



Descripción general del producto

## Normas y seguridad

### Nuevas normas con nuevos desafíos – gracias a Rexroth, ningún problema

Ya sea en aplicaciones como máquinas-herramienta, máquinas de embalaje e impresoras, robots, manipulación y montaje, la protección de las personas, de la máquina y de las herramientas tiene una absoluta prioridad. La seguridad debe ser el centro de interés de los usuarios y fabricantes. Sin embargo, esto presupone una estrecha e intensa cooperación tanto con el partner en automatización como con el fabricante de máquinas. Como partner universal en cuanto a automatización, Rexroth ofrece el acceso al singular conocimiento técnico de las tecnologías de mandos y accionamientos. Estos conocimientos técnicos responden a las exigencias como "Movimiento seguro", "Tratamiento seguro de las señales periféricas" y "Comunicación segura". Como líder en tecnologías, Rexroth ofrece una seguridad funcional continua en todos los niveles de automatización: desde los componentes hasta los sistemas de soluciones, inclusive el Software, Rexroth ofrece a los fabricantes de máquinas y usuarios finales productos de alta calidad con las actuales técnicas en seguridad.

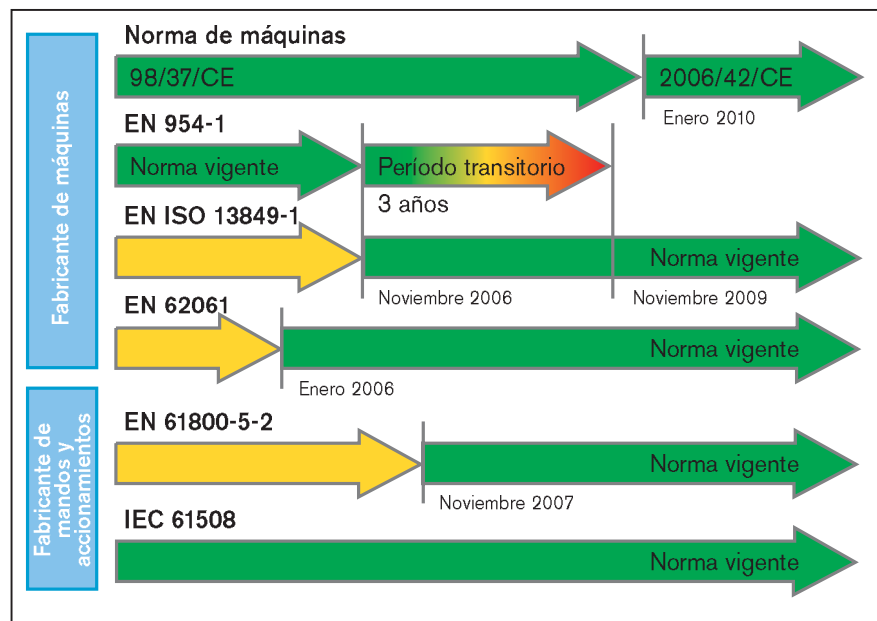
Los fabricantes de máquinas y equipos son responsables que sus productos cumplan con los requerimientos fundamentales de seguridad. En el marco de estas condiciones se afianza la nueva norma de máquinas 2006/42/CE y la nueva norma de seguridad en máquinas EN ISO 13849-1, así como la norma EN 62061: los fabricantes deben proporcionar un análisis exhaustivo, que incluye valores estadísticos, garantizando la seguridad del operario en relación a todos los componentes y sistemas que se utilicen en la máquina o en el equipo.

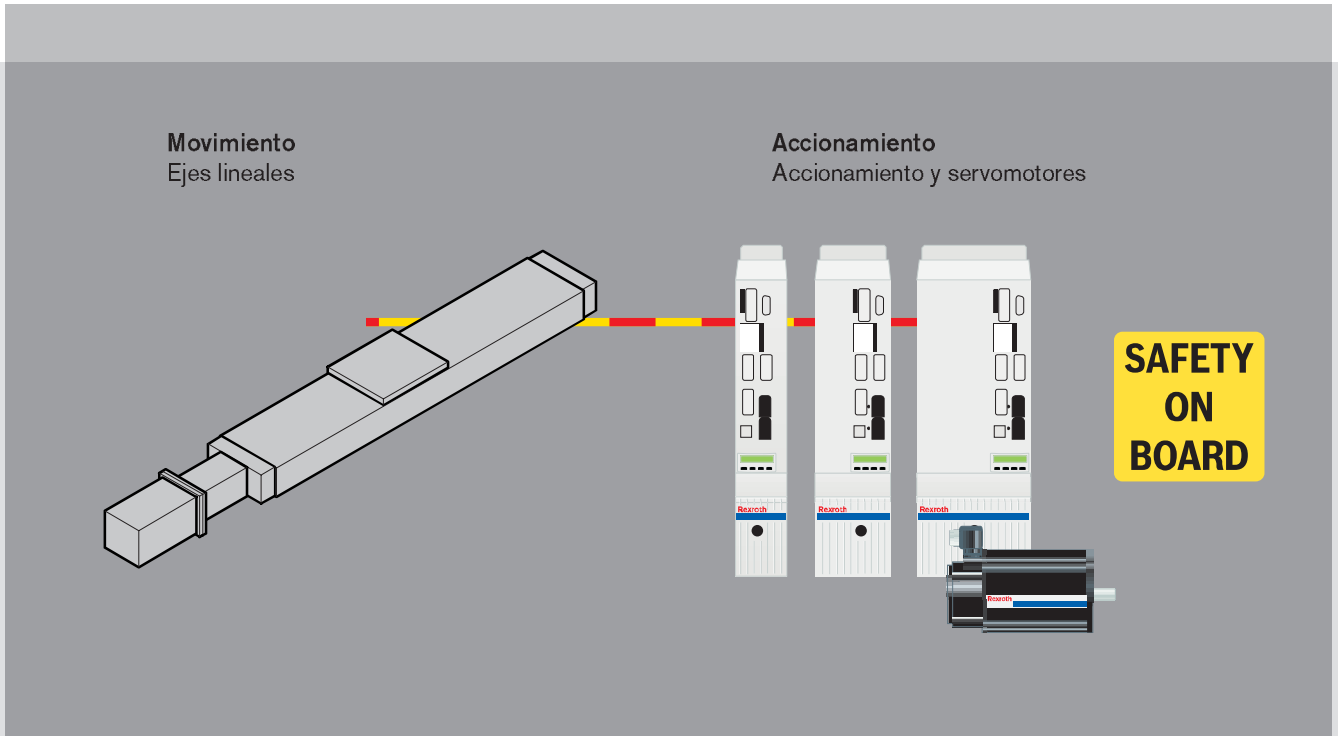
El objetivo es reducir los riesgos conocidos. En este ámbito, las propias construcciones de seguridad tienen siempre la prioridad sobre los dispositivos y las advertencias de seguridad de la documentación. Si se minimiza el peligro a través de elementos de control, entrará en vigencia la norma EN ISO 13849-1. El fabricante de la máquina deberá definir la fiabilidad de las funciones de seguridad en base a un nivel de resultados.

### Sus obligaciones...

De las normas resultan las siguientes obligaciones para los fabricantes de máquinas y suministradores:

- Según las normas referentes a las máquinas 2006/42/CE habrá que realizar una determinación de riesgo y una reducción de riesgo.
- Según EN ISO 13849 habrá que determinar entre otras cosas la fiabilidad de las funciones de seguridad independientemente de:
  - la estructura orientada al material
  - el periodo medio hasta la avería peligrosa (MTTFd)
  - el grado de descubrimiento de un defecto (grado de cobertura del diagnóstico DC)





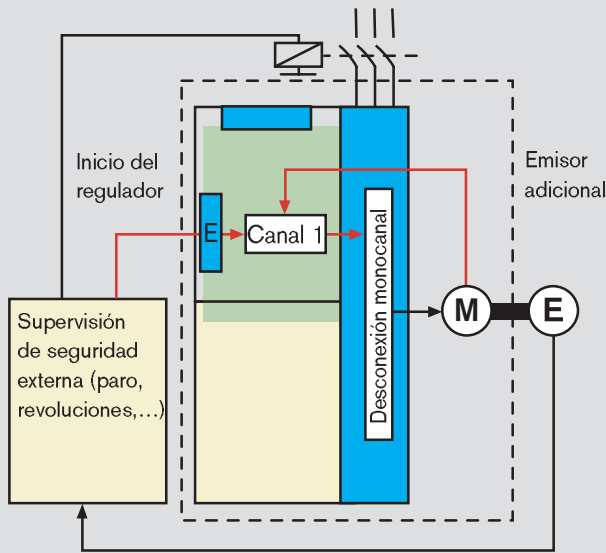
**...nuestra solución**

Rexroth dispone de mandos, reguladores y motores certificados adaptables entre sí, con una seguridad funcional integrada. De esta manera se les facilita el trabajo a los fabricantes de máquinas y los diseñadores.

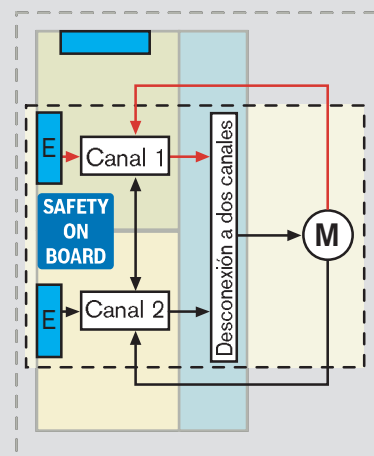
Que significa esto para Usted:

- **gastos reducidos** para la conversión de la nueva norma, por ej. a través de productos de automatización certificados, componentes certificados e interconexión aprobada,
- **construcción sencilla** de máquinas seguras a través de tecnologías de mandos y accionamientos de un solo proveedor,
- **protección eficaz de las personas** gracias a los movimientos seguros de todas las técnicas de accionamiento y a la reacción rápida de las funciones de supervisión.

**Solución de seguridad convencional con aparatos de conmutación externos**



**Solución de seguridad con accionamiento integrado de IndraDrive**





Descripción general del producto

## Normas y seguridad

### Nuestros accionamientos y mandos – su seguridad

La técnica de seguridad sólo está disponible para los ejes lineales con motor MSK e IndraDrive. Los productos correspondientes están marcados con "SAFETY ON BOARD".

#### **SAFETY ON BOARD**

"Safety on Board" agrupa las soluciones de seguridad basadas en los accionamientos y mandos para realizar un concepto de seguridad global.

Estas soluciones de seguridad, en nuestros sistemas de accionamiento (IndraDrive) y mandos, le garantizan un diagnóstico muy preciso, y con ello una disponibilidad enorme de la función de seguridad.

#### **Sus ventajas:**

- Máxima protección de las personas
- Máxima seguridad y fiabilidad
- Componentes de seguridad aprobados y certificados según las normas de seguridad más recientes
- Seguridad funcional y jurídica
- Reducción del tiempo encubierto
- Mayor disponibilidad
- Puesta en servicio y validación simplificada
- Reducción de los trabajos y costes de validación
- Simple extensión de los componentes estándar a componentes de seguridad adecuados
- Utilización flexible como componentes de seguridad autónomos o como elementos de una solución de sistema

### SafeMotion

En la impulsión IndraDrive de Rexroth, las funciones de seguridad certificadas e integradas al accionamiento supervisan el movimiento a su fuente. Por esta razón reaccionan en 2 milésimas de segundo a todo el desencadenamiento de la función de vigilancia. En ejes de desplazamiento hidráulico, equipados de un bloqueo mecánico, deciden todo movimiento en milésimas de segundo, incluso durante la interrupción del suministro eléctrico. Rexroth ofrece estas soluciones de accionamiento inteligente con todos los certificados necesarios como componentes de seguridad certificados.

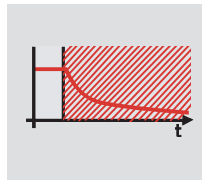
#### **Sus ventajas:**

- Protección eficaz de las personas
- Elevada fiabilidad gracias a soluciones certificadas e integradas
- Elevada fiabilidad y seguridad contra las tentativas de manipulación de los accionamientos gracias a una vigilancia integrada
- Gastos de concepción disminuidos por la reducción de los trabajos necesarios para la certificación
- Elevada disponibilidad gracias a tiempo de paro reducido
- Productividad de máquina más elevada gracias a tiempo auxiliar reducido
- Ningún período de espera inútil, ya que la protección de la red no debe ponerse fuera de servicio en caso de una intervención sobre la máquina
- Intervención sobre la máquina sin una nueva sincronización de los ejes acoplados
- Ahorro de finales de carrera, aparatos de medición o de evaluación, así como volumen en el armario eléctrico
- Descubrimiento de los defectos sin necesidad del corte del suministro eléctrico de la máquina
- Integración sin problemas, en toda la arquitectura del sistema
- Puesta en servicio simple
- Mantenimiento sencillo

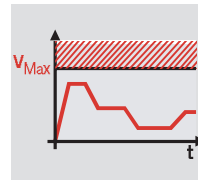
Más informaciones las encontrará en el folleto

"Safety on Board – Seguridad funcional en la técnica de automatización" R911 322 823.

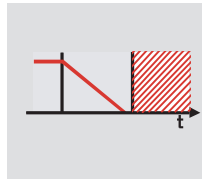
## SafeMotion – Funciones de seguridad certificadas



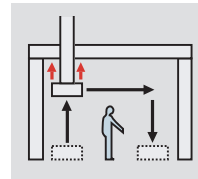
**Momento desconectado y seguro (STO)**  
Safe Torque Off  
Categoría de paro 0 según EN 60204-1:  
Paro seguro del par de giro del accionamiento



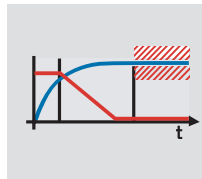
**Velocidad máxima segura (SMS)**  
Safe Maximum Speed  
La velocidad máxima se supervisa con seguridad independientemente del método de operación



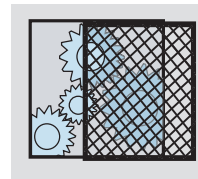
**Paro seguro 1 (paro urgente), (SS1)**  
Emergency Stop  
Categoría de paro 1 según EN 60204-1:  
Paro controlado y seguro, dirigido por el mando o el accionamiento, con paro seguro del par de giro del accionamiento



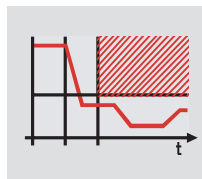
**Sistema de frenado y bloqueo seguro (SBS)**  
Safe Braking and Holding System  
El sistema de frenado y bloqueo seguro dirige y supervisa dos frenos independientes



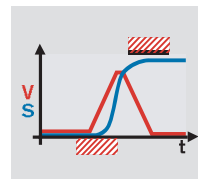
**Paro seguro 2 (SS2)**  
Safe Stop 2  
Categoría de paro 2 según EN 60204-1:  
Paro controlado y seguro, con paro seguro del par de giro regulado



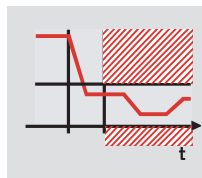
**Bloqueo de puertas de protección seguro (SDL) Safe Door Locking**  
El bloqueo de puertas de protección se destraba cuando todos los accionamientos de una zona de protección están en estado seguro



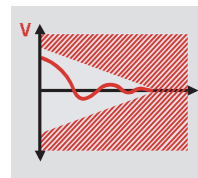
**Velocidad limitada y segura (SLS)**  
Safely Limited Speed  
En caso de acuerdo, se controla con seguridad una velocidad reducida en servicio especial



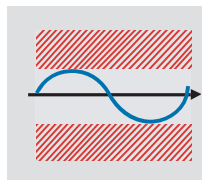
**Incremento limitado seguro (SLI)**  
Safely Limited Increment  
En caso de acuerdo, se controla un incremento limitado con seguridad en servicio especial



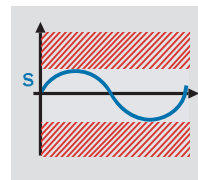
**Sentido de rotación seguro (SDI)**  
Safe Direction  
Además del movimiento seguro, se supervisa un sentido de rotación con seguridad (a la izquierda, a la derecha)



**Desaceleración supervisada segura (SMD)**  
Safely Monitored Deceleration  
Vigilancia segura de la cuesta de desaceleración cuando se interrumpe la tensión eléctrica



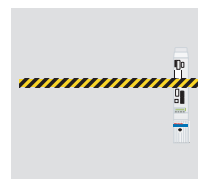
**Posición supervisada con seguridad (SMP)**  
Safely Monitored Position  
Además del movimiento seguro, se supervisa un sector absoluto de la situación



**Posición limitada segura (SLP)**  
Safely Limited Position  
Vigilancia de los finales de carrera informáticos seguros



**Entradas/salidas seguras (SIO)**  
Safe Inputs/Outputs  
Al accionamiento se le puede conectar una periferia de seguridad a dos canales. Esta misma quedará a disposición a través del bus de seguridad del mando.



**Comunicación segura (SCO)**  
Safe Communication  
Selección/supresión de las funciones de seguridad y transferencia de los datos seguros de proceso (por ej. valor efectivo de posición) por el bus de seguridad

Las funciones de seguridad son certificadas según las normas EN ISO 13849-1:2006<sup>1)</sup>, EN 61800-5-2:2007<sup>1)</sup>, IEC 61508:1998-2000<sup>1)</sup>, EN 62061<sup>1)</sup>, ISO 13849-1:1999, EN 954-1:1996, EN ISO 13849-2:2003, EN 60204-1:1997, EN 50178-1:1997, EN 61800-3:2004, UL 508C R7.03, C22.2 No. 0.8-M86 (R2003), CAN/CSA C22.2 No. 14-95, NFPA 79:2007 ER1 por el TÜV Rheinland, TÜV Rheinland North America Inc. y SIBE Suiza.

1) en preparación



Descripción general del producto

## Una solución para muchas aplicaciones

### Las aplicaciones

- Accionamiento
- Transporte
- Posicionamiento

Longitud

---

Capacidades de carga y momentos

---

Carga

---

Velocidad

---

Precisión

---

Sistema completo con unidad de accionamiento

---

Montaje de interruptores

---

Unidad de varios ejes

---

Accesorios

---

Documentación

---



Hasta 12 metros

---

Capacidad de carga C hasta 49700 N  
Momento longitudinal  $M_L$  hasta 2900 Nm  
Momento de torsión  $M_t$  hasta 1040 Nm

---

Hasta 1000 kg

Hasta 10 m/s

---

Repetibilidad hasta 0,005 mm  
Precisión de posicionamiento hasta 0,01 mm

---

Servomotor AC o motor paso a paso con brida,  
acoplamiento o transmisión por correa dentada,  
completo con regulador y mando

---

Interruptores mecánicos e inductivos  
por sobre todo el desplazamiento

---

Posibilidad de combinación  
por elementos de unión

---

Bridas de apriete, bridas,  
tuercas ranuradas...

---

Medición del momento de fricción  
Desviación de paso  
Error de posición

---

## La solución

### Módulos lineales Rexroth

Descripción general del producto

## Descripción del producto MKK

### Excelentes cualidades

Los módulos lineales Rexroth son sistemas de guiado precisos, listos para el montaje, con características de elevado rendimiento por sus dimensiones reducidas. Poseen una relación calidad-precio excelente, con un plazo de entrega corto.

### Construcción

- Módulos lineales listos para el montaje, en cualquier longitud hasta  $L_{max}$
- Perfil extremadamente compacto de aluminio, con patines de bolas sobre raíles integrados Rexroth
- Accionados por husillo de bolas Rexroth

### Piezas de montaje

- Servomotor AC o motor paso a paso con sus respectivas unidades de control
- Interruptores (inductivos y mecánicos)
- Caja y conector
- Canal portacables de perfil de aluminio

### Otros destacados

- Lubricación central del husillo de bolas precisión Rexroth y de los patines de bolas sobre raíles Rexroth por ambos lados posible; lubricación central solamente adecuada para la lubricación con grasa
- Husillo de bolas de precisión Rexroth en ejecución laminada con tuerca cilíndrica sin juego, grado de tolerancia 7, con diferentes pasos hasta de 40 mm
- Placa final con diámetro de centrado y taladros de fijación para agregar otros elementos de accionamiento
- Fijación de construcciones sobre la mesa mediante ranuras en T o roscas

### Soporte de husillo para el MKK 25-110

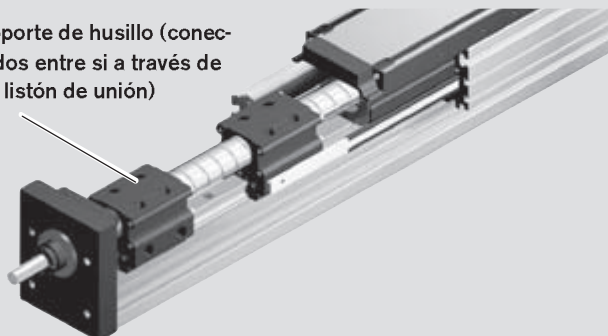
El soporte de husillo SPU brinda las siguientes ventajas:

- Longitudes de husillo hasta 4.900 mm, con posibles ejecuciones especiales hasta 10.000 mm
- Bajo peso por patines y listón de unión de aluminio
- Posible integración de hasta 2 soportes de husillo
- Patines del soporte de husillo lubricados de por vida (no es necesario lubricarlos)
- Soporte de husillo protegido por banda de protección del módulo lineal
- Soportes de husillo como opción estándar a través de la selección del número de opción

### Construcción

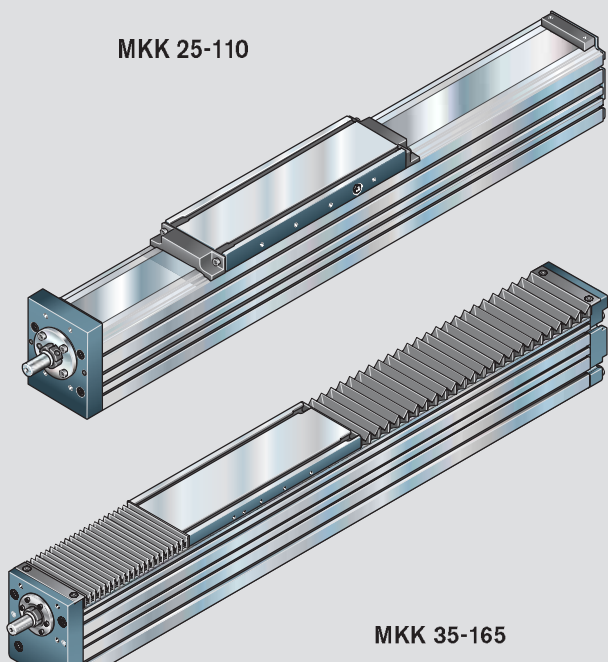
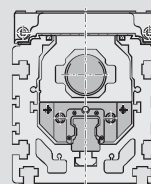
- Soporte de husillo de plástico
- Listón de unión de aluminio, guiado a través de perfiles integrados de plástico sobre el cuerpo principal
- Amortiguación por amortiguador y anillos de elastómero

Soporte de husillo (conectados entre si a través de un listón de unión)



MKK 25-110

MKK



MKK 35-165

### Módulos lineales con patines de bolas sobre raíles y accionamiento por husillo de bolas

- Para grandes capacidades de carga, alta precisión de posicionamiento y de repetibilidad
- En el MKK 12-40 y MKK 15-65: protección por banda de plástico especial
- En el MKK 20-80 y MKK 25-110: protección por banda de acero anticorrosivo
- En el MKK 35-165: fuelle de tejido de poliéster recubierto de poliuretano a ambos lados, ejecución soldada, resistente al aceite y la humedad

## Descripción del producto MKR

### Excelentes cualidades

Los módulos lineales Rexroth son sistemas de guiado precisos, listos para el montaje, con características de elevado rendimiento por sus dimensiones reducidas. Poseen una relación calidad-precio excelente, con un plazo de entrega corto.

### Construcción

- Módulos lineales listos para el montaje, en cualquier longitud hasta  $L_{max}$
- Perfil extremadamente compacto de aluminio, con patines de bolas sobre railes integrados Rexroth
- Accionados por correa dentada, para velocidades de desplazamiento hasta 5 m/s

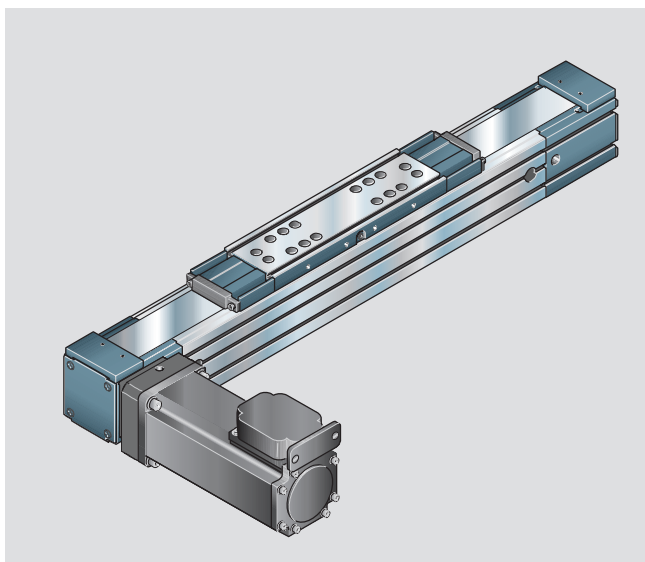
### Piezas de montaje

- Servomotor AC o motor paso a paso, con sus respectivas unidades de control
- Reductor con diferentes reducciones
- Interruptores (inductivos y mecánicos)
- Caja y conector
- Canal portacables de perfil de aluminio

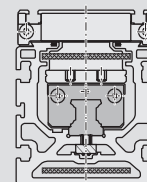
### Otros destacados

- El guiado de la correa dentada y su estanqueidad se realiza a través del perfil de aluminio. Este sistema no necesita mantenimiento.
- La protección en el MKR 20-80 y MKR 25-110 esta dada por banda de acero anticorrosivo (también se suministra sin protección)
- Cabezal tensor: con sistema tensor de correa integrado. El sistema de reenvío de la correa está dotado con rodamientos lubricados de por vida.
- Fijación de construcciones sobre la mesa mediante ranuras en T o roscas
- Lubricación central del husillo de bolas de precisión Rexroth y de los patines de bolas sobre railes Rexroth por ambos lados posible; lubricación central solamente adecuada para la lubricación con grasa
- Servomotor AC digital trifásico libre de mantenimiento, con freno integrado y Feedback incorporado
- A través de las distintas reducciones es posible equilibrar óptimamente la inercia de la masa a transportar con la del motor.

El reductor planetario puede montarse de forma integrada con la polea de la correa dentada o como un engranaje adicional. De ello se optiene un accionamiento muy dinámico.



**MKR**



### Módulos lineales con patines de bolas sobre un raíl guía y accionamiento por correa dentada

Gracias a la gran capacidad de carga y al óptimo deslizamiento del sistema integrado y sin juego de los patines de bolas sobre railes Rexroth se pueden desplazar grandes masas a altas velocidades.



Descripción general del producto

## Descripción del producto MKR, Food & Packaging

### Excelentes cualidades

Los módulos lineales Food & Packaging están concebidos para el funcionamiento en ambientes higiénicos y limpios. Están dotados con patines de bolas sobre raíles y accionamiento por correa dentada.

### Construcción

- Perfil de aluminio anodizado y compacto sin ranuras y de superficie lisa – gracias a ello se pueden limpiar fácilmente
- Patines de bolas sobre raíles integrados Rexroth (como opción también en Resist NR II)
- Mesa con roscas que se pueden tapar y con lubricación central
- Correa dentada pretensada
- Protección por banda de acero anticorrosivo según DIN EN 10088

### Piezas de montaje

- Servomotor AC
- Reductor adicional para el montaje del motor
- Unidades de control

Más informaciones véase el catálogo  
"Linear Modules for Food & Packaging" (R310EN 2406).



## Descripción del producto MLR

### Excelentes cualidades

Los módulos lineales Rexroth son sistemas de guiado precisos, listos para el montaje, con características de elevado rendimiento por sus dimensiones reducidas. Poseen una relación calidad-precio excelente, con un plazo de entrega corto.

### Construcción

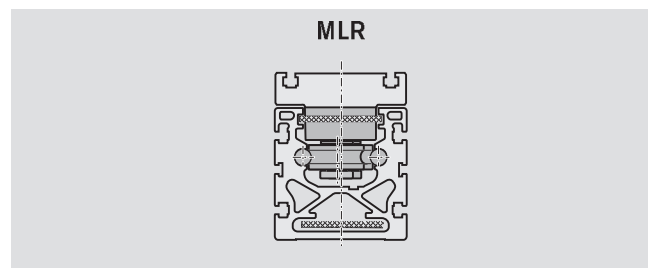
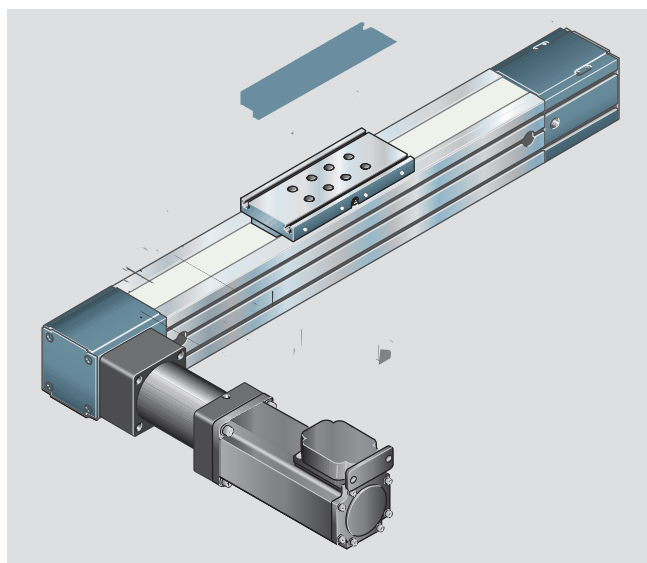
- Módulos lineales listos para el montaje, en cualquier longitud hasta  $L_{max}$
- Perfil extremadamente compacto de aluminio, con patines de roldanas sobre raíles integrados Rexroth
- Accionados por correa dentada, para velocidades de desplazamiento hasta 10 m/s

### Piezas de montaje

- Servomotor AC con su respectiva unidad de control
- Reductor con diferentes reducciones
- Interruptores (inductivos y mecánicos)
- Caja y conector
- Canal portacables de perfil de aluminio

### Otros destacados

- El guiado de la correa dentada y su estanqueidad se realiza a través del perfil de aluminio. Este sistema no necesita mantenimiento.
- Protección a través de la correa dentada
- Cabezal tensor: con sistema tensor de correa integrado. El sistema de reenvío de la correa está dotado con rodamientos lubricados de por vida.
- Fijación de construcciones sobre la mesa mediante ranuras en T
- Relubricación centralizada de los patines de roldanas sobre raíles Rexroth por ambos lados posible; lubricación central solamente adecuada para la lubricación con aceite
- Servomotor AC digital trifásico libre de mantenimiento, con freno integrado y Feedback incorporado
- A través de las distintas reducciones es posible equilibrar óptimamente la inercia de la masa a transportar con la del motor. El reductor planetario puede montarse de forma integrada con la polea de la correa dentada o como un engranaje adicional. De ello se optiene un accionamiento muy dinámico.



### Módulos lineales con patines de roldanas sobre raíles y accionamiento por correa dentada

Gracias a la construcción especial de los patines de roldanas sobre raíles integrados Rexroth es posible realizar desplazamientos a muy altas velocidades (hasta 10 m/s).

Descripción general del producto

## Descripción del producto MKR 25-145

### Excelentes cualidades

Los módulos lineales Rexroth son sistemas de guiado precisos, listos para el montaje, con características de elevado rendimiento por sus dimensiones reducidas. Poseen una relación calidad-precio excelente, con un plazo de entrega corto.

### Construcción

- Cuerpo principal de perfil de aluminio anodizado, con gran rigidez propia
- Dos raíles guía de bolas Rexroth con bandas de protección
- Mesa de perfil de aluminio con cuatro patines de bolas largos
- Accionados por correa dentada, para velocidades de desplazamiento hasta 5 m/s

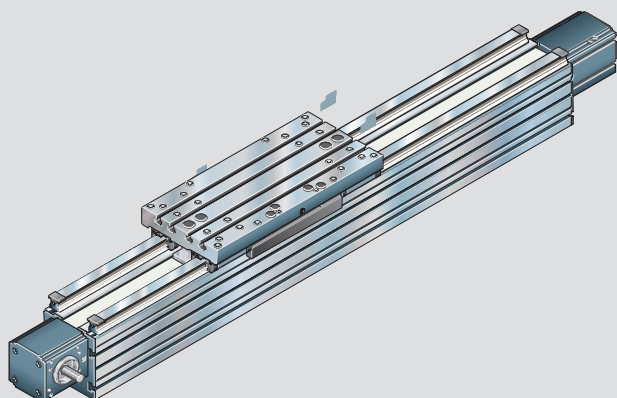
### Piezas de montaje

- Con o sin reductor para el montaje del motor
- Servomotor AC (otros motores bajo consulta)
- Interruptores (inductivos y mecánicos)
- Unidades de control

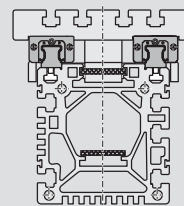
### Otros destacados

- Relubricación centralizada de los patines de bolas sobre raíles Rexroth por ambos lados posible; lubricación central solamente adecuada para la lubricación con grasa
- A través de las distintas reducciones es posible equilibrar óptimamente la inercia de la masa a transportar con la del motor.

El reductor planetario puede montarse de forma integrada con la polea de la correa dentada o como un engranaje adicional. De ello se obtiene un accionamiento muy dinámico.



**MKR 25-145**



**Módulo lineal con patines de bolas sobre dos raíles guía y accionamiento por correa dentada**  
Para grandes momentos y altas velocidades.

## Descripción del producto LKL, MKL

### Excelentes cualidades

Para fuerzas de avance uniformes en todo el rango de velocidad. Construcción mecánica sencilla sin motores convencionales y sin reductores.

### Construcción

- Módulos lineales listos para el montaje, en cualquier longitud hasta  $L_{max}$
- Perfil extremadamente compacto de aluminio, con patines de bolas sobre raíles integrados Rexroth
- Mesa con lubricación central
- Accionados por motor lineal
- Sistema de medición integrado
- Banda de protección (MKL)
- Ventilador para la refrigeración del motor (MKL)

### Mando

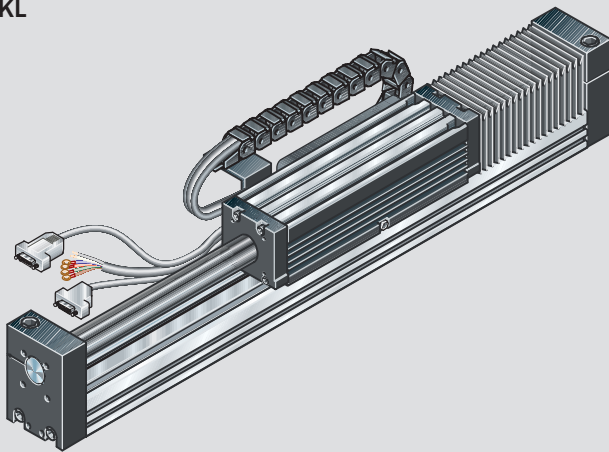
- Servoregulador estándar

Más informaciones véase los catálogos  
Módulos lineales LKL o Módulos lineales MKL.

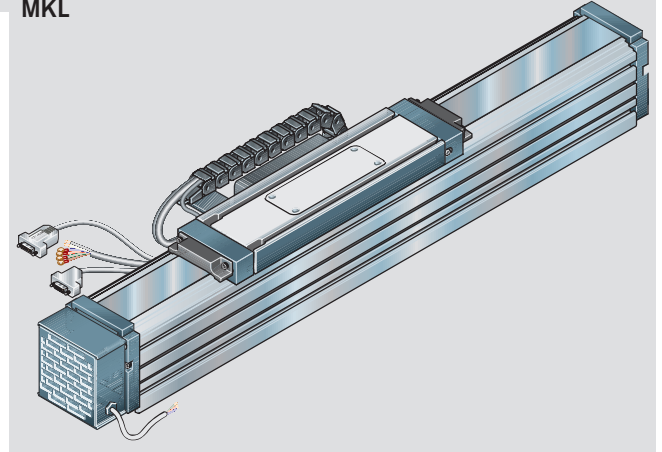
### Otros destacados

- Integración rápida
- Programa confortable para la puesta en servicio DriveTop
- Generador de fuerza directamente sobre la carga
- Alto rango de velocidad y alta dinámica
- Funcionamiento silencioso
- Ahorro de costes por cortos ciclos de tiempo
- Suministrables como módulos lineales completos y listos para la utilización, con su correspondiente servo-amplificador
- Alta precisión en la repetibilidad del posicionamiento
- Ningún esfuerzo a los patines de bolas sobre raíles por fuerzas magnéticas

LKL



MKL



Descripción general del producto

## Visión del producto para motores y mandos

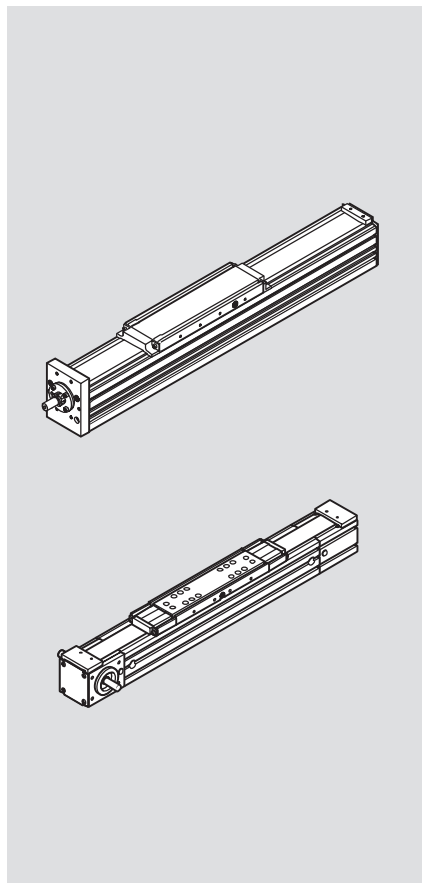
### Selección del motor

Referido al regulador de accionamiento y al mando

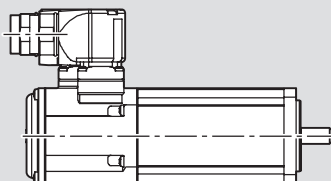
Con el fin de encontrar la solución más económica para cada caso de aplicación, hay disponibles varias combinaciones de motor-regulador.

En el dimensionado del accionamiento hay que tener en cuenta constantemente la combinación motor-regulador.

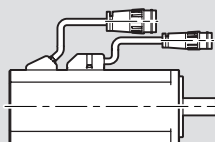
Para más datos sobre motores y mandos véase los catálogos "IndraDrive Cs" e "IndraDrive C para sistemas lineales".



**SAFETY  
ON  
BOARD**



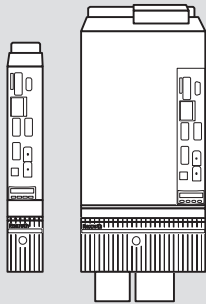
Servomotor AC digital MSK



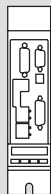
Servomotor AC digital MSM



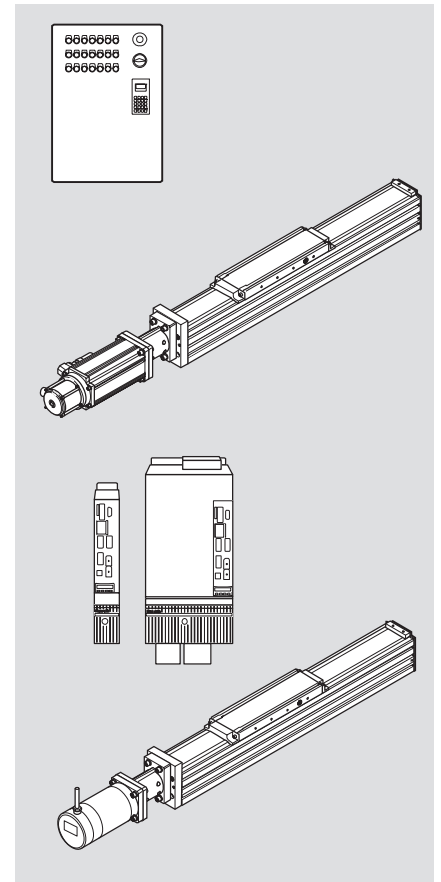
**SAFETY  
ON  
BOARD**



**Regulador digital  
IndraDrive C**  
Elemento de potencia HCS02  
Elemento de mando CSH



**Regulador digital  
IndraDrive Cs**  
HCS01  
Solución compacta y dinámica para  
los sectores de aplicación con baja  
potencia



Los módulos lineales se pueden suministrar completos con motor, regulador y mando.

Descripción general del producto

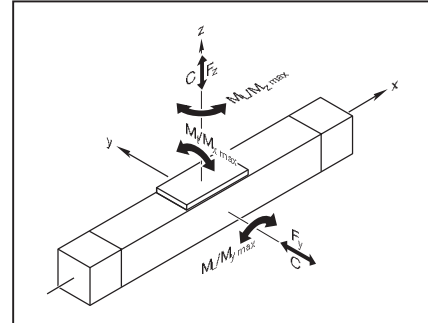
## Visión de tipos con capacidades de carga

### Cargas lógicas

En relación a la duración de vida deseada, se ha comprobado como lógicas las cargas generales de hasta un 20% de los valores dinámicos ( $C$ ,  $M_t$ ,  $M_L$ ).

De esta manera no se deben sobrepasar:

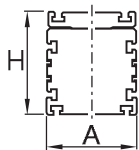
- la flexión máxima admisible
- el momento de accionamiento admisible
- las cargas máximas admisibles
- la velocidad admisible.



	Tipo	Guía	Accionamiento	Módulo lineal
<b>Módulos lineales Rexroth</b>	MKK	 Patín de bolas sobre raíles	 Husillo de bolas	
	MKR		 Correa dentada	
	MLR	 Patín de roldanas sobre raíles		
	MKL*)	 Patín de bolas sobre raíles	 Motor lineal	
	MKR 25-145	 Patines de bolas sobre dos raíles guía	 Correa dentada	
	LKL*)	 Patín de bolas sobre raíles	 Motor lineal	

Nota: todos los módulos lineales se suministran también sin accionamiento.

\*) Véase los catálogos por separado



Medidas A x H (mm)												
40 x 52		65 x 85			80 x 100			110 x 129			165 x 195	
	$C_x$ (N) / $C_y$ (N)		$C_x$ (N) / $C_y$ (N)		$C_x$ (N) / $C_y$ (N)			$C_x$ (N) / $C_y$ (N)			$C_x$ (N) / $C_y$ (N)	
MKK 12-40	3 750	MKK 15-65	11 820	MKK 20-80	28 300		MKK 25-110	34 600		MKK 35-165	68 200	
MKR 12-40	3 750	MKR 15-65	11 820	MKR 20-80	28 300		MKR 25-110	44 770		MKR 35-165	68 200	
				MLR 10-80	17 150	10 050	MLR 10-110	31 000	18 200			
							MKL 20-110	23 550				
		70 x 90		85 x 110			145 x 215					
							MKR 25-145	98 700				
		LKL 15-70	6 820	LKL 20-85	23 550							

$C_x / C_y$  = capacidades de carga dinámicas