

# Actuadores lineales eléctricos

**FESTO**



Necesita sistemas integrales.  
Desea minimizar los costes.  
Somos su socio ideal para obtener las soluciones apropiadas.

→ **WE ARE THE ENGINEERS  
OF PRODUCTIVITY.**



Confíe en un socio que se especializa desde hace décadas en los movimientos lineales. Tanto con actuadores lineales neumáticos como eléctricos. Recibirá un conjunto de accionamiento completo equipado con elementos mecánicos que cumplen todas las condiciones necesarias para el movimiento lineal. Actuadores altamente dinámicos. Extremadamente precisos. Robustos y potentes para grandes cargas. Además, sencillos y rentables. Para que pueda ejecutar movimientos lineales sin limitaciones.

Movimientos exigentes.

Competentes en el desarrollo de soluciones tecnológicas óptimas.

#### Movimientos sencillos y dinámicos con un peso real de 17 kN

Un potente actuador incluido en nuestra cartera de productos: el cilindro eléctrico ESBF. Potencia real de 17 kN: estática y dinámica. También posible con el eje eléctrico EGC. La guía para cargas pesadas EGC-HD es capaz de soportar con holgura una carga de 900 Nm aplicada transversalmente sobre el eje.

#### ¡Máximo dinamismo para una mayor productividad!

El eje eléctrico accionado por correa dentada ELGA-RF acelera la producción: con una velocidad dinámica máxima de 10 m/s, incluso con momentos y fuerzas de accionamiento superiores.

#### Ejecución de movimientos más sencilla que nunca.

Gracias a las series Optimised Motion, el movimiento eléctrico resulta completamente sencillo y seguro. El conjunto de posicionamiento está compuesto por el cilindro eléctrico EPCO e incluye motor y controlador de motor CMMO-ST, así como cables apropiados para cadenas de arrastre. Ya no es posible cometer errores: este ventajoso conjunto solo tiene una única referencia para realizar el pedido. También se simplifica considerablemente la parametrización desde la nube.

06

#### Ejes eléctricos

Movimientos potentes, rápidos y precisos dentro del espacio de trabajo.

10

#### Cilindro

Larga duración y movimientos de entrada y salida rápidos en el espacio operativo.

12

#### Carros y ejes en voladizo

Resistencia, precisión y versatilidad para el posicionamiento dentro del espacio operativo.

14

#### Actuadores lineales con motor

Movimientos muy dinámicos y precisos.

16

#### Motores y controladores

Compatible con el actuador lineal y escalable para cada aplicación.

19

#### Seguridad funcional

Para medidas de seguridad técnicas de conformidad con la directiva de máquinas.

20

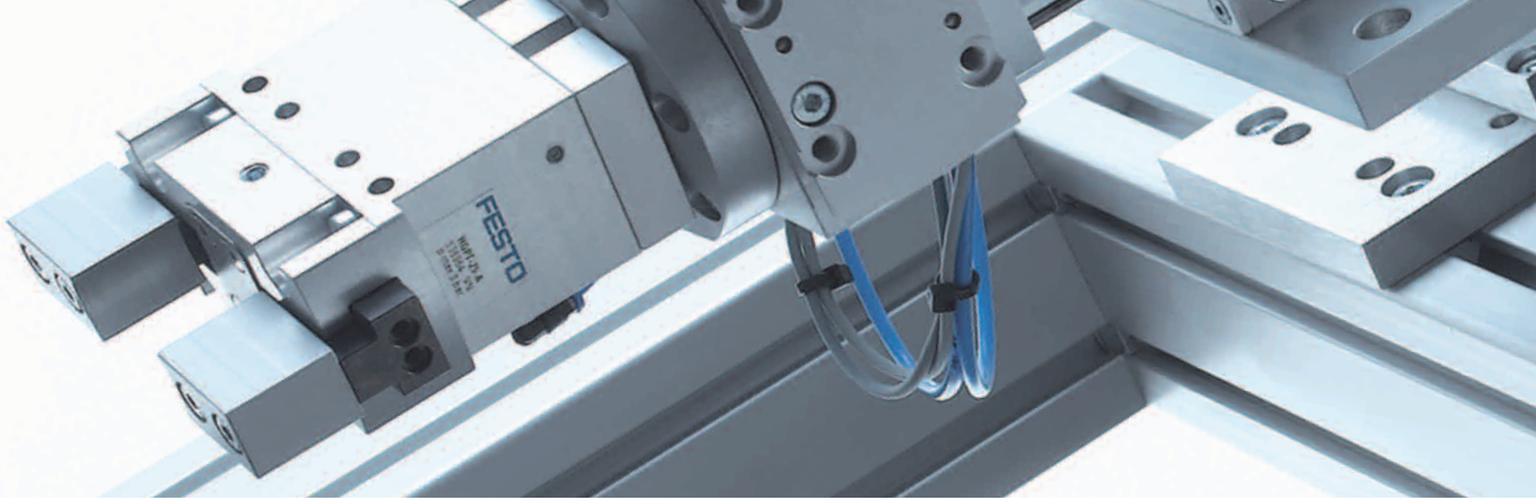
#### Herramientas de software

El software permite diseñar rápidamente el conjunto de accionamiento idóneo, además de facilitar la configuración y la puesta en funcionamiento garantizando siempre la máxima seguridad.

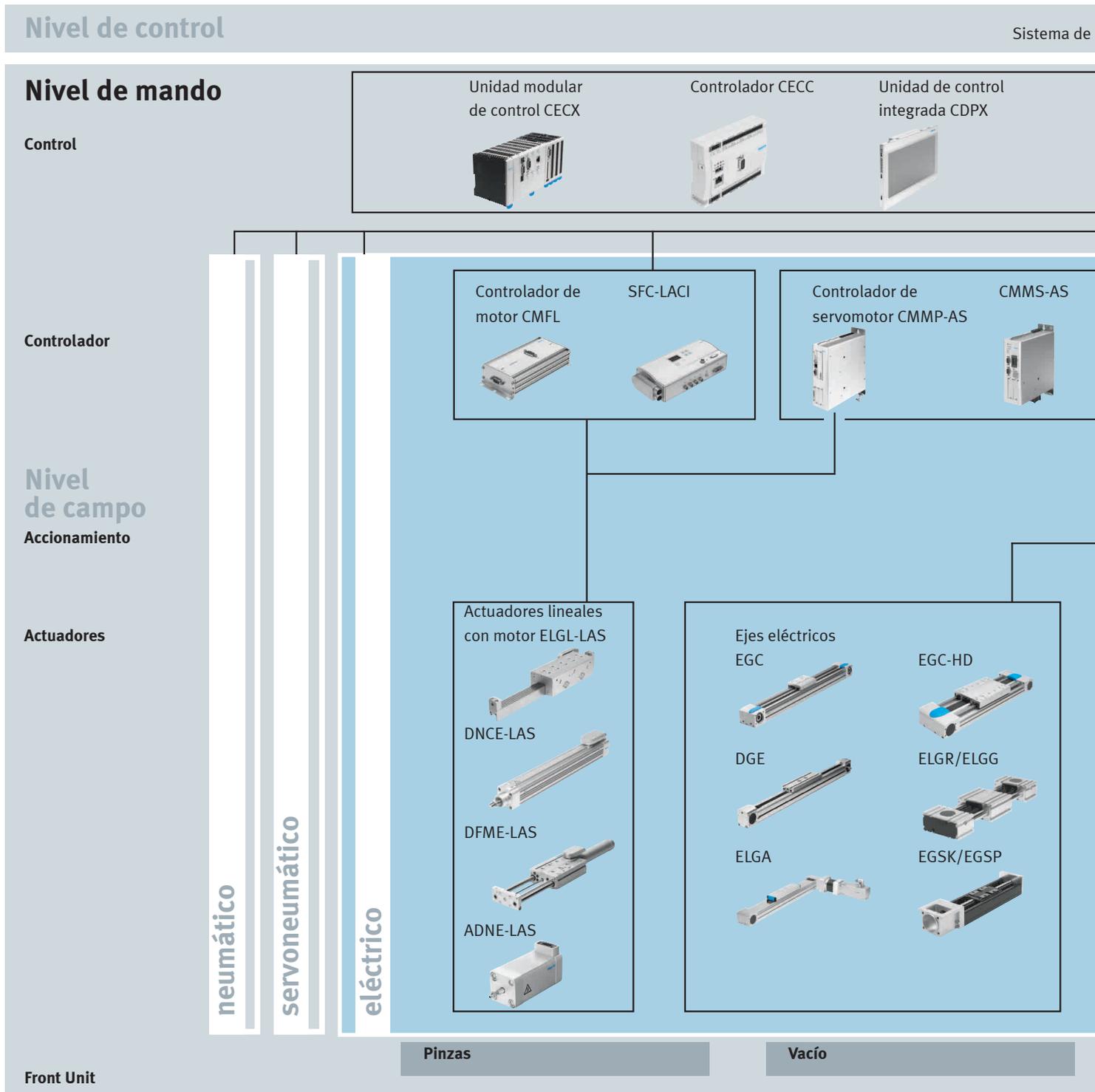
22

#### Soluciones y sistemas de manipulación

Somos expertos en sistemas en 2D y 3D para sus aplicaciones.

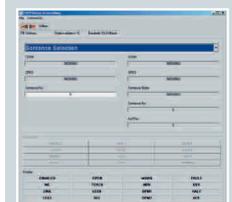
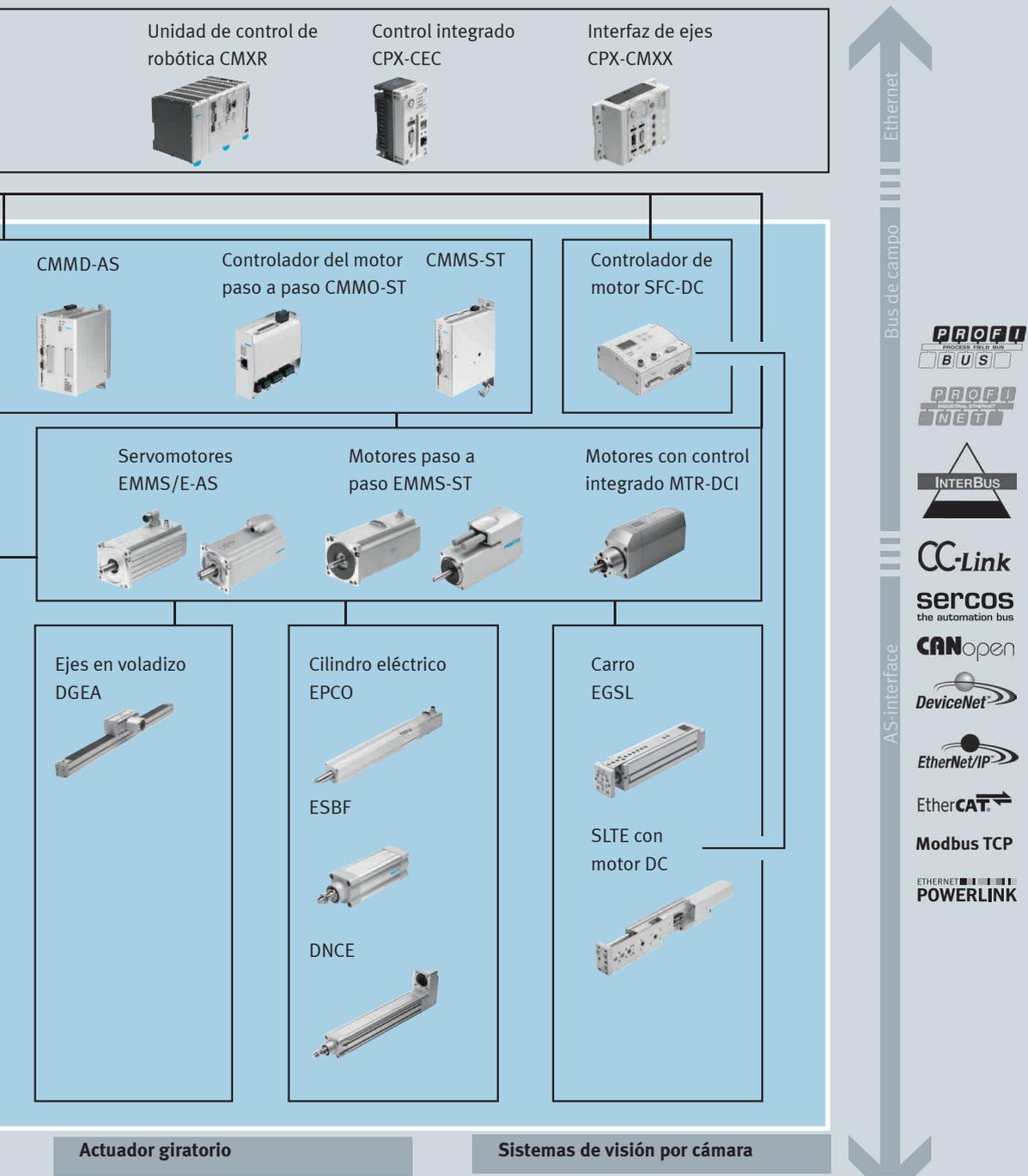


## Mechatronic Motion Solutions, el mundo de los actuadores eléctricos de un vistazo





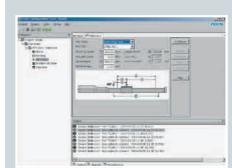
control distribuido



**FHPP**  
Perfil de Festo para manipulación y posicionamiento

**CoDeSys**  
Suministrado por Festo

**FST 4**  
Festo Software Tool

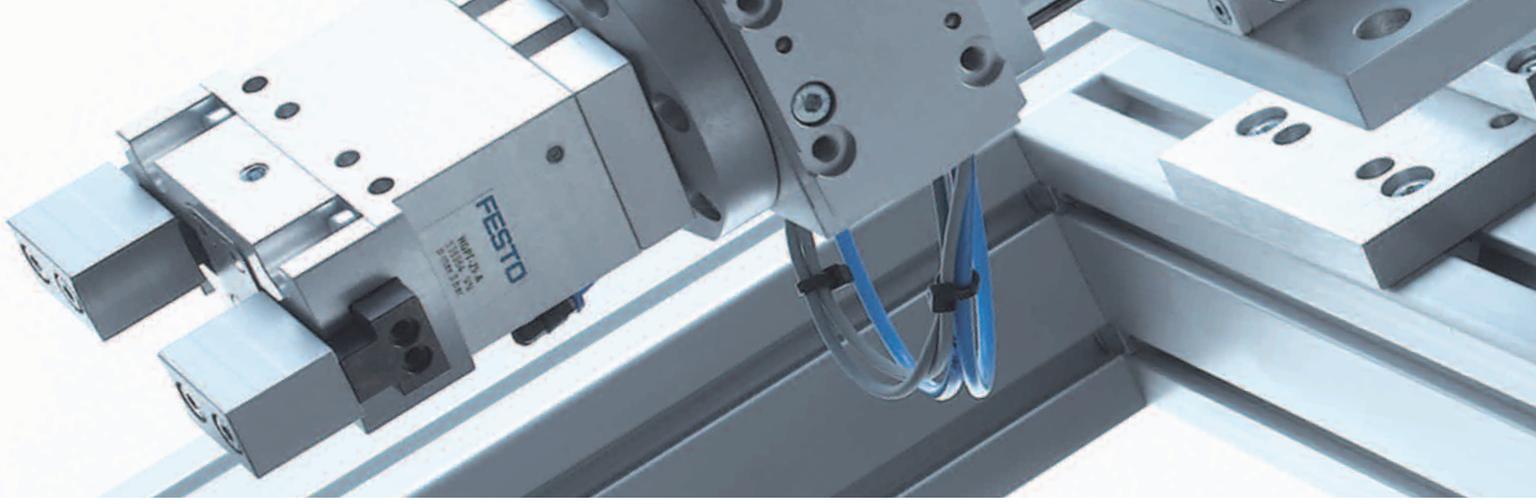


**FCT**  
Festo Configuration Tool



**PositioningDrives**  
Software de configuración y cálculo para actuadores eléctricos





## Ejes eléctricos



Gracias a su diseño con un carro, los ejes de pórtico permiten el desplazamiento entre los dos extremos del eje, esto es, directamente en el espacio operativo.

### Diversos conceptos de accionamiento

Decisión a tomar en función de los requerimientos: para obtener simultáneamente una aceleración elevada y carreras largas, lo más recomendable es optar por un accionamiento por correa dentada; si, por el contrario,

se buscan fuerzas de avance elevadas y precisión en el posicionamiento, es preferible el accionamiento por husillo. La guía de rodamiento de bolas permite someter al carro y a la guía a elevadas fuerzas transversales, incluso durante el movimiento.



### Eje accionado por correa dentada y eje accionado por husillo EGC/EGC-HD

Serie completa con numerosas variantes, p. ej. para gran dinamismo, alta velocidad, grandes cargas y momentos. En definitiva, se trata de un nuevo programa de ejes a modo de sistema modular de ejes múltiples, apropiado tanto para soluciones individuales como para soluciones completas en el sistema.

### El mejor perfil

Los amplios perfiles del EGC y su sección optimizada maximizan la rigidez y la capacidad de carga de los actuadores. La velocidad, la aceleración y la capacidad de compensación de momentos constituyen una nueva referencia, incluso en el caso del nuevo EGC-HD con guía para cargas pesadas, apta para trabajar con momentos y cargas extremadamente elevados a velocidades y aceleraciones también elevadas.

Otra ventaja: gracias a su gran capacidad, los ejes pueden tener un tamaño menor, especialmente en el caso de ejes de accionamiento por husillo.

### Las diferentes ejecuciones



### Eje accionado por correa dentada EGC-(HD)-TB

Dinámico eje concebido para altas velocidades, cargas elevadas y carreras largas.



### Eje accionado por husillo EGC-(HD)-BS

Actuador preciso de movimientos homogéneos, con cargas elevadas y carreras largas.



### Eje de guía EGC-FA

Unidad de guía lineal sin accionamiento, para soportar fuerzas y momentos en aplicaciones de varios ejes.



### Seguridad gracias a la consulta opcional del sensor

- Sensor de proximidad inductivo SIES-8M
- Montaje enrasado de hasta 2 sensores por ranura perfilada



### Sistema de medición inductivo adicional EGC...-M

- Mayor precisión absoluta, mínima resolución 2,5 µm
- Apropiado para aplicaciones orientadas a la seguridad (segundo canal)
- Las imprecisiones inherentes al sistema pueden compensarse óptimamente mediante regulación

### Unidad de bloqueo EGC...-HPN con elementos de fijación para el carro

- Para aplicaciones orientadas a la seguridad
- Posibilidad de obtener soluciones correspondientes a las categorías 1, 2 y 3 según EN 13849-1 mediante versiones de 1 y de 2 canales



### Variantes



### Conexión versátil al motor con EGC-(HD)-TB

- Montaje del motor en cualquiera de los cuatro lados
- Posibilidad de conversión posterior en cualquier momento

### Segundo carro

- Para momentos axiales y transversales elevados
- Desplazamiento libre

### Carro prolongado

- Guía más larga
- Para un momento axial más elevado

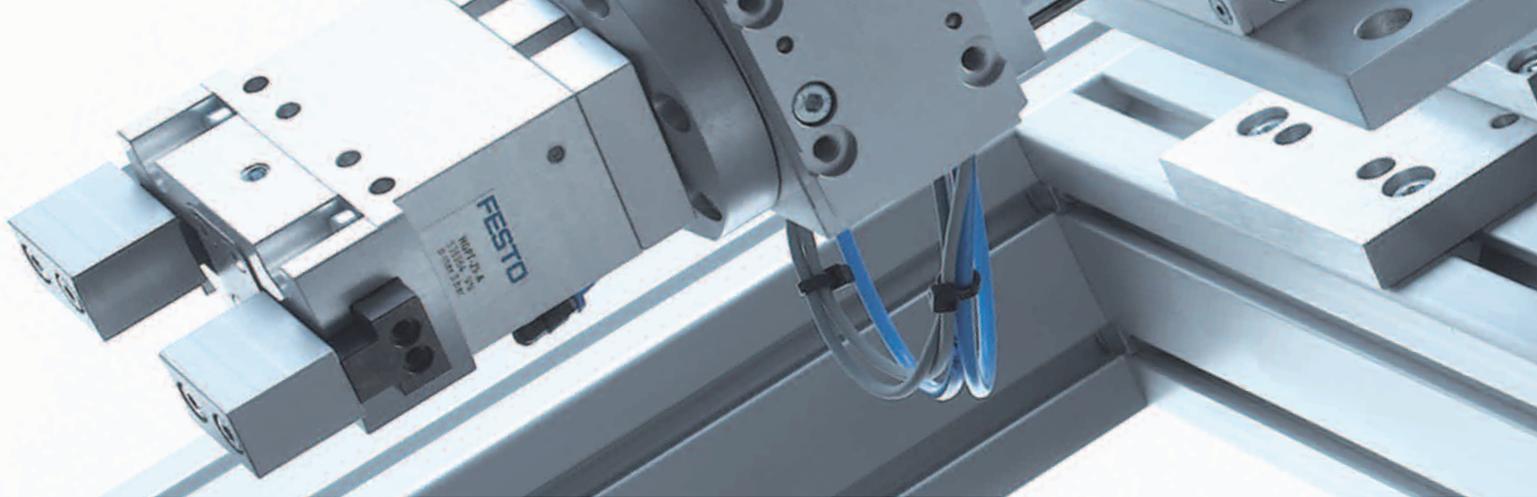
### Carro protegido

- Juntas rascadoras en ambos lados del carro
- La guía exterior queda protegida contra partículas de suciedad y líquidos

### Ventajas

Determinar una variante estándar con su número de artículo y cambiar a posiciones alternativas en caso necesario

Tipo	EGC-TB/BS-KF	EGC-HD-TB/BS
Tamaño	50/70/80/120/185	125/160/220
Actuador	Accionamiento por correa dentada/ Accionamiento por husillo	Accionamiento por correa dentada/ Accionamiento por husillo
Carrera máxima [mm]	5000/8500 (10 000)	5000/2400
Velocidad máxima [m/s]	2/5	5/1,5
Precisión de repetición [mm]	±0,08 ... 0,02	±0,08 ... 0,02
Fuerza máx. $F_x$ [N]	2500/3000	1500/1300
Momento máximo $M_x$ [Nm]	529	900
Momento máximo $M_y/M_z$ [Nm]	1820	1450
Opciones	Módulo de conexión paralubricación central	Módulo de conexión paralubricación central



**Eje eléctrico accionado por correa dentada ELGA-TB-G/ELGA-TB-RF**

El complemento ideal para ejes EGC. ELGA-TB-G con guía de deslizamiento sencilla para tareas de posicionamiento y manipulación sencillas o como eje de accionamiento en aplicaciones con guías externas. Gracias a la guía de rodillos y a las elevadas fuerzas de avance, el ELGA-TB-RF

es óptimo para la manipulación altamente dinámica de piezas incluso de tamaño mediano y grande. Una cinta de recubrimiento fabricada en acero inoxidable se encarga de proteger la robusta guía de rodillos, permitiendo además elevadas velocidades de desplazamiento.

- Velocidades de hasta 10 m/s
- Apropiado para el contacto con alimentos



**Ventajas comunes**

- Solución lista para instalar como conjunto de accionamiento para guía externa
- Elevada dinámica y flexibilidad, entre otros, gracias a la posibilidad de montar el motor en 4 posiciones
- Amplia variedad de accesorios para una instalación sencilla
- El uso de software, por ejemplo, de PositioningDrives, facilita el dimensionado y la puesta en funcionamiento
- Cinta de recubrimiento a modo de protección frente a condiciones ambientales adversas, así como para reducir la expulsión de partículas por el desgaste de la correa dentada

ELGA-TB-G/-RF Tamaño (= ancho del perfil de eje)	70	80	120	
Tipo de guía	Guía de deslizamiento /Guía de rodillos			
Carrera máxima	[mm]	8500/7000, 8500/7000, 8500/7400		
Fuerza máx. de avance F <sub>máx</sub>	[N]	350/350	800/800	1300/1300
Velocidad máxima	[m/s]	5/10		
M <sub>x</sub>	[Nm]	5/11	10/30	20/100
M <sub>y</sub>	[Nm]	30/40	60/180	120/640
M <sub>z</sub>	[Nm]	10/40	20/180	40/640
Precisión	[mm]	±0,08/ ±0,08		



### Eje eléctrico accionado por correa dentada ELGR/ELGG

Ideal para aplicaciones con requisitos relativamente bajos en lo que respecta a la carga mecánica, la dinámica y la precisión; diseño de coste optimizado. En este segmento de tareas más sencillas y con soluciones más rentables, ELGR y ELGG destacan por su gran versatilidad y variedad de aplicaciones prácticas.

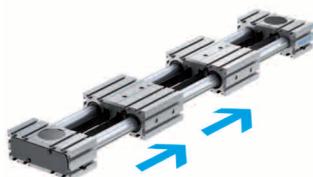
### Ventajas

- Montaje del motor en 4 posiciones, lo que permite transformaciones posteriores
- Variantes de carros: carro prolongado, uno o dos carros adicionales
- Detección sencilla de la posición final, utilización sencilla

### Ingeniería sencilla

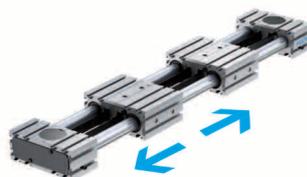
- El software PositioningDrives facilita el dimensionado y garantiza la seguridad
- El software FCT facilita la puesta en funcionamiento
- Interfaz de motor abierta para estándares internos de la empresa

### Variantes de movimiento para un carro adicional



### Movimiento en el mismo sentido ELGR

Un carro está unido a la correa dentada, el otro carro se mueve libremente y ofrece una guía prolongada.



### Movimiento en sentido opuesto ELGG

Los dos carros del eje están unidos a la correa dentada y se desplazan sincronizados en sentidos opuestos.

### Consulta de posición final



### Seguridad gracias a la consulta opcional de posición final

Junto con el soporte para sensor y la leva de conmutación, el sensor de proximidad inductivo SIES-8M se puede montar en el eje en cualquier momento.



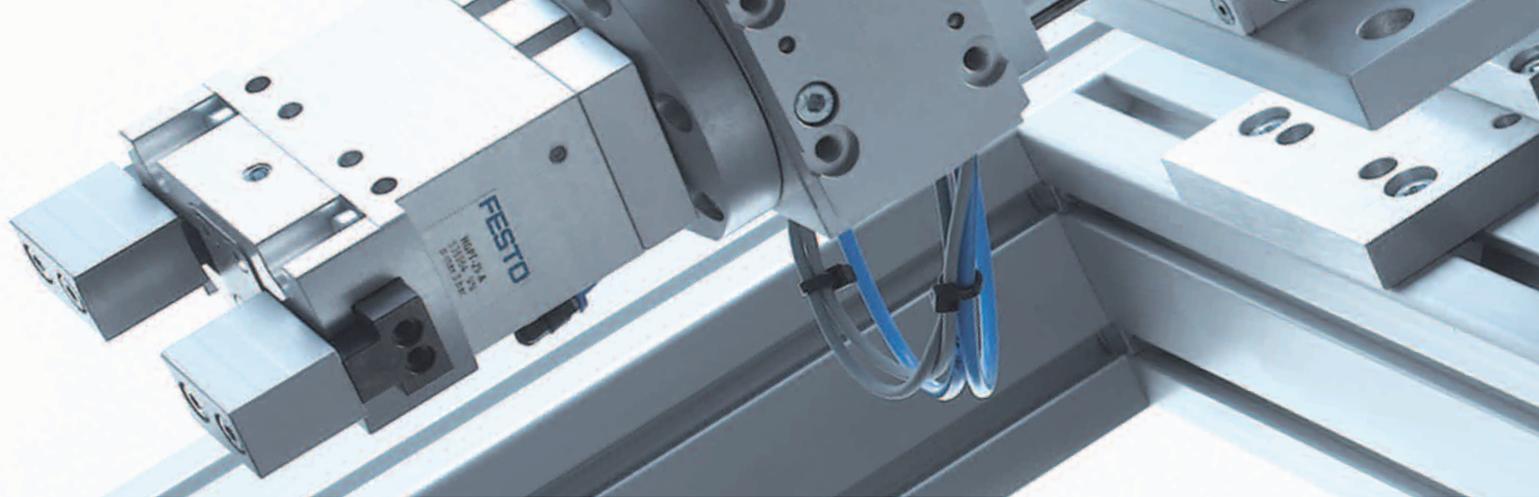
### Ejes eléctricos accionados por husillo EGSK/EGSP

Siempre ideal cuando se requieren precisión, precisión de repetición, dimensiones compactas y rigidez: ejes de accionamiento

por husillo eléctricos EGSK/EGSP. Para tareas estándar en el segmento superior: EGSK. Para aplicaciones de gama alta en las que se requiere máxima precisión y alto rendimiento: la serie EGSP con jaula de bolas.

### Ventajas

- Precisión de repetición: 3 µm
- Cuerpo de acero macizo que, al mismo tiempo, sirve de guía
- Cubierta opcional para el husillo, en todos los tamaños



## Cilindros eléctricos



El sistema EPCO

### Cilindro eléctrico EPCO

Ventajoso con rendimiento optimizado: EPCO. Sencillo como un cilindro neumático y con las ventajas de un actuador eléctrico, pero más económico y sencillo que los sistemas de posicionamiento eléctricos. Como parte central del sistema de posicionamiento Optimized Motion Series (OMS) con controlador de motor CMMO-ST adecuado. Todo encaja: selección sencilla con 1 referencia; "WebConfig" y "WebDiag", los programas de software para la configuración y el diagnóstico.



Varias posibilidades de fijación

### Cilindro

El cilindro eléctrico con husillo de bolas y vástago con guía de deslizamiento antigiro está disponible en tres tamaños y con motor montado y adaptado a la perfección. La amortiguación de fin de recorrido reduce los ruidos en las posiciones finales y disminuye la energía del impacto en un recorrido de referencia. Limpieza sencilla gracias a CleanLook y larga duración de hasta 10 000 km.

### Cable de conexión

- Grupos de cables prefabricados y apropiados para cadenas de arrastre, para el motor y el codificador
- En 5 longitudes estándar de hasta 10 m, longitudes especiales sobre demanda

### Software

- Configuración sencilla mediante código de tipo con cilindro, motor, cables y controlador de motor = selección sencilla y rápida del tamaño y el tipo correctos
- Puesta en funcionamiento sencilla y rápida mediante concepto de servidor web/navegador

### Fijación del cilindro

- Atornillable frontalmente o con dos ranuras de fijación en la parte inferior
- Gran variedad de accesorios para las situaciones de montaje más diversas, p. ej., fijación por brida, basculante o por pies, con gran cantidad de adaptadores

### Opciones del motor

- Freno de sostenimiento del motor
- Encoder del motor
  - Funcionamiento regulado con codificador
  - Funcionamiento controlado sin codificador para aplicaciones con costes optimizados

### Opciones del cilindro

- Vástago con rosca interior
- Vástago prolongado

Tamaño		16	25	40
Carrera máxima	[mm]	200	300	400
Fuerza máx. de avance	[N]	125	350	650
Velocidad máxima	[mm/s]	300	500	460
Carga útil horizontal/vertical	[kg]	24/12	60/30	120/60
Precisión de repetición	[µm]	20		



Barra de guía exterior FENG (opcional)

### Vástagos para cilindros eléctricos DNCE

Cilindro eléctrico con vástago, con dos roscas diferentes: husillo de fricción de frenado propio, para movimientos lentos y aplicando grandes fuerzas, por ejemplo para cambiar de formatos. Husillo de rodamiento de bolas para grandes velocidades

de avance y rendimientos, p. ej., en aplicaciones de empuje y tracción dinámicas.

#### Ventajas

- Montaje del motor axial o en paralelo, se puede reequipar posteriormente en cualquier momento
- Avance homogéneo sin sacudidas, para un desarrollo óptimo del movimiento
- Programación y parametrización libres del desplazamiento, velocidad y aceleración, así como control de la fuerza
- Posiciones y rampas de movimientos libremente programables, aceleración suave incluida

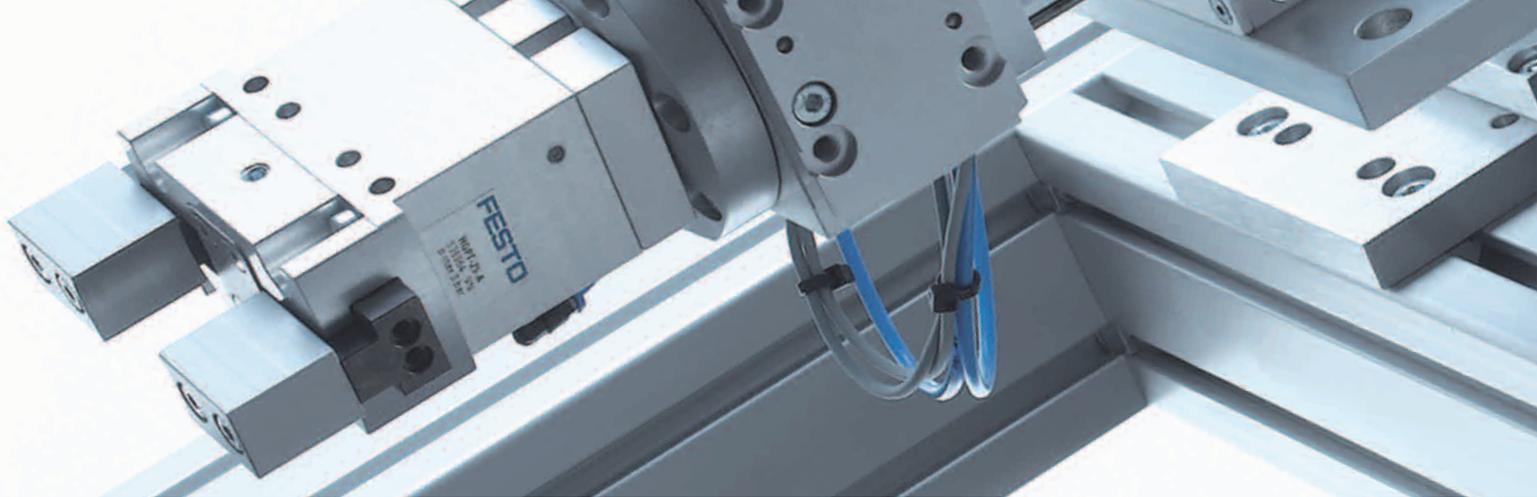


### Cilindro eléctrico con guía de rodamiento de bolas ESBF

Fuerza, rapidez y precisión. Mayor duración: el ESBF supera ampliamente el umbral de los 10 000 km. Apropiado para todo tipo de rampas de movimiento y velocidades definidas. Versátil gracias a las numerosas variantes. P. ej., accesorios de sujeción y conjuntos de montaje; vástago con desplazamiento guiado y antigiro. Clean Look para su aplicación en la industria alimentaria y de bebidas.

- Montaje del motor universal, axial o paralelo
- Accesorios funcionales, p. ej., fijación por brida, basculante o por pies; se trata de características opcionales para su aplicación en la industria alimentaria y de bebidas
- Clase de protección IP40 con agujero de aireación definido
- Serie con guía de jaula de bolas para una gran precisión y capacidad, construcción compacta e instalación muy sencilla
- Diseñados para proporcionar la máxima precisión en el empuje, la recogida y el posicionamiento, incluso con cargas mecánicas elevadas

Tipo		DNCE Husillo de fricción	DNCE Husillo de bolas	ESBF
Tamaño		25/40/63	25/40/63	63/80/100
Carrera estándar	[mm]	100 ... 800	100 ... 800	100 ... 400 (máx. 1500 sobre demanda)
Paso de la rosca del husillo	[mm]	1,5 ... 4	4 ... 20	5 ... 50
Fuerza de avance máx.[N]	[N]	1000	2500	17000
Precisión de repetición	[mm]	±0,07	±0,02	±0,015
Velocidad máx.	[mm/s]	70	1000	1350



## Carros y ejes en voladizo



Los carros y los ejes en voladizo permiten, gracias a su diseño, el movimiento de entrada y salida del espacio operativo.

### Carro electromecánico EGSL

Precisión, capacidad, dinámica: la serie de carros eléctricos EGSL está diseñada para un rendimiento máximo, también en espacios reducidos. Por lo tanto, es el carro a elegir para ejecutar movimientos de posicionamiento a costes favorables, suponiendo que las carreras no superen los 300 mm. Sus ventajas se manifiestan especialmente tratándose de movimientos verticales y de carreras cortas, avanzando hacia diversas posiciones. Precisión al empujar, recoger y colocar, con una linealidad y paralelismo de 1/100 mm, incluso con elevadas cargas mecánicas.



Montaje lateral del motor



Montaje axial del motor

### Diversos conceptos de accionamiento

Según los requisitos de la aplicación, se pueden emplear diversos tipos de accionamiento:

El accionamiento por husillo ofrece precisión y elevada carga útil; el accionamiento por correa dentada garantiza dinamismo y carreras largas.

### Variantes de montaje del motor

Más versatilidad gracias a los diferentes tipos de montaje del motor: lateral o axial. En el montaje axial, el motor puede girarse 4 x 90° y se puede adaptar perfectamente a las condiciones para la instalación. Otra ventaja: la interfaz de motor abierta para estándares internos de la empresa.

### Ventajas

- Posicionamiento indistinto y exacto, con una precisión de repetición de máx. ±0,02 mm
- Ideal para aplicaciones verticales como tareas de introducción a presión o preparación de uniones

- La zona de la guía está protegida frente a la suciedad y a partículas pequeñas, pues el husillo está completamente cubierto; opción de recubrimiento adicional para la zona de la guía
- Consulta del sensor sencilla y económica, con ranuras para sensores integradas a la derecha e izquierda
- Herramientas de software adecuadas para el dimensionamiento (PositioningDrives), la configuración, la puesta en funcionamiento y otras operaciones: el paquete de software Festo Configuration Tool (FCT)

Tamaño		35	45	55	75
Carrera de trabajo	[mm]	50	100,20	100, 200, 250	100, 200, 300
Velocidad máxima	[m/s]	0,5	1,0	1,0	1,3
Fuerza de avance Fx	[N]	75	150	300	450
Momentos	Mx [Nm]	6,2	18,6	33,1	67,4
	My [Nm]	6,0	16,3	33,3	47,1
	Mz [Nm]	6,0	16,3	33,3	47,1
Precisión de repetición	[mm]	± 0,015	± 0,015	± 0,015	± 0,015
Carga útil máx. hor./vert.	[kg]	2	6	10	14



### Eje en voladizo accionado por correa dentada DGEA

Para carreras largas, grandes aceleraciones y velocidades, con buena precisión de repetición: el eje en voladizo DGEA con guía de rodamiento y accionamiento por correa dentada. Idóneo para los sistemas de manipulación y para todo tipo de aplicaciones en las que sea preciso desplazar cargas elevadas con carreras grandes. DGEA debe esta excelente dinámica a la menor cantidad de masa en movimiento: el motor, el reductor y el cabezal de accionamiento están

fijamente montados; por tanto, solo es necesario mover el perfil principal junto con la carga.

#### Ventajas

- Buena precisión de repetición:  $\pm 50 \mu\text{m}$
- Carga útil de hasta 20 kg en movimientos verticales, con carrera máxima de 1000 mm.
- Protección frente a la suciedad: guía deslizante integrada en el perfil
- Dos formas de conectar el motor: en vertical respecto al perfil o en paralelo mediante engranaje angular



Solución esbelta: DGEA con reductor angular opcional y servomotor abridado



### Menores vibraciones: accionamiento tipo $\Omega$

El eje en voladizo se acciona mediante un piñón fijado al carro. Este piñón funciona en forma de "omega", desplazándose a lo largo de una correa dentada fija y delimitada. La construcción especialmente plana del cabezal de accionamiento logra reducir considerablemente las vibraciones.

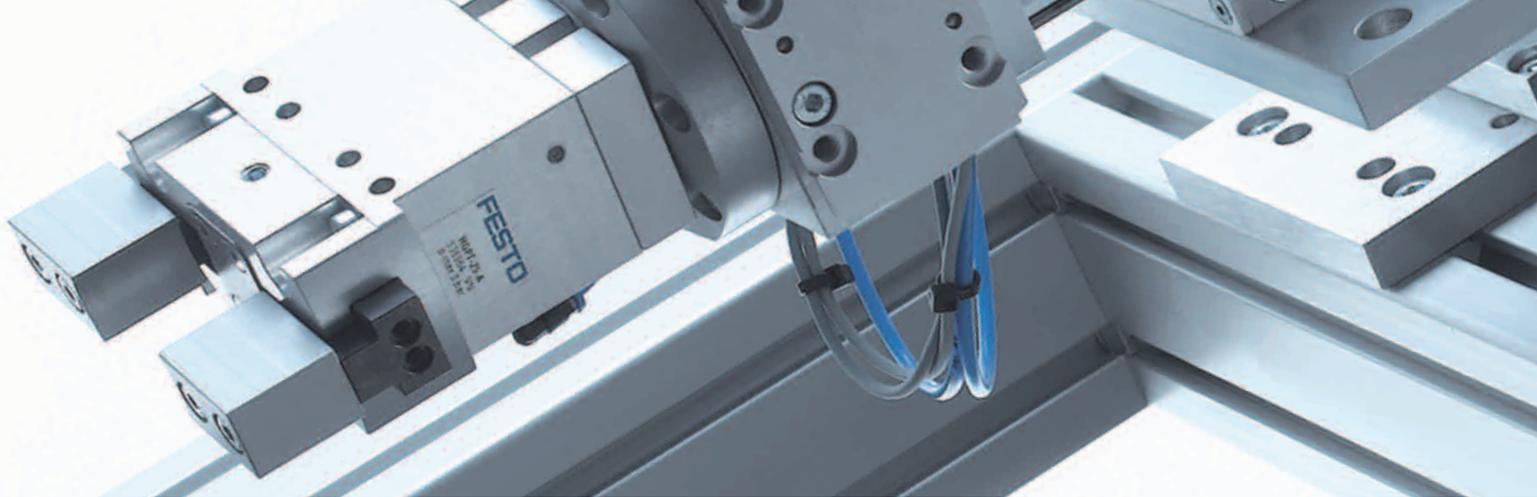
Tamaño	18	25	40
Guía	Husillo de bolas		
Carrera nominal máx. [mm]	1 ... 800	1 ... 900	1 ... 1000
Carga útil máx. en horizontal [kg]	5	10	20
Carga útil máx. en vertical [kg]	7	18	27
Fuerza máx. de avance [N]	230	400	1000
Velocidad máxima [m/s]	3		
Precisión de repetición [mm]	$\pm 0,05$		
<b>Fuerzas y momentos admisibles</b>			
$F_y$ máx. [N]	2000	3080	7300
$F_x$ máx. [N]	2000	3080	7300
$M_x$ máx. [Nm]	19	28	133
$M_y$ máx. [Nm]	94	230	665
$M_z$ máx. [Nm]	65	160	460



### Minicarro electromecánico SLTE

Paquete completo: el minicarro eléctrico de diseño plano SLTE con guía precisa y rígida para aceleración y deceleración suaves mediante husillo de fricción

con cargas útiles de hasta 4 kg. Posicionamiento libre mediante controlador de motor SFC-DC con clase de protección IP54.



## Ejes y cilindros lineales

Dinámica y precisión máximas, gran duración, mantenimiento mínimo: estas son las características de los ejes de motor lineal y los cilindros de motor lineal de Festo. Apropriados para aplicaciones que deben ofrecer una aceleración y velocidades máximas y, al mismo tiempo, un posicionamiento muy preciso.



### Eje lineal con motor lineal y guía con tope neumático ELGL-LAS

El eje de manipulación ELGL-LAS con innovador colchón neumático y pretensión magnética lo hace posible: en el sistema cerrado y listo para la instalación, con motor lineal, cojín neumático y sistema de medición, el carro se mueve sin contacto y, por tanto, sin fricción a lo largo del eje y ofrece un funcionamiento sin desgaste, con gastos de mantenimiento mínimos y una mayor duración.

### Otras características

- Repelente de la suciedad: el colchón neumático evita que las sustancias no pegajosas penetren en el eje
- Freno de inmovilización integrado: la pretensión magnética también funciona en aplicaciones verticales con carga útil máxima
- Carrera mínima de >0,1 mm, posible sin ocasionar daños en el cojinete
- Varios carros, cada uno con su propio controlador de motor, pueden moverse en un eje de manera independiente entre sí

### Controlador de motor CMMP-AS



Más información sobre el controlador de motor apropiado en la página 16

Tamaño		30	64		120		
Tamaño del carro	[mm]	210 (S)	210 (S)	310 (M)	210 (S)	310 (M)	410 (L)
Carrera máx. (carro)	[mm]	740	1750	1650	1750	1650	1550
Fuerza máx. de avance	[N]	44	119	164	240	310	450
Precisión de repetición	[µm]	±10					

### Nota

Los campos magnéticos de los ejes de motor lineal y cilindros generalmente están diseñados y apantallados de tal manera que no se atraigan piezas y virutas de hierro.



### Cilindro eléctrico de carrera corta, con motor lineal ADNE-LAS y controlador de motor CMFL

Gran dinamismo con hasta 14 Hz entre finales de carrera: el ADNE-LAS. La velocidad de la neumática combinada con la precisión eléctrica, resulta ideal para aplicaciones de empujadores y tareas de clasificación. Gracias a la clase de protección IP65, instalación directa en la aplicación.

### Ventajas

- Tiempo de posicionamiento mínimo de 30 ms
- Convincente: precisión de repetición de ±0,5 mm y fuerza constante a lo largo de toda la carrera de 45 mm
- Función de memorización teach-in para carreras a partir de 7,5 mm
- Larga duración gracias a la amortiguación electrónica de fin de recorrido



#### Cilindro con vástago del motor lineal DNCE-LAS

Optimizado para cargas pequeñas y grandes dinámicas: el cilindro de motor lineal DNCE-LAS. Su especialidad: empujar o posicionar pequeñas cargas rápidamente, por ejemplo en 40 ms en carreras de

15 mm. Todos los componentes necesarios, como el motor lineal, el transductor de posición, la guía y el interruptor de referencia, forman un eje listo para su utilización; para guiar el movimiento del vástago, sin embargo, deberá recurrirse a una solución externa.

#### Ventajas

- Velocidades mínimas de 2 mm/s, movimientos sin sacudidas
- Facilita el pedido, el almacenamiento y el montaje: todos los accesorios mecánicos pueden seguir utilizándose, salvo los longitudinales, y se corresponden a los de la serie de cilindros neumáticos DNC.



#### Cilindro guiado con motor lineal DFME-LAS

El cilindro guiado con motor lineal DFME-LAS ofrece un gran dinamismo con pequeñas cargas: entre otros, porque la guía del vástago está integrada en el cilindro. Así, es capaz de posicionar pequeñas cargas en muy poco tiempo, por ejemplo, en sistemas de embalaje, en el

montaje de piezas pequeñas o en una unidad separadora de piezas. Todos los componentes necesarios, como el motor lineal, el transductor de posición, la guía y el interruptor de referencia, forman un eje listo para utilizar.

#### Ventajas

- Velocidades mínimas de 3 mm/s, movimientos sin sacudidas
- Todas las conexiones mecánicas se corresponden a las de la serie de cilindros neumáticos DFM. Ideal para la aplicación de accesorios disponibles.
- Opcional: cartucho de bloqueo neumático como freno de sostenimiento

**Ventajas comunes: tecnología que facilita el trabajo.**

- Larga duración y funcionamiento casi sin mantenimiento: la guía de deslizamiento interna con reserva integrada de grasa, reduce al mínimo los gastos de mantenimiento y los tiempos de paralización de las máquinas.

- Configuración y puesta en funcionamiento mediante Festo Configuration Tool (FCT): simplemente, introducir los parámetros y los registros de posicionado y listo!

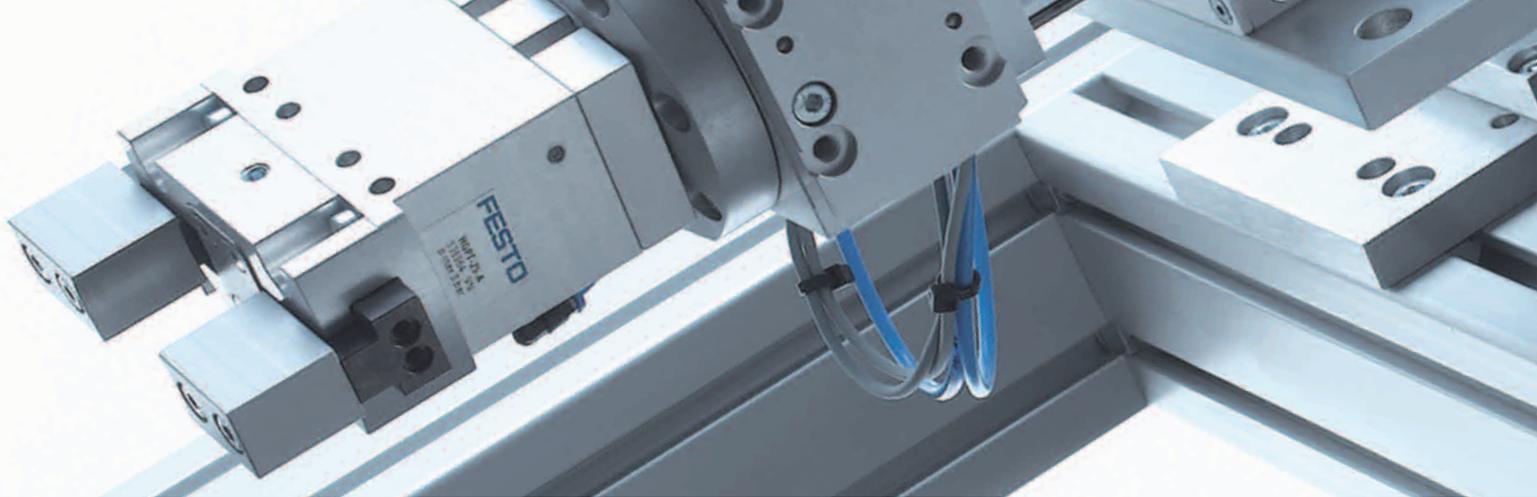
- Solución completa de un mismo proveedor: mecánica, motor lineal, sistema de medición del recorrido y controlador de motor, incluidas las herramientas de software para la configuración y la puesta en funcionamiento

#### Controlador de motor SFC-LACI



Más información sobre el controlador de motor apropiado en la página 18.

Tipo	DNCE-LAS		DFME-LAS	
Tamaño [mm]	32	40	32	40
Carrera máxima [mm]	100/200/320	100/200/320/400	100/200/320	100/200/320/400
Velocidad máx. [m/s]	3			
Velocidad mín. [m/s]	0,002		0,003	0,005
Fuerza continua de avance [N]	36	55	36	55
Precisión de repetición [µm]	±20		±15	



## Motores y controladores

Con sus controladores y motores, Festo cuenta con una amplia cartera de productos para funciones de servomotores y de motores paso a paso. Adaptación óptima a todos los actuadores eléctricos.

**CANopen**

**PROFI  
BUS**

**PROFI  
NET**

**DeviceNet**

**EtherCAT**

**EtherNet/IP**



### Controladores de servomotor CMMP-AS/CMMS-AS/CMMD- AS y servomotor EMMS/E-AS

El controlador CMMP-AS altamente funcional es óptimo para el control de discos de levas electrónicos y para la ejecución de movimientos muy dinámicos.

El CMMS-AS es la solución perfecta para aplicaciones estándar y tareas de posicionamiento con conexión de E/S.

El controlador doble CMMD-AS guía dos servomotores de manera independiente entre sí. La combinación de módulos internos como, p. ej., la interfaz

de bus de campo o el circuito intermedio, aumenta considerablemente su rentabilidad.

Todo combinado: puesta en funcionamiento segura y confortable, ranura para tarjetas SD, programación y parametrización mediante herramientas de software.

### Servomotor EMMS/E-AS

Servomotores para 3 tipos de controladores Servomotor de excitación permanente sin escobillas, con ocho zonas de momento de giro, diseñado para tareas dinámicas de posicionamiento.

### Controlador de motor CMMO-ST

Todo armoniza – gracias también a WebConfig y WebDiag, el server HTML en la web para la configuración y diagnóstico.



Idóneo en conexión con el cilindro eléctrico EPCO

Fácil y rápida selección con 1 referencia.



### Controlador del motor paso a paso CMMS-ST y motor paso a paso EMMS-ST

Tecnología de motores paso a paso en una auténtica solución Festo plug & work: el controlador de posición de un eje CMMS-ST combinado con los motores paso a paso EMMS-ST para la manipulación de uno o varios ejes con masas en movimiento de hasta 20 kg.

La combinación del CMMS-ST y del EMMS-ST con codificador constituye un valioso servosistema en bucle cerrado con una máxima fiabilidad y una diná-

mica elevada. Esta es la diferencia entre el controlador del motor paso a paso CMMS-ST y los controladores convencionales.

### Motor paso a paso EMMS-ST

El motor paso a paso combina una larga duración y una funcionalidad de posicionamiento total con un precio muy ventajoso. Está diseñado con una alta clase de protección y conectores apropiados para aplicaciones industriales; opcionalmente con freno y encoder integrado.



### Funciones CMMx-AS

- Tarjeta SD para parámetros y firmware
- Freno automático de motor
- Resistencia de frenado (opcional)

- Posicionamiento sin sacudidas
- Posicionamiento continuo en funcionamiento en bucle cerrado
- Regulación de la velocidad
- Regulación de la posición
- Regulación de la corriente
- Regulación del momento de giro

### Funciones de CMMS-ST

- Tarjeta SD para parámetros y firmware
- Freno automático de motor
- Resistencia de frenado (opcional)

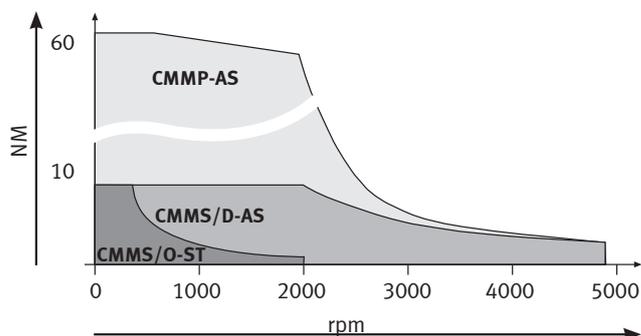
- Posicionamiento sin sacudidas
- Posicionamiento continuo
- Resolución de paso: micro step hasta 4000 pasos/giro
- Protección de las entradas y salidas digitales contra cortocircuito, sobrecarga y tensiones inversas

### Función de seguridad integrada

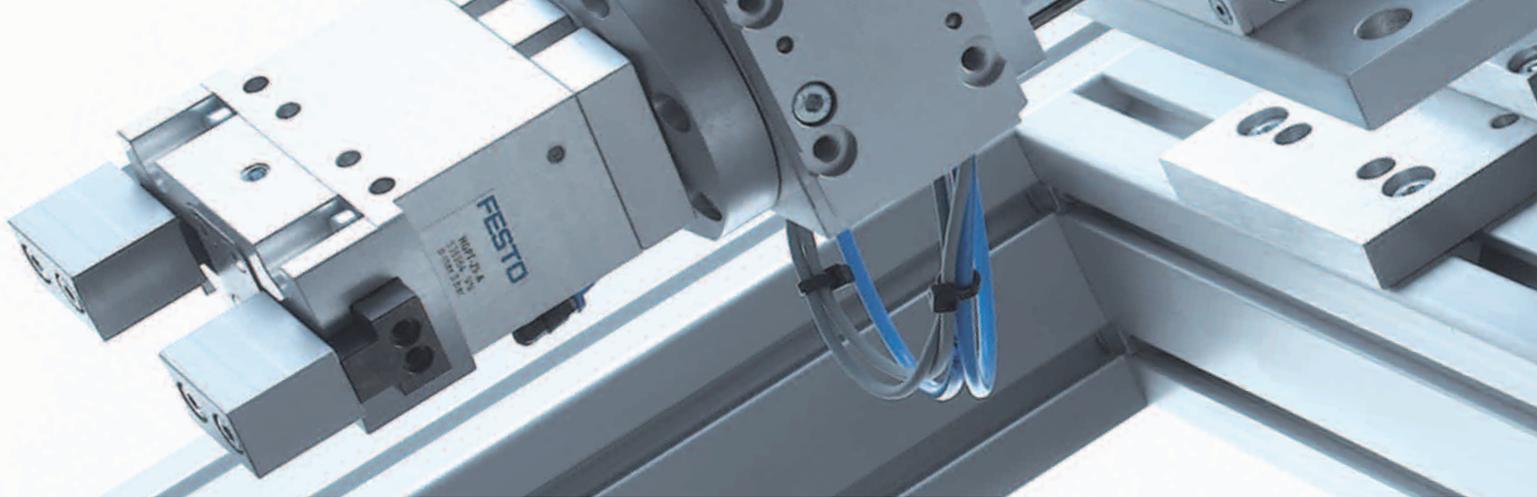
- Desconexión segura del par (Safe Torque Off, STO) con categoría 3, PLd integrado
- Posibilidad de realizar otras funciones de seguridad
- Mcon componentes externos
- Disponibilidad de ejemplos de soluciones
- Sujeción segura con bloque de reconexión

### El rendimiento de los motores combinados con controladores de Festo

- EMMS/E-AS + CMMP-AS
- EMMS-AS + CMMS-AS/CMMD-AS
- EMMS-ST + CMMS-ST/CMMO-ST



Controlador de motor para tipo de motor	CMMP-AS servomotor	CMMS-AS/CMMD-AS servomotor	CMMS-ST motor paso a paso	CMMO-ST motor paso a paso
Registros de posicionado	255	63	63	7/31
Sistema de medición	Incremental / Absoluta	Incremental / Absoluta	Incremental	Incremental
Interfaz I/O ampliada	Configuración diversa	4 modos de funcionamiento	4 modos de funcionamiento	Perfil de válvula o binario
Notificación de recorrido restante	Por separado para todas las posiciones	1 para n	1 para n	Por separado para todas las posiciones
Reducción de momento	Por separado para todas las posiciones	No	No	Por separado para todas las posiciones
Encadenamiento de conjuntos	Con bifurcación	Lineal	Lineal	Lineal
Desconexión segura del momento (STO)	Cat. 3, PLd (EN 13849),	Cat. 3, PLd (EN 13849),	Cat. 3, PLd (EN 13849),	Cat. 3, Ple (EN 13849)
Tensión primaria	100 ... 230 V CA	100 ... 230 V CA	24 ... 48 V DC	24 V DC
Corriente del motor	Monofásica: 2,5 y 5 A. Trifásica: 5 y 10 A	CMMS-AS: 4 A (monofásica) CMMD-AS: 2 x 4 A (indistintamente ajustable hasta 2 A/6 A)	8 A/pico 12 A	5,7 A/pico 8 A
Registros de posición integrados	256	64	64	32



## Servomotor inteligente



### Motor con control integrado MTR-DCI

El motor con control integrado, con amplio margen de momentos, es óptimo para la ejecución de tareas de posicionamiento. Todo en uno, pues incluye todos los componentes: motor, reductor, controlador de motor y electrónica funcional.

El MTR-DCI convence por la poca complejidad del cableado debido a la integración del controlador: sólo se necesita una fuente de tensión y una conexión de bus de campo o multipolo. Toda la puesta en funcionamiento se realiza mediante una sencilla programación tipo teach-in utilizando la pantalla LC opcional y siguiendo las instrucciones claras del menú; el proceso se puede llevar a cabo localmente o en un ordenador con el software FCT (Festo ConfigurationTool).

### Funciones

- Diseño compacto con pantalla integrada
- Perfil de superficies lisas, resistente a la suciedad
- Funcionamiento en bucle cerrado
- Clase de protección IP54
- Accionamiento vía E/S o bus de campo
- Aceleración y deceleración constantes
- Control de posición



## Controlador Single Field



### El controlador de posición SFC-LACI

y los cilindros con motor lineal DNCE-LAS y DFME-LAS forman una solución lista para montar.



### Controlador de motor SFC-DC

El controlador de motor SFC-DC junto con el minicarro SLTE forman una solución lista para instalar.

### Características:

- Recorrido de posicionado y funcionamiento teach-in
- Función de diagnóstico
- El SFC, con clase de protección IP54, puede montarse cerca del actuador
- Sólo es necesario un cable
- Controlador de motor SFC con o sin panel de mando
- Accionamiento vía E/S o bus de campo

- Los controladores Single Field tienen en común la sencillez de su configuración y puesta en funcionamiento mediante el software FCT de parametrización y puesta en funcionamiento.





## Seguridad funcional

La directiva de máquinas 2006/42/CE admite diversas funciones de seguridad calificadas de suficientes para reducir riesgos, de acuerdo con las nor-

mas DIN EN 61800-5-2 y EN 60204-1. Para convertir tales funciones de seguridad para que sean adecuadas en la práctica, son necesarios una serie de

componentes diferentes y fácilmente integrables en conceptos integrales.



### Sistema de seguridad CMGA

Controla de manera segura dispositivos de entrada de comandos, sensores de seguridad, inte-

ruptores de seguridad, codificadores y sistemas de seguridad, y procesa las señales de entrada para garantizar, mediante reacciones destinadas a preservar la seguridad, el estado seguro de

un equipo de manipulación. Diversos programas de aplicación programados previamente facilitan la configuración; si es necesario, también es posible programarlo por cuenta propia.



### Controlador de motor CMM...

La función de seguridad STO está integrada de forma estándar en todos los controladores

de motor de las series CMM .... Esto permite implementar fácilmente los requisitos de paro de emergencia con parada de seguridad SS1 hasta la categoría 3, PLd.

En caso de que las demandas sean más exigentes, la serie CMMP-AS- \_ -M... ofrece módulos de seguridad opcionales para funciones de seguridad hasta la categoría 4, PLe.

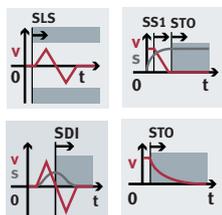


### Soluciones inteligentes para la monitorización de ejes lineales

Los sistemas mecánicos de accionamiento no se deben monitorizar por medio de sistemas de accionamiento eléctrico con codificadores en servomoto-

res y la implementación de funciones de seguridad en controladores de motor o sistemas de control externos. Con un sistema de medición lineal que controla directamente la posición del carro del eje y una fijación orientada a la seguridad de la cinta y

el cabezal de medición, también se pueden monitorizar estos sistemas mecánicos para que reaccionen a tiempo y de manera segura en el caso de funciones de seguridad de hasta la categoría 4, PLe.

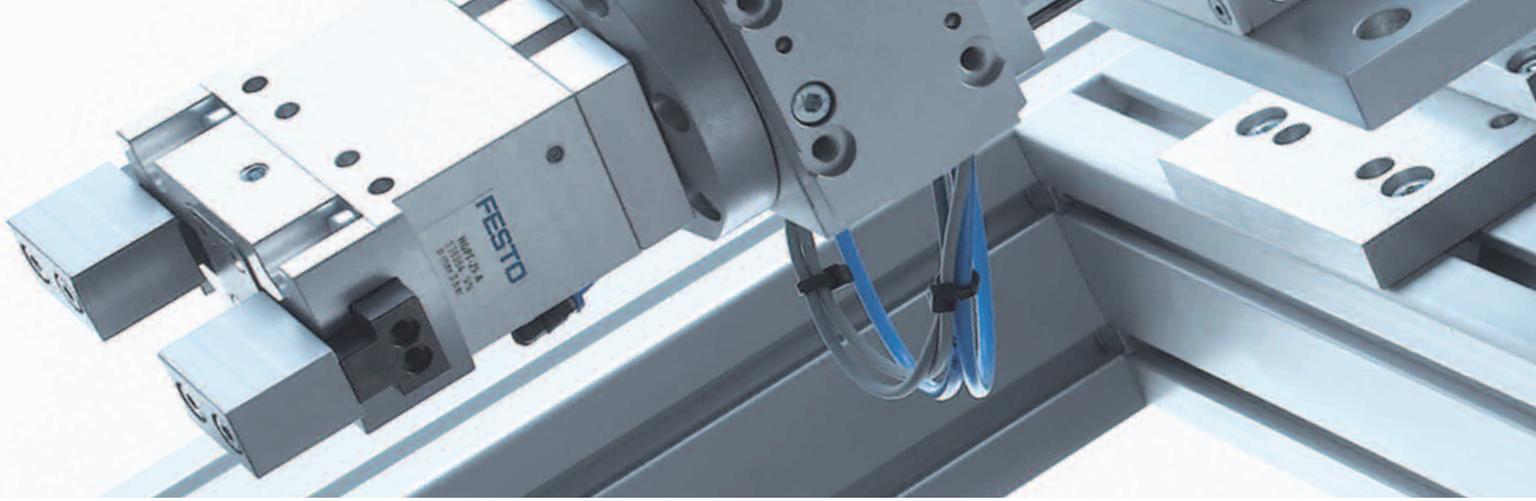


### Ejemplos de soluciones

¿Cómo implemento funciones de seguridad con componentes de un sistema de accionamiento eléctrico?

Festo pone a su disposición soluciones de ejemplo para mostrárselo. La descripción, las listas de despiece, los esquemas eléctricos, los programas

de aplicación y los proyectos de Sistema le permiten una integración rápida en su concepto de seguridad; con la documentación pertinente.



## Software para la configuración de sistemas de ejes

Systemparameter

**Auswahl, Konstruktion**

Führung integriert  
 Fortfächer  
 Auslegerachse  
 Ohne Führung  
 Fortfächer  
 Auslegerachse

**Hinweis**  
 Auswählfilter 1250 Systeme (Statisch)

Die Achsen werden entweder als Portal- oder Auslegerachsen betrieben. Schlittenachsen sind Auslegerachsen mit erweiterten Montagemöglichkeiten.

**Pflichteingabe**

Einbaulage  
 Horizontal  
 Vertikal  
 Beliebig

Ergebnis, Berechne anhand von:  
 1 Hub (Horizontal 0 °)

**Achse**

Maximal bewegte Masse: 10 kg  
 Nutzlänge: 500 mm  
 Wiederholgenauigkeit: 0,5 mm  
 Höchste Genauigkeit  
 Zusätzliche externe Kraft: 0 N  
 Bremsend  
 Beschleunigend

**Optionale Eingabe**

Fahrprofil  
 Nutzlänge, ohne zeitliche Beschränkung  
 Detailliertes Fahrprofil  
 Kritischer Hub

Verfahrzeit + Pausenzeit: 60 s

Technologie Achsen  
 Zahnriemen  
 Spindel

### PositioningDrives

PositioningDrives impide que se produzcan errores de configuración y mejora la eficiencia energética seleccionando los componentes correctos. En caso de configuración separada del sistema de accionamiento, del engranaje y del motor, se potencian los factores de seguridad y se sobredimensionan los sistemas de accionamiento eléctricos.

### Parámetros de aplicación

Aquí se especifican la posición de montaje, la masa, la carrera y la precisión. Opcionalmente es posible limitar la duración de los movimientos. La selección previa de la tecnología de actuadores y motores, así como de las variantes de guías, limita la variedad y, por lo tanto, permite obtener resultados rápidamente.

### Solución deseada

Para facilitar la selección se ofrecen diferentes posibilidades de clasificación. La combinación de eje, motor/reductor y controlador se representa gráficamente; el grado de carga normal se muestra a modo de diagrama de barras. Haciendo clic en la imagen de los componentes se abre la documentación correspondiente en el idioma elegido.

### Resultados detallados

El programa ofrece información detallada: perfil de movimiento, datos de carga dinámica, características de producto o la lista de despiece. La documentación detallada del proyecto y la memorización de los datos completan las funciones.

Ergebnisse

**Ergebnisse: Nr 5**

Unterschiedliche Führungen bei Portalachsen  
 - Kugelauf- oder Rollen- oder Gleitführung (auch mit veränderter Führung)  
 - Verstärkte Ausführung (Schwerlastführung)  
 Führung Reduktion im Dauerbetrieb: Diese Ergebnisse können von den Katalogangaben abweichen > 20%

**Gewählter Antrieb**

Achse: EGC-70-85-10P-KF-GK  
 Motor: EMS-AS-55-5-Tx  
 Controller: CMS-AS-C4-3A-G2 Leistungsteil 230 V AC

**Übersicht Leistungsdaten**

	Gefordert	Möglich mit Achse
Nutzlänge	500,000 mm	1000,000 mm
Wiederholgenauigkeit	± 0,500 mm	0,020 mm
Bewegte Masse	10 kg	52 kg
Horizontalkraft	0,0 N	
Zusätzliche externe Kraft		
Verfahrzeit + Pausenzeit		1,236 s
Pausenzeit		0,200 s

**63 Ergebnisse: Optimale Baugrößen der Achsen**

Nr	Achse	Größe	Führung	Motor	Getriebe	Achse	Motor	Führung	Verfahrzeit
3	Zahnriemen	70	Kugelauf	Servo AC	S:1	39 %	37 %	38 %	0,573
4	Kugelauftrieb	70	Kugelauf	Servo AC	---	57 %	55 %	31 %	1,036
5	Kugelauftrieb	70	Kugelauf	Servo AC	---	57 %	22 %	31 %	1,036
6	Zahnriemen	70	Kugelauf	Servo AC	3:1	59 %	37 %	39 %	0,501
7	Zahnriemen	70	Kugelauf	Servo AC	S:1	29 %	29 %	38 %	0,387
8	Zahnriemen	50	Kugelauf	Servo AC	S:1	55 %	55 %	36 %	0,782

Details

**Diagramme - Werte**

Diagrammoptionen mit dem Kontextmenü der Diagrammische wählen (rechte Maustaste)  
 Zoom 100 % : Doppelklick in Diagramm

Hub: 287,965 mm  
 Geschwindigkeit: 0,500 m/s  
 Beschleunigung: 0,000 m/s<sup>2</sup>  
 Zeit: 0,594 s

Summe (Fahrprofil: Nutzlänge, ohne zeitliche Beschränkung)  
 Einschalldauer: 84 %  
 Verfahrzeit + Pausenzeit: 1,236 s  
 Verfahrzeit: 1,036 s  
 Pausenzeit: 0,200 s

maximal (Fahrprofil: Nutzlänge, ohne zeitliche Beschränkung)  
 Geschwindigkeit: 0,500 m/s  
 Beschleunigung: 15,000 m/s<sup>2</sup>  
 Bremsen: 15,000 m/s<sup>2</sup>

**Diagramme** Dynamische Daten Produktdaten Achse Produktdaten Motor Systemdaten

Nr	Achse	Bestellbezeichnung	Größe	Motor	Bestellbezeichnung	Spannung
5	Kugelauftrieb	EGC-70-85-10P-KF-GK	70	Servomotor AC	EMS-AS-55-5-Tx	230 V AC

Accionamiento mediante correa dentada, husillo o accionamiento directo, servomotores, motores paso a paso o motores DC, guías de rodamiento de bolas o guías de deslizamiento: la gran cantidad de alternativas a elegir constituye un reto para el usuario al configurar el conjunto de accionamiento más apropiado.

Basta introducir algunos pocos datos correspondientes a la aplicación, y PositioningDrives calcula cuál es la combinación óptima de ejes lineales eléctricos, motores, reductores y controladores. Ahora se puede seleccionar de la lista de resultados el conjunto de accionamientos ideal para cada requisito.



## Herramientas de software: planificación de proyectos y puesta en funcionamiento más rápidos

**Automatización más avanzada**  
Festo identifica y analiza el potencial que ofrecen las soluciones concebidas para ejecutar tareas específicas.

El resultado se cristaliza en la nueva plataforma de software

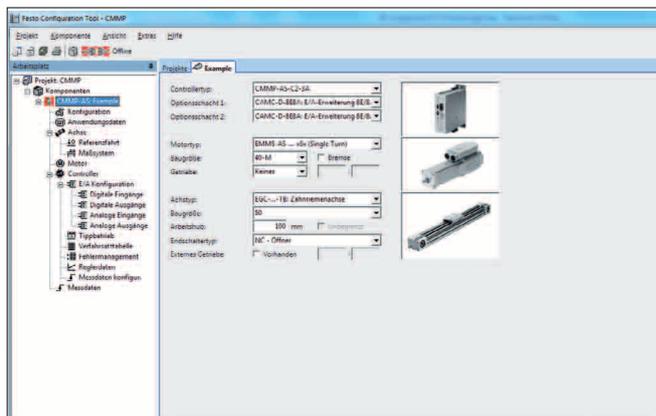
FHPP en combinación con el reconocido software Festo Configuration Tool FCT: para el manejo unificado y la gestión óptima de interfaces de todos los controladores de motor, desde el bus de campo hasta el sistema de accionamiento.



### Software FCT: Festo Configuration Tool para la puesta en funcionamiento

- Todos los actuadores de una instalación pueden administrarse y archivar en un mismo proyecto
- Gestión de proyectos y de datos para todos los tipos de equipos compatibles

- Utilización sencilla gracias a la introducción de parámetros con gráficas
- Forma de funcionamiento idéntica para todos los actuadores
- Posibilidad de trabajar offline u online en la máquina

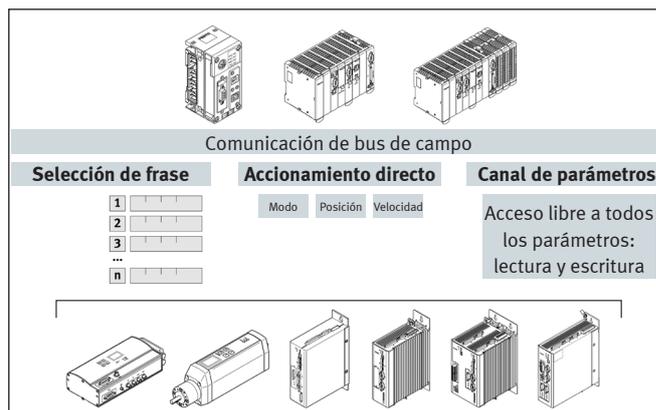


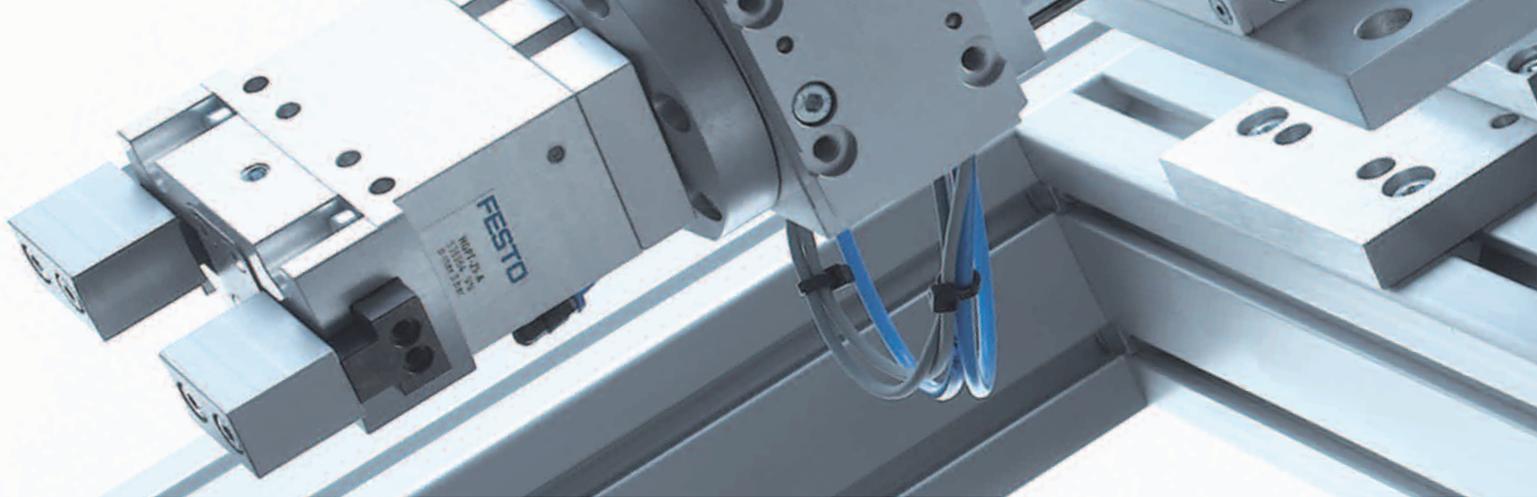
### FHPP: perfil de Festo para tareas de manipulación y posicionamiento

Festo ha desarrollado un perfil de datos optimizado para aplicaciones específicas de manipulación y posicionamiento: el Festo

Handling and Positioning Profile (FHPP)".

El perfil de datos FHPP permite el accionamiento de los controladores de motores de Festo con conexión de bus de campo, a través de bytes de control y de estado uniformes.





## Sistemas de manipulación del conjunto modular de ejes múltiples de Festo

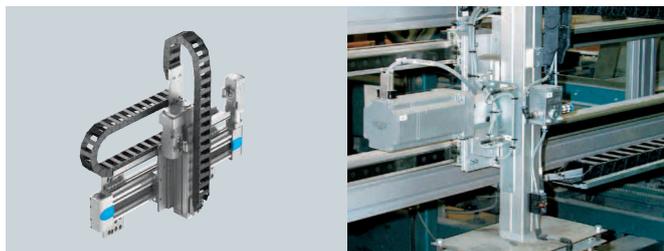


### Pick & Place

Eje en voladizo combinado con carro o con otro eje en voladizo para el movimiento Z.

Siempre que sea necesario retirar la unidad de pinzas de la zona de trabajo.

- Posibilidad de combinación con carros u otro eje en voladizo en el eje Z
- Alta rigidez mecánica, construcción robusta

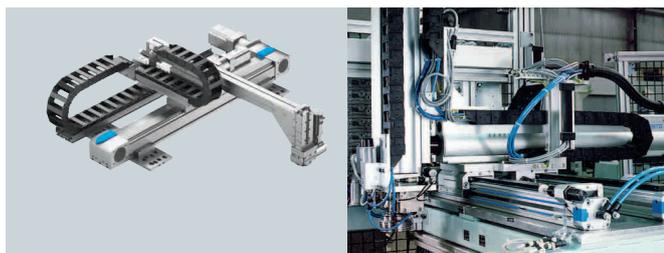


### Pórticos con un eje de movimiento

Eje de pórtico combinado con carros o ejes en voladizo para el movimiento Z.

Resistente para largas carreras de pórtico combinadas con grandes cargas.

- Posibilidad de combinación con carros u otro eje en voladizo en el eje Z
- Elevada rigidez mecánica y estructura robusta



### Eje en voladizo

Dos ejes de pórtico paralelos más pick and place con carrera Z corta, preferentemente con carro. Ideal allí donde no hay espacio para pórticos con tres ejes de movimiento o donde éstos molestarían en la zona de trabajo.

- Corta carrera Z, preferiblemente con minicarros
- Estructura robusta



### Pórticos con tres ejes de movimiento

Dos ejes de pórtico más otro eje de pórtico transversal, así como cualquier actuador para el movimiento Z. Movimientos indistintos en el espacio en 3D: sumamente preciso y robusto para grandes cargas y largas carreras.

- Gran rigidez mecánica
- Universal, incluso para piezas muy pesadas y grandes cargas útiles
- Dinamismo, precisión, potencia, según la elección del eje



### Cinématica de trípole EXPT

Movimientos libres, precisos y muy dinámicos en el espacio cubierto por la cinématica de trípole, con ejes de pórtico eléctricos de forma piramidal, para una mayor rigidez

- Gran rigidez mecánica
- Universal, incluso para piezas muy pesadas y grandes cargas útiles
- Dinamismo, precisión, potencia, según la elección del eje



## Todo ventajas: soluciones listas para la instalación

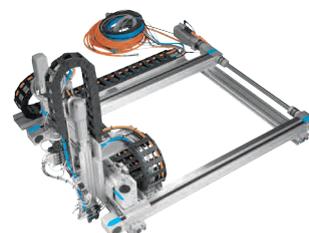
Usted decide si construir por cuenta propia o encargarlo a un especialista. Calculando estrictamente, se constata que no se ahorra en los detalles. La reducción de costes se obtiene mediante sistemas completos. En ese caso, el ahorro puede ascender hasta un 50 por ciento. Con sistemas de manipulación listos para la instalación, usted podrá prescindir de complejos procesos de desarrollo y construcción. Usted nos presenta sus requerimientos y nosotros realizamos el diseño, pedimos el material, tramitamos el pedido, comprobamos y efectuamos la entrega. Si lo desea, montamos sus sistemas y los ponemos en funcionamiento.

Usted se concentra en sus propias tareas y del resto nos encargamos nosotros. Así, no solo ahorrará tiempo y dinero, sino que obtendrá además la máxima seguridad funcional y un ajuste optimizado.

Festo le ofrece ingeniería, documentación, modelos CAD, montaje, comprobación y pruebas funcionales, puesta en marcha y mantenimiento.



Soluciones individuales o completas. Usted decide.



### Ingeniería

Ingenieros competentes asesoran a los clientes desde el principio.

- Asesoramiento técnico
- Expertos con conocimientos basados en los estándares tecnológicos más avanzados

- Realización de la parte completa de ingeniería
- Construcciones a partir de sistemas modulares mecatrónicos de ejes múltiples

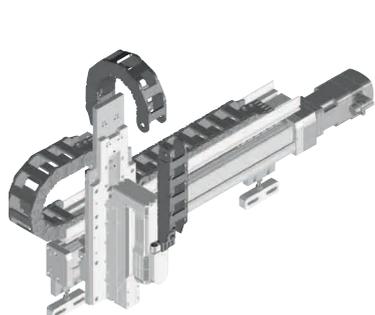
### Documentación técnica

La documentación correspondiente a los sistemas de manipulación.

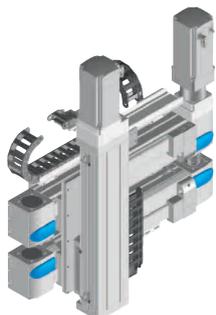
- Completa documentación de su solución de manipulación en CD o en versión impresa

- Dibujo de construcción a modo de instrucciones para el montaje, con lista de piezas incluida
- Esquemas de distribución en EPLAN o Promis

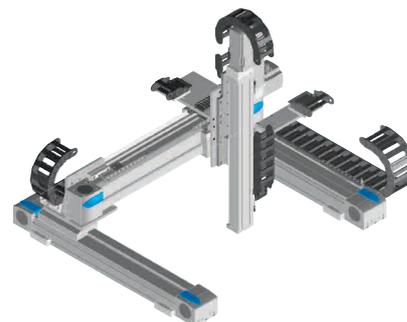
### Ejemplos de modelos CAD del sistema estándar modular de ejes múltiples



Pórtico lineal con eje en voladizo (Z)



Pórtico con un eje de movimiento para cargas pesadas con Duo-ejeaccionado por correa dentada (Y) y eje de accionamiento por husillo (Z)



Pórtico con tres ejes de movimiento con ejes accionados por correa dentada (XY) y eje de accionamiento por husillo (Z)

Impulsamos la automatización para su éxito.  
Somos su socio en el camino hacia la cima.  
Juntos forjamos el futuro.

→ **WE ARE THE ENGINEERS  
OF PRODUCTIVITY.**



Para tener éxito en todo el mundo, es indispensable ampliar de manera consecuente la propia capacidad competitiva. Cuenta con nuestro apoyo para alcanzar la meta que compartimos con usted: aumentar su productividad. Benefíciense de nuestra experiencia, acumulada durante varios decenios trabajando con unidades de manipulación de accionamiento eléctrico y neumático. Desde unidades frontales con pinzas, soluciones de vacío, actuadores lineales y giratorios, hasta cinemáticas de barras y sistemas de control de movimientos muy complejos. Siempre la mejor solución, todo de un mismo proveedor.