - · - ·	600 mm	- - - -	1500 mm

F_y = fuerza lateral (N)
 s_n = posición del vástago del émbolo (mm)
 $s_{m\acute{a}x}$ = distancia de desplazamiento máxima (mm)
 L_{ZS} = posición del vástago del émbolo retraída (mm)

Los diagramas se aplican con:

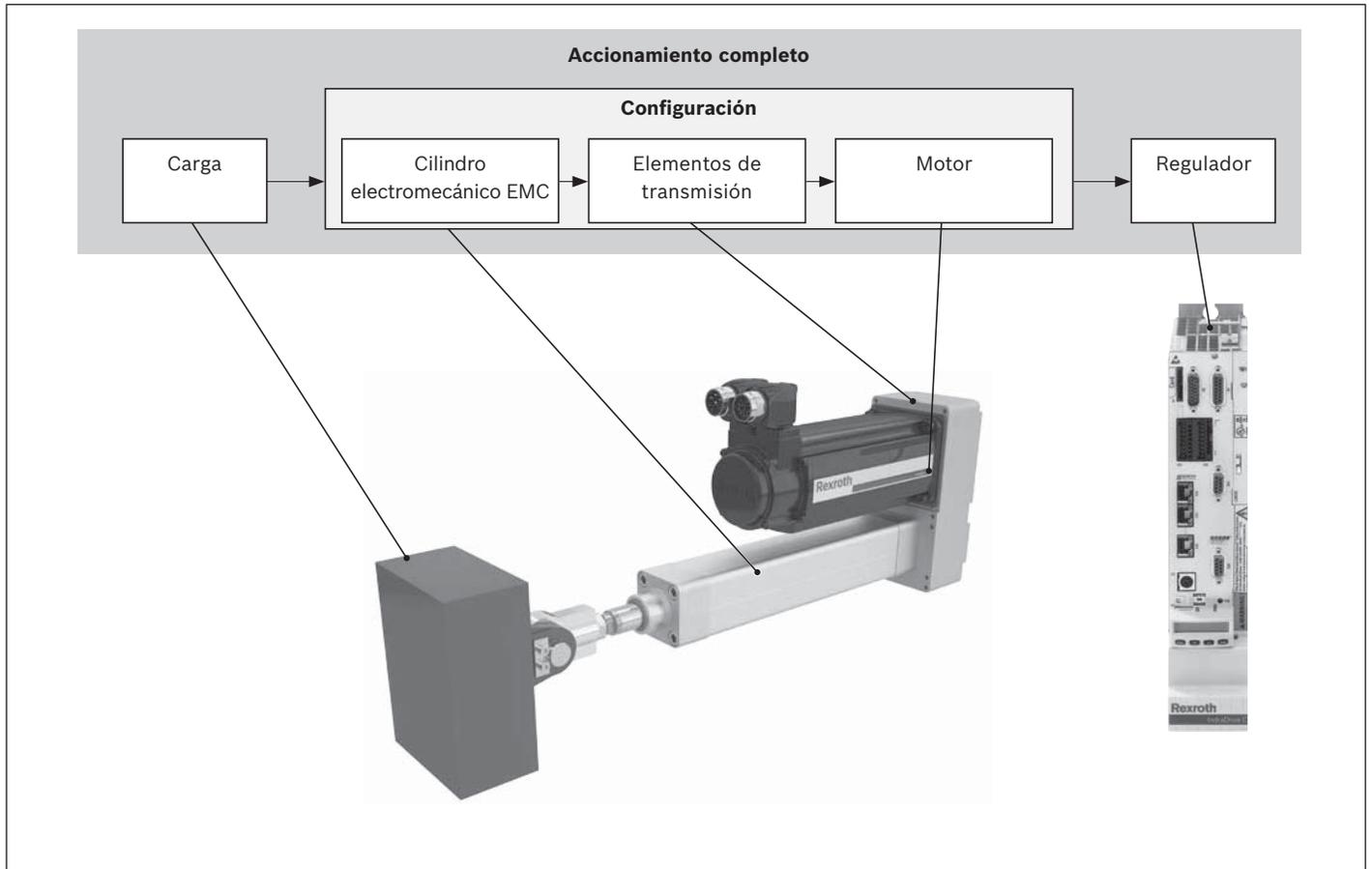
- un 25 % de $F_{m\acute{a}x}$
- una velocidad de 0,5 m/s

Definición $s_{m\acute{a}x}/s_n$



Bases de cálculo

Accionamiento completo



El dimensionado correcto y la evaluación de una aplicación exige una observación estructurada del accionamiento completo. El elemento básico de todo el accionamiento lo forma la configuración. Esta última, conformada por el cilindro electromecánico EMC, por el elemento de transmisión (acoplamiento o transmisión por correa dentada) y por el motor, puede solicitarse así de acuerdo con el catálogo.

Cargas máximas admisibles

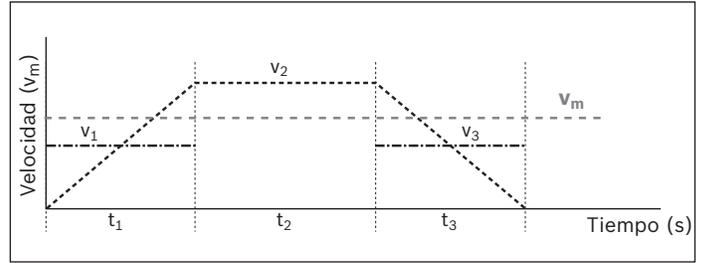
En la selección de los cilindros electromecánicos EMC hay que tener en cuenta los límites máximos para las cargas y las fuerzas admisibles que aparecen en el capítulo "Descripción del producto y datos técnicos".

Los valores que aparecen allí dependerán del sistema, es decir, estos valores proceden no solo de las capacidades de carga de los distintos rodamientos, sino que además incluyen los límites de la construcción y de los materiales.

Cálculo de la mecánica

Vida útil del cilindro electromecánico EMC

Para condiciones de funcionamiento variables (velocidad y cargas variables) se deberán utilizar en el cálculo para la vida útil los valores medios F_m y v_m .

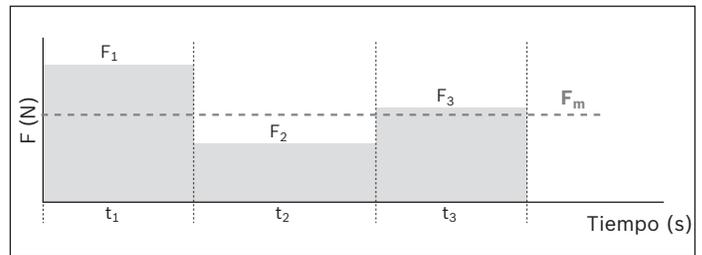


Para velocidades variables se aplica para la velocidad media v_m :

$$v_m = \frac{1}{t_{tot}} \cdot (|v_1| \cdot t_1 + |v_2| \cdot t_2 + \dots + |v_n| \cdot t_n)$$

$$t_{tot} = t_1 + t_2 + \dots + t_n$$

Para cargas y revoluciones variables se aplica para la carga media F_m :



$$F_m = \sqrt[3]{|F_1|^3 \cdot \frac{|v_1|}{v_m} \cdot \frac{t_1}{t_{tot}} + |F_2|^3 \cdot \frac{|v_2|}{v_m} \cdot \frac{t_2}{t_{tot}} + \dots + |F_n|^3 \cdot \frac{|v_n|}{v_m} \cdot \frac{t_n}{t_{tot}}}$$

Vida útil nominal

- en revoluciones L_{10}

$$L_{10} = \left(\frac{C}{F_m} \right)^3 \cdot 10^6$$

- en horas L_{10h}

$$L_{10h} = \frac{L_{10}}{n_m \cdot 60}$$

Momento de accionamiento M:

$$M = \frac{\Phi \cdot \Pi}{2000 \cdot \pi \cdot \eta}$$

- C = capacidad de carga dinámica
- F = carga
- F_1, F_2, \dots, F_n = carga axial en fase 1 ... n
- F_m = carga axial dinámica equivalente
- L_{10} = vida útil nominal en revoluciones
- L_{10h} = vida útil nominal en horas
- M = momento de accionamiento

- (N) P = paso del husillo
- (N) P_{app} = potencia útil en la aplicación (W)
- (N) t_1, t_2, \dots, t_n = fracción de tiempo de las fases 1 ... n (s)
- (N) t_{tot} = suma de las fracciones de tiempo t_1, t_2, \dots, t_n (s)
- (-) v_1, v_2, \dots, v_n = velocidad en fase 1 ... n (m/s)
- (h) v_m = velocidad media (m/s)
- (Nm) η = grado de rendimiento (-)

Dimensionado del accionamiento

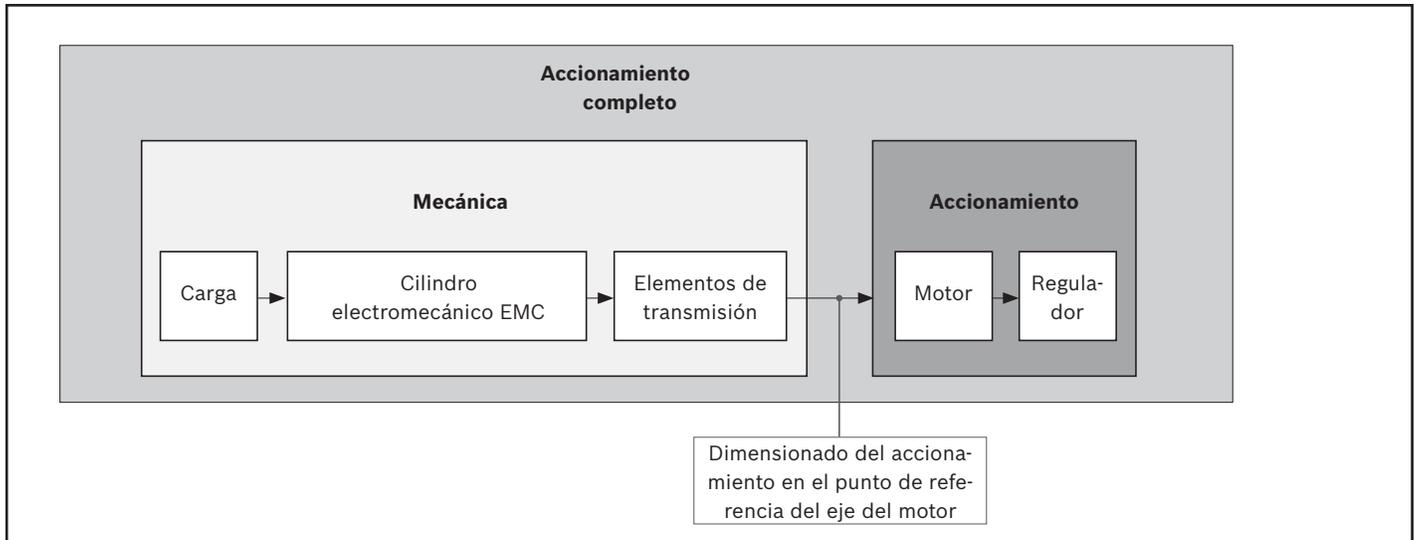
Principios

Para el dimensionado del accionamiento hay que subdividir todo el accionamiento en las áreas de la **mecánica** y del **accionamiento**.

La **mecánica** incluye los componentes del cilindro electromecánico EMC (incluidos los elementos de transmisión), así como la consideración de la carga.

Como **accionamiento** eléctrico se considera la combinación motor-regulador con los valores de potencia correspondientes. El dimensionado del accionamiento eléctrico se lleva a cabo sobre el punto de referencia del eje del motor.

Para un dimensionado del accionamiento se deben considerar tanto los valores límite como los valores básicos. Los valores límite deben respetarse, con el fin de proteger los componentes mecánicos contra daños.



Datos técnicos y símbolos de la mecánica

En los datos técnicos para el cilindro electromecánico EMC ya se incluyen los datos relevantes para la brida/acoplamiento o la transmisión por correa dentada. Es decir, que los valores límite máximos admisibles correspondientes para el momento de accionamiento y la velocidad, así como los valores básicos del momento de fricción y del momento de inercia de masas, están reducidos con respecto al eje de motor y se pueden consultar directamente en las tablas (véase “Datos del accionamiento”).

Los siguientes datos técnicos, con los símbolos asociados, se utilizan en el área de la mecánica para las consideraciones básicas del dimensionado del accionamiento. Los datos que figuran en la siguiente tabla se encuentran en el capítulo “Datos técnicos”, o se determinan con las fórmulas de acuerdo con las descripciones de las páginas siguientes.

		Mecánica	
		Carga	EMC
Momento del peso	(Nm)	$M_g^{4)}$	—
Par de giro dinámico equivalente	(Nm)	$M_m^{1)}$	—
Momento de fricción	(Nm)	—	$M_{RS}^{3)}$
Momento de inercia de las masas	(kgm ²)	$J_t^{1)}$	$J_s^{2)}$
Velocidad máx. admisible	(m/s)	—	$v_{máx}^{3)}$
Revoluciones máx. admisibles	(min ⁻¹)	—	$n_p^{3)}$
Momento de accionamiento máx. admisible	(Nm)	—	$M_p^{3)}, M_{pl}^{1)}$

¹⁾ Determinar el valor según la fórmula

²⁾ Valor dependiente de la longitud, determinar según la fórmula

³⁾ Consultar el valor en la tabla

⁴⁾ En caso de montaje vertical: Determinar el valor según la fórmula

Dimensionado del accionamiento en el punto de referencia del eje del motor

Para el dimensionado del accionamiento se deben determinar todos los valores de cálculo de los componentes mecánicos del accionamiento completo, o de manera reducida con respecto al eje del motor. Es decir, que se obtiene para una combinación de los componentes mecánicos dentro de todo el accionamiento un valor para:

- Momento de fricción M_R
- Momento de inercia de las masas J_{ex}
- Velocidad máx. admisible v_{mech} (revoluciones máx. admisibles n_{mech})
- Momento de accionamiento máx. admisible M_{mech}

Determinación de los valores para los componentes mecánicos individuales contenidos en todo el accionamiento, referidos al punto de referencia del eje del motor

Momento de fricción M_R

En el valor del momento de fricción del EMC, la fricción ya está reducida al eje de motor.

$$M_R = M_{Rs}$$

Momento de inercia de las masas J_{ex}

Las constantes $k_{J\ fix}$, $k_{J\ var}$ y $k_{J\ m}$ utilizadas en las fórmulas ya incluyen la inercia de las masas y las reducciones de los elementos de transmisión correspondientes, y pueden consultarse directamente en la tabla “Datos del accionamiento”.

$$J_{ex} = J_s + J_t$$

Determinación del momento de inercia de las masas del componente EMC (incl. los elementos de transmisión, si se incluyen)

$$J_s = (k_{J\ fix} + k_{J\ var} \cdot s_{m\acute{a}x}) \cdot 10^{-6}$$

Determinación del momento de inercia de las masas externas de traslación (reducido al eje del motor)

$$J_t = m_{ex} \cdot k_{J\ m} \cdot 10^{-6}$$

Velocidad máxima admisible o revoluciones máximas admisibles

En el valor para la velocidad máxima admisible del EMC ya se han considerado las revoluciones admisibles de los elementos de transmisión correspondientes.

Velocidad máxima admisible v_{mech}

$$v_{mech} = v_{m\acute{a}x}$$

Revoluciones máximas admisibles n_{mech}

$$n_{mech} = n_p$$

En la consideración del accionamiento completo (mecánica + motor/regulador), las revoluciones del motor también pueden estar por debajo del límite de la mecánica (M_{mech}), conformando de esta manera el límite máximo admisible para las revoluciones de todo el accionamiento.

J_{ex}	= momento de inercia de las masas de la mecánica	(kgm ²)	$s_{m\acute{a}x}$	= distancia de desplazamiento máxima	(mm)
J_s	= momento de inercia de las masas del sistema lineal	(kgm ²)	m_{ex}	= masa externa desplazada	(kg)
J_t	= momento de inercia de las masas externas de traslación referido al eje de accionamiento del sistema lineal	(kgm ²)	M_R	= momento de fricción en el eje del motor	(Nm)
$k_{J\ fix}$	= constante para la parte fija en el momento de inercia de las masas	(–)	M_{Rs}	= momento de fricción del sistema	(Nm)
$k_{J\ m}$	= constante para la parte específica de las masas en el momento de inercia de las masas	(–)	n_{mech}	= revoluciones máximas admisibles de la mecánica	(min ⁻¹)
$k_{J\ var}$	= constante para la parte variable en longitud en el momento de inercia de las masas	(–)	n_p	= revoluciones máximas admisibles del EMC	(min ⁻¹)
			$v_{m\acute{a}x}$	= velocidad máxima admisible del EMC	(m/s)
			v_{mech}	= velocidad máxima admisible de la mecánica	(m/s)

Dimensionado del accionamiento

Momento de accionamiento máximo admisible M_p , M_{mech}

El valor más pequeño entre el momento de accionamiento admisible de todos los componentes mecánicos contenidos en todo el accionamiento (M_p) y de la carga axial del tipo de montaje seleccionado por el usuario determina el momento de accionamiento de la mecánica que se debe tener en cuenta como limitación en el dimensionamiento del accionamiento. Es decir, se aplica siempre el valor más pequeño de la tabla “Datos de accionamiento” o el valor convertido de $F_{m\acute{a}x}$ del diagrama “Carga axial admisible de la mecánica de cilindros”.

$$M_{pl} = \frac{\Phi_{m\acute{a}x} \cdot \Pi}{2000 \cdot \pi \cdot \eta}$$

$$M_{mech} = \text{mínimo} (M_p, M_{pl})$$

En la consideración del accionamiento completo (mecánica + motor-regulador), el par de giro máximo del motor también puede estar por debajo del límite de la mecánica (M_{mech}) conformando de esta manera el límite para el momento de accionamiento máximo admisible de todo el accionamiento.

Si el par de giro máximo del motor está por encima del límite de la mecánica (M_{mech}), se deberá limitar el par de giro máximo del motor al valor permitido de la mecánica.

Preselección del motor

Una preselección aproximada del motor se puede realizar según las siguientes condiciones.

Condición 1:

Las revoluciones del motor deberán ser mayores o iguales a las revoluciones requeridas de la mecánica (hasta el valor límite máximo admisible).

$$n_{m\acute{a}x} \geq n_{mech}$$

Condición 2:

Consideración de la relación de los momentos de inercia de las masas de la mecánica y el motor. La relación de los momentos de inercia sirve como indicador para el control de una combinación motor-regulador.

El momento de inercia de las masas está directamente relacionado con el tamaño del motor.

Relación de los momentos de inercia

$$v = \frac{J_{ex}}{J_m + J_{br}}$$

Para la preselección se pueden utilizar los siguientes valores empíricos para una alta calidad de control.

Aquí no se trata de valores límites fijos, pero los valores por encima de estos límites requieren de un examen más detallado de la aplicación.

Área de aplicación	v
Manejo	≤ 6,0
Mecanizados	≤ 1,5

Condición 3:

Estimación de la relación de los pares de giro del momento de carga estático con el par de giro continuo del motor. La relación del par de giro debe ser menor o igual al valor empírico de 0,6. Por esta condición, los valores dinámicos ausentes de un perfil de movimiento exacto deben tenerse en cuenta de forma aproximada con los momentos requeridos del motor.

Relación del par de giro:

$$\frac{M_{\text{stat}}}{M_0} \leq 0,6$$

Momento de carga estático:

$$M_{\text{stat}} = M_R + M_g + M_m$$

Momento del peso:

Solo en caso de montaje vertical.

Para un montaje del motor a través de la brida y el acoplamiento: $i = 1$

$$M_g = \frac{\Pi \cdot (\mu_{\text{ex}} + \mu_{\text{ca}}) \cdot \gamma}{2000 \cdot \pi \cdot i \cdot \eta}$$

Par de giro dinámico equivalente:

$$M_m = \frac{\Phi_m \cdot \Pi}{2000 \cdot \pi \cdot i \cdot \eta}$$

El par de giro estático equivalente puede calcularse aproximadamente a través de la carga media F_m . Dependiendo del elemento de accionamiento KGT, se debe utilizar el grado de rendimiento correspondiente.

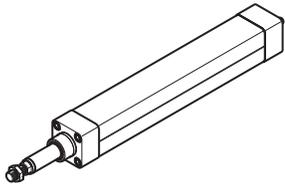
En el capítulo “Configuración y pedido”, seleccionando las opciones, se pueden crear para los distintos tamaños del EMC configuraciones estándar, incluyendo reductores y motores. Una vez que se hayan cumplido las tres condiciones anteriores se puede comprobar si el tamaño del motor estándar seleccionado para la configuración es adecuado para la aplicación.

Dimensionado exacto del accionamiento

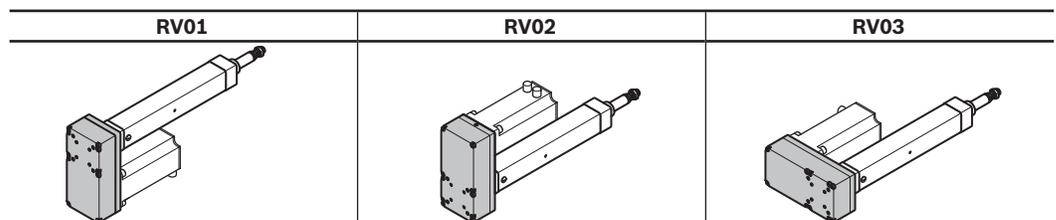
La preselección aproximada del motor no sustituye al cálculo exacto del accionamiento requerido con los detalles de los momentos y la estimación de las revoluciones. Para el cálculo exacto de un accionamiento eléctrico con la consideración de un perfil de movimiento, se deberán utilizar los datos de rendimiento del catálogo IndraDrive C. En el dimensionado del accionamiento se deben tener en cuenta los valores límite máximos admisibles para la velocidad, el momento de accionamiento y la aceleración, con el fin de proteger los componentes mecánicos contra daños.

F_m	= carga axial dinámica equivalente	(N)	M_p	= momento de accionamiento máximo admisible del EMC	(Nm)
$F_{\text{máx}}$	= fuerza axial máxima admisible del EMC	(N)	M_{pl}	= momento de accionamiento máximo admisible del EMC (de la carga axial máxima admisible)	(Nm)
g	= aceleración de la gravedad (= 9,81)	(m/s ²)	M_0	= par de giro continuo del motor	(Nm)
i	= reducción de la transmisión por correa dentada	(-)	M_R	= momento de fricción en el eje del motor	(Nm)
J_{br}	= momento de inercia de las masas del freno del motor	(kgm ²)	M_{stat}	= momento de carga estático	(Nm)
J_{ex}	= momento de inercia de las masas de la mecánica	(kgm ²)	n_{mech}	= revoluciones máximas admisibles de la mecánica	(min ⁻¹)
J_m	= momento de inercia de las masas del motor	(kgm ²)	$n_{\text{máx}}$	= revoluciones máximas del motor	(min ⁻¹)
m_{ca}	= masa propia desplazada de la mesa	(kg)	P	= paso del husillo	(mm)
m_{ex}	= masa externa desplazada	(kg)	V	= relación de los momentos de inercia de las masas de todo el accionamiento y el motor	(-)
M_g	= momento del peso en el eje del motor	(Nm)	η	= grado de rendimiento	(-)
M_{mech}	= momento de accionamiento máximo admisible de la mecánica	(Nm)			
M_m	= par de giro dinámico equivalente	(Nm)			

EMC 32 – EMC 50

Tamaño, N.º de material	Distancia de desplazamiento máx. mm	Carcasa			Accionamiento		Lubricación			Interruptor		Ejecución		
		Estándar	Tipo de protección IP65	Tipo de protección IP65 + R	Husillo de bolas d ₀ x P (mm)		Clase NLGI 02 (Dynalub 510)	Clase NLGI 00 (Dynalub 520) ¹⁾	Husillo de bolas solo conservado ²⁾	sin interruptor ni perfil de sensor	Perfil de sensor	Interruptor 1 2 3 4		
					12 x 5	01					Contacto normalmente cerrado PNP	120	OF01	sin brida
													MF01	con brida
													RV01 RV02 RV03	con transmisión por correa dentada
EMC-040-NN-2		01	02	03	16 x 5	01	02	03	00	80	Contacto normalmente cerrado NPN	121	OF01	sin brida
													MF01	con brida
													RV01 RV02 RV03	con transmisión por correa dentada
													OF01	sin brida
EMC-050-NN-2					20 x 5	01	01				Contacto normalmente abierto PNP	122	OF01	sin brida
													MF01	con brida
													RV01 RV02 RV03	con transmisión por correa dentada
													OF01	sin brida
					20 x 10	02					Contacto normalmente abierto NPN	123	RV01 RV02 RV03	con transmisión por correa dentada
													RV01 RV02 RV03	con transmisión por correa dentada
													RV01 RV02 RV03	con transmisión por correa dentada

Transmisión por correa dentada



Montaje del motor			Motor		Documentación		
Reducción	Juego de montaje ³⁾	para motor ⁴⁾	sin freno	con freno	Protocolo estándar		
						Protocolos de medición	
	00	sin	00		01	02 ⁵⁾	03 ⁶⁾
	01	MSM019B	104	105			
	02	MSM031B	106	107			
	03	MSK030	84	85			
i = 1	41	MSM019B	104	105			
	42	MSM031B	106	107			
	43	MSK030	84	85			
	00	sin	00				
	05	MSM031C	108	109			
	06	MSK030	84	85			
	07	MSK040	86	87			
i = 1	45	MSM031C	108	109			
	46	MSK030	84	85			
	47	MSK040	86	87			
i = 1,5	49	MSM031C	108	109			
	50	MSK030	84	85			
	51	MSK040	86	87			
	00	sin	00				
	09	MSM031C	108	109			
	10	MSM041B	110	111			
	11	MSK040	86	87			
	12	MSK050	88	89			
i = 1	53	MSM031C	108	109			
	54	MSM041B	110	111			
	55	MSK040	86	87			
	56	MSK050	88	89			
i = 1,5	58	MSM031C	108	109			
	59	MSM041B	110	111			
	60	MSK040	86	87			

¹⁾ Recomendado para sistema central de lubricación

²⁾ Es necesaria una lubricación inicial antes de la puesta en marcha

³⁾ Juego de montaje suministrable también sin motor (en el pedido, poner "00" para el motor), para el juego de montaje del motor para motor de cliente, véase el capítulo Montaje de motor.

⁴⁾ Para el código de tipo de motor, véase el capítulo IndraDyn S - Servomotor

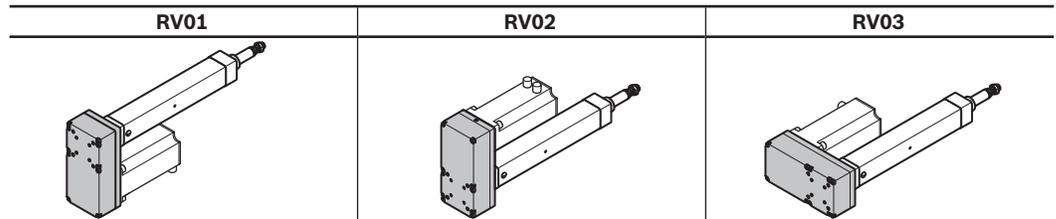
⁵⁾ Medición del momento de fricción

⁶⁾ Desviación del paso

EMC 63 – EMC 80

Tamaño N.º de material	Distancia de desplazamiento máx. mm	Carcasa			Accionamiento		Lubricación			Interruptor			Ejecución				
		Estándar	Tipo de protección IP65	Tipo de protección IP65 + R	Husillo de bolas d ₀ x P (mm)	Clase NLGI 02 (Dynalub 510)	Clase NLGI 00 (Dynalub 520) ¹⁾	Husillo de bolas solo conservado ²⁾	sin interruptor ni perfil de sensor	Perfil de sensor	Interruptor 1 2 3 4						
EMC-063-NN-2		01	02	03	25 x 5	01	01	02	03	00	80	120	OF01	sin brida			
													MF01	con brida			
					25 x 10	02							121	RV01 RV02 RV03	con transmisión por correa dentada		
					25 x 25	05								Contacto normalmente cerrado NPN			
EMC-080-NN-2		01	02	03	32 x 5	01	01	02	03	00	80	122	OF01	sin brida			
													MF01	con brida			
					32 x 10	02							123	RV01 RV02 RV03	con transmisión por correa dentada		
					32 x 20	04										Contacto normalmente abierto NPN	
					32 x 32	06											

Transmisión por correa dentada



Montaje del motor			Motor		Documentación		
Reducción	Juego de montaje ³⁾	para motor ⁴⁾	sin freno	con freno	Protocolo estándar	Protocolos de medición	
	00	sin	00		01	02 ⁵⁾	03 ⁶⁾
	14	MSM041B	110	111			
	15	MSK040	86	87			
	16	MSK050	88	89			
	17	MSK060	90	91			
i = 1	62	MSM041B	110	111			
	63	MSK040	86	87			
	64	MSK050	88	89			
	65	MSK060	90	91			
i = 2	67	MSM041B	110	111			
	68	MSK040	86	87			
	69	MSK050	88	89			
	00	sin	00				
	19	MSK050	88	89			
	20	MSK060	90	91			
	21	MSK076	92	93			
i = 1	71	MSK050	88	89			
	72	MSK060	90	91			
	73	MSK076	92	93			
i = 2	75	MSK050	88	89			
	76	MSK060	90	91			

1) Recomendado para sistema central de lubricación

2) Es necesaria una lubricación inicial antes de la puesta en marcha

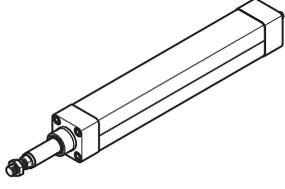
3) Juego de montaje suministrable también sin motor (en el pedido, poner "00" para el motor), para el juego de montaje del motor para motor de cliente, véase el capítulo Montaje de motor.

4) Para el código de tipo de motor, véase el capítulo IndraDyn S - Servomotor

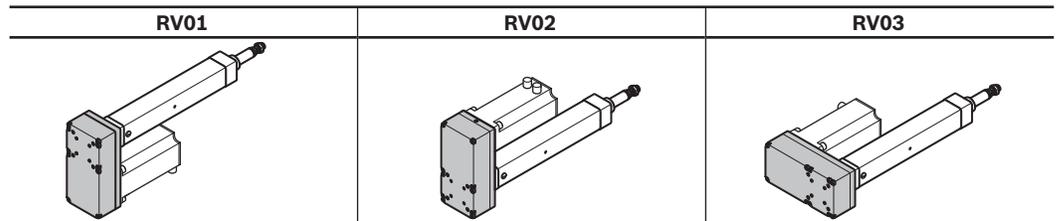
5) Medición del momento de fricción

6) Desviación del paso

EMC 100 – EMC 100XC

Tamaño N.º de material	Distancia de desplazamiento máx. mm	Carcasa			Accionamiento		Lubricación			Interruptor			Ejecución		
		Estándar	Tipo de protección IP65	Tipo de protección IP65 + R	Husillo de bolas d ₀ x P (mm)		Clase NLGI 02 (Dynalub 510)	Clase NLGI 00 (Dynalub 520) ¹⁾	Husillo de bolas solo conservado ²⁾	sin interruptor ni perfil de sensor	Perfil de sensor	Interruptor 1 2 3 4			
 EMC-100-NN-2		01	02	03	40 x 5	01	01	02	03	00	80	Contacto normalmente cerrado PNP	120	OF01	sin brida
					40 x 10	02								MF01	con brida
					40 x 20	04							121	RV01 RV02 RV03	con transmisión por correa dentada
					40 x 40	07								Contacto normalmente cerrado NPN	
EMC-100-XC-2		01	02	03	50 x 10	02	01	02	03	00	80	Contacto normalmente abierto PNP	122	OF01	sin brida
					50 x 20	04								MF01	con brida
					50 x 20	04							123	RV01 RV02 RV03	con transmisión por correa dentada

Transmisión por correa dentada



Montaje del motor			Motor		Documentación		
Reducción	Juego de montaje ³⁾	para motor ⁴⁾	sin freno	con freno	Protocolo estándar	 Protocolos de medición	
	00	sin	00		01	02 ⁵⁾	03 ⁶⁾
	23	MSK060	90	91			
	24	MSK071	114	115			
	25	MSK076	92	93			
i = 1	78	MSK060	90	91			
	79	MSK071	114	115			
	80	MSK076	92	93			
i = 2	82	MSK060	90	91			
	83	MSK076	92	93			
	00	sin	00				
	27	MSK071	122	123			
	28	MSK101	118	119			
i = 1	85	MSK071	122	123			
	86	MSK101	118	119			
i = 1,5	88	MSK071	122	123			
	89	MSK101	118	119			

1) Recomendado para sistema central de lubricación

2) Es necesaria una lubricación inicial antes de la puesta en marcha

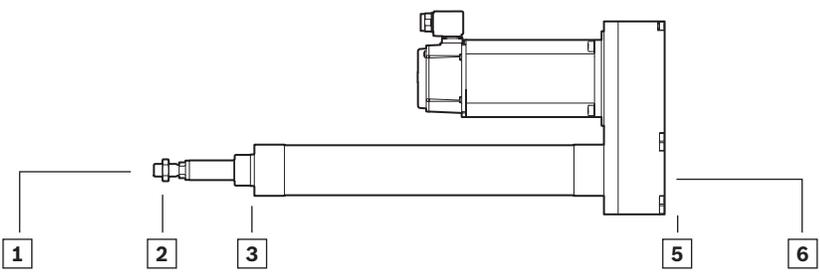
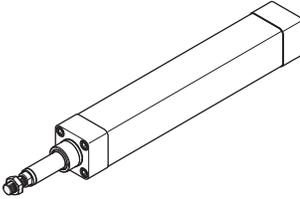
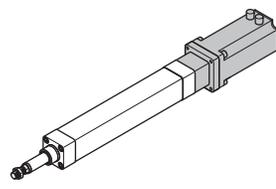
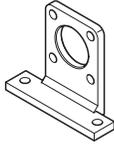
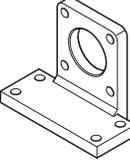
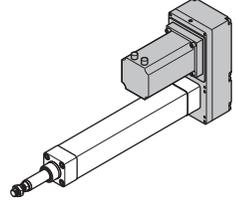
3) Juego de montaje suministrable también sin motor (en el pedido, poner "00" para el motor), para el juego de montaje del motor para motor de cliente, véase el capítulo Montaje de motor.

4) Para el código de tipo de motor, véase el capítulo IndraDyn S - Servomotor

5) Medición del momento de fricción

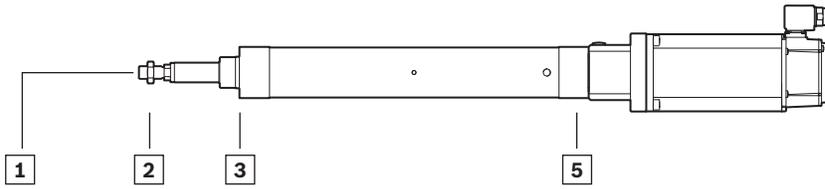
6) Desviación del paso

Elementos de fijación

Elemento de fijación								
Ejecución	Grupo							
	1		2		3		4	
	00	sin	00	sin	00	sin	00	sin
<p>sin brida OF01</p> 		01	01	07	01 ¹⁾			
		02	Acero inoxidable		03 ¹⁾			
	Soporte de horquilla con perno de medición de fuerza				04			
<p>con brida y acoplamiento MF01</p> 			02	03	06	EMC-32 - EMC-50		
			03	04				
			04	05	<p>EMC-63 - EMC-100XC</p> 			
<p>con transmisión por correa dentada RV01 a RV03</p> 			05	06				
			Acero inoxidable					

¹⁾ Solo admisible en vertical

²⁾ Los elementos de fijación ya están montados en los modelos con brida y acoplamiento



Ejecución

Grupo

6

5

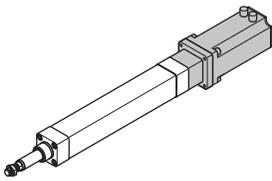
00

sin

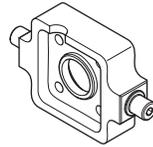
00

sin

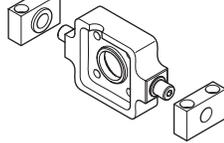
con brida y acoplamiento MF01



01²⁾

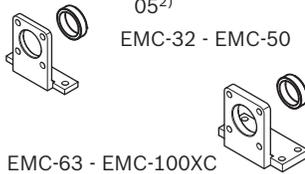


03²⁾



05²⁾

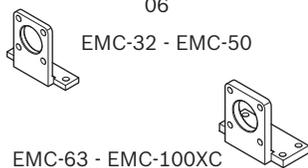
EMC-32 - EMC-50



EMC-63 - EMC-100XC

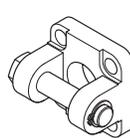
06

EMC-32 - EMC-50



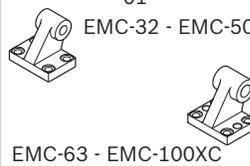
EMC-63 - EMC-100XC

07



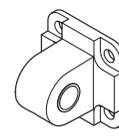
01

EMC-32 - EMC-50

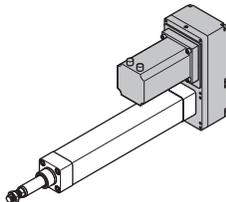


EMC-63 - EMC-100XC

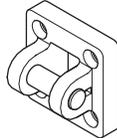
02



con transmisión por correa dentada RV01 a RV03

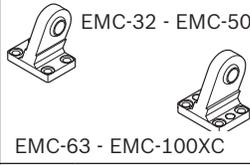


08



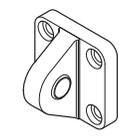
03

EMC-32 - EMC-50

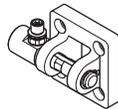


EMC-63 - EMC-100XC

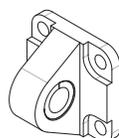
04



10



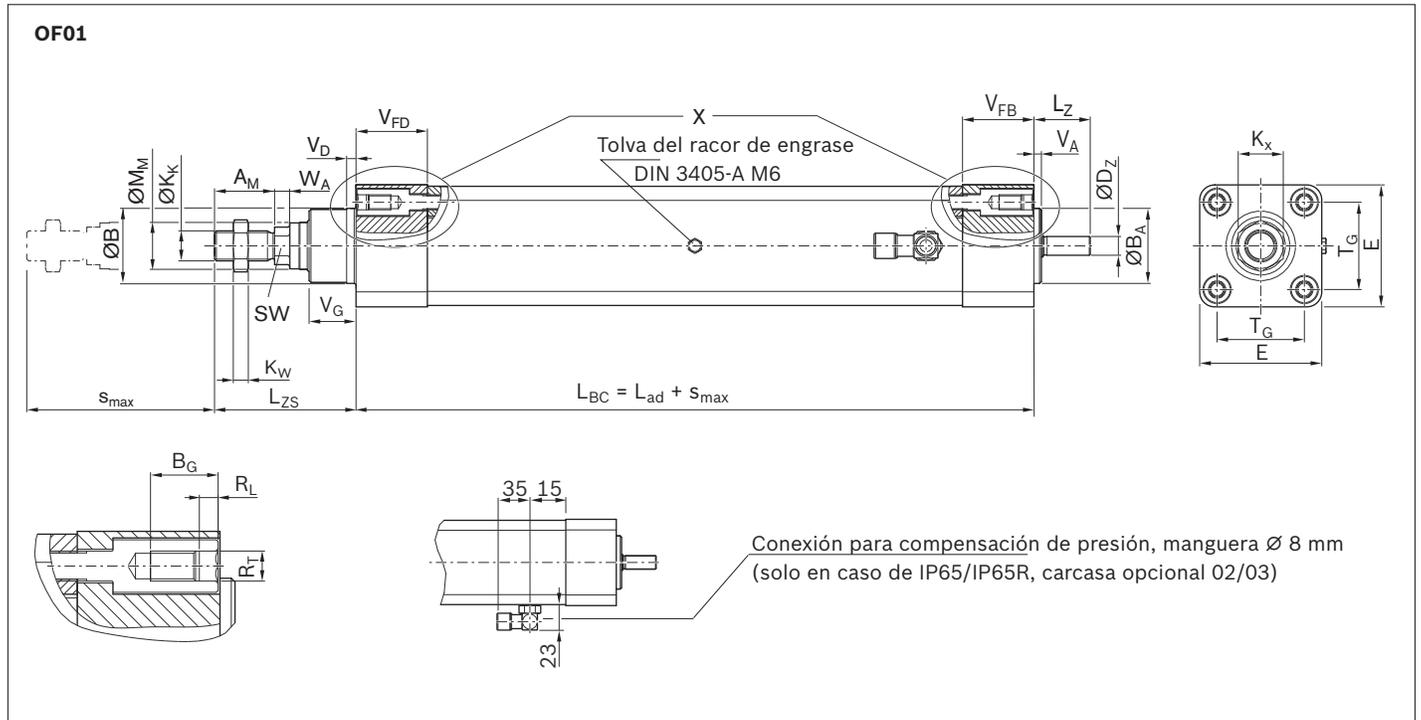
05



Soporte de horquilla con perno de medición de fuerza

Indicación: Los elementos de fijación están incluidos

Esquema de medidas EMC



EMC	Husillo de bolas $d_0 \times P$	Medidas (mm)							
		A_M -0,1	B_{d11} / B_A h7	D^Z h7	E $\pm 0,1$	K_K	K_W	K_X	L_{ZS}
32	12 x 5	22	30	5	47	M10x1,25	6	17	55,00
	12 x 10								
40	16 x 5	24	35	8	53	M12x1,25	7	19	61,50
	16 x 10								
	16 x 16								
50	20 x 5	32	40	10	65	M16x1,5	8	24	76,75
	20 x 10								
	20 x 20								
63	25 x 5	32	45	15	75	M16x1,5	8	24	76,50
	25 x 10								
	25 x 25								
80	32 x 5	40	55	18	95	M20x1,5	10	30	94,50
	32 x 10								
	32 x 20								
	32 x 32								
100	40 x 5	40	65	25	115	M20x1,5	10	30	99,25
	40 x 10								
	40 x 20								
	40 x 40								
100XC	50 x 10	72	75	32	115	M36x2	18	55	144,00
	50 x 20								

Carrera efectiva

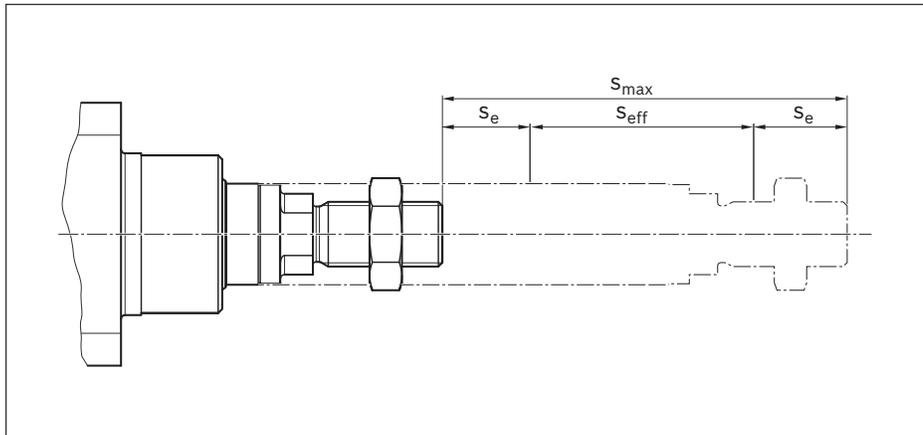
Para un funcionamiento seguro, la carrera de seguridad deberá ser mayor que la distancia de frenado. Como valor orientativo se puede tomar la distancia de la aceleración. En la mayoría de los casos es suficiente con la siguiente estimación:

Carrera de seguridad = 2 · paso del husillo (P)

Ejemplo: Husillo de bolas (d₀ x P) 12x5:

Carrera de seguridad = 2 · 5 mm = 10 mm

Máxima distancia de desplazamiento s_{máx} según las preferencias del cliente.

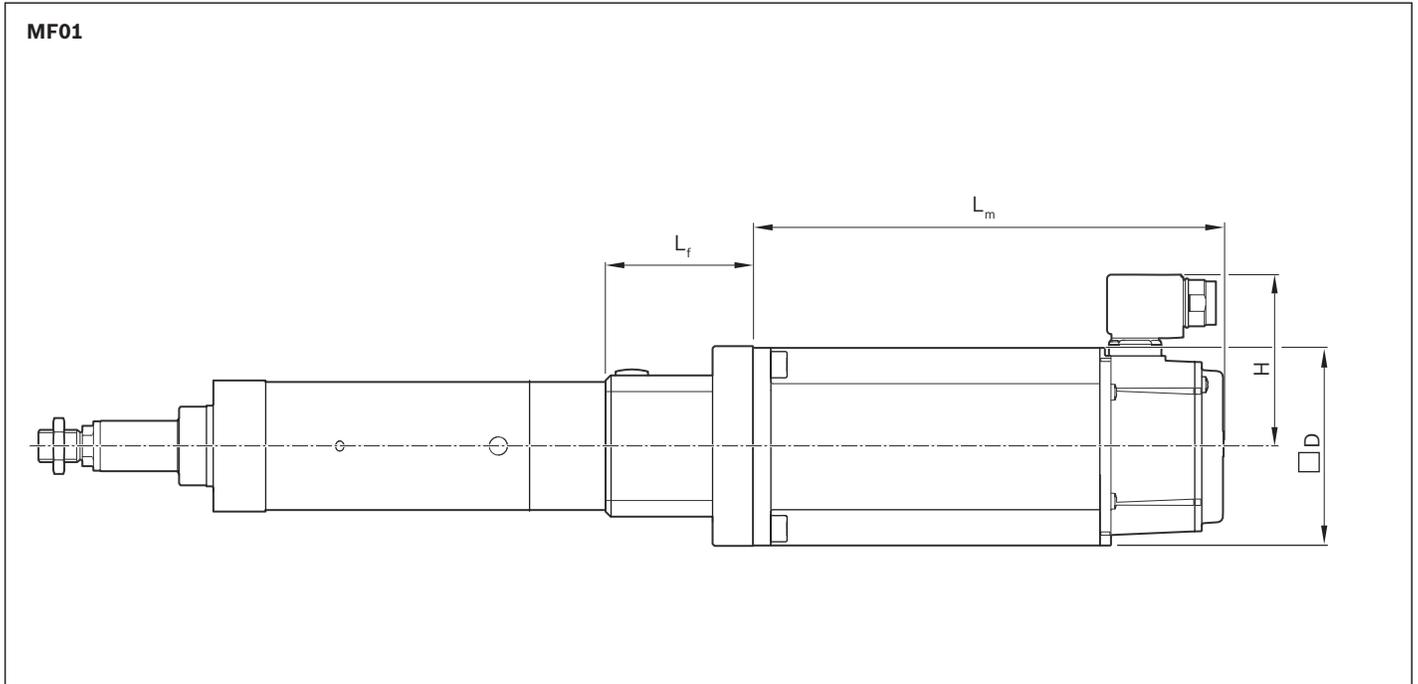


$$s_{eff} = s_{máx} - 2 \cdot s_e$$

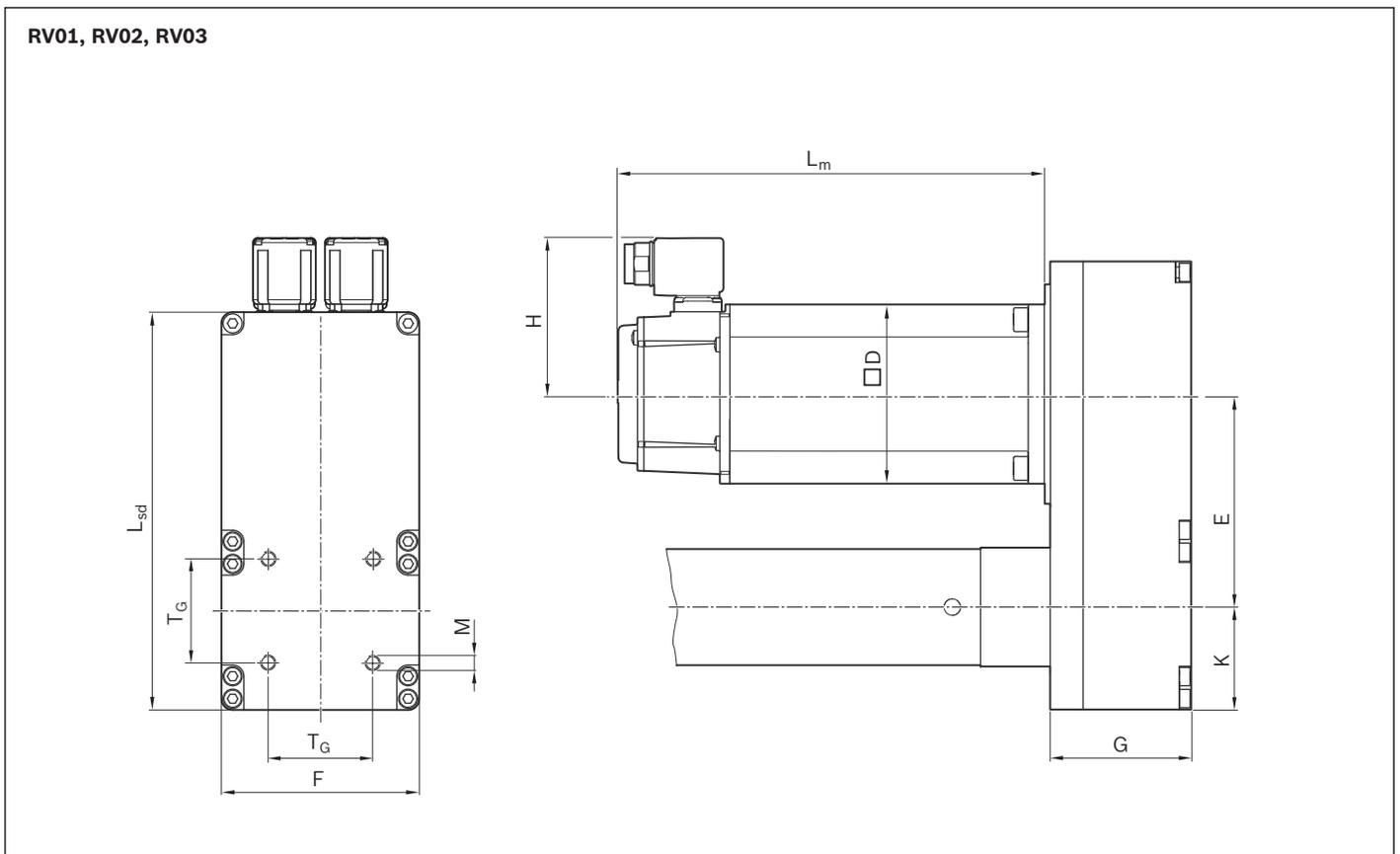
- s_e = carrera de seguridad (mm)
- s_{eff} = carrera efectiva (mm)
- $s_{máx}$ = distancia de desplazamiento máxima (mm)

	L _{ad}	L _Z	M _{M f8}	R _T	B _G	R _L	SW	T _G	V _A ±0,1	V _D	V _{FB}	V _{FD}	V _G ±0,1	W _A
	132	18	18	M6	18	4	10	32,5	4	5	30	30	16	6
	136													
	134	25	20	M6		4	13	38,0			33		20	6
	143													
	159													
	142	30	25	M8		5	17	46,5			38	38	25	8
	161													
	180													
	148	35	30	M8		5	17	56,5			40			
	167													
	199													
	163	46	38	M10	22	6	22	72,0			44	45	33	10
	187													
	195													
	230													
	171	57	50	M10		6	22	89,0			54		38	10
	185													
	203													
	258													
	316	62	60	M12	28	7	36	89,0			121	62	38	18
	338													

Esquema de medidas con brida y acoplamiento



Esquema de medidas de montaje de motor con transmisión por correa dentada



EMC	Motor	i	Medidas (mm)										M				
			E	K	G	D	H	sin freno	L _m con freno	L _{sd}	L _f	F		T _G			
32	MSM019B	1	67,3	30,5	37,0	38	32,0	92,0	122,0	130	55	54,0	32,5	M6			
	MSM031B	1	62,8	33,0	45,5	60	43,0	79,0	115,5	138		64,5					
	MSK030C	1				54	71,5	188,0	213,0								
40	MSM031C	1	62,8	33,0	45,5	60	42,0	98,5	135,0	138	61	64,5	38,0				
		1,5	65,3														
	MSK030C	1	62,8			54	71,5	188,0	213,0								
		1,5	65,3														
	MSK040C	1	82,2			44,0	55,5	82	83,5			185,5			215,5	177	88,0
		1,5	81,5														
50	MSM031C	1	82,2	44,0	55,5	60	43,0	99,0	135,0	177	73	88,0	46,5				
		1,5	81,5														
	MSM041B	1	82,2			80	53,0	112,0	149,0								
		1,5	81,5														
	MSK040C	1	82,2			82	83,5	185,5	215,5								
		1,5	81,5														
	MSK050C	1	117,2			56,0	77,0	96	85,5					203,0	233,0	245	116,0
63	MSM041B	1	117,2	56,0	77,0	80	53,0	112,0	149,0	245	95	116,0	56,5				
		2	116,2														
	MSK040C	1	117,2			82	83,5	185,5	215,5								
		2	116,2														
	MSK050C	1	117,2			98	85,5	203,0	233,0								
		2	116,2														
	MSK060C	1	117,2			116	98,5	226,0	259,0								
80	MSK050C	1	116,2	56,0	77,0	98	85,5	203,0	233,0	245	100	116,0	72,0				
		2	117,2														
	MSK060C	1	149,7	116	98,5	226,0	259,0										
		2	151,4														
	MSK076C	1	149,7	140	110,0	292,5	292,5										
	100	MSK060C	1	149,7	77,0	102,0	116	98,5	226,0			259,0		324	119	160,0	89,0
2			151,4														
MSK071D		1	149,7	140			132,0	312,0	347,0								
MSK076C		1	149,7	140			110,0	292,5	292,5								
		2	151,4														
100XC	MSK071E	1	174,7	89,0	113,5	140	132,0	352,0	387,0	375	145	197,0	89,0				
		1,5	175,6														
	MSK101D	1	174,7			192	166,0	410,0	410,0								
		1,5	175,6														

Fijación

⚠ En caso de que se realice un pedido de un EMC con brida, motor y la fijación por pie, los artículos se envían completamente montados. Si en su caso fuese necesario un montaje posterior de la fijación por pie en el fondo del cilindro, es necesario desmontar la brida.

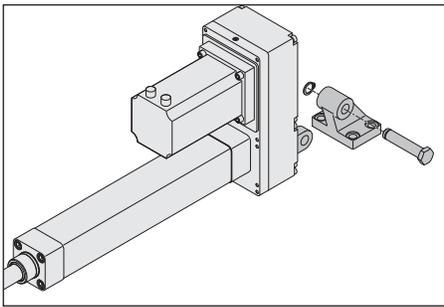
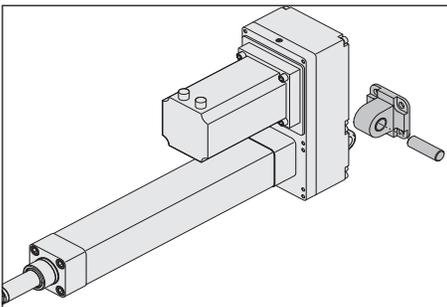
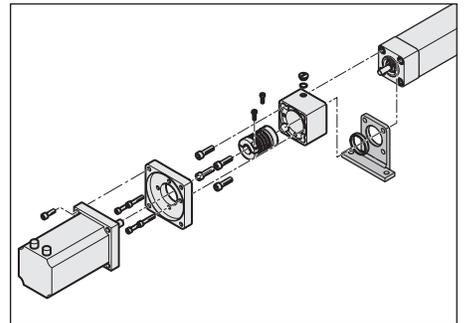
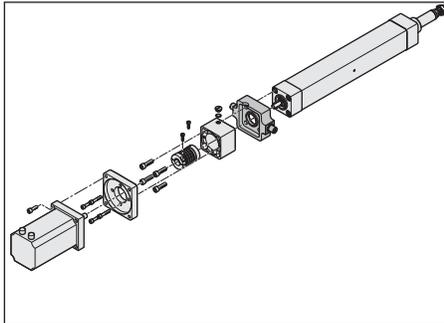
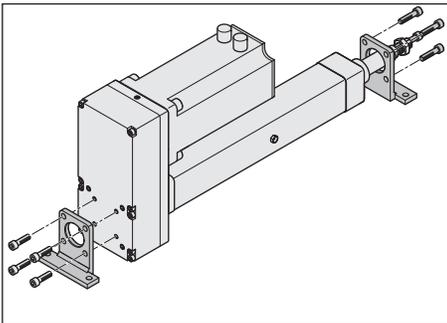
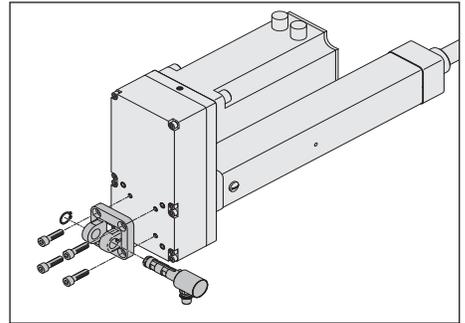
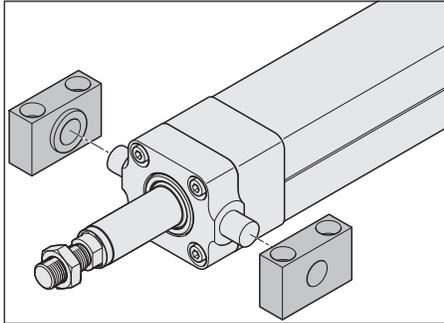
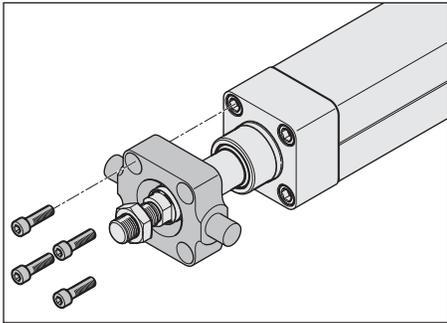
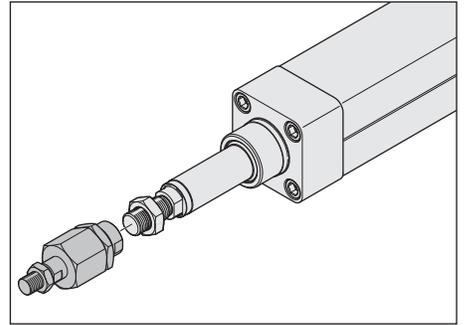
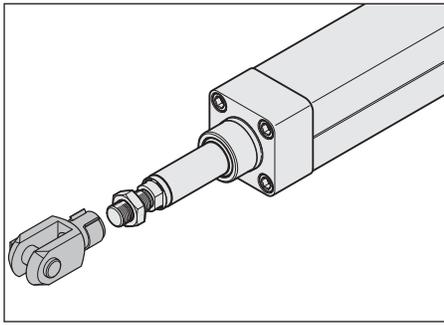
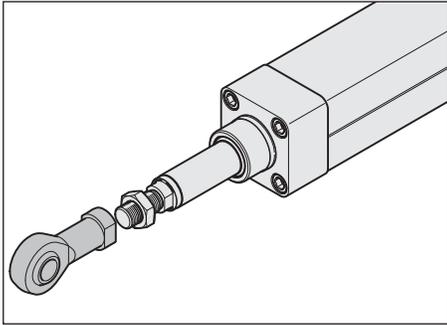
Los elementos de fijación para el montaje se colocan en el extremo trasero de la transmisión por correa dentada.

Los tornillos están incluidos en el volumen de suministro de los elementos de fijación.

Antes del montaje de los elementos de fijación, retirar los pasadores roscados de la transmisión por correa dentada.

Para más información, véase “Indicaciones de montaje para el EMC”, R320103102

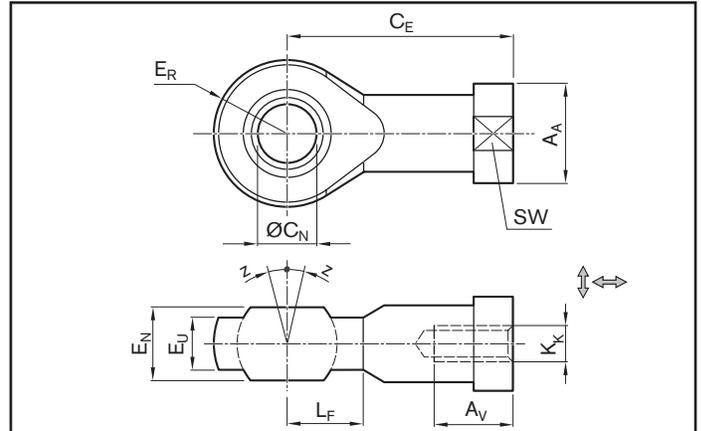
Ejemplos



Elementos de fijación

Cabezal articulado con rosca interior

Grupo 2, opción 01 (material: acero cincado), opción 07 (material: acero inoxidable)



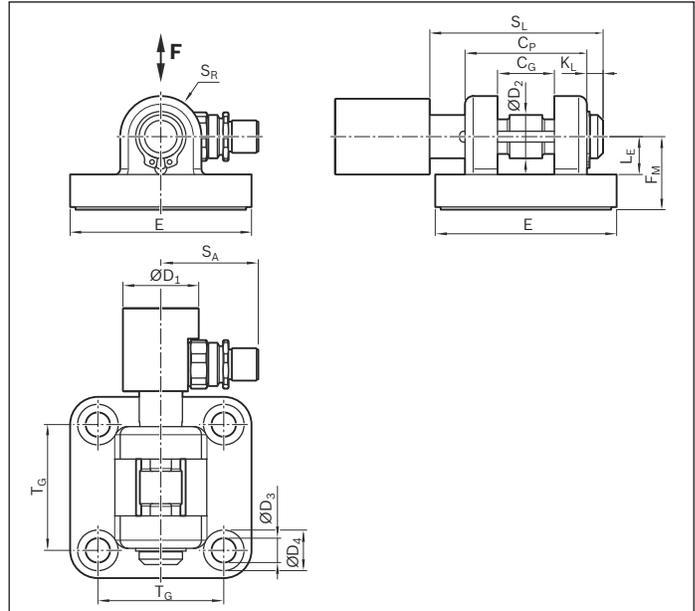
EMC	N.º de material		Medidas (mm)											m
	Acero cincado	Acero inoxidable	AA	AV mín.	CE	ØCN H7	EN -0,1	ER	EU máx.	KK	LF	SW	Z (°)	
32	R349938500	R349951600	19	15 (20)	43	10	14	14	11,5 (10,5)	M10x1,25	14	17	4 (7)	0,070 (0,10)
40	R349938600	R349951700	22	18 (22)	50	12	16	16	12,5 (12)	M12x1,25	16	19	4 (7)	0,105 (0,12)
50	R349938700	R349951800	27	24 (28)	64	16	21	21	15,5 (15)	M16x1,5	21	22	4 (8)	0,210 (0,23)
63														
80	R349938900	R349951900	34	30 (33)	77	20	25	25	18,5 (18)	M20x1,5	25	30 (32)	4 (8)	0,380 (0,42)
100														
100XC	R349951500	R349952000	60 (53)	56 (53)	125	35	43 (35)	40 (42)	32 (24)	M36x2	40 (37)	50 (-)	4 (6)	2,000 (1,40)

Los valores entre paréntesis son para la ejecución "Acero inoxidable"

Elementos de fijación

Soporte de horquilla con perno de medición de fuerza

Grupo 1, opción 02; grupo 5, opción 10



EMC	N.º de material	Medidas (mm)															m (kg)	F _{max} (N)	
		C _G D10	C _P d12	ØD ₁	ØD ₂ f8	ØD ₃	ØD ₄	E	F _M ±0,2	K _L	L _E min.	S _A	S _L	S _R	T ±0,2	T _G ±0,2			DIN 912
32	R15611B021 ¹⁾	14	34	28	10	6,6	11	49	22	4,5	11,5	31,5	48	11	3	32,5	M6x18	0,372	F _{max} EMC
40	R15612B021 ¹⁾	16	40	28	12	6,6	11	55	25	4,5	12,0	31,5	54	12	4	38,0	M6x18	0,485	F _{max} EMC
50	R15613B021 ¹⁾	21	45	28	16	9,0	15	67	27	6,0	14,0	31,5	64	15	4	46,5	M8x20	0,721	F _{max} EMC
63	R15614B021 ¹⁾	21	51	28	16	9,0	15	77	32	6,0	14,0	31,5	72	15	4	56,5	M8x20	1,025	14500
80	R15615B021 ¹⁾	25	65	28	20	11,0	18	97	36	6,5	16,0	31,5	74	20	4	72,0	M10x20	1,829	17800
100	R15616B021 ¹⁾	25	75	28	20	11,0	18	117	41	6,5	16,0	31,5	84	20	4	89,0	M10x20	2,866	22900
100XC	R15617B021 ²⁾	43	122	35	35	18,0	26	180	55	10,5	35,0	35,5	135	26	6	140,0	M16x50	2,994	F _{max} EMC

¹⁾ Material: aluminio (forjado)

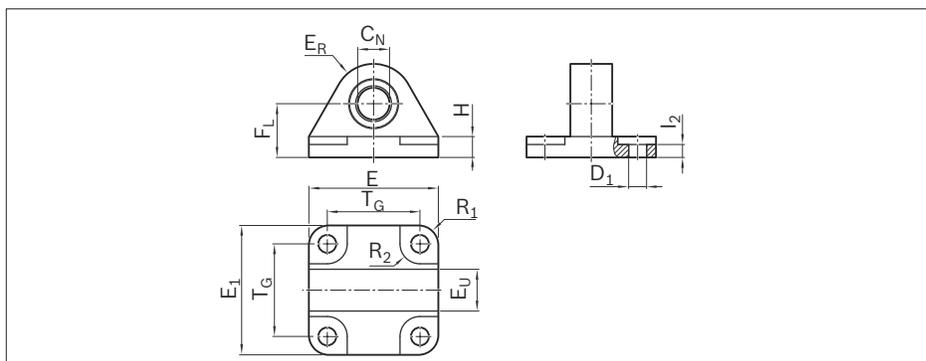
²⁾ Material: fundición con grafito esferoidal cincada

Indicación de montaje

Tener en cuenta el sentido de la fuerza, véase también Sensor de fuerza

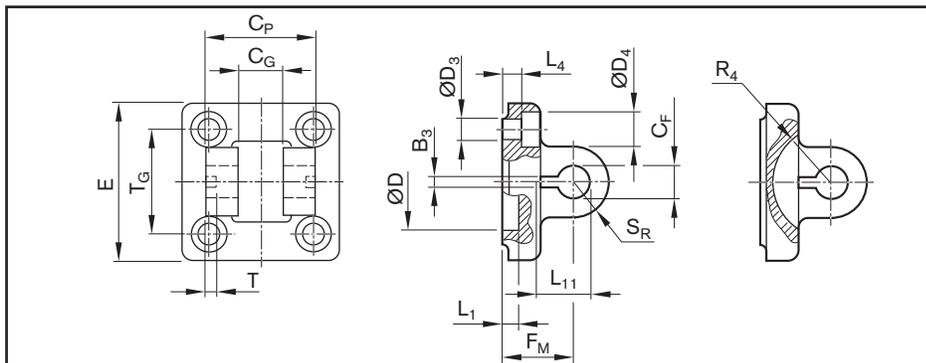
Cojinete articulado

Grupo 6, opción 05, material: aluminio; (pieza opuesta del soporte de horquilla de alojamiento con perno de medición de fuerza)



EMC	N.º de material	Medidas (mm)											m (kg)
		$\varnothing C_N$ H7	$\varnothing D_1$ H13	F_L $\pm 0,2$	H $\pm 0,5$	E_R $\pm 0,2$	E_U $\pm 0,2$	l_2 $\pm 0,5$	E/E_1 $\pm 0,5$	T_G	R_1/R_2	DIN 912	
32	R15611B025	10	6,6	22	9,0	15	14	5,5	47	32,5	8	M6x18	0,074
40	R15612B025	12	6,6	25	9,0	18	16	5,5	53	38,0	8	M6x18	0,109
50	R15613B025	16	9,0	27	10,5	20	21	6,5	65	46,5	10	M8x20	0,181
63	R15614B025	16	9,0	32	10,5	23	21	6,5	80	56,5	10	M8x20	0,257
80	R15615B025	20	11,0	36	14,0	27	25	10,0	95	72,0	13	M10x20	0,493
100	R15616B025	20	11,0	41	15,0	30	25	10,0	115	89,0	13	M10x20	0,747
100XC	R15617B025	35	13,5	55	17,0	44	43	10,0	176	140,0	20	M16x40	2,238

Fijación de la horquilla en la transmisión por correa dentada Grupo 1, opción 01; grupo 5, opción 08; (para cojinetes articulados y pieza opuesta para cabezal articulado con rosca interior)



EMC	N.º de material	Medidas (mm)															m (kg)	$F_{m\acute{a}x}$ (N)		
		B_3 $\pm 0,2$	C_F F7	C_G D10	C_P d12	$\varnothing D_3$	$\varnothing D_4$	$\varnothing D$	E	F_M $\pm 0,2$	L_1 $\pm 0,5$	L_4 $\pm 0,5$	L_{11} $-0,5$	R_4	S_R	T $\pm 0,2$			T_G $\pm 0,2$	DIN 912
32	R349945100 ¹⁾	3,3	10	14	34	6,6	11	30	49	22	4,5	5,5	16,5	17	11	3	32,5	M6x18	0,22	$F_{m\acute{a}x}$ EMC
40	R349945200 ¹⁾	4,3	12	16	40	6,6	11	35	55	25	4,5	5,5	18,0	20	12	4	38,0	M6x18	0,29	$F_{m\acute{a}x}$ EMC
50	R349945300 ¹⁾	4,3	16	21	45	9,0	15	40	67	27	4,5	6,5	23,0	22	15	4	46,5	M8x20	0,49	$F_{m\acute{a}x}$ EMC
63	R349945400 ¹⁾	4,3	16	21	51	9,0	15	45	77	32	4,5	6,5	23,0	25	15	4	56,5	M8x20	0,68	14500
80	R349945500 ¹⁾	4,3	20	25	65	11,0	18	45	97	36	4,5	10,0	27,0	30	20	4	72,0	M10x20	1,39	17800
100	R349945600 ¹⁾	4,3	20	25	75	11,0	18	55	117	41	4,5	10,0	27,0	32	20	4	89,0	M10x20	2,04	22900
100XC	1827001600 ²⁾	6,3	35	43	122	18,0	26	65	180	55	10,0	10,0	45,0	46	26	6	140,0	M16x50	2,13	$F_{m\acute{a}x}$ EMC

¹⁾ Material: aluminio (forjado)

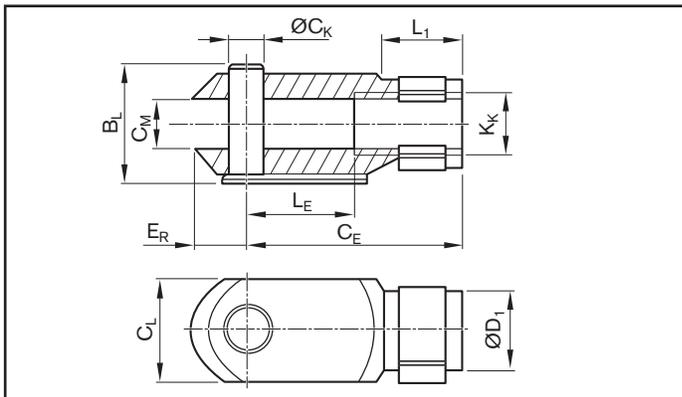
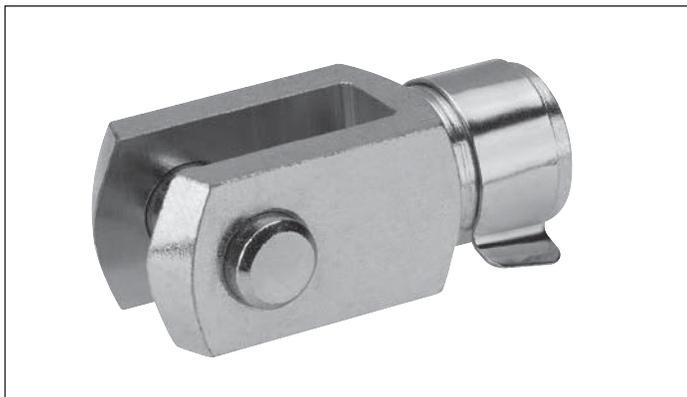
²⁾ Material: fundición con grafito esferoidal cincada

El perno y los tornillos de fijación están incluidos en el volumen de suministro

Elementos de fijación

Cabezal de horquilla con rosca interior

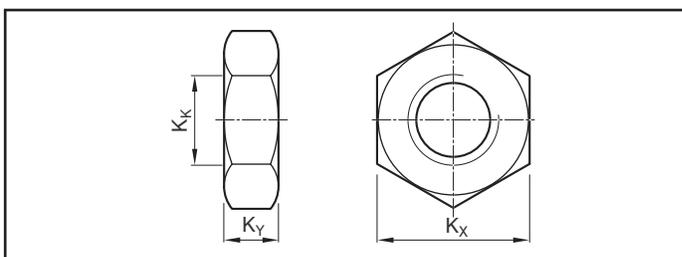
Grupo 2, opción 02, material: acero cincado



EMC	N.º de material	Medidas (mm)										m (kg)
		B _L	C _E	ØC _K e11	C _L	C _M	ØD ₁	E _R	K _K	L ₁	L _E	
32	R349939100	26	40	10	20	10	18	12	M10x1,25	15,0	20	0,10
40	R349939200	31	48	12	24	12	20	14	M12x1,25	18,0	24	0,15
50	R349939300	39	64	16	32	16	26	19	M16x1,5	24,0	32	0,35
63												
80	R349939500	50	80	20	40	20	34	20	M20x1,5	30,0	40	0,70
100												
100XC	R349951000	80	144	35	70	35	60	57	M36x2	54,5	72	1,40

Tuerca

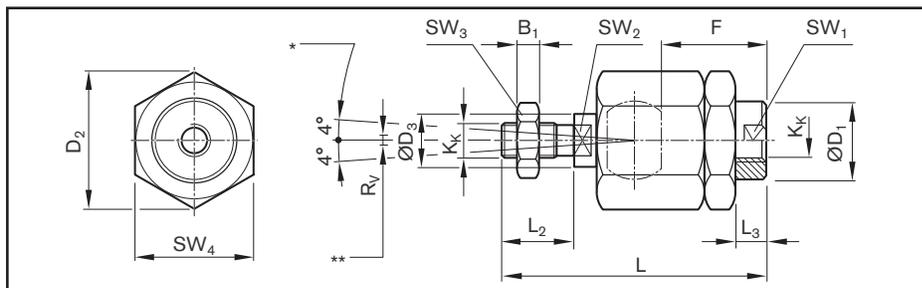
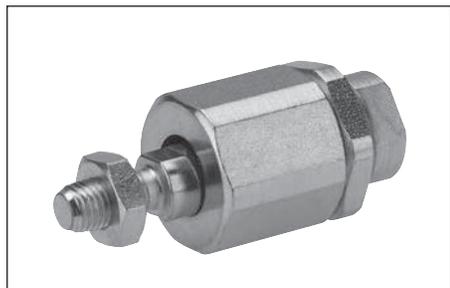
Grupo 2, opción 05 (material: acero cincado), opción 06 (material: acero inoxidable)



EMC	N.º de material		Medidas (mm)			m (kg)
	Acero cincado	Acero inoxidable	K _K	K _X	K _Y	
32	1823300020	2990600303	M10x1,25	17	6 (5)	0,010
40	1823300021	2990600304	M12x1,25	19	6	0,012
50	1823300030	2990600305	M16x1,5	24	8	0,017
63						
80	1823300031	2990600308	M20x1,5	30	10	0,030
100						
100XC	8103190414	2990600316	M36x2	55 (50)	18 (16)	0,175 (0,15)

Una unidad incluida en el volumen de suministro del EMC

Los valores entre paréntesis son para la ejecución "Acero inoxidable"

Acoplamiento de compensación**Grupo 2, opción 04, material: acero cincado**

*) Compensación angular

**) Compensación radial

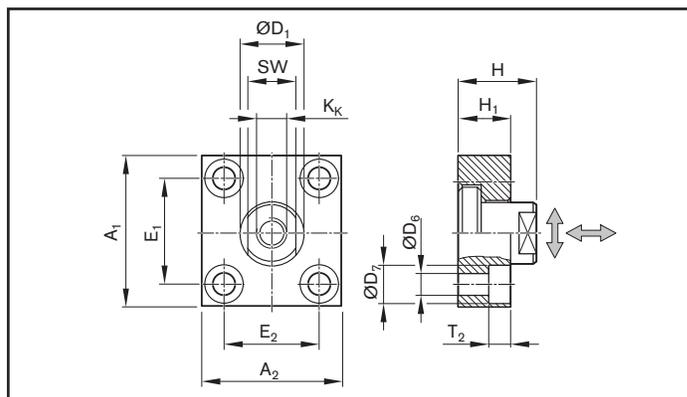
EMC	N.º de material	Medidas (mm)														m (kg)	F _{máx} (N)
		B ₁	ØD ₁	D ₂	ØD ₃	F	K _K	L ±2	L ₂	L ₃ ±1	SW ₁	SW ₂	SW ₃	SW ₄	R _V		
32	R349937900	6	21,5	34	14	23	M10x1,25	73	20	7,5	19	12	17	30	0,7	0,21	F _{máx} EMC
40	R349938000	7	21,5	34	14	28	M12x1,25	77	24	13,0	19	12	19	30	0,7	0,21	F _{máx} EMC
50	R349938100	8	33,5	47	22	32	M16x1,5	108	32	9,0	30	19	24	41	1,0	0,65	F _{máx} EMC
63																	10300
80	R349938300	10	33,5	47	22	42	M20x1,5	122	40	19,0	30	19	30	41	1,0	0,68	10300
100																	
100XC	R349950900	18	80,0	80	38	86	M36x2	241	72	18,2	50	36	55	75	1,5	5,40	15000

Para el montaje en el extremo del
vástago del émbolo:

- compensa desalineamientos

- simplifica la estructura del cilindro

- aumenta la tolerancia de montaje

Acoplamiento de compensación con placa de fijación**Grupo 2, opción 03, material: Acero cincado**

EMC	N.º de material	Medidas (mm)												m (kg)	F _{máx} (N)
		A ₁	A ₂	ØD ₁ H11	ØD ₆ H13	ØD ₇ H13	E ₁	E ₂	H ₁	H	K _K	SW	T ₂		
32	R349939700	60	37	20	6,6	11	36±0,15	23±0,15	15	24	M10x1,25	17	7	0,30	F _{máx} EMC
40	R349939800	60	56	25	9,0	15	42±0,20	38±0,20	20	30	M12x1,25	19	9	0,40	F _{máx} EMC
50	R349939900	80	80	30	11,0	18	58±0,20	58±0,20	20	32	M16x1,5	24	11	0,90	F _{máx} EMC
63															F _{máx} EMC
80	R349940100	90	90	40	14,0	20	65±0,30	65±0,30	20	35	M20x1,5	36	13	1,15	F _{máx} EMC
100															28000
100XC	R349951100	125	125	60	18,0	26	90±0,30	90±0,30	30	55	M36x2	17	50	1,10	44000

⇔ Holgura axial de 0,4 a 0,8 mm

↑↓ Holgura radial 2 ±0,13 mm

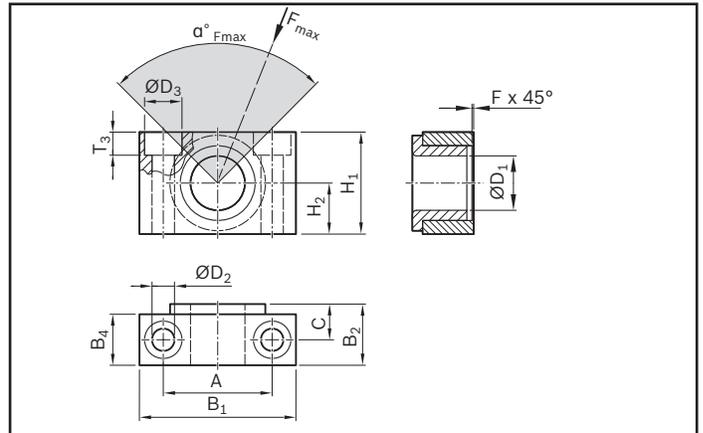
Elementos de fijación

Cojinetes para ejes giratorios

están incluidos en el grupo 3, opción 03; grupo 5, opción 03; material: acero cincado, con tomas de bronce sinterizado



suministro por parejas

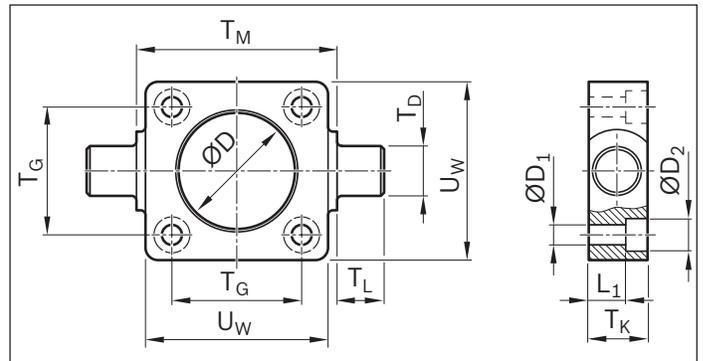
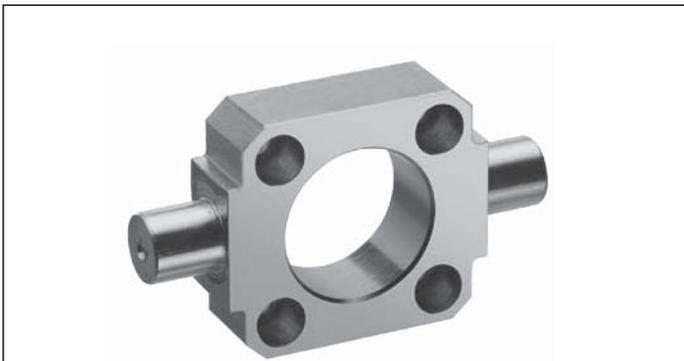


Indicación: Cojinete para ejes giratorios para carga vertical; si no se tiene en cuenta $\alpha F_{m\acute{a}x}$ debe garantizarse un enganche mecánico

EMC	N.º de material	Medidas (mm)													$\alpha^\circ F_{m\acute{a}x}$
		A $\pm 0,2$	B ₁ f8	B ₂	B ₄	C	$\varnothing D_1$ H7	$\varnothing D_2$ H12	$\varnothing D_3$ H13	F x 45°	H ₁	H ₂ $\pm 0,1$	T ₃ -0,4		
32	R349940900	32	46	18,0	15	10,5	12	6,6	11	1,0	30	15	6,8	180	
40	R349941000	36	55	21,0	18	12,0	16	9,0	15	1,6	36	18	9,0	180	
50														180	
63	R349941200	42	65	23,0	20	13,0	20	11,0	18	1,6	40	20	11,0	110	
80														70	
100	R349941400	50	75	28,5	25	16,0	25	14,0	20	2,0	50	25	13,0	80	
100XC														30	

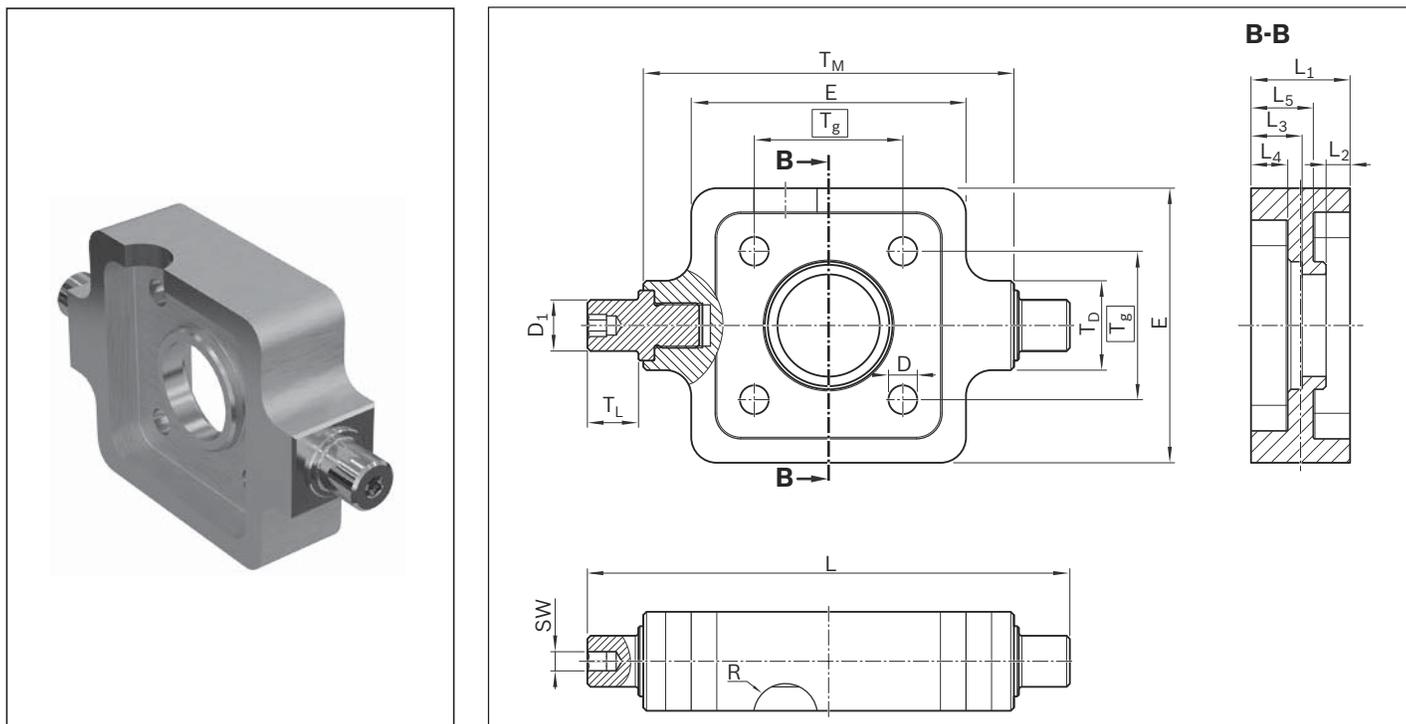
Eje giratorio, para tapa grupo 3, opción 01 (solo para montaje vertical del EMC)

está incluido en el grupo 3, opción 03; material: fundición de hierro cincado con grafito esférico



EMC	N.º de material	Medidas (mm)											m (kg)
		$\varnothing D$ H11	$\varnothing D_1$	$\varnothing D_2$	L ₁	T _D e9	T _G $\pm 0,2$	T _K	T _L h14	T _M h14	U _w		
32	R349940300	30	6,6	11	7,5	12	32,5	16	12	50	48	0,29	
40	R349940400	35	6,6	11	7,5	16	38,0	20	16	63	56	0,50	
50	R349940500	40	9,0	15	10,0	16	46,5	24	16	75	65	0,70	
63	R349940600	45	9,0	15	10,0	20	56,5	24	20	90	75	1,10	
80	R15615A001	55	11,0	18	16,0	20	72,0	28	20	110	100	1,50	
100	R15616A001	65	11,0	18	25,5	25	89,0	38	25	132	120	2,70	
100XC	R15617A001	75	13,5	20	25,5	25	89,0	38	25	132	120	3,88	

Los ejes giratorios, para fondo grupo 5, opción 01
está incluido en el grupo 5, opción 03; material: acero cincado

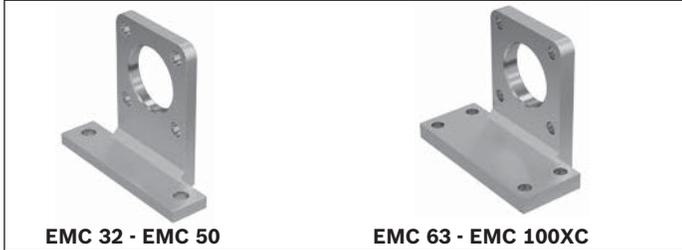


EMC	N.º de material	Medidas (mm)														m	
		$\varnothing D$ H13	$\varnothing D_1$ H7	L	L ₁ ±0,5	L ₂ ±0,2	L ₃ ±0,2	L ₄ ±0,5	L ₅ ±0,5	T _D ±0,5	T _g	T _L ±0,3	T _L ±0,2	E ±0,5	R		SW
32	R15611B013	6,6	12	115	25	5,5	14,0	9,5	15,5	22	32,5	90	12	60	10	6	0,472
40	R15612B013	6,6	16	135	28	6,5	15,0	10,5	17,5	28	38,0	100	16	65	10	6	0,657
50	R15613B013	9,0		151	31	7,5	16,0	11,5	19,5	28	46,5	116		86	10		1,141
63	R15614B013	9,0	20	173	35	7,5	16,5	11,5	23,5	35	56,5	130	20	90	10	8	1,468
80	R15615B013	11,0		193	36	7,5	16,5	11,5	24,5	38	72,0	150		105	10		2,079
100	R15616B013	11,0	25	233	38	7,5	16,5	11,5	26,5	38	89,0	180	25	125	10	12	2,725
100XC	R15617B013	13,5	25	253	44	7,5	16,5	11,5	32,5	45	89,0	200	25	140	11	12	4,480

Elementos de fijación

Fijación por pie para montaje en la tapa o transmisión por correa dentada

Grupo 3, opción 06/grupo 5, opción 06
material: acero cincado

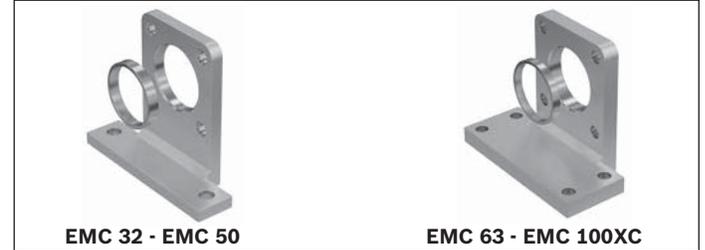


Los tornillos de fijación están incluidos en el volumen de suministro

EMC	N.º de material	m (kg)
32	R15611B105	0,166
40	R15612B105	0,246
50	R15613B105	0,459
63	R15614B105	1,038
80	R15615B105	1,952
100	R15616B105	2,793
100XC	R15617B105	4,147

Fijación por pie con anillo de centrado para montaje en el fondo

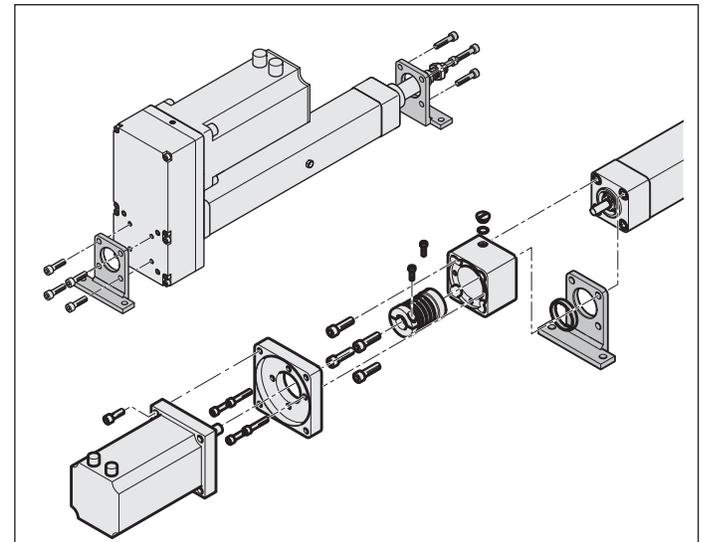
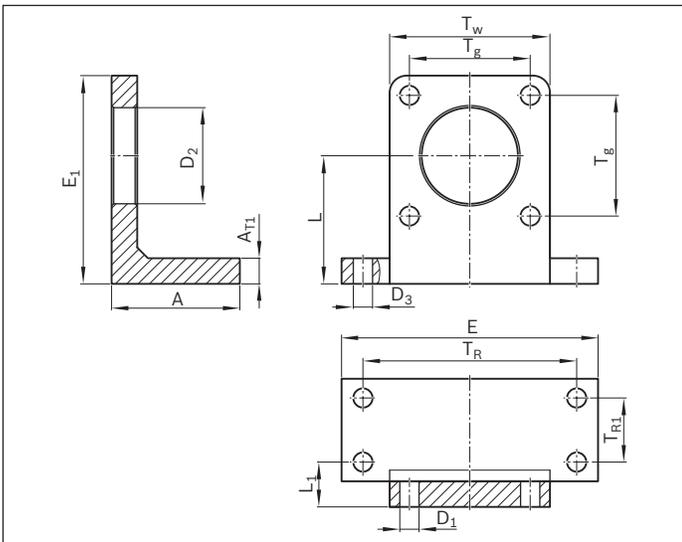
Grupo 5, opción 05
material: acero cincado



Los tornillos de fijación están incluidos en el volumen de suministro

EMC	N.º de material	m ¹⁾ (kg)
32	R15611B104	0,172
40	R15612B104	0,252
50	R15613B104	0,465
63	R15614B104	1,047
80	R15615B104	1,962
100	R15616B104	2,805
100XC	R15617B104	4,165

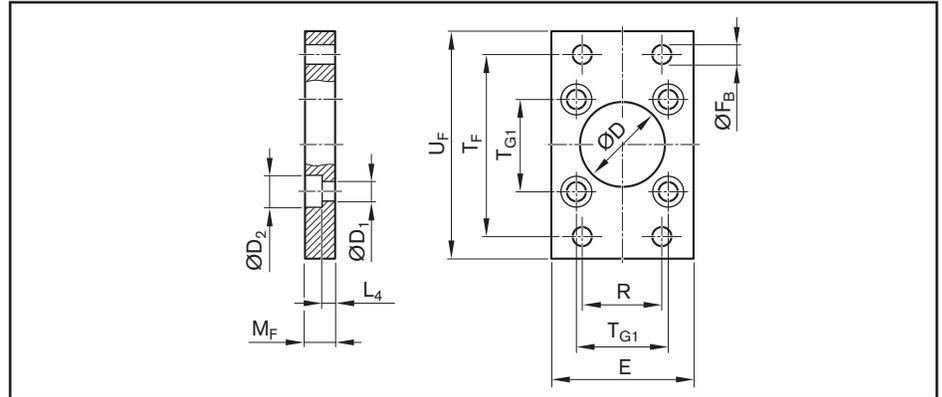
¹⁾ incluido el peso del anillo de centrado



EMC	Medidas (mm)													
	A ±0,5	A _{T1} ±0,5	∅D ₁ H13	∅D ₂ H7	∅D ₃ H13	E ±0,5	E ₁ ±0,5	L ±0,1	L ₁	T _R	T _{R1}	T _g	T _w ±0,5	
32	30	6	6,6	30	6,6	79	57,5	34	18	65	–	32,5	47	
40	30	7	6,6	35	9,0	90	71,5	45	18	75	–	38,0	53	
50	35	8	9,0	40	9,0	110	93,5	60	21	90	–	46,5	65	
63	50	12	9,0	45	9,0	120	98,5	60	21	100	20	56,5	75	
80	62	13	11,0	55	11,0	153	129,5	82	27	128	25	72,0	95	
100	72	15	11,0	65	14,0	178	140,5	82	27	148	30	89,0	115	
100XC	90	21	13,5	75	17,5	188	156,5	99	33	158	45	89,0	115	

Fijación de brida

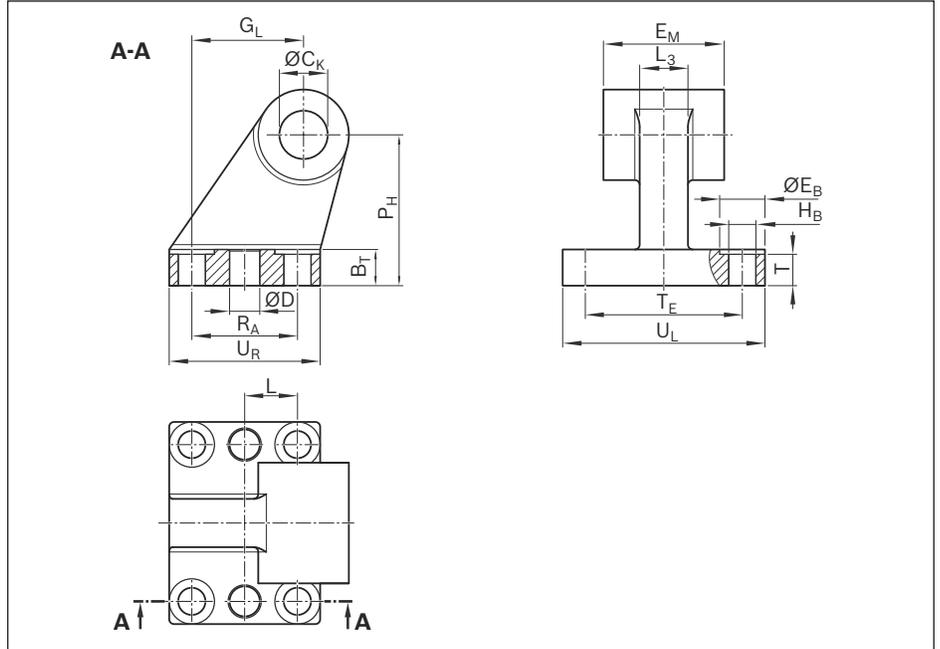
Grupo 3, opción 04, material: acero cincado



EMC	N.º de material	Medidas (mm)											m (kg)
		ØD H11	ØD ₁ H13	ØD ₂ H13	E máx.	ØF _B	L ₄	M _F ±0,1	R ±0,2	T _F ±0,2	T _{G1} ±0,2	U _F ±0,2	
32	R349942100	30	6,6	11	50	7,0	4,5	10	32	64	32,5	80	0,3
40	R349942200	35	6,6	11	55	9,0	4,5	10	36	72	38,0	90	0,4
50	R349942300	40	9,0	15	65	9,0	6,0	12	45	90	46,5	110	0,8
63	R349942400	45	9,0	15	75	9,0	6,0	12	50	100	56,5	125	1,0
80	R15615A002	55	11,0	18	100	12,0	9,0	16	63	126	72,0	154	1,7
100	R15616A002	65	11,0	18	120	14,0	9,0	16	75	150	89,0	186	2,4
100XC	R15617A002	75	13,5	20	120	17,5	12,6	24	75	150	89,0	186	3,0

Elementos de fijación

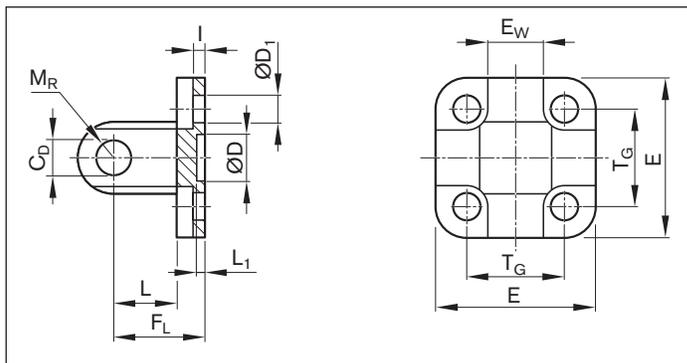
Soporte de alojamiento grupo 6, opción 01, material: fundición de hierro cincado con grafito esférico (pieza opuesta de la fijación de horquilla grupo 5, opción 07)



EMC	N.º de material	Medidas (mm)																m (kg)
		B _R	B _T	ØC _K H9	ØD H11	ØE _B H13	E _M -0,2 -0,6	G _L	ØH _B H13	L ±0,2	L ₃	P _H JS15	R _A JS14	T	T _E JS14	U _L	U _R	
32	R349947500	10,0	8	10	-	10	26	21	6,6	-	10	32	18	4	38	51	31	0,20
40	R349947600	11,0	10	12	-	10	28	24	6,6	-	12	36	22	4	41	54	35	0,30
50	R349947700	13,0	12	12	-	11	32	33	9,0	-	16	45	30	6	50	65	45	0,29
63	R15614A017	15,0	12	16	10	11	40	37	9,0	17,5	16	50	35	6	52	67	50	0,85
80	R15615A017	15,0	14	16	10	15	50	47	9,0	20,0	20	63	40	6	66	86	60	1,40
100	R15616A017	19,0	15	20	10	15	60	55	17,5	25,0	20	71	50	6	76	96	70	1,90
100XC	R15617A017	31,5	25	25	12	26	90	97	17,5	44,0	36	115	88	17	118	156	126	1,90

sin tornillos de fijación

Brida giratoria grupo 6, opción 02 (pieza opuesta de la fijación de horquilla grupo 5, opción 07)



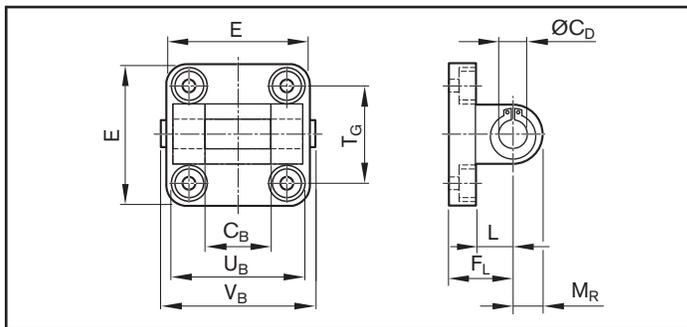
EMC	N.º de material	Medidas (mm)											m (kg)	F _{máx} (N)	
		C _D H9	ØD H11	D ₁ H13	E	E _W -0,2/-0,6	F _L ±0,2	I ±0,5	L mín.	L ₁ mín.	M _R máx.	T _G ±0,2			DIN 912
32	R349948100 ¹⁾	10	30	6,6	48	26	22	5,5	12	4,5	10	32,5	M6x18	0,08	F _{máx} EMC
40	R349948200 ¹⁾	12	35	6,6	53	28	25	5,5	15	4,5	12	38,0	M6x18	0,11	F _{máx} EMC
50	R349948300 ¹⁾	12	40	9,0	63	32	27	6,5	15	4,5	12	46,5	M8x20	0,17	F _{máx} EMC
63	R349948400 ¹⁾	16	45	9,0	73	40	32	6,5	20	4,5	16	56,5	M8x20	0,27	10900
80	R349948500 ¹⁾	16	45	11,0	98	50	36	10,0	20	4,5	16	72,0	M10x20	0,50	13100
100	R349948600 ¹⁾	20	55	13,5	115	60	41	10,0	25	4,5	20	89,0	M10x20	0,77	16400
100XC	1827004867 ²⁾	30	65	13,5	180	90	55	10,0	35	7,0	31	140±0,3	M16x50	2,60	F _{máx} EMC

¹⁾ Material: aluminio

²⁾ Material: fundición de hierro con grafito esferoidal, cincado

Los tornillos de fijación están incluidos en el volumen de suministro

Fijación de horquilla grupo 5, opción 07 (Fijación en la transmisión por correa dentada)



EMC	N.º de material	Medidas (mm)									m (kg)	F _{máx} (N)
		C _B H14	ØC _D H9	E máx.	F _L ±0,2	L mín.	M _R	T _G ±0,2	U _B h14	V _B		
32	R349945700 ¹⁾	26	10	47	22	12	11	32,5	45	50,0	0,09	F _{máx} EMC
40	R349945800 ¹⁾	28	12	54	25	15	13	38,0	52	57,0	0,11	F _{máx} EMC
50	R349945900 ¹⁾	32	12	65	27	15	13	46,5	60	65,0	0,18	F _{máx} EMC
63	R349946000 ¹⁾	40	16	75	32	20	17	56,5	70	76,0	0,25	10900
80	R349946100 ¹⁾	50	16	94	36	20	17	72,0	90	96,0	0,51	13100
100	R349946200 ¹⁾	60	20	112	41	25	21	89,0	110	117,0	0,70	16400
100XC	R15617B026 ²⁾	90	30	177	55	35	31	140,0	170	180,5	2,14	F _{máx} EMC

¹⁾ Material: aluminio

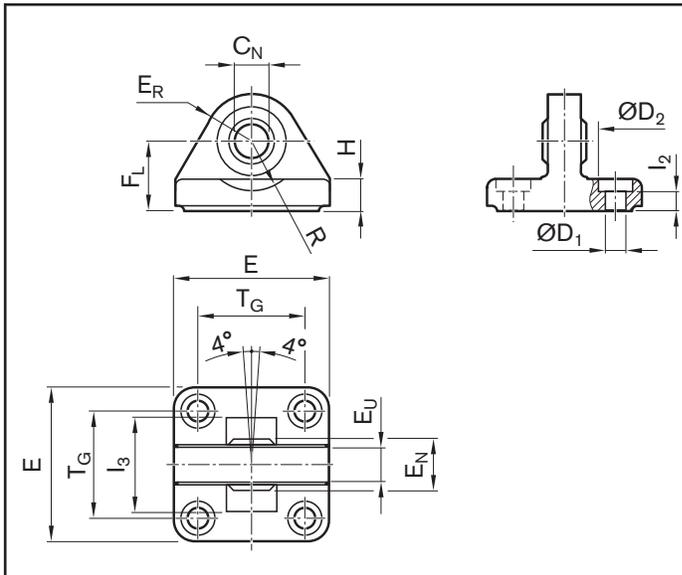
²⁾ Material: fundición de hierro con grafito esferoidal, cincado

El perno y los tornillos de fijación están incluidos en el volumen de suministro

Elementos de fijación

Cojinete giratorio grupo 6, opción 04

(pieza opuesta de la fijación de horquilla grupo 5, opción 08)

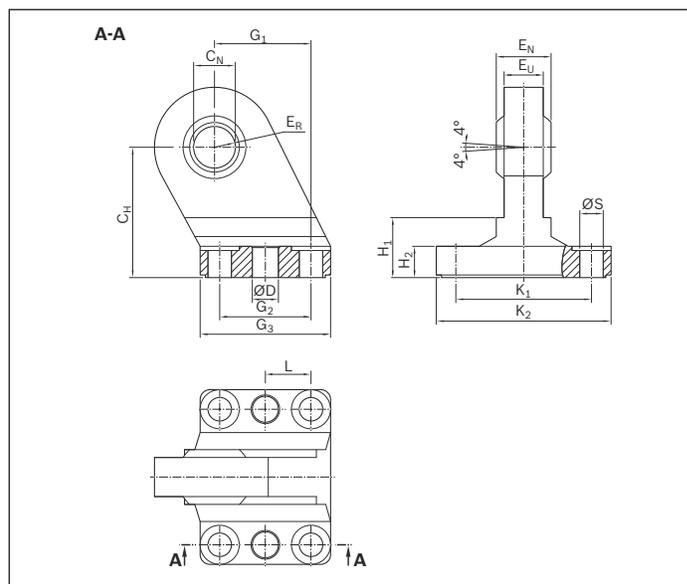


EMC	N.º de material	Medidas (mm)													DIN 912	m (kg)	F _{máx} (N)
		ØC _N H7	ØD ₁ H13	ØD ₂ H13	E	E _N -0,1	E _R	E _U	F _L -0,2	H	l ₂	l ₃ mín.	R	T _G ±0,2			
32	R349946900 ¹⁾	10	6,6	11	47	14	15	10,5	22	9,0	5,5	36	12	32,5	M6x18	0,21	F _{máx} EMC
40	R349947000 ¹⁾	12	6,6	11	53	16	18	12,0	25	9,0	5,5	42	15	38,0	M6x18	0,28	F _{máx} EMC
50	R349947100 ¹⁾	16	9,0	15	65	21	20	15,0	27	10,5	6,5	48	19	46,5	M8x20	0,43	F _{máx} EMC
63	R349947200 ¹⁾	16	9,0	15	75	21	23	15,0	32	10,5	6,5	55	21	56,5	M8x20	0,68	14500
80	R349947300 ¹⁾	20	11,0	18	95	25	27	18,0	36	14,0	10,0	70	24	72,0	M10x20	1,21	17800
100	R349947400 ¹⁾	20	11,0	18	115	25	30	18,0	41	15,0	10,0	80	25	89,0	M10x20	2,03	22900
100XC	1827001626 ²⁾	35	18,0	26	176	43	44	30,0	55	17,0	10,0	130	39	140,0	M16x20	6,10	F _{máx} EMC

¹⁾ Material: aluminio²⁾ Material: fundición de hierro con grafito esferoidal, cincado

Los tornillos de fijación están incluidos en el volumen de suministro

Cojinete giratorio alto grupo 6, opción 03, material: fundición de hierro cincado con grafito esferoidal (pieza opuesta de la fijación de horquilla grupo 5, opción 08)



EMC	N.º de material	Medidas (mm)															m (kg)
		C _H JS15	C _N H7	ØD H11	E _N -1,0	E _R máx.	E _U	G ₁ JS14	G ₂ JS14	G ₃ máx.	H ₁	H ₂	K ₁ JS14	K ₂ máx.	L ±0,2	ØS H13	
32	R349946300	32	10	-	14	16	10,5	21	18	31	16	9 ^{±1,0}	38	51	-	6,6	0,21
40	R349946400	36	12	-	16	18	12,0	24	22	35	16	9 ^{±1,0}	41	54	-	6,6	0,27
50	R349946500	45	16	-	21	21	15,0	33	30	45	23	11 ^{±1,0}	50	65	-	9,0	0,50
63	R15614A018	50	16	10	21	23	15,0	37	35	50	23	11 ^{±1,0}	52	67	17,5	9,0	0,61
80	R15615A018	63	20	10	25	28	18,0	47	40	60	32	12 ^{±1,5}	66	86	20,0	11,0	1,14
100	R15616A018	71	20	10	25	30	18,0	55	50	70	33	13 ^{±1,5}	76	96	25,0	11,0	1,56
100XC	R15617A018	115	35	12	43	44	28,0	97	88	126	70	17 ^{±1,5}	118	156	44,0	14,0	6,64

sin tornillos de fijación

Fijación de horquilla en la transmisión por correa dentada grupo 5, opción 08, material: aluminio (para cojinete articulado y pieza opuesta del cabezal articulado con rosca interior, véase grupo 1, opción 01)



Sensor de fuerza

Perno de medición de fuerza



Soporte de horquilla con perno de medición de fuerza



Datos técnicos del perno de medición de fuerza

Especificaciones típicas de medición

Material	acero inoxidable
Tipo de protección	IP65
Dureza (área de carga)	38 HRC
Mecánica	
Carga de trabajo	150 % del MB (área de medición)
Carga de rotura	300 % del MB (área de medición)
Precisión	
No linealidad	±0,5 % del MB
Repetibilidad	±0,25 % del MB
Histéresis	±0,2 % del MB
Derivación térmica del punto cero	±0,05 % del MB/K.
Derivación térmica sobre el área de medición	±0,05 % del MB/K.
Temperatura compensada	+10 ... +40 °C
Temperatura de trabajo	-20 ... +60 °C

Especificación eléctrica

Señal de salida	0 kN	0±0,03 V
Señal de salida	MB	-10 ... 10 V ±0,2 V
Tensión de alimentación		24 V ±2 V
Toma de corriente		25 mA (24 V)
Ancho de banda		2,5±0,2 KHz

Si su aplicación requiere una medición precisa de fuerzas, se encuentra disponible una ejecución del soporte de horquilla con perno para la medición de las mismas. Esta opción puede elegirse tanto para el extremo del vástago del émbolo después del cabezal articulado como para la transmisión por correa dentada después del cabezal giratorio. Gracias a la tecnología de tiras de medición elásticas, los transductores de fuerza son muy resistentes y estables a largo plazo. Los transductores cumplen con la norma EN 61326 de la compatibilidad electromagnética (EMV) y están dimensionados para la recepción de las fuerzas de tracción y compresión.

Cada perno de medición viene con un cable de conexión.

Indicación

No está permitido golpear o ejercer presión sobre los pernos. Solo se deben colocar a mano.

El perno no es adecuado para absorber pares de giro. Al igual que el perno estándar, el perno para la medición de fuerza se asegura de un lado de la fijación de horquilla con el anillo de seguridad incluido en el volumen de suministro y con el pasador de fijación axialmente y contra la rotación. Para el control de la fuerza en el nivel del dispositivo de regulación, se requiere de un dispositivo de control con entrada analógica.

Datos técnicos del cable de conexión

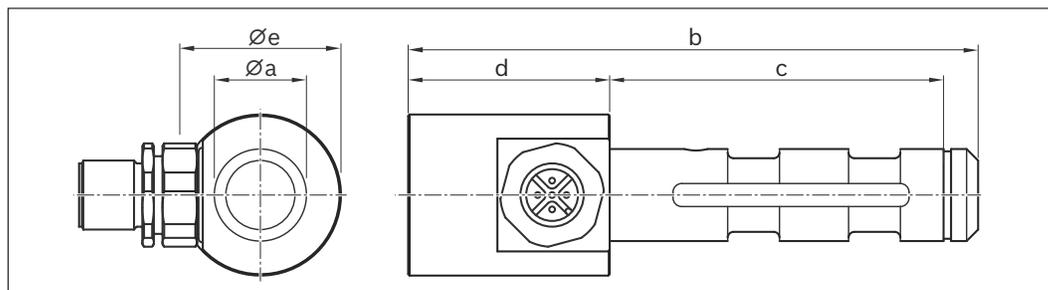
Longitud	5 m
Tensión de medición	250 V
Corriente de medición	4 A
Salida de enchufe	angular
1. Tipo de conexión	Toma M12, 4 polos
2. Tipo de conexión	extremos libres
Tipo de cable	PUR negro, apantallado
Adecuado para canal portacables	sí
Sección de los cables	4x0,34 mm ²
Diámetro del cable D	5,9 ±0,2 mm
Radio de flexión estático	> 10xD
Radio de flexión dinámico	> 5xD
Ciclos de curvatura	> 2 millones
Temperatura ambiente en reposo	-25 ... +80 °C
Temperatura ambiente en movimiento	-40 ... +80 °C
Tipo de protección	IP65

MB = área de medición

MB/K. = área de medición por Kelvin

Características

- ▶ Para fuerzas de tracción y compresión
- ▶ Ejecución de acero inoxidable anticorrosivo
- ▶ Amplificador integrado
- ▶ Poca derivación térmica
- ▶ Gran estabilidad a largo plazo
- ▶ Muy resistente contra choques o vibraciones
- ▶ Para mediciones dinámicas o estáticas
- ▶ Buena reproducibilidad
- ▶ Montaje sencillo

Medidas/números de material

EMC	N.º de material (perno de medición de fuerza)	Medidas (mm)					Área de medición (kN)	
		Øa	fb	b	c	d		Øe
32	R15611A007	10		83	43,5	35	28	1,3
40	R15612A007	12		89	49,5	35	28	5,0
50	R15613A007	16		99	58,0	35	28	8,0
63	R15614A007	16		107	66,0	35	28	16,0
80	R15615A007	20		109	67,5	35	28	22,0
100	R15616A007	20		119	77,5	35	28	45,0
100XC	R15617A007	35		170	124,5	35	35	56,0

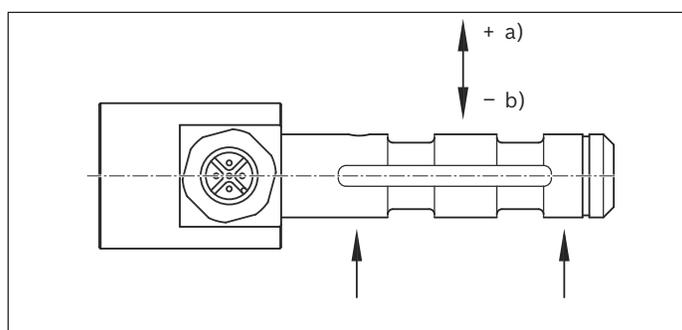
Esquema de conexión

Perno de medición de fuerza

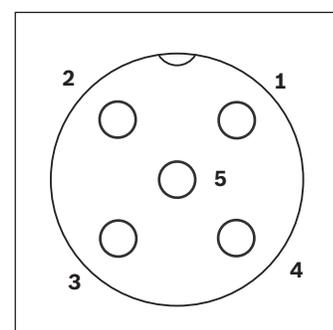
- 1** Alimentación (+)
- 2** Tara
- 3** Masa
- 4** Salida
- 5** Ocupación interna

Cable de conexión

- 1** brn = marrón, alimentación (+)
- 2** wht = blanco, Tara
- 3** blu = azul, masa
- 4** blk = negro, salida

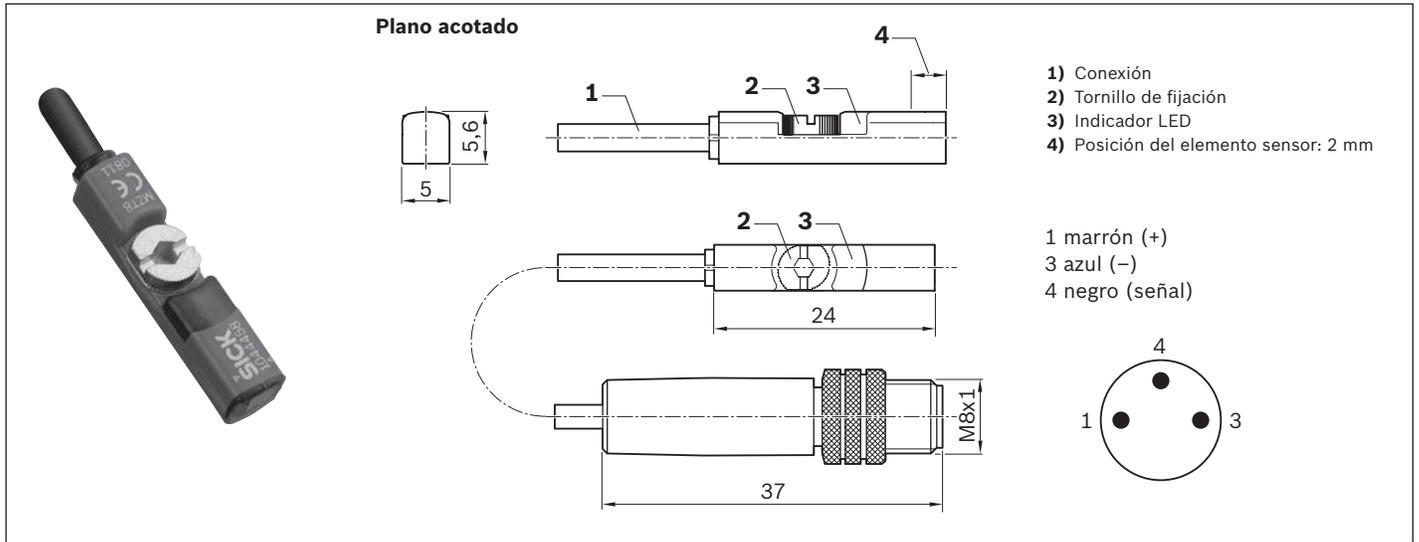


- a) salida positiva
b) salida negativa

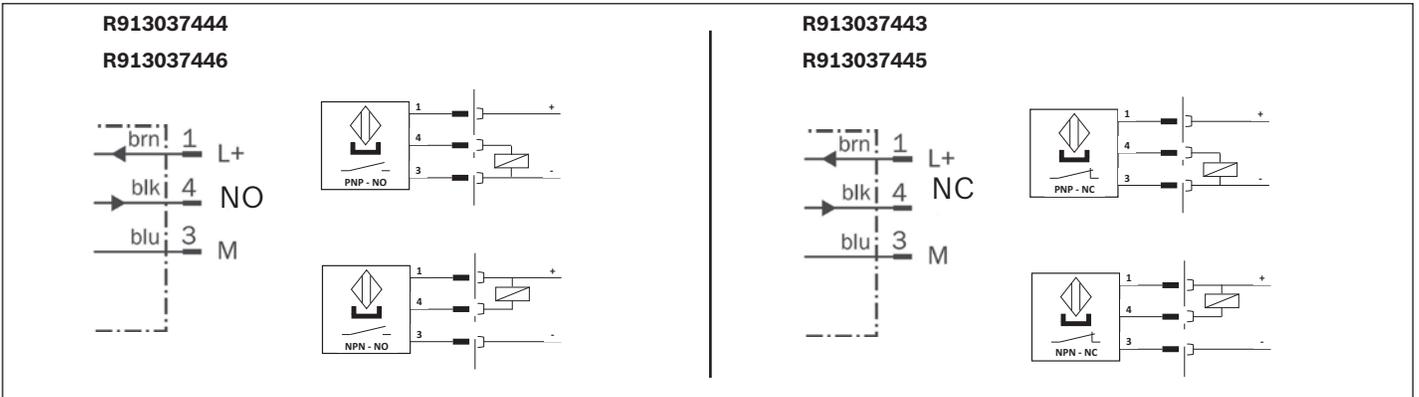
**Esquema de conexión del perno de medición**

Sistema de conmutación

Interruptor magnético



Esquema de conexiones



Números de material/Datos técnicos

Uso	Interruptor final	Interruptor de referencia	Interruptor final	Interruptor de referencia
N.º de material	R913037445	R913037444	R913037443	R913037446
Denominación	MZT8-03VPO-KRDS14	MZT8-03VPS-KRDS13	MZT8-03VNO-KRDS16	MZT8-03VNS-KRDS15
Principio de funcionamiento	magnético			
Tensión de servicio	10 - 30 V CC			
Corriente de carga	≤ 200 mA			
Función de conmutación	PNP/contacto normalmente cerrado (NC)	PNP/contacto normalmente abierto (NO)	NPN/contacto normalmente cerrado (NC)	NPN/contacto normalmente abierto (NO)
Tipo de conexión	Cable 0,5 m y conector M8x1, 3 polos con unión roscada de cabeza moleteada			
Indicador del funcionamiento	✓			
Protección contra cortocircuitos	✓			
Protección contra polaridad inversa	✓			
Supresión de impulso de conexión	✓			
Frecuencia de conmutación	3 kHz			
Prolongación de impulso (Off delay)	20 ms			
Velocidad de inicio máxima admisible	5 m/s			
Adecuado para canal portacables*	✓			
Resistente a la torsión*	✓			
Resistente a la chispa de soldadura*	--			
Sección de los cables*	3x0,14 mm ²			
Diámetro del cable D*	2,9 ±0,15 mm			
Radio de flexión estático*	≥ 5xD			
Radio de flexión dinámico*	≥ 10xD			
Ciclos de curvatura*	> 2 millones			
Velocidad de desplazamiento máx. admisible*	5 m/s			
Aceleración máxima admisible*	≤ 5 m/s ²			
Temperatura ambiente	-30 °C a +80 °C			
Tipo de protección	IP68			
MTTFd (según EN ISO 13849-1)	MTTFd = 2339,0 años			
Certificación y autorización**	  			

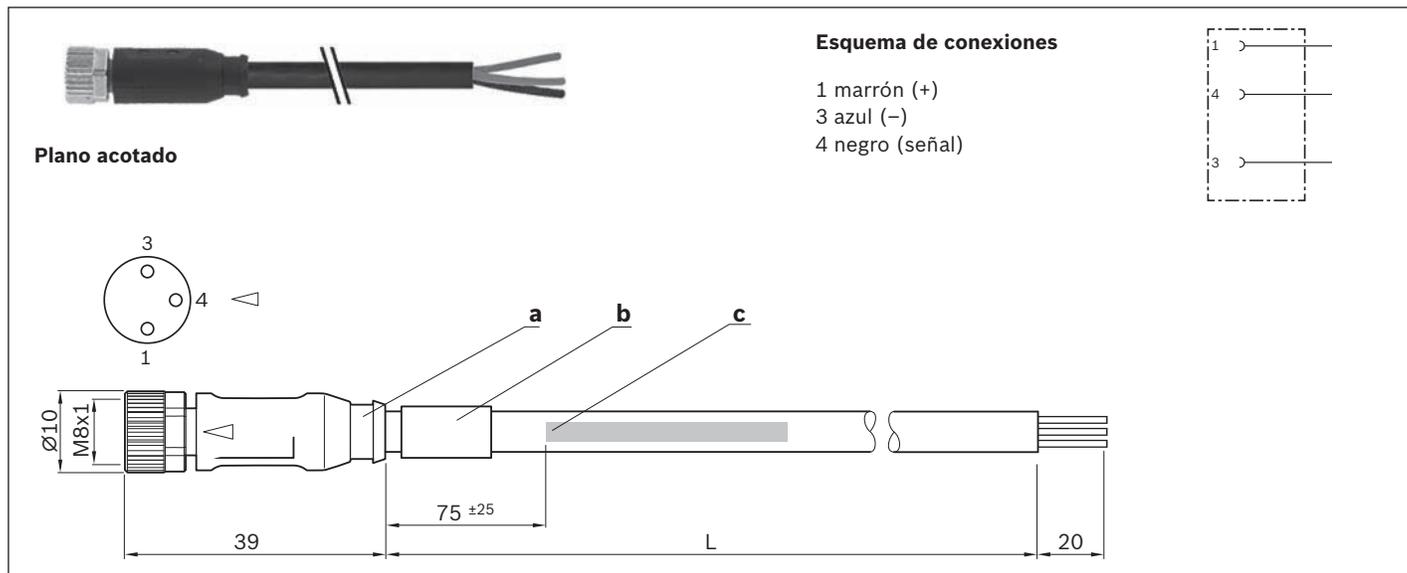
*) Datos técnicos para el cable de conexión acoplado por fundición (0,5 m) al sensor magnético. Los cables de prolongación ofertados proporcionan aún más rendimiento, p. ej., para el uso en una cadena energética (véanse las siguientes páginas).

***) para estos productos no hace falta ningún certificado  para su introducción al mercado chino. Si se desea, es posible solicitar el documento "Sales Information CCC".

Sistema de conmutación

Prolongaciones

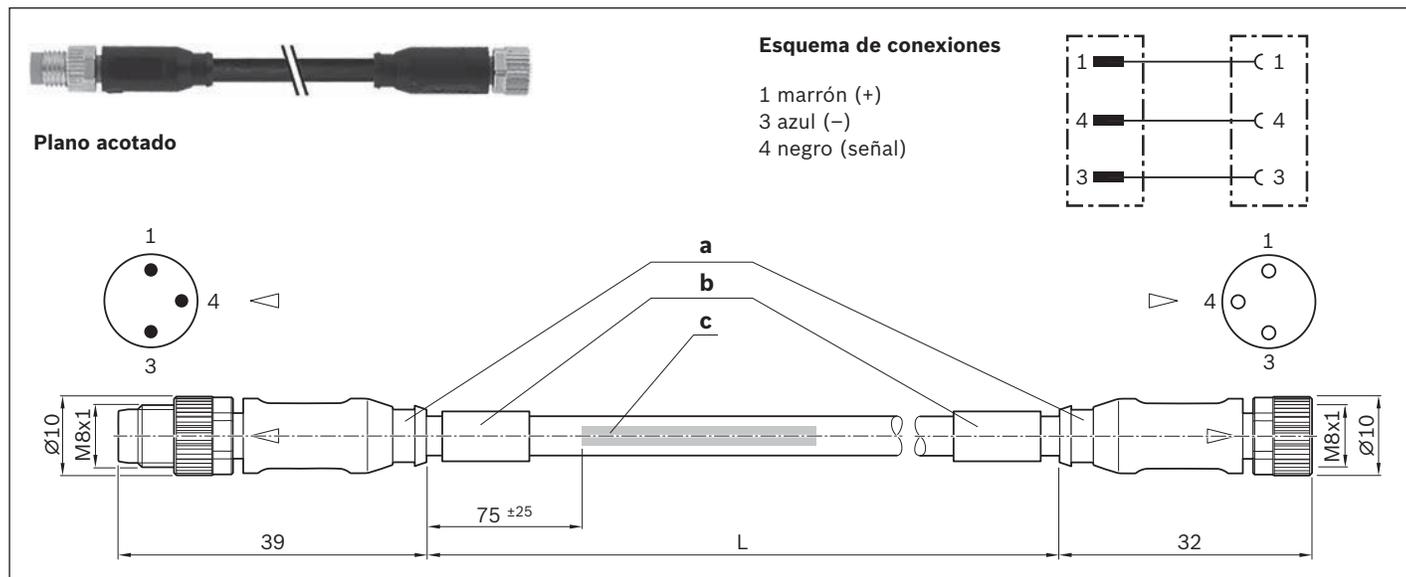
Confeccionado por un solo lado



Números de material

Uso	Cable de prolongación		
N.º de material	R911344602	R911344619	R911344620
Denominación	7000-08041-6500500	7000-08041-6501000	7000-08041-6501500
Longitud (L)	5,0 m	10,0 m	15,0 m
1. Tipo de conexión	Toma recta, M8x1, 3 polos		
2. Tipo de conexión	Extremo de cable libre		

Confeccionado por ambos lados



Números de material

Uso	Cable de prolongación				
N.º de material	R911344621	R911344622	R911344623	R911344624	R911344625
Denominación	7000-88001-6500050	7000-88001-6500100	7000-88001-6500200	7000-88001-6500500	7000-88001-6501000
Longitud (L)	0,5 m	1,0 m	2,0 m	5,0	10,0
1. Tipo de conexión	Toma recta, M8x1, 3 polos				
2. Tipo de conexión	Conector recto, M8x1, 3 polos				

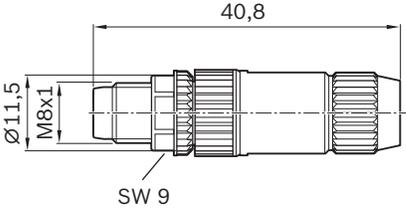
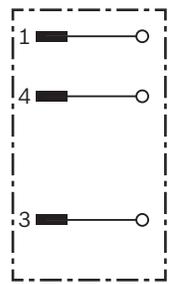
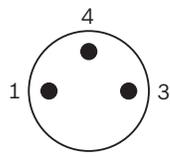
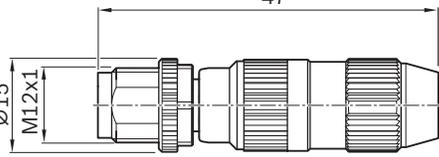
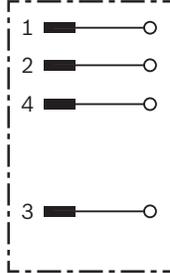
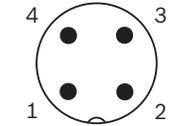
Datos técnicos para cables de prolongación confeccionados en uno o ambos lados

Indicador del funcionamiento	-
Indicador de la tensión de servicio	-
Tensión de servicio	10 - 30 V CC
Tipo de cable	PUR negro
Adecuado para canal portacables	✓
Resistente a la torsión	✓
Resistente a la chispa de soldadura	✓
Sección de los cables	3x0,25 mm ²
Diámetro del cable D	4,1 ±0,2 mm
Radio de flexión estático	≥ 5xD
Radio de flexión dinámico	≥ 10xD
Ciclos de curvatura	> 10 millones
Velocidad de desplazamiento máx. admisible	3,3 m/s - con una distancia de desplazamiento de 5 m (típ.); hasta 5 m/s - con una distancia de desplazamiento de 0,9 m
Aceleración máxima admisible	≤ 30 m/s ²
Temperatura ambiente tendido fijo	-40 °C a +85 °C
Temperatura ambiente tendido flexible	-25 °C a +85 °C
Tipo de protección	IP68
Certificación y autorización	    

- a) Contorno para manguera ondulada, diámetro interior 6,5 mm
b) Manguito de cables
c) Impresión de cable conforme a normativa de impresión

Sistema de conmutación

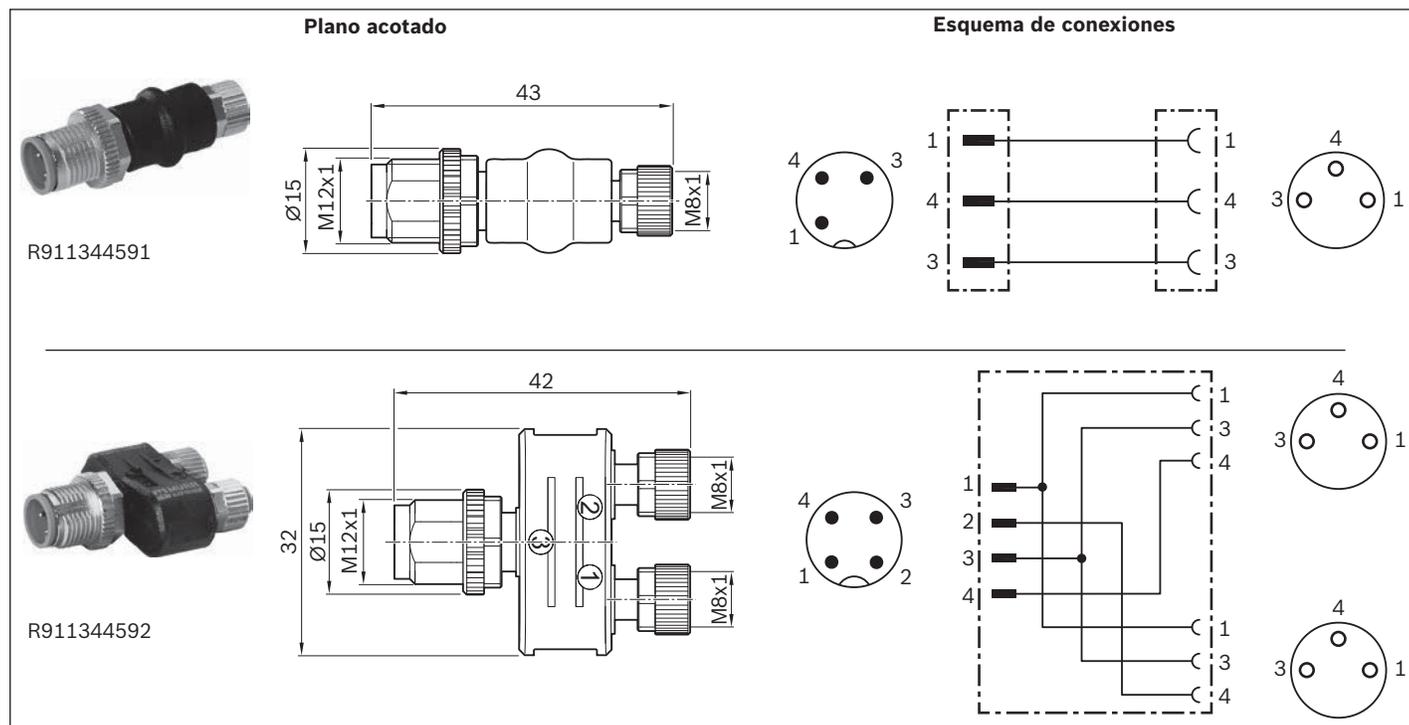
Conector

	<p>Plano acotado</p> 	<p>Esquema de conexiones</p> 	<p>Vista lado del conector</p> 
	<p>Plano acotado</p> 	<p>Esquema de conexiones</p> 	<p>Vista lado del conector</p> 

Números de material/Datos técnicos

Uso	Conector, individual	
N.º de material	R901388333	R901388352
Denominación	7000-08331-0000000	7000-12491-0000000
Ejecución	recta	
Corriente de servicio por cada contacto	máx. 4 A	
Tensión de servicio	máx. 32 V CA/CC	
Tipo de conexión	Conector recto, M8x1, 3 polos, técnica de contactos por desplazamiento, rosca de tornillo, autoblocante	Conector recto, M12x1, 4 polos, técnica de contactos por desplazamiento, rosca de tornillo, autoblocante
Indicador del funcionamiento	-	
Indicador de la tensión de servicio	-	
Sección transversal de conexión	0,14...0,34 mm ²	
Temperatura ambiente	-25 °C a +85 °C	
Tipo de protección	IP67 (a presión y atornillado)	
Certificación y autorización	  	

Adaptador



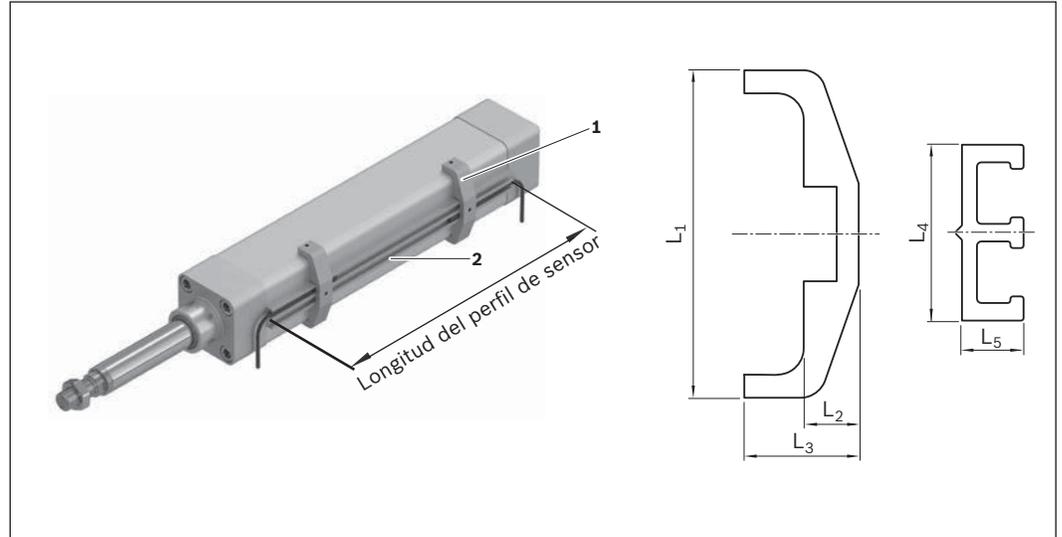
Números de material/Datos técnicos

Uso	Adaptador	
N.º de material	R911344591	R911344592
Denominación	7000-42201-0000000	7000-41211-0000000
Ejecución	recta	
Corriente de servicio por cada contacto	máx. 4 A	
Tensión de servicio	máx. 32 V CA/CC	
1. Tipo de conexión	Toma recta, M8x1, 3 polos, rosca de tornillo, autoblocante	2 tomas rectas, M8x1, 3 polos, rosca de tornillo, autoblocante
2. Tipo de conexión	Conector recto, M12x1, 3 polos, rosca de tornillo, autoblocante	Conector recto, M12x1, 4 polos, rosca de tornillo, autoblocante
Indicador del funcionamiento	-	
Indicador de la tensión de servicio	-	
Sección transversal de conexión	-	
Temperatura ambiente	-25 °C a +85 °C	
Tipo de protección	IP67 (a presión y atornillado)	
Certificación y autorización		

Sistema de conmutación

Perfil de sensor

- 1 Varilla de soporte
- 2 Perfil de sensor



EMC	N.º de material		Tamaño del husillo de bolas d ₀ x P (mm)	Medidas (mm)					
	Varilla de soporte	Perfil de sensor		L _{SL}	L ₁	L ₂	L ₃	L ₄	L ₅
32	R15611B022	R15610A009	12 x 5	68	56,5	12,5	25	20	7
			12 x 10	72					
40	R15612B022		16 x 5	67	62,5	12,5	25		
			16 x 10	76					
			16 x 16	92					
50	R15613B022		20 x 5	62	74,5	12,5	26		
			20 x 10	81					
			20 x 20	100					
63	R15614B022		25 x 5	66	84,5	12,5	26		
			25 x 10	85					
			25 x 25	117					
80	R15615B022		32 x 5	70	104,5	12,5	26		
		32 x 10	94						
		32 x 20	102						
		32 x 32	137						
100	R15616B022	40 x 5	68	124,0	12,5	31			
		40 x 10	82						
		40 x 20	100						
		40 x 40	155						
100XC	R15616B022	50 x 10	129	124,0	12,5	31			
		50 x 20	151						

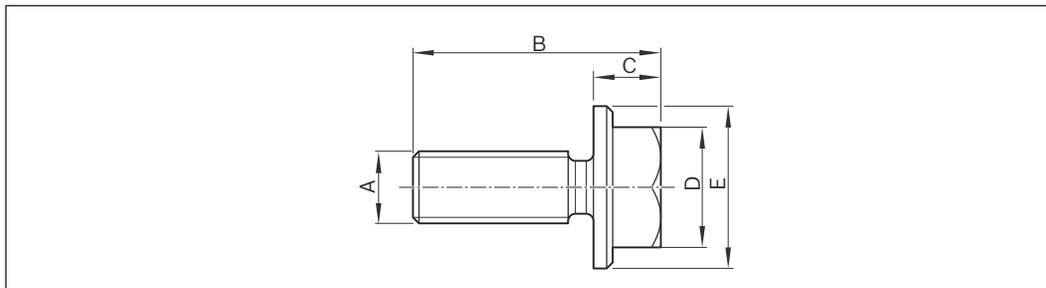
Cantidad de varillas de soporte

Longitud del perfil de sensor (mm)	Cantidad de varillas de soporte
≤ 500	2
≤ 900	3
≤ 1200	4
≤ 1500	5

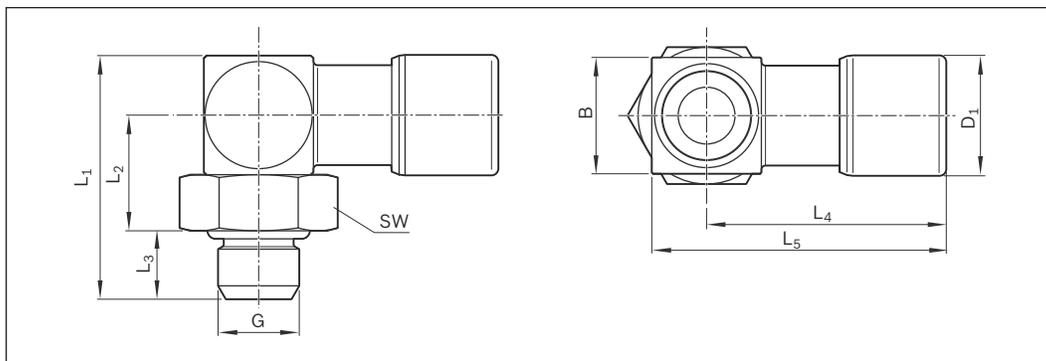
Cálculo de longitud del perfil de sensor

$$\text{Longitud del perfil de sensor} = s_{\text{máx}} + L_{\text{SL}}$$

$s_{\text{máx}}$ = distancia de desplazamiento máxima (mm)

Tornillo de cierre para tapa/fondo**Material: resistente a la corrosión**

N.º de material	Medidas (mm)				
	A	B	C	D	E
R15610A015	M6	20,6	5,6	SW 10	13,5
R15610A016	M8	24,0	8,0	SW 13	18,0
R15610A017	M10	29,0	8,5	SW 16	22,0
R15610A018	M12	36,0	10,0	SW 18	25,0

Conexión para instalación de lubricación central

N.º de material	Material	G	para manguera	Medidas (mm)								m (g)
				SW	L ₁	L ₂	L ₃	L ₄	L ₅	B	D ₁	
R913031697	Latón químicamente niquelado	M6	AD4(4/2)	10	17,8	8,5	5	17,5	21,5	8,5	8,8	10
R913031717	acero resistente a la corrosión 1.430/1.4307											

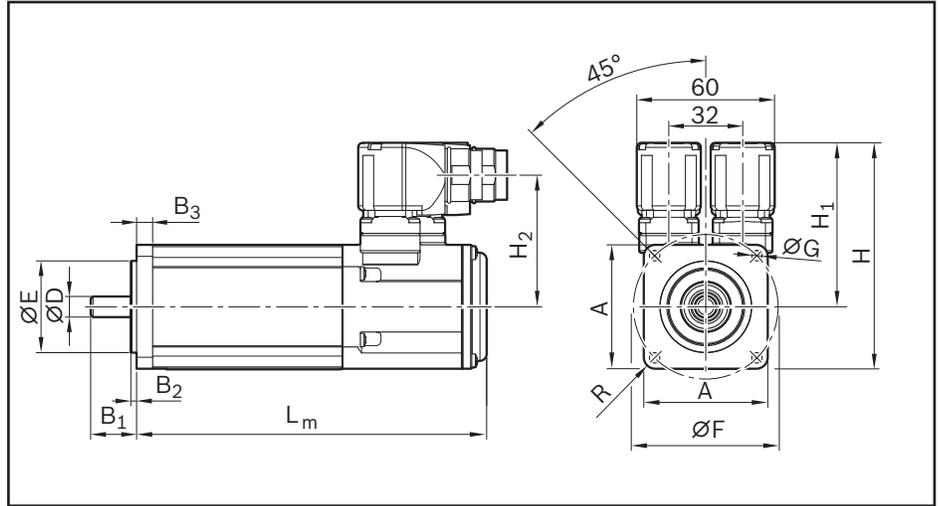
Características

- Junta tórica blindada
- Juntas FPM
- Rango de temperatura -20 a +120 °C
- Rango de presión de trabajo -0,95 a 24 bar

IndraDyn S – Servomotores

Servomotores CA MSK

Medidas



Motor	Medidas (mm)											L _m		R
	A	B ₁	B ₂	B ₃	ØD k6	ØE j6	ØF	ØG	H	H ₁	H ₂	sin freno de parada	con freno de parada	
MSK 030C	54	20	2,5	7,0	9	40	63	4,5	98,5	71,5	57,4	188,0	213,0	R5
MSK 040C	82	30	2,5	8,0	14	50	95	6,6	124,5	83,5	69,0	185,5	215,5	R8
MSK 050C	98	40	3,0	9,0	19	95	115	9,0	134,5	85,5	71,0	203,0	233,0	R8
MSK 060C	116	50	3,0	9,5	24	95	130	9,0	156,5	98,5	84,0	226,0	259,0	R9
MSK 071D	140	58	4,0	16,5	32	130	165	11,0	202,0	132,0	110,0	312,0	347,0	R12
MSK 071E	140	58	4,0	16,5	32	130	165	11,0	202,0	132,0	110,0	352,0	387,0	R12
MSK 076C	140	50	4,0	14,0	24	110	165	11,0	180,0	110,0	95,6	292,5	292,5	R12
MSK 101D	192	80	4,0	17,5	38	180	215	14,0	262,0	166,0	137,5	410,0	430,0	R12

Datos del motor

Motor	n _{máx} (min ⁻¹)	M ₀ (Nm)	M _{máx} (Nm)	M _{br} (Nm)	J _m (kgm ²)	J _{br} (kgm ²)	m _m (kg)	m _{br} (kg)
MSK 030C-0900	9000	0,8	4,0	1	0,000030	0,000007	1,9	0,2
MSK 040C-0600	7500	2,7	8,1	4	0,000140	0,000023	3,6	0,3
MSK 050C-0600	6000	5,0	15,0	5	0,000330	0,000107	5,4	0,7
MSK 060C-0600	6000	8,0	24,0	10	0,000800	0,000059	8,4	0,8
MSK 071D-0300	3800	17,5	66,0	23	0,002300	0,000300	18,0	1,6
MSK 071E-0300	4200	23,0	84,0	23	0,002900	0,000300	23,5	1,6
MSK 076C-0450	5000	12,0	43,5	11	0,004300	0,000360	13,8	1,1
MSK 101D-0300	4600	50,0	160,0	70	0,009320	0,000300	40,0	3,8

Datos de motor independientes del EMC

J_{br} = momento de inercia de las masas del freno de parada
 J_m = momento de inercia de las masas del motor
 L_m = longitud del motor
 M_0 = par de giro en reposo
 M_{br} = momento de parada del freno de parada en estado desconectado

$M_{máx}$ = par de giro máximo posible del motor
 m_m = masa del motor
 m_{br} = masa del freno de parada
 $n_{máx}$ = revoluciones máximas

Número de opción ¹⁾	Motor	N.º de material	Ejecución		Código de tipo
			Freno de parada		
			Sin	Con	
84	MSK030C-0900	R911308683	X		MSK030C-0900-NN-M1-UG0-NNNN
85		R911308684		X	MSK030C-0900-NN-M1-UG1-NNNN
86	MSK040C-0600	R911306060	X		MSK040C-0600-NN-M1-UG0-NNNN
87		R911306061		X	MSK040C-0600-NN-M1-UG1-NNNN
88	MSK050C-0600	R911298354	X		MSK050C-0600-NN-M1-UG0-NNNN
89		R911298355		X	MSK050C-0600-NN-M1-UG1-NNNN
90	MSK060C-0600	R911306052	X		MSK060C-0600-NN-M1-UG0-NNNN
91		R911306053		X	MSK060C-0600-NN-M1-UG1-NNNN
114	MSK071D-0300	R911310539	X		MSK 071D-0300-NN-M1-UG0-NNNN
115		R911310168		X	MSK 071D-0300-NN-M1-UG1-NNNN
122	MSK071E-0300	R911310096	X		MSK071E-0300-NN-M1-UG0-NNNN
123		R911309394		X	MSK071E-0300-NN-M1-UG1-NNNN
92	MSK076C-0450	R911318098	X		MSK076C-0450-NN-M1-UG0-NNNN
93		R911315713		X	MSK076C-0450-NN-M1-UG1-NNNN
118	MSK101D-0300	R911315888	X		MSK 101D-0300-NN-M1-AGO-NNNN
119		R911310895		X	MSK 101D-0300-NN-M1-AG2-NNNN

¹⁾ de la tabla "Configuración y pedido"

Ejecución

- ▶ Eje liso con junta de ejes
- ▶ Encoder absoluto multiturn M1 (Hiperface)
- ▶ Refrigeración: convección natural
- ▶ Tipo de protección IP65 (carcasa)
- ▶ Con o sin freno de parada

Indicación

Los motores se suministran completos con el regulador y el mando. Para más tipos de motores e información sobre motores, reguladores y mandos, véanse los siguientes catálogos de la técnica de accionamiento de Rexroth:

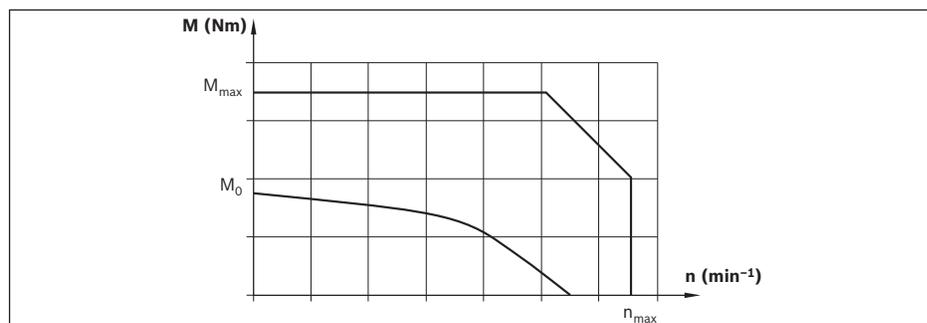
- ▶ Sistema de accionamiento Rexroth IndraDrive, R999000018
- ▶ Motores sincrónicos MSK Rexroth IndraDyn S, R911296288
- ▶ Reguladores de accionamiento Rexroth IndraDrive C HCS02.1, HCS03.1, R911314904
- ▶ Sistemas de accionamiento Rexroth IndraDrive Cs con HCS01, R911322209.

Combinación motor-regulador recomendada

Motor	Regulador
MSK 030C-0900	HCS 01.1E-W0005
MSK 030C-0900	HCS 01.1E-W0008
MSK 040C-0600	
MSK 040C-0600	HCS 01.1E-W0018
MSK 050C-0600	

Motor	Regulador
MSK 050C-0600	HCS 01.1E-W0028
MSK 060C-0600	
MSK 071D-0300	HCS 02.1E-W0070
MSK 071E-0300	
MSK 076C-0450	HCS 01.1E-W0054
MSK 101D-0300	HCS 03.1E-W0100

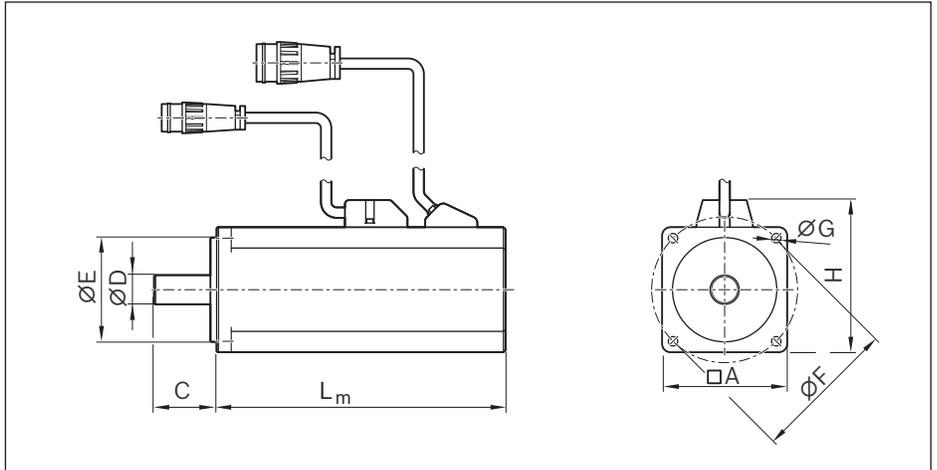
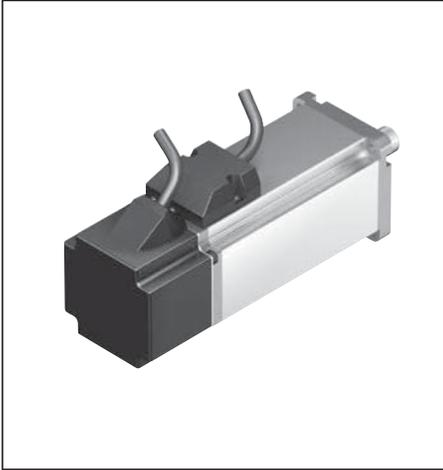
Curva característica del motor (esquemática)



IndraDyn S – Servomotores

Servomotores CA MSM

Medidas



Motor	Medidas (mm)								L _m	
	A	C	ØD h6	ØE h7	ØF	ØG	H	sin freno de parada	con freno de parada	
MSM 019B-0300	38	25	8	30	45	3,4	51	92,0	122,0	
MSM 031B-0300	60	30	11	50	70	4,5	73	79,0	115,5	
MSM 031C-0300	60	30	14	50	70	4,5	73	98,5	135,0	
MSM 041B-0300	80	35	19	70	90	6,0	93	112,0	149,0	

Datos del motor

Motor	n _{máx} (min ⁻¹)	M ₀ (Nm)	M _{máx} (Nm)	M _{br} (Nm)	J _m (kgm ²)	J _{br} (kgm ²)	m _m (kg)	m _{br} (kg)
MSM 019B-0300	5000	0,32	0,95	0,29	0,0000051	0,0000002	0,47	0,21
MSM 031B-0300	5000	0,64	1,91	1,27	0,0000140	0,0000018	0,82	0,48
MSM 031C-0300	5000	1,30	3,80	1,27	0,0000260	0,0000018	1,20	0,50
MSM 041B-0300	4500	2,40	7,10	2,45	0,0000870	0,0000075	2,30	0,80

Datos de motor independientes del EMC

J_{br} = momento de inercia de las masas del freno de parada
 J_m = momento de inercia de las masas del motor
 L_m = longitud del motor
 M₀ = par de giro en reposo
 M_{br} = momento de parada del freno de parada en estado desconectado

M_{máx} = par de giro máximo posible del motor
 m_m = masa del motor
 m_{br} = masa del freno de parada
 n_{máx} = revoluciones máximas

Número de opción ¹⁾	Motor	N.º de material	Ejecución		Código de tipo
			Freno de parada		
			Sin	Con	
104	MSM019B-0300	R911325131	X		MSM019B-0300-NN-M0-CH0
105		R911325132		X	MSM019B-0300-NN-M0-CH1
106	MSM 031B-0300	R911325135	X		MSM031B-0300-NN-M0-CH0
107		R911325136		X	MSM031B-0300-NN-M0-CH1
108	MSM 031C-0300	R911325139	X		MSM031C-0300-NN-M0-CH0
109		R911325140		X	MSM031C-0300-NN-M0-CH1
110	MSM 041B-0300	R911325143	X		MSM041B-0300-NN-M0-CH0
111		R911325144		X	MSM041B-0300-NN-M0-CH1

¹⁾ de la tabla "Configuración y pedido"

Ejecución:

- ▶ Eje liso sin junta de ejes
- ▶ Encoder absoluto multiturn M0 (la funcionalidad de encoder absoluto solo es posible con batería compensadora)
- ▶ Refrigeración: convección natural
- ▶ Tipo de protección IP54 (carcasa)
- ▶ Con o sin freno de parada

Indicación

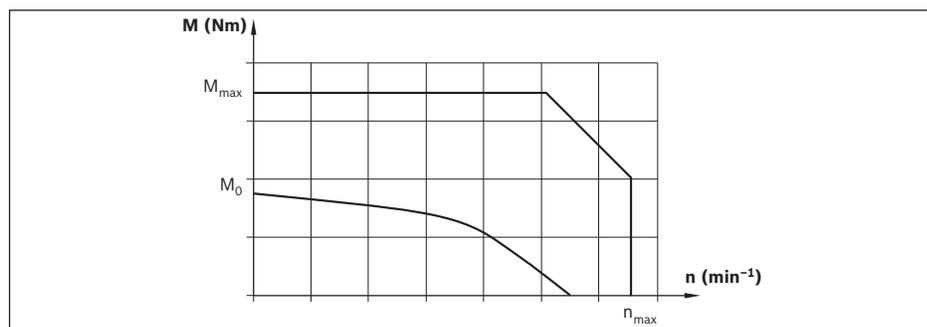
Los motores se suministran completos con el regulador y el mando. Para más tipos de motores e información sobre motores, reguladores y mandos, véanse los siguientes catálogos de Rexroth:

- ▶ Sistema de accionamiento Rexroth IndraDrive, R999000018
- ▶ Motores sincrónicos MSM Rexroth IndraDyn S, R911329337
- ▶ Reguladores de accionamiento Rexroth IndraDrive C HCS02.1, HCS03.1, R911314904
- ▶ Sistemas de accionamiento Rexroth IndraDrive Cs con HCS01, R911322209.

Combinación motor-regulador recomendada

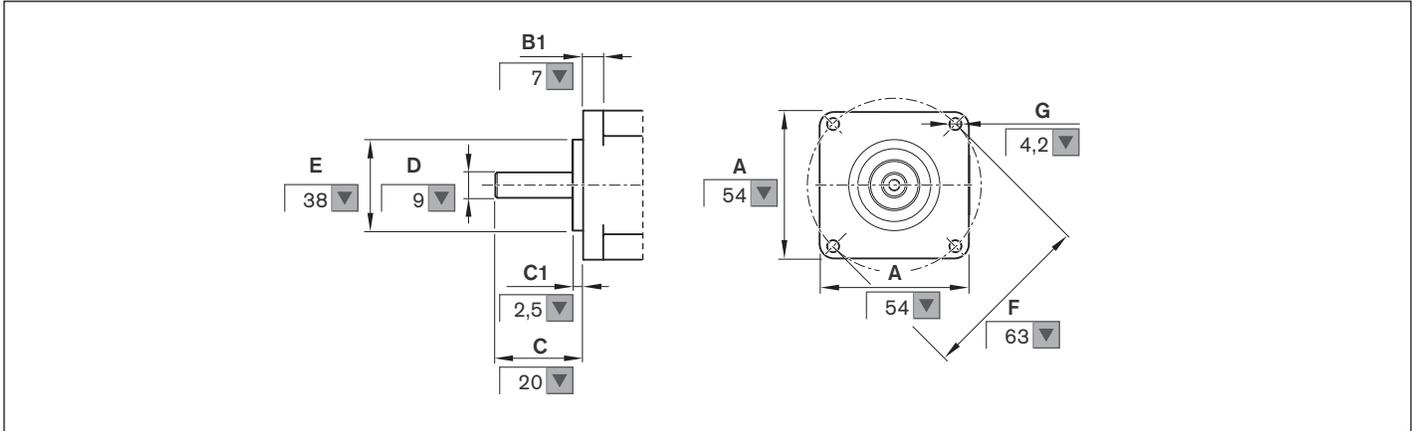
Motor	Regulador
MSM 019B-0300	HCS 01.1E-W0003
MSM 031B-0300	HCS 01.1E-W0006
MSM 031C-0300	HCS 01.1E-W0009
MSM 041B-0300	HCS 01.1E-W0013

Curva característica del motor (esquemática)



Es posible configurar juegos de montaje de motor según las preferencias del cliente en el configurador online de la eShop. Una condición para esta función es seleccionar la opción “Juego de montaje de motor según las preferencias del cliente”.

Para introducir la geometría del motor, hay disponible un diálogo de captación. Las medidas pueden introducirse directamente o a través de un menú desplegable.



Lubricación y mantenimiento

Lubricación con grasa

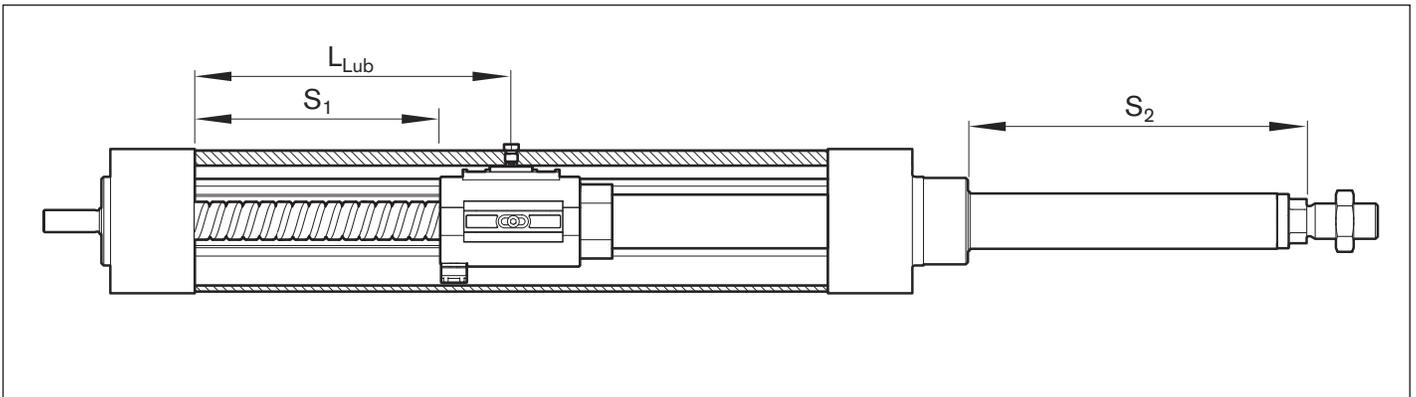
La ventaja de la lubricación con grasa es que posibilita una relubricación del husillo de bolas después de grandes distancias de desplazamiento. Esto significa que para ciertas aplicaciones se puede prescindir de un equipo de relubricación. Se pueden utilizar todas las grasas de alta calidad para rodamientos. Tener en cuenta la información del fabricante. Si se desea conseguir un intervalo de relubricación largo, utilizar preferentemente grasas según DIN 51825-K2K. Y con grandes cargas utilizar grasas KP2K de la clase NLGI 2 según DIN 51818. Los ensayos demuestran que las grasas de la clase NLGI 00 con cargas más altas, solo alcanzan aprox. el 75 % del kilometraje de la clase 2. El intervalo de relubricación depende de muchos factores, p. ej. el grado de suciedad, la temperatura de servicio, la carga, etc. Debido a esta circunstancia, las siguientes indicaciones solo se pueden emplear como valores orientativos.

Posición e indicaciones para la lubricación

La lubricación base la realiza el fabricante.

Los cilindros electromecánicos están diseñados para una lubricación de grasa (a través de prensa manual con boquilla de engrase). El mantenimiento se limita a la relubricación del husillo de bolas a través de la conexión de lubricación.

Para alcanzar la posición de lubricación L_{Lub} , desplazar el vástago del émbolo a la posición de carrera S_2 . Para ello, desplazar S_1 según la tabla desde la posición final trasera. Para más información, véase “Instrucciones EMC, R320103102”.



Lubricantes recomendados

Indicación

Los lubricantes con partículas sólidas (p. ej. grafito o MoS_2) no pueden emplearse. Para instalaciones de lubricación central se recomienda Dynalub 520.

Grasa	
Clase de consistencia NLGI 2 según DIN 51818 Se recomienda Dynalub 510 (Bosch Rexroth) Cartucho (400 g) R341603700 Cubo (5 kg) R341603500	Clase de consistencia NLGI 00 según DIN 51818 Se recomienda Dynalub 520 (Bosch Rexroth) Cartucho (400 g) R341604300 Cubo (5 kg) R341604200
También se puede utilizar Elkalub GLS 135 / N2 (Chemie-Technik) Castrol Longtime PD2 (Castrol)	También se puede utilizar Elkalub GLS 135 / N00 (Chemie-Technik) Castrol Longtime PD 00 (Castrol)

Intervalos de relubricación

Una vez se haya recorrido la distancia de desplazamiento indicada o, a más tardar, una vez transcurrido un plazo de 2 años. Para garantizar la distribución del lubricante deben aplicarse las cantidades de lubricante indicadas según intervalo de relubricación.

Condiciones de servicio:	Carga = $\leq 0,2 C$
	$n_{\min} = 100 \text{ min}^{-1}$
Posición de montaje:	cualquiera
Modo de funcionamiento:	sin carrera corta ($> S_{\min}$)
Junta:	Estándar

Intervalos de lubricación, cantidades de lubricante, posiciones de lubricación

En la opción “Husillo de bolas solo conservado” debe aplicarse el doble de la cantidad de relubricación antes de la puesta en servicio

EMC	P ¹⁾ (mm)	Revoluciones U (millones)		Distancia de desplazamiento (km)		Cantidad de grasa de relubricación (cm ³)	L _{Lub} (mm)	S ₁ (mm)	S ₂ (mm)
		Dynalub 510	Dynalub 520	Dynalub 510	Dynalub 520				
32	5	–	37,5	250	187,5	0,41	36,0 + $s_{\max}/2^2$	33,0 + $s_{\max}/2^2$	21,5 + $s_{\max}/2^2$
	10	–	37,5	500	375,0	0,41	38,0 + $s_{\max}/2^2$	30,0 + $s_{\max}/2^2$	18,5 + $s_{\max}/2^2$
40	5	50	37,5	250	187,5	0,83	35,5 + $s_{\max}/2^2$	28,1 + $s_{\max}/2^2$	16,1 + $s_{\max}/2^2$
	10	50	37,5	500	375,0	1,09	40,0 + $s_{\max}/2^2$	29,5 + $s_{\max}/2^2$	17,5 + $s_{\max}/2^2$
	16	50	37,5	800	600,0	1,50	48,0 + $s_{\max}/2^2$	27,0 + $s_{\max}/2^2$	15,0 + $s_{\max}/2^2$
50	5	50	37,5	250	187,5	1,24	33,0 + $s_{\max}/2^2$	24,0 + $s_{\max}/2^2$	10,0 + $s_{\max}/2^2$
	10	50	37,5	500	375,0	1,91	42,5 + $s_{\max}/2^2$	24,0 + $s_{\max}/2^2$	10,0 + $s_{\max}/2^2$
	20	50	37,5	1000	750,0	3,00	52,0 + $s_{\max}/2^2$	24,0 + $s_{\max}/2^2$	10,0 + $s_{\max}/2^2$
63	5	50	37,5	250	187,5	1,91	35,0 + $s_{\max}/2^2$	24,0 + $s_{\max}/2^2$	10,0 + $s_{\max}/2^2$
	10	50	37,5	500	375,0	2,33	44,5 + $s_{\max}/2^2$	24,0 + $s_{\max}/2^2$	10,0 + $s_{\max}/2^2$
	25	50	37,5	1250	937,5	4,24	60,5 + $s_{\max}/2^2$	24,0 + $s_{\max}/2^2$	10,0 + $s_{\max}/2^2$
80	5	50	37,5	250	187,5	2,74	37,0 + $s_{\max}/2^2$	26,0 + $s_{\max}/2^2$	10,0 + $s_{\max}/2^2$
	10	50	37,5	500	375,0	3,83	49,0 + $s_{\max}/2^2$	26,0 + $s_{\max}/2^2$	7,5 + $s_{\max}/2^2$
	20	50	37,5	1000	750,0	4,35	53,0 + $s_{\max}/2^2$	24,5 + $s_{\max}/2^2$	7,5 + $s_{\max}/2^2$
	32	50	37,5	1600	1200,0	6,68	70,5 + $s_{\max}/2^2$	24,5 + $s_{\max}/2^2$	7,5 + $s_{\max}/2^2$
100	5	50	37,5	250	187,5	3,68	36,0 + $s_{\max}/2^2$	23,9 + $s_{\max}/2^2$	7,9 + $s_{\max}/2^2$
	10	50	37,5	500	375,0	8,18	43,0 + $s_{\max}/2^2$	23,9 + $s_{\max}/2^2$	10,5 + $s_{\max}/2^2$
	20	50	37,5	1000	750,0	10,61	52,0 + $s_{\max}/2^2$	21,5 + $s_{\max}/2^2$	4,5 + $s_{\max}/2^2$
	40	50	37,5	2000	1500,0	17,55	79,5 + $s_{\max}/2^2$	21,5 + $s_{\max}/2^2$	4,5 + $s_{\max}/2^2$
100XC	10	10	7,5	100	75,0	13,20	66,5 + $s_{\max}/2^2$	43,4 + $s_{\max}/2^2$	15,3 + $s_{\max}/2^2$
	20	10	7,5	200	150,0	12,38	77,5 + $s_{\max}/2^2$	46,5 + $s_{\max}/2^2$	18,4 + $s_{\max}/2^2$

¹⁾ Paso del husillo de bolas

²⁾ s_{\max} : distancia de desplazamiento máxima del EMC (véase placa de características)

Condiciones de funcionamiento y utilización

Condiciones normales de funcionamiento

Temperatura ambiente del cilindro con servomotor Rexroth	0 °C ... 40 °C, a partir de 40 °C merma la potencia
Temperatura ambiente de la mecánica del cilindro	-10 °C ... +50 °C
Tipo de protección	IP54, opcionalmente IP65
Tiempo de funcionamiento	100 %

Indicaciones

Para más información con respecto al uso previsto y la seguridad, véase “Indicaciones de seguridad para sistemas lineales R320103152”.

Para indicaciones relativas al montaje/puesta en servicio, véase “Instrucciones EMC R320103102”.

En Internet podrá consultar los archivos PDF de estos documentos en:
www.boschrexroth.com/mediadirectory

Placa de características

4	1	2	3	5	6
Rexroth			Bosch Rexroth AG D-97419 Schweinfurt Made in Germany		
MNR: R12345678			FD: 483		
TYP: EMC-080-NN-2			7210		
CS: 9876543210			20 07		
7	8	9	10	11	12
13					

1	MNR	N.º de material
2	TIPO	Abreviatura
3	080	Tamaño
4	CS	Información del cliente
5	FD	Fecha de fabricación
6	7210	Lugar de fabricación
7	$s_{m\acute{a}x}$	Distancia de desplazamiento máxima
8	u	Constante de avance sin el montaje del motor
9	$v_{m\acute{a}x}$	Velocidad máxima
10	$a_{m\acute{a}x}$	Aceleración máxima
11	$M1_{m\acute{a}x}$	Momento de accionamiento máximo en el eje del motor
12	d	Dirección de giro del motor para un desplazamiento en dirección positiva (+)
13	i	Relación de la transmisión

Indicación

Los valores indicados describen los valores límite de la mecánica del eje. Aquí no se han tenido en cuenta valores límite de los elementos de fijación incluidos en el volumen de suministro o de casos de montaje específicos de una aplicación.

Documentación

Protocolo estándar

Opción 01

El protocolo estándar sirve como confirmación de que se han realizado los controles indicados y que los valores medidos están dentro de las tolerancias admisibles. Controles llevados a cabo en el protocolo estándar:

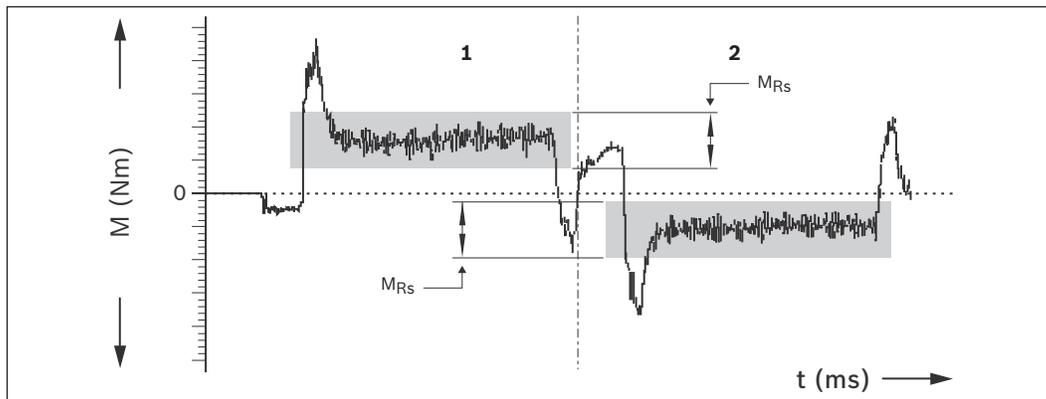
- Control de funcionamiento de los componentes mecánicos
- Control de funcionamiento de los componentes eléctricos
- Ejecución según confirmación de pedido

Medición de momento de fricción del sistema completo

Opción 02

Todos los rendimientos según protocolo estándar. El momento de fricción M se mide a través de toda la distancia de desplazamiento.

Ejemplo de un diagrama



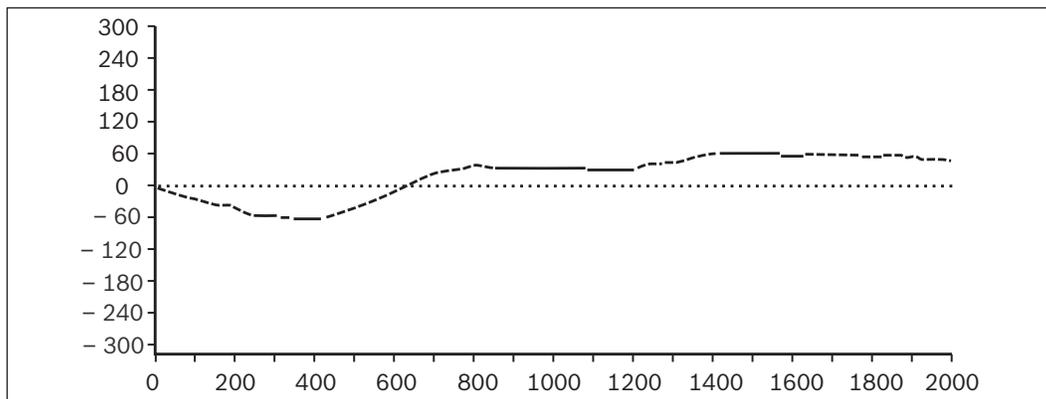
- 1 Avance
- 2 Retorno

M_{Rs} = momento de fricción (N)
 t = tiempo de desplazamiento (ms)

Desviación de paso del husillo de bolas

Opción 03

Todos los rendimientos según protocolo estándar. Además de la representación gráfica (véase dibujo) se suministra un protocolo de medición en forma de tabla.

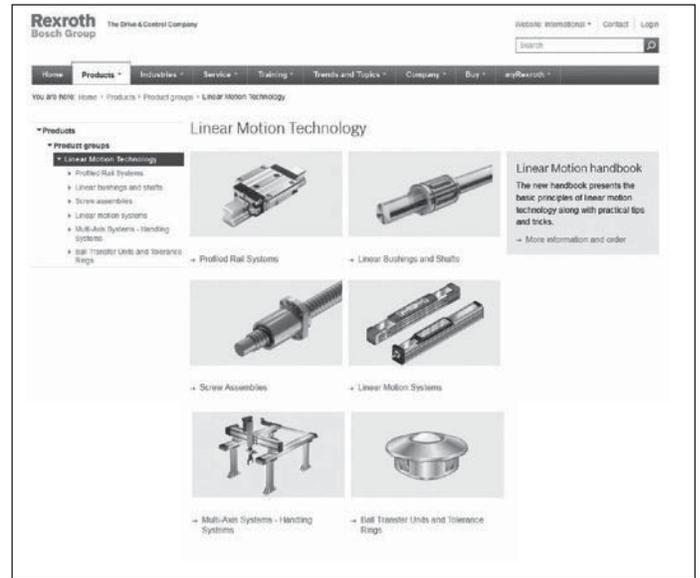


Otras informaciones

Aquí encontrará muchas más información sobre los productos, el eShop y la técnica de seguridad, así como las ofertas de cursos y servicios.

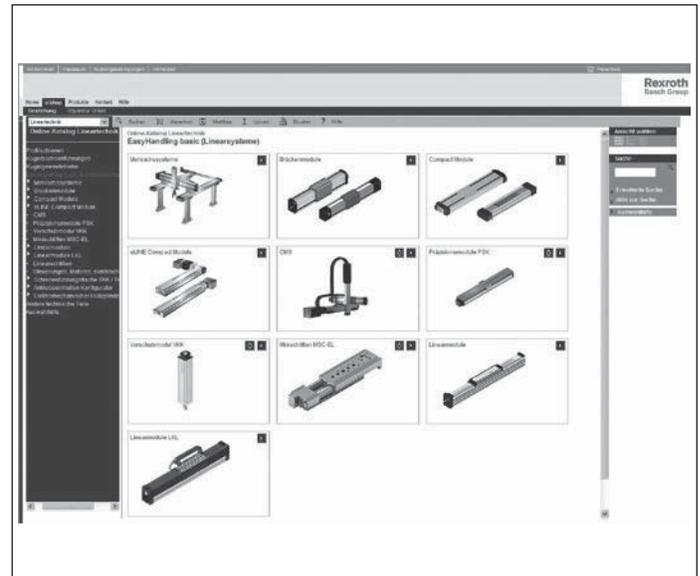
Información del producto:

<http://www.boschrexroth.com/en/xc/products/product-groups/linear-motion-technology/index>



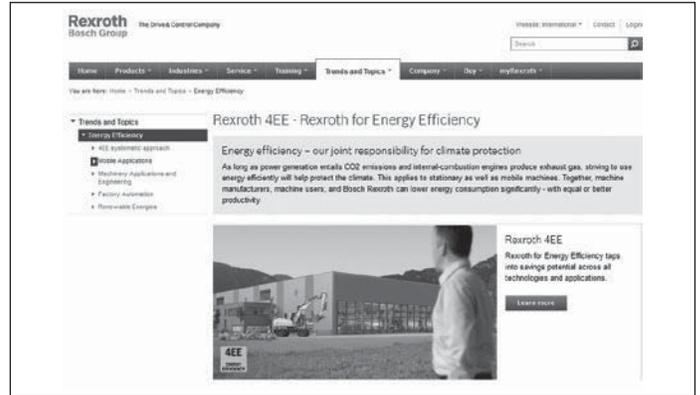
eShop:

<http://www.boschrexroth.com/eshop>



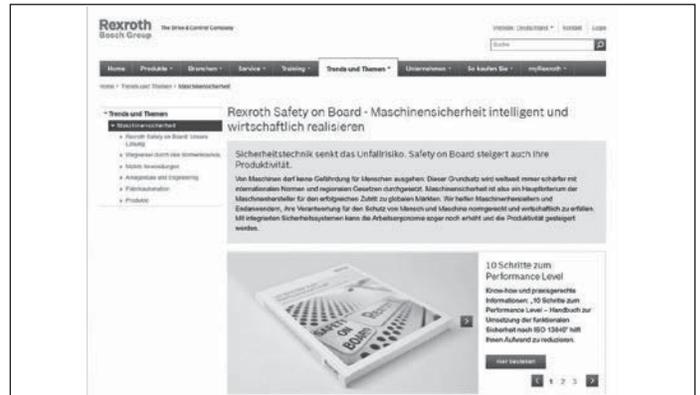
Rexroth 4EE - Rexroth for Energy Efficiency:

<http://www.boschrexroth.com/4EE>



Técnica de seguridad:

<http://www.boschrexroth.com/Maschinensicherheit>



Cursos:

<http://www.boschrexroth.com/training>



Servicios:

<http://www.boschrexroth.com/service>



Ejemplo de pedido

Tamaño, N.º de material	Distancia de desplazamiento máx. mm	Carcasa	Accionamiento	Lubricación	Interruptor	Ejecución	Montaje del motor		Motor	Documentación																	
							Reducción	Juego de montaje ³⁾		sin freno	con freno	Protocolo estándar	Protocolos de medición														
EMC-032-NN-2	Estándar	Tipo de protección IP65 Tipo de protección IP65 + R	Husillo de bolas de x P (mm)	Clase NLGI 02 (Dynamila 510) Clase NLGI 00 (Dynamila 520) ¹⁾ Husillo de bolas solo conservado ²⁾ sin interruptor ni perfil de sensor Perfil de sensor	Interruptor 1 2 3 4	Contacto normalmente cerrado PNP	120	00	sin	00	00	01	02 ⁵⁾	03 ⁶⁾													
								01	sin brida	01	MSM 019B				104	105											
								MF01	con brida	02	MSM 031B				106	107											
										03	MSM 030C				84	85											
										41	MSM 019B				104	105											
										42	MSM 031B				106	107											
										43	MSM 030C				84	85											
								EMC-040-NN-2	01	02	03				02	03	00	80	00	sin	00	01	02 ⁵⁾	03 ⁶⁾			
																			05	MSM031C	108				109		
																			MF01	con brida	06				MSK030C	84	85
																					07				MSK040C	86	87
																					45				MSM031C	108	109
		46	MSK030	84	85																						
		47	MSK040	86	87																						
		49	MSM031C	108	109																						
		50	MSK030	84	85																						
		51	MSK040	86	87																						
EMC-050-NN-2	01	02	03	01	00	80	123					00	sin	00					01	02 ⁵⁾	03 ⁶⁾						
												09	MSM031C	108											109		
								MF01	con brida	10	MSM041B	110	111														
										11	MSK050	86	87														
										12	MSK060	88	89														
										53	MSM031C	108	109														
										54	MSM041B	110	111														
										55	MSK040	86	87														
										56	MSK050C	88	89														
										58	MSM031C	108	109														
										59	MSM041B	110	111														
										60	MSK040	86	87														

Transmisión por correa dentada	RV01	RV02	RV03

¹⁾ Recomendado para sistema central de lubricación
²⁾ Es necesaria una lubricación inicial antes de la puesta en marcha
³⁾ Juego de montaje suministrable también sin motor (en el pedido, poner "00" para el motor), para el juego de montaje del motor para motor de cliente, véase el capítulo Montaje de motor.
⁴⁾ Para el código de tipo de motor, véase el capítulo IndraDyn S - Servomotor
⁵⁾ Medición del momento de fricción
⁶⁾ Desviación del paso

Elemento de fijación	Grupo 1				Grupo 2			
Ejecución	1	2	3	4	5	6	7	8
sin brida OF01	00 sin	00 sin	00 sin	00 sin	00 sin	00 sin	00 sin	00 sin
con brida y acoplamiento MF01	01	01	01	01	01 ¹⁾	01	01	01
con transmisión por correa dentada RV01 a RV03	02	02	02	02	03 ¹⁾	03	03	03
	03	03	03	03	05 ¹⁾	05	05	05
	04	04	04	04	EMC-32 - EMC-50	EMC-32 - EMC-50	EMC-32 - EMC-50	EMC-32 - EMC-50
	05	05	05	05	EMC-63 - EMC-100XC	EMC-63 - EMC-100XC	EMC-63 - EMC-100XC	EMC-63 - EMC-100XC
	06	06	06	06	07	07	07	07
					08	08	08	08
					09	09	09	09
					10	10	10	10
					Soporte de horquilla con perno de medición de fuerza	Soporte de horquilla con perno de medición de fuerza	Soporte de horquilla con perno de medición de fuerza	Soporte de horquilla con perno de medición de fuerza

Cilindro electromecánico EMC-040-NN-2

Datos de pedido		Opción	Explicación
Abreviatura		EMC-040-NN-2	
Distancia de desplazamiento máx.		580	580 mm
Carcasa		01	Estándar
Accionamiento		02	Husillo de bolas 16 x 10
Lubricación		02	Clase NLGI 00 (Dynalub 520)
Perfil de sensor		80	Con sensor de perfil
Interruptor 1		122	122 contacto normalmente abierto PNP
Ejecución		MF01	Con brida
Montaje del motor		06	Juego de montaje (brida y acoplamiento) para MSK 030C
Motor		84	MSK 030C, sin freno
Documentación		02	Medición del momento de fricción
Elementos de fijación	Grupo 1	00	Ninguna
	Grupo 2	01	Cabezal articulado, con rosca interior
	Grupo 3	05	Fijación por pie
	Grupo 4	00	Ninguna
	Grupo 5	06	Fijación por pie
	Grupo 6	00	Ninguna

Consulta o pedido

A rellenar por el cliente	Opción
Consulta	
Pedido	

Datos de pedido	Opción
Abreviatura	E M C - - - - - 2
Distancia de desplazamiento máx. (mm)	=
Carcasa	=
Accionamiento	=
Lubricación	=
Perfil de sensor	=
Interruptor 1	=
Interruptor 2	=
Interruptor 3	=
Interruptor 4	=
Ejecución	=
Montaje del motor	= ØD - C - ØE - C ₁ - ØF - ØG - B ₁ - A
Código de geometría de motor	=
Motor	=
Documentación	=
Elementos de fijación	= Grupo 1
	= Grupo 2
	= Grupo 3
	= Grupo 4
	= Grupo 5
	= Grupo 6

Cantidad de pedido	Número de piezas
Una sola vez	
Mensual	
Anual	
Por pedido	

Anotaciones

Remitente	
Empresa	
Dirección	
Responsable	
Departamento	
Fax	
Correo electrónico	

Bosch Rexroth AG
 97419 Schweinfurt
 Alemania

Podrá localizar su persona de contacto local en:

www.boschrexroth.com/adressen



Notas

Notas

