



Tecnología lineal

THE KNOW-HOW FACTORY

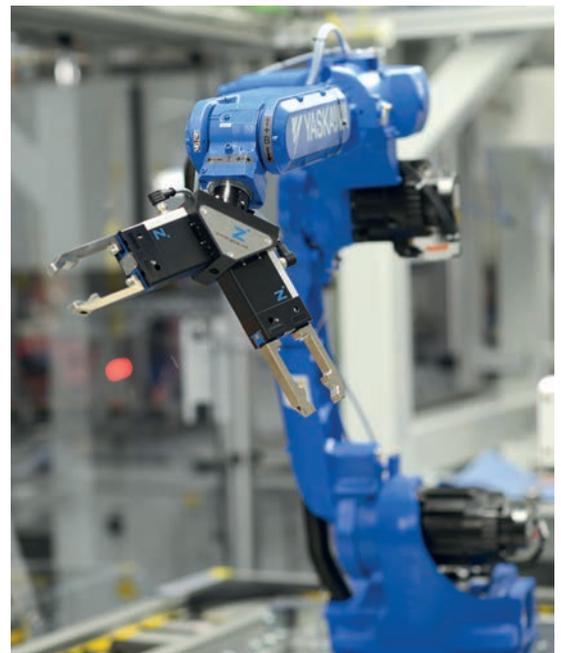
ZIMMER GROUP ORIENTADO AL CLIENTE DE FORMA CONSECUENTE

NUESTRO ÉXITO SE REMONTA A MUCHOS AÑOS EN LOS QUE SIEMPRE HEMOS INTENTADO OFRECER A NUESTROS CLIENTES SOLUCIONES INNOVADORAS Y PERSONALIZADAS. NOS HALLAMOS EN CONTINUO CRECIMIENTO Y, EN LA ACTUALIDAD, HEMOS LOGRADO UN NUEVO HITO: EL ESTABLECIMIENTO DE THE KNOW-HOW FACTORY. ¿HAY ALGÚN SECRETO PARA ESTE ÉXITO?

Principio. El crecimiento de nuestra empresa siempre se ha basado en productos y servicios excelentes. Asimismo, la empresa Zimmer destaca por ofrecer soluciones ingeniosas e importantes innovaciones técnicas. Por este motivo, sobre todo los clientes con pretensiones de liderazgo tecnológico acuden a nosotros. Justo cuando algo es complicado, Zimmer Group encuentra la mejor solución.

Estilo. Nuestro razonamiento y nuestra forma de proceder son interdisciplinarios. Así, facilitamos soluciones de proceso en seis ámbitos tecnológicos, y no solo en el desarrollo sino también en la producción. En este sentido, la oferta de Zimmer Group está orientada a todos los sectores. Facilitamos soluciones para todo tipo de problemas individuales del cliente. En todo el mundo.

Motivación. Quizás uno de los pilares más importantes de nuestro éxito sea la orientación al cliente. Somos prestadores de servicios en el mejor sentido de la palabra. Con Zimmer Group, nuestros clientes disponen de un contacto central para satisfacer sus necesidades. Con una elevada competencia de soluciones y una amplia oferta de una sola mano, atendemos a nuestros clientes de forma personalizada.



TECNOLOGÍAS



TECNOLOGÍA DE MANIPULACIÓN

MÁS DE 30 AÑOS DE EXPERIENCIA Y CONOCIMIENTO DEL SECTOR: NUESTROS COMPONENTES Y SISTEMAS DE MANIPULACIÓN NEUMÁTICOS, HIDRÁULICOS Y ELÉCTRICOS SON LÍDERES EN TODO EL MUNDO.

Componentes. Más de 2000 pinzas estandarizadas, unidades de giro, accesorios para robots y mucho más. Somos un proveedor con una gama completa de productos de alta calidad y líderes a nivel tecnológico con un elevado rendimiento de suministro.

Semiestándar. Nuestro tipo de construcción modular permite configuraciones personalizadas y tasas de innovación elevadas para la automatización de procesos.



TECNOLOGÍA DE AMORTIGUACIÓN

LA TECNOLOGÍA DE AMORTIGUACIÓN INDUSTRIAL Y LOS PRODUCTOS SOFT CLOSE REPRESENTAN LA INNOVACIÓN Y EL ESPÍRITU PIONERO DE THE KNOW-HOW FACTORY.

Tecnología de amortiguación industrial. Como soluciones estándar o específicas del cliente: nuestros productos permiten los máximos tiempos de ciclo y la máxima absorción de energía en cada impacto, con el mínimo espacio constructivo.

Soft Close. Desarrollo y producción en serie de amortiguadores por aire y fluidos, con la máxima calidad y rendimiento en el suministro.

OEM (Original equipment manufacturer) o cliente final. Tanto si se trata de componentes, sistemas de alimentación o instalaciones de producción completas: somos socios de muchos clientes de renombre en todo el mundo.



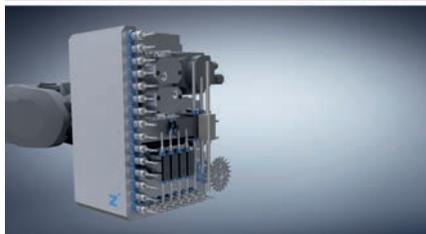
TECNOLOGÍA LINEAL

DESARROLLAMOS A MEDIDA PARA NUESTROS CLIENTES COMPONENTES Y SISTEMAS DE TECNOLOGÍA LINEAL.

Elementos de sujeción y de frenado.

Le ofrecemos más de 4000 variantes para guías lineales y cilíndricas, así como para los diferentes sistemas de guiado de todos los fabricantes. Ya sea de accionamiento manual, neumático, eléctrico o hidráulico.

Flexibilidad. Nuestros elementos de sujeción y frenado se ocupan de que los componentes móviles, como los ejes Z o las mesas de mecanizado, mantengan su posición de manera inmóvil y las máquinas o instalaciones se detengan lo más rápidamente posible en caso de emergencia.



TECNOLOGÍA DE PROCESOS

EN LOS SISTEMAS Y COMPONENTES DE TECNOLOGÍA DE PROCESOS SE EXIGE LA MÁXIMA EFICIENCIA. POR ESTE MOTIVO, NUESTRO EMBLEMA SON SOLUCIONES PERSONALIZADAS PARA EL CLIENTE AL MÁS ALTO NIVEL.

Amplia experiencia. Nuestro Know-how abarca desde el desarrollo de materiales, procesos y herramientas pasando por el diseño de producto hasta la fabricación de productos en serie.

Gran capacidad de producción.

Zimmer Group la asocia con flexibilidad, calidad y precisión, también en los productos individuales del cliente.

Producción en serie. Fabricamos productos exigentes de metal (MIM), elastómeros y plástico –con flexibilidad y rapidez–.

TECNOLOGÍA DE MÁQUINA-HERRAMIENTA

ZIMMER GROUP DESARROLLA INNOVADORES SISTEMAS DE HERRAMIENTAS PARA TRABAJAR EN EL SECTOR DEL METAL, LA MADERA Y MATERIALES COMPUESTOS EN TODOS LOS ÁMBITOS. SOMOS SOCIO DE SISTEMAS E INNOVACIONES DE MUCHOS CLIENTES.

Conocimiento y experiencia. Por el conocimiento del sector y una colaboración de décadas en el desarrollo de cabezales, portaherramientas y sistemas de sujeción, estamos destinados a realizar nuevas tareas a nivel mundial en el futuro.

Componentes. Suministramos múltiples componentes estándar siempre estocados en nuestro almacén, y desarrollamos sistemas innovadores e individuales para clientes OEM y clientes finales –mucho más allá de la industria de la madera y del metal–.

Diversidad. Tanto si se trata de centros de mecanizado, tornos y tornos automáticos, células de procesamiento –las herramientas accionadas, sujeciones y cabezales de Zimmer Group se utilizan en cualquier parte–.

TECNOLOGÍA DE SISTEMAS

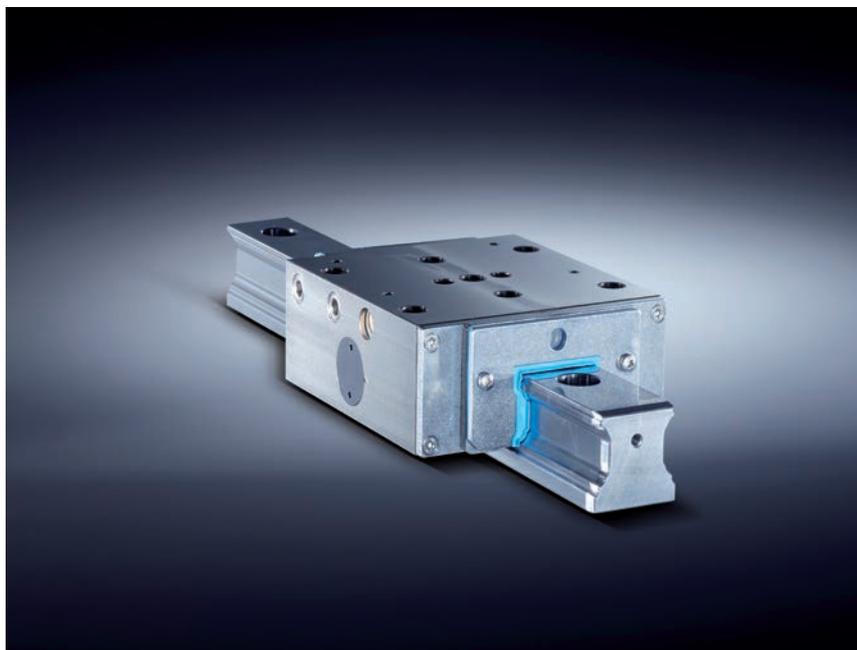
EN EL DESARROLLO DE SOLUCIONES DE SISTEMA INDIVIDUALES, ZIMMER GROUP SE ENCUENTRA ENTRE LOS ESPECIALISTAS LÍDERES MUNDIALES.

Individual. Un equipo de más de 20 experimentados constructores y diseñadores desarrolla y fabrica en estrecha colaboración con los clientes finales y los integradores de sistemas soluciones personalizadas para el cliente para tareas especiales. No importa si se trata de una aplicación sencilla para manipulación con pinza, o de una solución compleja de sistema.

Soluciones. Estas soluciones de sistema se emplean en muchos sectores, desde la construcción de maquinaria especial, la industria del automóvil y su industria auxiliar, la industria del plástico, los sectores de la electrónica y de los bienes de consumo, hasta las plantas de fundición: The Know-how Factory ayuda a una variedad de empresas a ser competitivas con una automatización eficiente.

PIONEROS CON DOTES DE LIDERAZGO

ZIMMER GROUP HA SIDO PIONERO A LA HORA DE LOGRAR UN FRENADO Y SUJECIÓN EFICIENTES EN GUÍAS DE EJES CILÍNDRICAS Y DE PERFIL.



Más de 20 años de experiencia en desarrollo y en el mercado han dado como resultado más de 4000 productos. Zimmer Group ofrece la más extensa e innovadora gama de productos y servicios con la mayor calidad y fiabilidad.

Los elementos de sujeción y frenado de Zimmer Group realizan tareas de posicionamiento, sujeción y frenado de máxima importancia. Garantizan la precisión de los procesos de elaboración, permiten una producción eficiente con tiempos de ciclo cortos y proporcionan una sujeción segura para una máxima seguridad tanto para las personas como para la máquina.

ELEMENTOS DE FIJACIÓN Y FRENADO ZIMMER

EFICIENCIA, DURABILIDAD, INNOVACIÓN

Logramos la fiabilidad necesaria para lo mencionado anteriormente mediante la combinación de la máxima eficiencia con la mayor calidad de fabricación y de productos, estando certificados por supuesto según DIN EN ISO 9001 y DIN EN ISO 14001:2004.

Nuestros productos, en su camino hasta la fabricación en serie, pasan por muchos pasos de desarrollo y de pruebas. En este proceso se optimizan continuamente los conceptos constructivos básicos, adaptándose éstos a nuevos requisitos a través de desarrollos innovadores, lo que abre nuevos campos de aplicación y posibilidades de uso a nuestros clientes.

Numerosas ventajas:

- ▶ Fuerzas de sujeción superiores con mínima forma constructiva
- ▶ Sin movimiento relativo para la pieza de trabajo
- ▶ El patín no sufre fuerzas adicionales
- ▶ Elevada precisión de posicionamiento
- ▶ Elevada rigidez
- ▶ Prácticamente sin desgaste
- ▶ Montaje sencillísimo
- ▶ Relación precio-rendimiento excepcional
- ▶ Disponible para todos los fabricantes usuales de guías
- ▶ Soluciones especiales económicas
- ▶ Series adecuadas para parada de emergencia con superficie especial para frenado

Con nuestra experiencia en el mercado y en el desarrollo de productos de hace ya muchos años, nuestro punto fuerte es contar con una amplia y variada gama de productos, pero también desarrollar soluciones individuales para nuestros clientes. Exija y consúltenos.

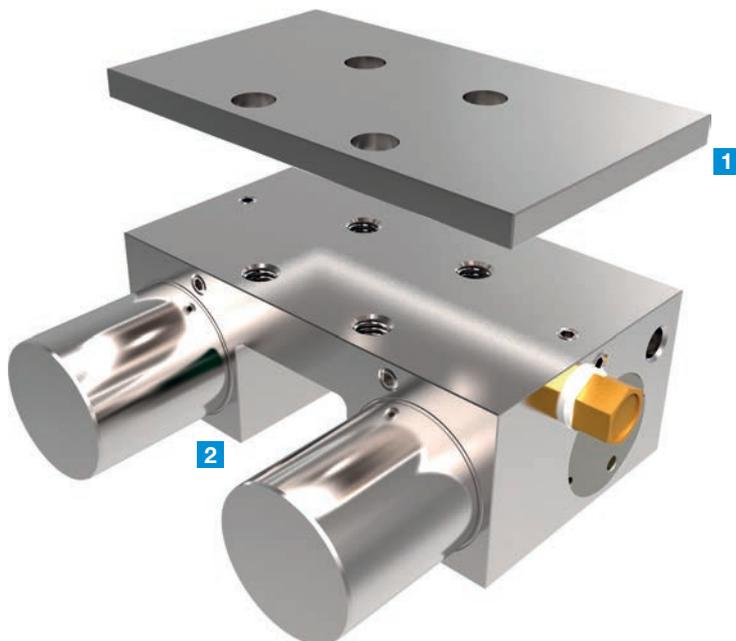
CÓDIGO NUMÉRICO EXPLICACIÓN

► CÓDIGO NUMÉRICO A MODO DE EJEMPLO DE NUESTRA SERIE MKS

MK	S	35	03 MR	+	PMK 35-7
Series	Acumulador de energía por muelle	Tamaño constructivo	Combinación guía/carro		Placa adaptadora

- Las tablas de las páginas de la vista general contienen las referencias de los elementos y, en caso de ser necesario, la referencia de la placa adaptadora correspondiente (accesorio).
- Le rogamos que indique las dos referencias cuando sea necesaria una placa adaptadora.
- Encontrará medidas y planos en la serie correspondiente.

Ejemplo Serie MKS



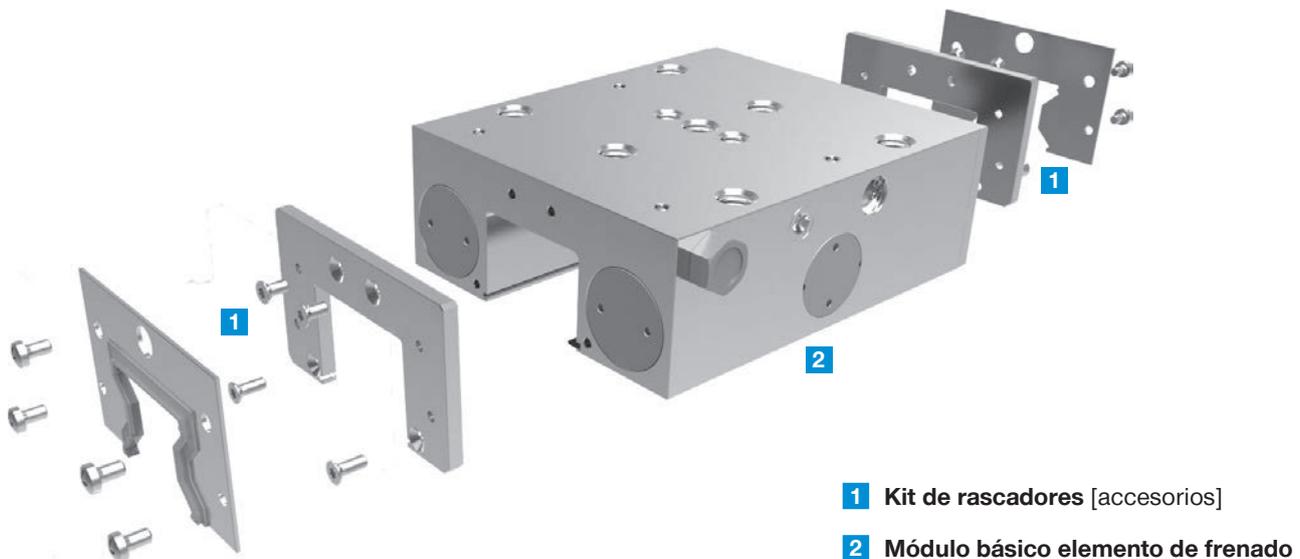
- 1** Placa adaptadora [En función de la altura del patín de la guía (medida D) debe pedirse adicionalmente una placa adaptadora para compensar la altura.]
- 2** Módulo básico elemento de sujeción

▶ CÓDIGO NUMÉRICO A MODO DE EJEMPLO DE NUESTRA SERIE UBPS

UBP	S	35	01 A S1	L	A
Serie	Acumulador de energía por muelle	Tamaño constructivo	Combinación guía/carro	Versión larga	Kit de rascadores

- ▶ Las tablas de las páginas de la vista general contienen las referencias completas, a excepción del kit de rascadores.
- ▶ En caso de necesitar el kit de rascadores, añada la letra A a la referencia.
- ▶ Nuestras series KBHS y RBPS están siempre equipadas con rascadores.
- ▶ Nuestras series MBPS, UBPS, KWH, KBH y LBHS pueden equiparse también con rascadores de forma opcional.
- ▶ Encontrará medidas y planos en la serie correspondiente.

Ejemplo Serie UBPS



1 Kit de rascadores [accesorios]

2 Módulo básico elemento de frenado

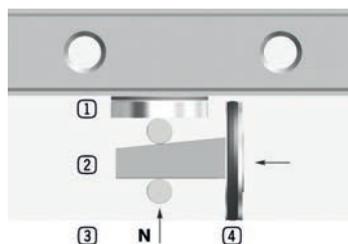
ELEMENTOS DE SUJECIÓN Y FRENADO

FUNDAMENTOS TÉCNICOS

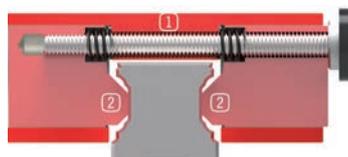
► SUJECIÓN, FRENADO, ÁMBITOS DE APLICACIÓN

Mecanismo de cuña

- ① Perfil de contacto
- ② Mecanismo de cuña
- ③ Movimiento transversal resultante
- ④ Émbolo



- ① Con colocación flotante
- ① Superficies libres

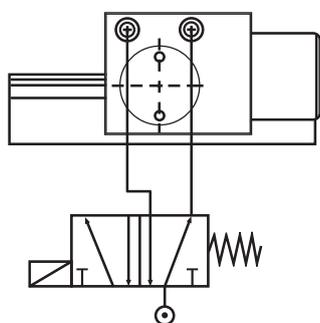


- Las series MK/MKS/MKR/MKRS/MBPS/UBPS tienen montados dos mecanismos de cuña que discurren paralelamente (sincrónicos), es decir, el recorrido de los perfiles de contacto se realiza desde los dos lados. Por lo tanto, no son de esperar movimientos relativos debidos al proceso de sujeción si la unión al patín se ha realizado de forma correcta.
- Las series HK/HKR/miniHK/MK/MKS/MKR/MKRS/LKP/LKPS/MCP/MCPS/TPS/KWH/LKE y DKHS1000 están diseñadas únicamente para uso estático (sujeción).
- Las series MBPS/UBPS/RBPS/LBPS/KBH y LBHS permiten además el uso dinámico (frenado) como función de seguridad por sus perfiles de contacto adecuados.
- Las series HK/HKR/miniHK/MCP/MCPS/KWH/KBH y LKE están diseñadas para una colocación flotante, por lo que no se producen fuerzas transversales en el momento de fijar el patín.
- El contacto entre el elemento de sujeción y la guía siempre se produce en las superficies libres de la guía, por lo que nunca se dañaran las superficies de las guías sobre las que se deslizan los patines de bolas o rodillos.

► CONEXIONES NEUMÁTICAS

UNA ALIMENTACIÓN ÓPTIMA DE AIRE COMPRIMIDO GARANTIZA UNA FUNCIÓN SEGURA

- Para los elementos neumáticos debe utilizarse aire lubricado limpio. El tamaño de filtro recomendado es de 25 μm . La sección de los tubos debería diseñarse con el mayor tamaño posible según las conexiones de aire. Unas secciones menores empeoran el tiempo de respuesta y la reacción de los elementos. Los tubos deben tener la menor longitud posible; y rogamos tenga en cuenta el manual de montaje y servicio.
- Básicamente son adecuadas todas las válvulas neumáticas habituales en el mercado. El tiempo de reacción de cada válvula debe consultarse al fabricante correspondiente, dato importante sobre todo cuando se usan frenos en aplicaciones verticales que deben parar y frenar la instalación en caso de caída.



- Mayor fuerza de sujeción con la conexión PLUS
Mediante el apoyo del muelle a la presión neumática, junto a la conmutación previa de una válvula 5/2 (libre de fuga) o de una válvula 5/3, se puede aumentar la fuerza de sujeción de los elementos MKS/UBPS y MCPS. En este caso, se conecta una segunda conexión de aire, sustituyendo el filtro de aireación.
- Si se emplea como elemento de seguridad, hay que tener en cuenta que la mayor fuerza de sujeción (conexión PLUS) únicamente se puede alcanzar si se usa a la vez presión neumática.

► CONEXIONES HIDRÁULICAS

KWH
KBH
LBHS
DKHS1000

- Los elementos de sujeción hidráulicos se entregan llenos de aceite hidráulico HLP46 desde fábrica. La conexión hidráulica está disponible a ambos lados. Para su funcionamiento, basta con una conexión. Debe prestarse especial atención a que no haya aire en los tubos de conexión hidráulica, tanto fijos como flexibles, purgando los mismos en caso necesario. La inclusión de aire pueden provocar daños en los elementos de estanqueidad. Durante el montaje y la puesta en marcha, preste atención a las instrucciones que acompañan al producto.

► CONSTRUCCIÓN DE CONEXIÓN, MONTAJE Y ELEMENTOS DE SUJECIÓN



¡ATENCIÓN!

- Para evitar consecuencias negativas como lo serían por ejemplo rozamientos permanentes en la guía lineal, las construcciones anexas deben tener un diseño rígido acorde con la carga y los requisitos a los que van a someterse. En caso de inclinación de los elementos de sujeción, puede producirse contacto, desgaste y, como consecuencia, daños en la guía lineal.
El preajuste de fábrica viene adaptado a la guía lineal y, por lo tanto, no debe modificarse durante el montaje. Por ello es imprescindible tener en cuenta el manual de montaje referente a los elementos de sujeción y frenado.
Todos los elementos que cierran por muelle están equipados con un bloqueo de seguridad para el transporte entre los perfiles de contacto. Este bloqueo debe retirarse durante el montaje dando presión en el elemento. Sin presión, siempre debe estar presente un bloqueo de seguridad para transporte o estar instalado el elemento en la guía lineal correspondiente. Nunca deben cerrar sin resistencia entre sus perfiles de contacto. Los elementos de sujeción no desempeñan ninguna función de guiado. Por lo tanto, no es posible cambiar un patín por un elemento de sujeción. La colocación ideal de un elemento de sujeción es entre dos patines. Si se emplean varios elementos de sujeción, estos deberían distribuirse de manera uniforme por las guías para lograr la máxima rigidez de toda la construcción.
Puede consultar más instrucciones de montaje en www.zimmer-group.es.

► LUBRICACIÓN, PROTECCIÓN DE SUPERFICIES Y VALOR B10D

NOTA

- Si se emplea el medio de presión prescrito, no es necesario efectuar lubricación
- Todas las carcasas de los elementos de sujeción están niqueladas químicamente y, por lo tanto, están relativamente protegidas contra oxidación. Las piezas de aluminio está niquelados químicamente o reciben un anodizado duro según necesidad.
- El valor B10d indica el número de ciclos hasta que el 10 % de los componentes ha sufrido daños importantes.

ELEMENTOS DE SUJECCIÓN Y FRENADO

CÁLCULO DE LA DISTANCIA DE FRENADO

► CÁLCULO TEÓRICO DE LA DISTANCIA DE FRENADO

VALORES

A (número de elementos de frenado)	1
F (fuerza de sujeción del elemento de frenado)	3 100 N
t _R (tiempo de reacción)	0,06 s
t _A (tiempo de respuesta)	0,01 s
m (masa)	50 kg
v _O (velocidad inicial)	2 m/s
μ _G (rozamiento de deslizamiento)	0,06
μ _R (adherencia)	0,1
g (gravedad)	9,81 m/s ²

► Ejemplo: dos patines y un freno UBPS (tamaño 45)

Los valores para μ_G y μ_R se basan en series de ensayos así como en muchos años de experiencia en la industria. No obstante, influencias del entorno pueden dar otros resultados. Los valores t_R y t_A se refieren a valores de ensayo medidos.

► DISTANCIA DE PARADA (MONTAJE HORIZONTAL)

FÓRMULAS

► Distancia de parada (montaje horizontal)

La distancia de parada es el recorrido teórico que se espera para la detención de una masa conocida con una velocidad definida. Al frenar, la energía cinética se transforma en energía de fricción.

Además, a la distancia de frenado se le debe añadir el recorrido que necesita el sistema completo hasta que se inicia el proceso de frenado. El recorrido de frenada puede reducirse con conexiones cortas, válvulas rápidas y guías limpias.

► Fórmulas para cálculo de energía:

$$W_{\text{Cin}} = \frac{1}{2} m \times v_0^2 \quad W_{\text{Fric}} = F \times A \times \frac{\mu_G}{\mu_H} \times S_B \quad W_{\text{Cin}} = W_{\text{Fric}}$$

► Distancia de frenado S_B:

$$S_B = \frac{m \times v_0^2}{2 \times F \times A \times \frac{\mu_G}{\mu_H}} = \frac{50 \text{ kg} \times (2 \frac{\text{m}}{\text{s}})^2}{2 \times 3.100 \text{ N} \times 1 \times \frac{0,06}{0,1}} = 0,054 \text{ m}$$

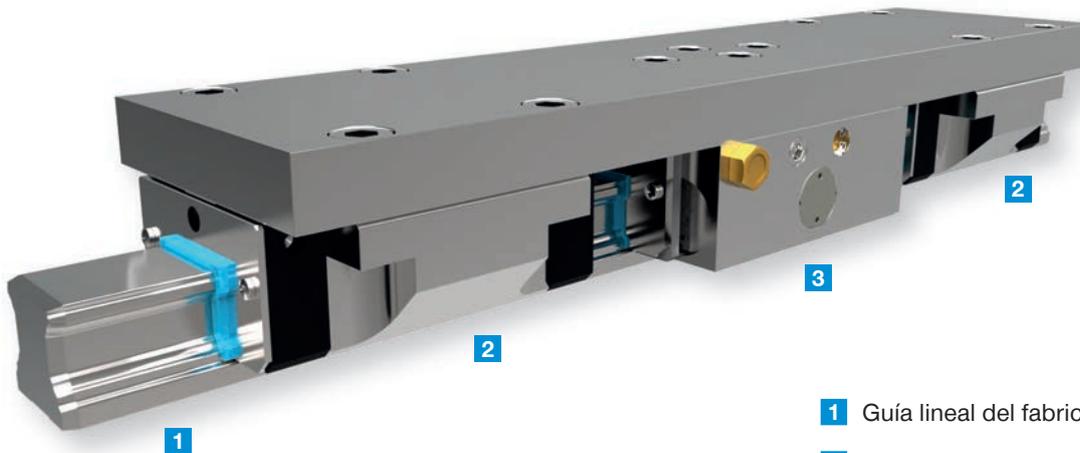
► Distancia de reacción y distancia de respuesta S_R:

$$S_R = v_0 \times (t_R + t_A) = 2 \frac{\text{m}}{\text{s}} \times (0,06 \text{ s} + 0,01 \text{ s}) = 0,14 \text{ m}$$

► Distancia de parada S_H:

$$S_H = S_B + S_R = 0,054 \text{ m} + 0,14 \text{ m} = 0,194 \text{ m}$$

▶ ESTRUCTURA



- 1** Guía lineal del fabricante de la guía
- 2** Patín del fabricante de la guía
- 3** Elemento de frenado UBPS

- ▶ Al dimensionar el eje, incluidos frenos, deben respetarse las directivas existentes de construcción de maquinaria. Podemos ayudarle en los cálculos para dimensionar la aplicación.

▶ DISTANCIA DE PARADA (MONTAJE VERTICAL)

FÓRMULAS

▶ Distancia de parada (montaje vertical)

En aplicaciones verticales el sistema se acelera por la fuerza de gravedad hasta que el elemento de frenado se activa y se inicia el proceso de frenado.

▶ Velocidad inicial del proceso de frenado V_{Fren} :

$$V_{Fren} = v_0 + g \times (t_R + t_A) = 2 \frac{m}{s} + 9,81 \frac{m}{s^2} \times (0,06s + 0,01s) = 2,69 \frac{m}{s}$$

▶ Distancia de frenado S_B :

$$S_B = \frac{m \times v_{Fren}^2}{2 \times ((F \times A \times \frac{\mu_G}{\mu_H}) - m \times g)} = \frac{50kg \times (2,69 \frac{m}{s})^2}{2 \times ((3.100N \times 1 \times \frac{0,06}{0,1}) - 50kg \times 9,81 \frac{m}{s^2})} = 0,132m$$

▶ Distancia de reacción y distancia de respuesta S_R :

$$S_R = v_0 \times (t_R + t_A) + \frac{1}{2} \times g \times (t_R + t_A)^2$$

$$= 2 \frac{m}{s} \times (0,06s + 0,01s) + \frac{1}{2} \times 9,81 \frac{m}{s^2} \times (0,06s + 0,01s)^2 = 0,164m$$

▶ Distancia de parada S_H :

$$S_H = S_B + S_R = 0,132m + 0,164m = 0,296m$$

ELEMENTOS DE SUJECCIÓN Y DE FRENADO

REQUISITOS DE SEGURIDAD

► CONOCIMIENTOS BÁSICOS SOBRE LOS REQUISITOS DE SEGURIDAD

La construcción de maquinaria es un importante subsector y uno de los ámbitos clave industriales de la economía de una sociedad. Los costes sociales de los múltiples accidentes que se producen directamente a causa de la manipulación de máquinas pueden reducirse si se incluye el aspecto de la seguridad en la construcción y el diseño de máquinas y si las máquinas se instalan y mantienen de forma adecuada.

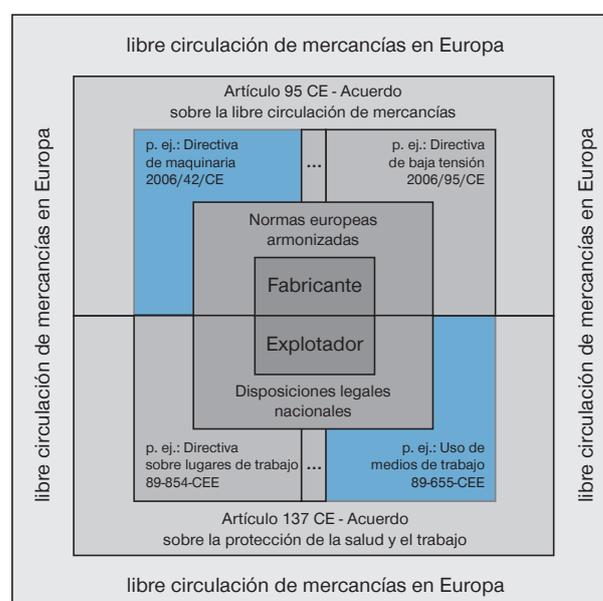
► La norma europea

Los productos deben diseñarse de forma que las personas, los animales y el entorno estén protegidos frente a daños. Para ello, se ha elaborado la norma europea.

► La marca CE

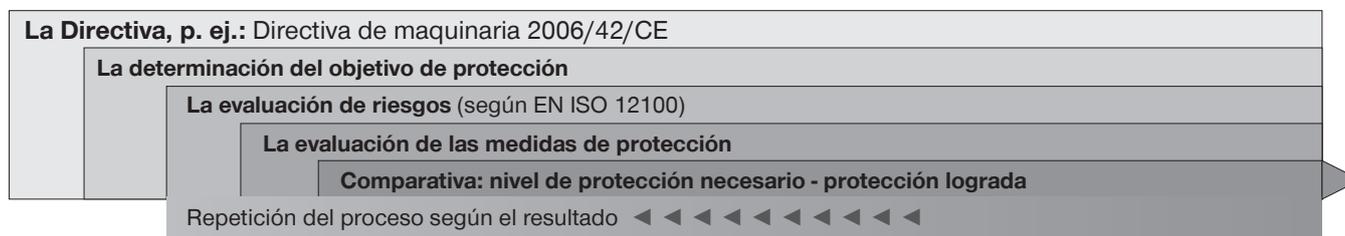
Con la marca CE, el fabricante, la persona que lo comercializa o la persona autorizada por la UE según la disposición UE 765/2008 declara que el producto cumple los requisitos válidos establecidos en la legislación de la comunidad sobre su etiquetado. La marca CE es un símbolo de la posibilidad de libre circulación de mercancías dentro de la UE.

La marca CE legalmente no es ningún sello de calidad, sino que únicamente informa sobre el cumplimiento de los requisitos mínimos legales.



► EL CAMINO HACIA UNA MÁQUINA SEGURA

DETECCIÓN DE PELIGROS Y EVALUACIÓN Y MINIMIZACIÓN DE LOS RIESGOS



- Las empresas, como ZIMMER Group, que fabrican productos incluidos en el ámbito de validez de la Directiva de maquinaria 2006/42/CE y que pueden demostrar un sistema de gestión de la calidad certificado según ISO 9001 ejecutan un proceso de evaluación de la conformidad según el anexo VIII de la directiva de maquinaria. Uno de los componentes de este proceso que acompaña el desarrollo es la evaluación de riesgos.
- Esta evaluación de riesgos analiza los puntos de peligro, evalúa los riesgos derivados de los mismos, determina las medidas para minimizar los riesgos y repite la evaluación hasta que puede demostrarse una minimización de los riesgos suficiente.

Riesgo = gravedad del posible daño + **Probabilidad** de que se produzca

ELEMENTOS DE SUJECIÓN Y DE FRENADO

REQUISITOS DE SEGURIDAD

► NIVEL DE RENDIMIENTO, FALLO, DIAGNÓSTICO Y CO.

El nivel de rendimiento es una función de:

- la categoría de control aplicada (cat. B hasta 4)
- el grado de cobertura del diagnóstico (DC)
- la duración de servicio media hasta el fallo (MTTFd)
- la causa común de los fallos (CCF)

ESTO SIGNIFICA QUE PARA UN SOLO ELEMENTO LINEAL, EL NIVEL DE RENDIMIENTO SOLO PUEDE CALCULARSE EN COMBINACIÓN CON LA ARQUITECTURA DE CONTROL UTILIZADA ASÍ COMO LOS DATOS REFERIDOS A LA APLICACIÓN.

VALORES

► Valor B10d:

el valor B10 es el momento en el que desde un punto de vista estadístico ha fallado un 10 % de las muestras. En lo referente a la seguridad de máquinas solo son relevantes los fallos peligrosos. La norma ISO 13849-1 permite la suposición de que cada segundo fallo es peligroso.

Por este motivo, puede suponerse lo siguiente:

$$B_{10d} = 2 \times B_{10}$$

En el catálogo y en el manual de montaje y servicio de la tecnología lineal ya se indica para nuestros productos el valor B10d. La empresa ZIMMER determina este valor en laboratorios de ensayo propios o en colaboración con organismos autorizados.

► Valor MTTFd:

duración de servicio media hasta el fallo (mean time to failure)

Para todos los productos que se integran en partes relevantes para la seguridad de controles y que participan directamente en la función de seguridad, este valor debe calcularse según la siguiente fórmula:

$$MTTF_d = \frac{B_{10d}}{0,1 \times n_{op}}$$

En este caso, la variable nop permite detectar que este valor depende directamente de las condiciones de servicio del usuario.

nop = cantidad media de accionamientos anuales

dop = días de servicio / año

hop = horas de servicio / día

tcycle = tiempo de ciclo en [s]

$$n_{op} = \frac{d_{op} \times h_{op} \times 3600 \text{ s/h}}{t_{cycle}}$$

► NIVEL DE RENDIMIENTO, FALLO, DIAGNÓSTICO Y CO.

VALORES

► Valor DC:

Grado de cobertura del diagnóstico = medida para la efectividad del diagnóstico del proceso.

Para ello, los fallos peligrosos detectados se comparan con los fallos peligrosos totales:

$$DC = \frac{\sum (\text{fallos peligrosos detectados})}{\sum (\text{fallos peligrosos totales})}$$

El grado total de cobertura del diagnóstico puede componerse en este caso de la suma de los valores de los elementos individuales (1 ... n) de una arquitectura de control.

$$DC = \frac{\frac{DC_1}{MTTF_{d1}} + \frac{DC_2}{MTTF_{d2}} + \dots + \frac{DC_n}{MTTF_{dn}}}{\frac{1}{MTTF_{d1}} + \frac{1}{MTTF_{d2}} + \dots + \frac{1}{MTTF_{dn}}}$$

El grado de cobertura del diagnóstico es decisivo al seleccionar la categoría de control necesaria. Para la categoría B y 1 este valor no es relevante.

Para la estimación del DC pueden utilizarse por ejemplo los análisis de tipos de fallo y análisis de efecto (FMEA) según IEC 60812.

Encontrará un planteamiento simplificado para la estimación del DC en la ISO 13849-1 en el anexo E.

El DC se indica en cuatro niveles: ninguno, bajo, medio y alto.

Si el DC aumenta gracias a la mejora de medidas de diagnóstico, con la misma arquitectura de control puede lograrse un nivel de rendimiento más elevado (PL).

SIGNIFICADO EN LA PRÁCTICA:

- Si una válvula se supervisa con un interruptor de presión para el accionamiento de un elemento de sujeción en una arquitectura de control de un canal, esto puede contribuir considerablemente a aumentar la seguridad de la máquina.
- Como ejemplo puede consultar la tabla del capítulo 4.5.4 en EN ISO 13849-1. Aquí puede verse en el PL d elevado en la categoría 2
- Sin la medida de supervisión descrita (es decir, sin DC), solo se alcanzaría PL b/c en la categoría de control 1.

ELEMENTOS DE SUJECCIÓN Y DE FRENADO

REQUISITOS DE SEGURIDAD

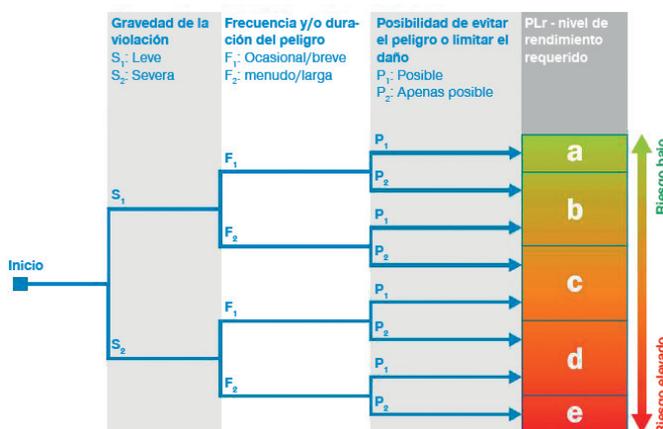
► PLR NECESARIO - PL LOGRADO

► PASO 1:

Para determinar el nivel de seguridad requerido **PLr**, la norma EN ISO 13849-1 también utiliza un gráfico de riesgos.

Para determinar el alcance del riesgo se utilizan los parámetros S, F y P. El resultado del proceso es el **nivel de rendimiento necesario** (PLr: required Performance Level)

En la práctica, a menudo el PLr se define en el pliego de condiciones del cliente.



Nota:

En la práctica, la estructura del gráfico de riesgos para determinar el PLr suele presentarse al evaluar la efectividad de las medidas tomadas para minimizar los riesgos.

En lugar de la columna para el PLr, aquí ahora aparece una clasificación de la minimización de riesgos lograda en forma de un número, como identificación abstracta para el alcance del riesgo.

		IN			OUT			
		KL	MI	GR	KL	MI	GR	
Start	no injury	0	0	0	0	0	0	
	light	M	0	0	1	0	0	1
		K	0	1	2	0	1	2
	rarely	M	1	2	3	1	2	3
		K	2	3	4	2	3	4
	heavy	frequently	M	3	4	5	3	4
		K	4	5	6	4	5	6
	rarely	M	5	6	7	5	6	7
		K	6	7	8	6	7	8
	death	frequently	M	7	8	9	7	8
K		8	9	10	8	9	10	

► PASO 2:

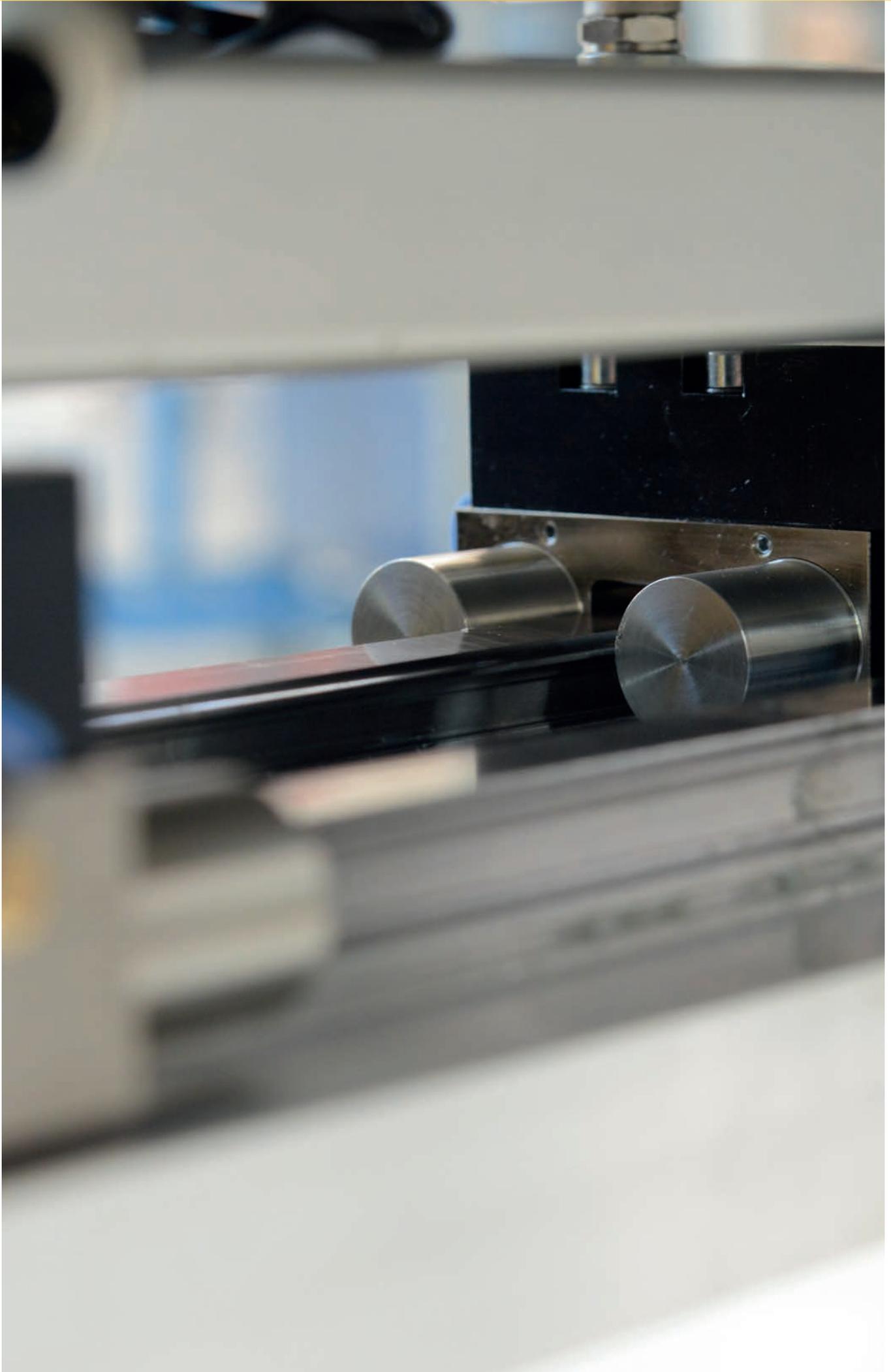
Para todas las medidas que minimizan los riesgos, **que contienen componentes de la técnica de control**, en el marco de la evaluación de riesgos debe determinarse el nivel de rendimiento logrado.

Para ello, en la práctica se ofrece p. ej. el programa SISTEMA del DGUV (Seguro Social Alemán de Accidentes de Trabajo).

El resultado de esta determinación debe ser en cualquier caso:

$$PL \geq PLr$$

nivel de rendimiento logrado \geq nivel de rendimiento necesario



Publicado en la revista especializada **Der Konstrukteur** 3/2014

RASCADORES EN EL BORNE

En una punzonadora, los elementos de sujeción neumáticos se encargan de una fijación segura

Para poder separar el accionamiento hidráulico del cabezal de estampación en sus punzonadoras, Trumpf buscó una solución neumática para fijar el rascador. Pero en este caso el espacio de construcción era limitado y la densidad de fuerza requerida elevada. Sin perder tiempo, un fabricante decidió modificar elementos de sujeción neumáticos de su gama estándar para este uso.



La nueva solución de fijación tuvo que integrarse en el espacio de construcción existente hasta la fecha de dimensiones muy reducidas

Trumpf fabrica láseres y máquinas-herramienta industriales para el mecanizado de chapas flexible. P. ej., las punzonadoras de la serie TruPunch 3000 pueden mecanizar sin rejillas residuales chapas hasta 6,4 mm. En esta serie, el fabricante utilizó durante mucho tiempo cabezales de estampación con accionamiento hidráulico. Sin embargo, el sistema hidráulico conllevaba varias desventajas, como un elevado esfuerzo de mantenimiento y el peligro de fugas. Por este motivo, Trumpf quería cambiar el cabezal de estampación de la serie de un accionamiento hidráulico a uno eléctrico utilizando para ello un mecanismo con elementos roscados de bola con tecnología de accionamiento directo. No obstante, ello también requería la necesidad de buscar soluciones no hidráulicas para funciones adicionales como el accionamiento y la fijación del rascador, y ello sin grandes modificaciones constructivas. Por esta razón, el rascador se cambió a un accionamiento neumático y sigue apoyándose en tres ejes de sujeción dispuestos radialmente en torno al cilindro de troquelado. Los rascadores son, además del punzón y de las matrices, el tercer componente central de una herramienta de punzonar. Estos se adaptan a los contornos del punzón y normalmente se disponen directamente en la chapa de forma que las piezas de trabajo se mantienen en su posición durante el proceso de punzonado y se evitan deformaciones no deseadas. Contrariamente, en caso de una aplicación alternativa el rascador se posiciona a una distancia concreta sobre la pieza de trabajo evitando que al retraer el punzón de troquelado la chapa quede suspendida en el punzón y se tira de la misma hacia arriba. En esta variante, el rascador también se fija en una posición definida y su dispositivo de sujeción debe poder absorber de forma segura las fuerzas de rascado.

Evitación de cargas transversales

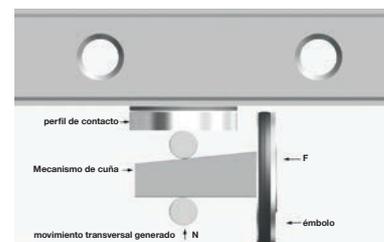
Mientras buscaban una solución adecuada para esta tarea, los ingenieros de Trumpf dieron con los elementos de sujeción de Zimmer Group. Este tipo de elementos de sujeción se utilizan por ejemplo para posicionar mecanismos de elevación, determinar mesas de máquina o fijar ejes con accionamiento neumático al alcanzar la posición deseada. Zimmer Group ofrece elementos de sujeción con una gran variedad de modelos manuales, neumáticos, eléctricos o hidráulicos. La mayoría de las series poseen dos mecanismos de cuña que funcionan de forma síncrona que se encargan de que las fuerzas de agarre actúen desde ambos lados de un eje o guía. De este modo, se evitan ampliamente las cargas transversales debidas al proceso de sujeción y en las series para colocación flotante las fuerzas transversales ya están excluidas según el diseño.

Rápida ejecución de modificaciones

Para no tener que modificar la construcción probada del rascador a pesar del cambio de una fijación hidráulica a una neumática, la nueva solución de fijación tenía que integrarse en el espacio de construcción existente hasta la fecha y muy reducido en torno al cilindro de troquelado. Por este motivo, el dispositivo de sujeción tenía que diseñarse muy compacto y simultáneamente tenía que poseer una densidad de fuerza elevada, ya que las fuerzas de proceso necesarias llegan a ser de hasta 30 kN. Los ingenieros de Zimmer captaron estos requisitos, calcularon las fuerzas de sujeción necesarias del dispositivo de sujeción y en poco tiempo presentaron un borrador del diseño de una unidad de sujeción accionada neumáticamente que tenía que montarse en los tres ejes del rascador. Puesto que para esta aplicación especial no había ninguna solución en el estándar, modificaron los elementos de sujeción disponibles de forma que como respuesta a este requisito del cliente especial surgió una aplicación de sistema individual. "Para poder absorber las fuerzas de desplazamiento axiales con las fuerzas de agarre necesarias, para cada uno de los tres ejes hemos integrado seis cilindros de sujeción del tipo MKR en una carcasa redonda de nueva construcción que se inserta exactamente en el espacio de construcción disponible", informa Michael Hemler, director en Zimmer Group de los departamentos de construcción y desarrollo de producto en el segmento de la tecnología lineal. "De este modo, pudimos ofrecer muy rápidamente una solución útil y en pocas semanas pudimos suministrar los primeros ejemplares de la serie previa aptos para probar en los que Trumpf pudo comprobar la eficiencia y fiabilidad de la sujeción neumática."

Tecnología de sujeción sofisticada

Los elementos de sujeción utilizados en Trumpf del tipo MKR se diseñaron para procesos de sujeción estáticos en guías a rodillos y en comparación con otras series no se han diseñado para frenar movimientos. Su tarea más importante es asegurar ejes verticales movidos neumáticamente, mecanismos de elevación u otros componentes móviles tras alcanzar la posición nominal contra otros movimientos y, en caso necesario, mantener también esta posición cuando se produce una pérdida de presión en la instalación neumática. Los elementos de sujeción del tipo MKR están disponibles en un modelo activo y uno pasivo. Normalmente, los elementos de sujeción activos suelen estar cerrados y se cierran mediante aire comprimido, en cambio los elementos de sujeción pasivos se mantienen cerrados en estado sin presión por la fuerza de un acumulador de energía por muelle y no deben abrirse con aire comprimido. Para ambas variantes es característico el uso del mecanismo de cuña de fuerte transmisión del Zimmer Group. Este transforma la fuerza del émbolo mediante rodillos de marcha suave en una fuerza de agarre de efecto transversal con lo que permite fuerzas de agarre muy elevadas hasta 1850 N sin quedarse enclavado de forma permanente. Los elementos de sujeción MKR reaccionan muy deprisa y alcanzan su máxima fuerza de agarre tras tan solo menos de 0,05 s.



Un mecanismo de cuña transforma la fuerza del émbolo mediante rodillos en una fuerza de agarre de efecto transversal permitiendo así fuerzas de agarre elevadas

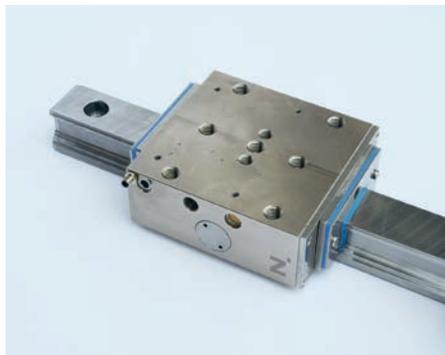
Uso fiable

Los elementos de sujeción MKR reaccionan muy deprisa y alcanzan su máxima fuerza de agarre tras tan solo menos de 0,05 s. De este modo, consiguen los requisitos para tiempos de ciclo cortos y una elevada utilización de la máquina, mientras que simultáneamente se encargan de la fiabilidad en la producción con una duración garantizada de como mínimo 5 millones de ciclos de sujeción. "Este elevada fiabilidad también se ha demostrado en el uso real", confirma el Licenciado en ingeniería Stefan Kerscher, director de Construcción de punzonadoras/máquinas combinadas en Trumpf. "Desde el cambio a la sujeción neumática, han salido de la fábrica más de 200 ejemplares de la punzonadora TruPunch 3000 y ninguno de ellos ha causado el más mínimo problema."

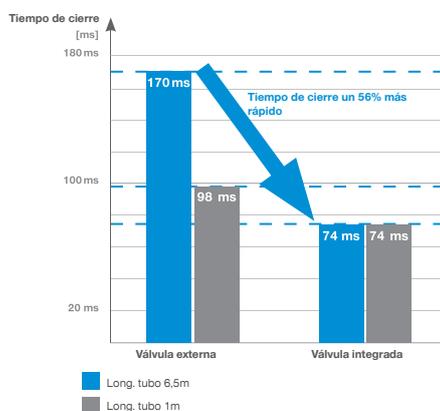
Publicado en la revista especializada **Manipulación** 4/2015

VÁLVULA PARA PARADA RÁPIDA

Elementos de frenado y sujeción con válvula integrada. En sus elementos de frenado de la serie UBPS, Zimmer Group utiliza válvulas integradas que reducen los tiempos de respuesta y las distancias de frenado y mejoran la seguridad.



En sistemas de mecanizado y manipulación, los elementos de frenado tienen una función de seguridad central, ya que se encargan de que las máquinas e instalaciones se detengan lo más rápido posible. En caso de fallo de la corriente eléctrica, pérdida de presión o desconexiones de emergencia estos absorben la energía del movimiento que se halla en componentes móviles como ejes Z o mesas de mecanizado. En este caso, el tiempo de reacción del elemento de frenado es de vital importancia, ya que cuanto más deprisa se detenga el sistema, menos daños se producirán o incluso podrán evitarse completamente. Con el fin de reducir el tiempo de respuesta de sus elementos de frenado, Zimmer Group ha integrado en sus elementos de frenado de la serie UBPS una característica única en todo el mundo: la válvula eléctrica para activar el proceso de frenado o sujeción no se sitúa en este caso como era usual hasta ahora a varios metros de distancia, sino directamente en el propio elemento de frenado. Tanto en frenados como en las sujeciones mucho más usuales tampoco es necesario vaciar completamente la manguera neumática hasta que las zapatas de freno se hallan sin presión y pueden cerrarse. En lugar de ello, el aire comprimido en el elemento de frenado se libera directamente al entorno lo que reduce considerablemente el proceso de frenado y sujeción.



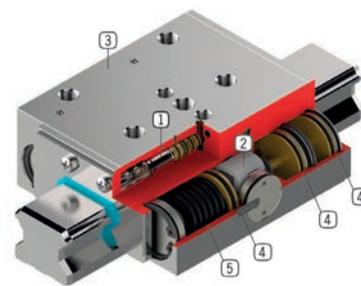
Tiempo de corte más corto, más seguridad

“La ganancia de tiempo que se obtiene con ello es considerable, ya que en las longitudes de manguera usuales en las tuberías neumáticas hay almacenado bastante más aire que en los canales de aire del propio elemento de frenado”, explica Stefan Heiland, que se encarga de las áreas de producto tecnología lineal y tecnología de amortiguación industrial como gestor de producto en Zimmer Group. “Hasta que este volumen de aire ha salido transcurre un valioso tiempo que con nuestra válvula integrada podemos ahorrar completamente. Por ejemplo, un frenado con válvula integrada en una longitud de manguera típica de 6,5 metros solo necesita 74 milisegundos en lugar de los anteriores 170 milisegundos.” Esto tiene efectos considerables en el trayecto de frenado. En un eje vertical con una velocidad inicial de 0,5 metros por segundo, en comparación con la solución con una válvula integrada aumenta considerablemente todo el trayecto de frenado. Con una longitud de manguera de un metro es aprox. un 50 %; con una longitud de manguera de 6,5 metros el trayecto de frenado es incluso casi un 250 % más largo. Por tanto, la válvula integrada consigue mucho espacio para evitar costosas colisiones y fallos de producción. Puesto que el aire comprimido no debe salir permanentemente a la tubería, se reduce además considerablemente el consumo de aire: ya a partir de cuatro metros de longitud de manguera se logra un ahorro de más del 90 % por ciclo.

Construcción inteligente: conectada en serie

En el estado de partida, la válvula neumática integrada no está conectada. El elemento de frenado no tiene presión y por lo tanto está cerrado, ya que tanto la fuerza de frenado como de agarre se aplican mediante los muelles integrados del elemento de frenado. Esto también se aplica en caso de un fallo de la corriente, ya que en este caso también se cierra automáticamente el elemento de frenado de forma que los elementos de frenado con válvula integrada ofrecen una verdadera función de seguridad contra fallos Fail Safe. Si la válvula integrada se abre a causa de una señal de corriente, fluirá aire comprimido al espacio de trabajo. Los tres émbolos neumáticos conectados en serie superan la fuerza de agarre de los muelles en espiral, las zapatas de freno son elevadas por la guía de perfil y el elemento de frenado puede moverse libremente. Si durante un proceso de frenado o sujeción la válvula se halla de nuevo sin corriente, esta se abre y el aire puede salir del espacio del émbolo. “En este caso, sin embargo, solo sale una parte del aire a través de la válvula eléctrica”, explica Stefan Heiland. “Para acelerar al máximo el proceso de purga de aire, en el elemento de frenado se han integrado adicionalmente dos racores de ventilación rápida que se abren en cuanto cae la presión en el sistema. De este

modo, la mayor parte del aire comprimido se evacua a través de los dos racores de ventilación rápida. La válvula integrada actúa por tanto como accionamiento acelerado para los dos racores de ventilación rápida de forma que el aire puede fluir hacia fuera muy deprisa y reducirse considerablemente el tiempo de reacción de todo el elemento de frenado.”



Sección transversal mediante un elemento de frenado: 1 = válvula integrada, 2 = mecanismo de rodillos de cuña, 3 = carcasa, 4 = émbolo triple, 5 = conjunto de muelles. (Figuras: Zimmer)

En este caso, también podemos decir: a la tercera va la vencida

Puesto que los constructores también utilizaron tres émbolos neumáticos conectados uno tras otro, los elementos de frenado de Zimmer Group pueden alcanzar fuerzas de agarre extremadamente elevadas y puesto que estas fuerzas se aplican en el espacio más reducido pueden montarse máquinas e instalaciones muy compactas. Para el muelle para la fuerza de agarre también se utilizaron tres muelles en espiral insertados uno en el otro. Estos no solo se encargan de una fuerza de frenado muy elevada, sino que también mejoran todavía más la seguridad funcional. Este es uno de los motivos de por qué los elementos de frenado de Zimmer Group pueden superar de forma remarcable cinco millones de ciclos de enclavamiento (valor B10d). La excelente robustez y resistencia a los ciclos de los elementos de frenado también tiene que ver con el principio funcional básico. Zimmer Group utiliza un mecanismo de cuña en combinación con rodillos, que no solo logra el doble de transmisión y con ello una fuerza de agarre considerablemente más grande, sino que también reduce claramente la fricción frente a otras soluciones de cuña sin rodillos. Por este motivo, esta combinación de cuña y rodillos aporta una efectividad muy elevada que conduce directamente a una fuerza de agarre más elevada en el mínimo espacio de construcción. La elevada fuerza de agarre y la gran rigidez gracias a las zapatas de freno en forma positiva integradas y adaptadas al perfil también se encargan de que todo el sistema pueda absorber fuerzas axiales elevadas una vez realizado el agarre y que la precisión de posicionamiento con dos centésimas de milímetro sea inusualmente alta.

Publicado en la revista especializada **Der Konstrukteur** 11/12 /2015

SUJECCIÓN Y FRENADO SIN PIEZAS MÓVILES

Con un nuevo desarrollo, Zimmer Group demuestra sus competencias tecnológicas: tras un desarrollo de más de dos años, la empresa lanza al mercado un elemento de frenado hidráulico que consta de un único componente funcional, no contiene piezas móviles y aplica las fuerzas de frenado y agarre únicamente mediante la tensión interna del cuerpo básico.

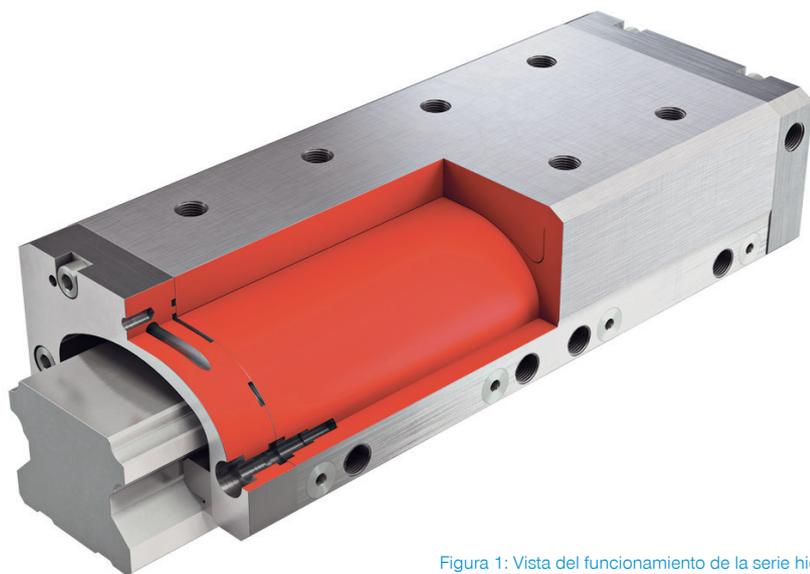


Figura 1: Vista del funcionamiento de la serie hidráulica LBHS

La serie de construcción extremadamente estrecha LBHS consta principalmente de una carcasa "Unibody" patentada, que no contiene émbolos ni muelles u otras piezas móviles y con ello propensas al desgaste (figura 1). En el bloque de carcasa únicamente se han instalado canales de aceite y escotaduras de forma precisa mediante electroerosión. Al aplicar aceite hidráulico a este cuerpo básico, este se expande ligeramente y de este modo desbloquea el carro en el eje lineal. En caso de que descienda la presión hidráulica, el elemento adopta de nuevo su forma inicial presionando de este modo las dos zapatas de freno en el eje lineal. La serie LBHS también permanece cerrado en estado sin presión con lo que ofrece una función de emergencia integrada, que en caso de pérdida de presión o en caso de fallo de toda la instalación se encarga de la parada segura de los componentes móviles.

Amplio programa de suministro

Zimmer presentó al público por primera vez el nuevo desarrollo en la feria Motek 2015. A partir de abril de 2016, la serie LBHS también estará disponible en el mercado con una gran selección de más de siete tamaños de 20 a 65 mm de ancho de guía y por lo tanto sustituirá así a la serie KBHS disponible hasta la fecha. Además de los elementos estrechos/bajos de construcción hidráulica LBHS, Zimmer Group también amplía sus elementos estrechos/bajos de construcción neumática LKP(S) y LBPS con los tamaños de 45 y 55 mm. Asimismo, los elementos de frenado de la serie RBPS de Zimmer han demostrado su eficacia en incontables intervenciones como protecciones contra caída para carriles guía a rodillos. En caso de caída de presión también se cierran mediante tensión de muelle y están equipados con un mecanismo de cuña probado, que al mismo tiempo posee varios rodillos y que permite aplicar fuerzas de agarre muy elevadas. La serie RBPS se utiliza principalmente en portales, p. ej. para evitar la caída de herramientas y dispositivos de agarre, en caso de que se produzca un fallo del accionamiento, un fallo de freno, la fisura de una correa o la rotura de un eje. Para abrir es espectro de uso todavía más en el área de cargas pesadas, Zimmer Group ha ampliado la serie RBPS con el diámetro del eje de 50, 55 y 60 mm con una impresionante fuerza de agarre de 48 kN.



Figura 2: Funcionamiento de la serie LBHS en aplicación con presión hidráulica. Figura superior: "cerrado"; centro: "abierto"; abajo: "abierto"