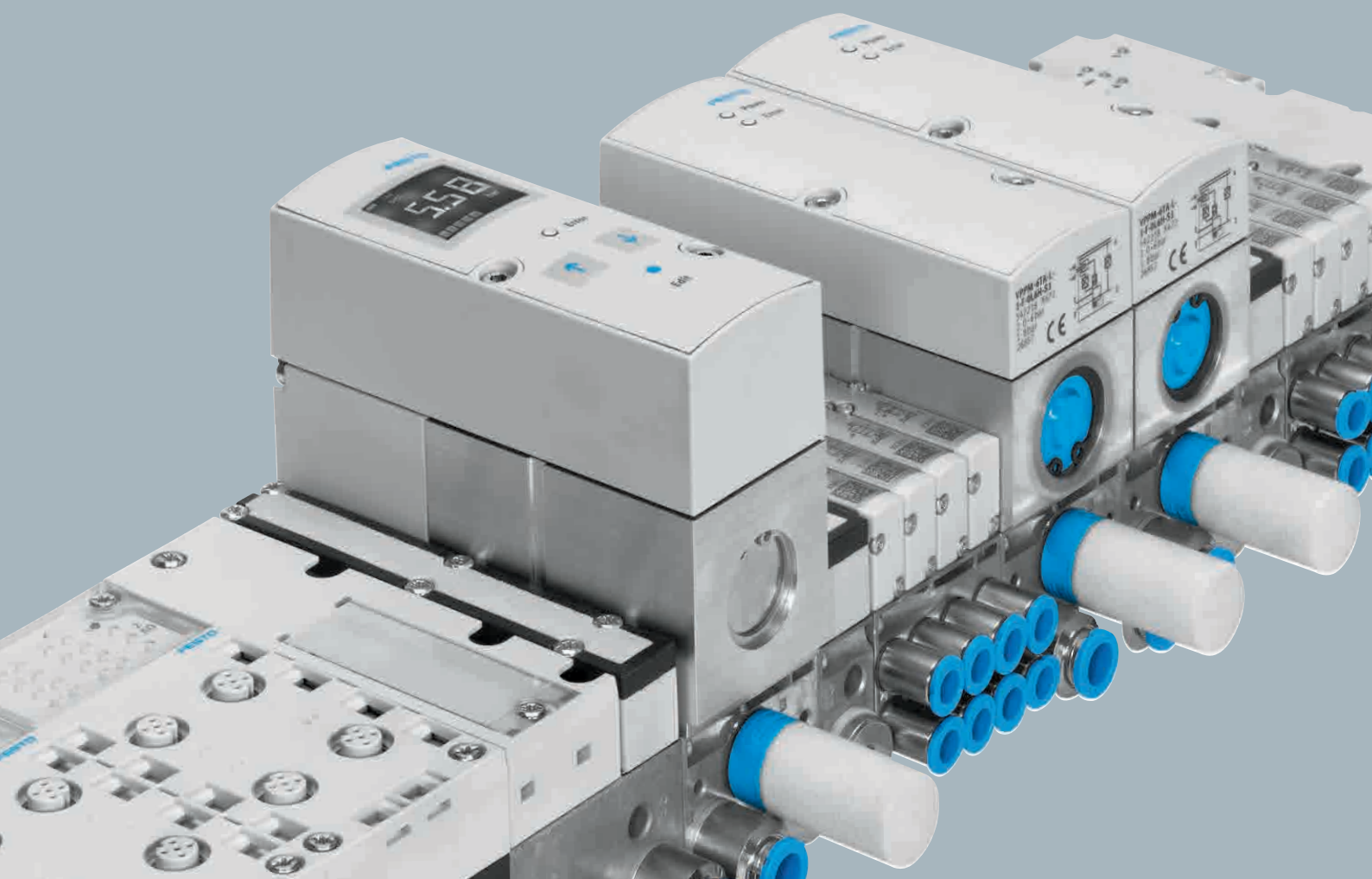


Neumática proporcional

FESTO



Asegurar la ventaja en el mercado y aprovechar nuevo potencial

Usted quiere experiencia.
Usted busca innovación.
Somos conocedores de su industria.

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



Página 4

**Introducción y principio de
funcionamiento**

Página 6

Descripción de los productos

Mejore la ventaja tecnológica

Garantizar la competitividad de sus clientes ha sido, es y será el objetivo de Festo. Como impulsor de la innovación en neumática, Festo ofrece una amplia gama de válvulas de vías y reguladores de presión proporcionales. Con ellas podrá llevar a cabo las aplicaciones más complejas de forma fácil y sin complicaciones.

Página 22

Cuadro general de la gama completa de productos

Página 24

Ejemplos de aplicaciones

Nuestro
talento

es su
ventaja

Apuesta por una mayor productividad ...

... beneficiándose de nuestra competencia profesional en técnica proporcional. Puede aprovecharse de un máximo de soluciones y funciones individuales al mejor precio con un mínimo esfuerzo en montaje, parametrización y puesta en funcionamiento. Por regla general todo está configurado por ajustes previos y las tecnologías integradas realizan por usted tareas rutinarias que antes le consumían mucho tiempo. Nuestra nueva válvula proporcional VPPX se recomienda ...

... si usted ...

... quiere mantener la talla ante la presión de los precios.

... desea una elevada exactitud de regulación.

¡Comunicación segura!

La VPPM con interfaz IO-Link® se comunica a través de una conexión punto a punto. La ventaja es que se evitan conflictos, ya que la comunicación únicamente tiene lugar entre la válvula y el maestro.

La conexión de bus de campo también se establece con la misma rapidez: cada maestro con el que se comunica VPPM IO-Link® puede conectarse a un sistema de bus ya existente.

Comportamiento de regulación estable, 3 ajustes previos

VPPM IO-Link® ofrece las mismas prestaciones que una válvula analógica. La regulación en cascada de eficacia probada y con dos sensores garantiza un comportamiento de regulación estable, incluso en un rango de señales de nivel bajo. La versión con IO-Link® también dispone de tres ajustes previos que pueden emplearse en función de los requisitos.

Abierta a todos los protocolos de bus de campo

Un cómodo puente a la conexión única de bus de campo: las válvulas individuales están abiertas a todos los protocolos de bus de campo mediante las interfaces I-port o IO-Link®. Gracias a la alta velocidad de transmisión de 230 kbit/s y a los tiempos de ciclo de 0,4 ms entre maestro y dispositivo, también es posible transmitir paquetes de datos complejos de manera segura y rápida. Las válvulas pueden controlarse mediante el CTCL del CPX o también con todos los módulos IO-Link® habituales en el mercado.

Amplia gama de productos

Las conocidas series VPPE y VPPM son parte de las nuevas generaciones de válvulas proporcionales. Además, ahora se ha desarrollado una serie de válvulas con interfaz IO-Link® integrada a partir de las series VPPM y VPPX con entrada externa para sensores. Estas válvulas trabajan

en el rango de regulación estándar hasta 10 bar. Una novedad también es la válvula de alta presión VPPL hasta 40 bar. Con un diámetro nominal de 2,5, la VPPL puede utilizarse como válvula independiente, como válvula piloto con un intensificador de presión PREL directamente embridado o con otro regulador de presión controlado por aire externo (p. ej., MS9-LR...PO).



Válvula proporcional VPPM-12L ... LK



Regulador de presión proporcional VPPM



Regulador de presión proporcional VPPM IO-Link®

... prefiere las válvulas con mínimo consumo interno de aire.

... apuesta por la última tecnología en válvulas y en comunicación eléctrica.

... optimiza su proceso de regulación y desea regular la presión con reguladores de forma fiable, precisa y muy dinámica.

... además de presión, regula también otras magnitudes físicas. Con VPPX puede regular cualquier magnitud física influenciada por aire o un actuador.



Regulador de presión proporcional VPPX

Presión o caudal

Ya se trate de una subida de presión muy dinámica o progresiva, o de un margen de presión estándar o específico de cliente, la técnica proporcional de Festo le lleva siempre por el buen camino.

Utilización sencilla

La posibilidad de seleccionar tres ajustes previos diferentes garantiza el parámetro correcto para casi todas las aplicaciones. Rápido, normal o silencioso.

Integrable

Integrando VPPM en la combinación de terminales de válvulas CPX/MPA, se amplían las posibilidades de la comunicación eléctrica y la neumática.

Flexible y potente

Los ajustes como el margen de presión o las salidas de conmutación digitales permiten a la VPPM adaptarse al proceso sin problemas. La VPPX ofrece calidad de proceso y flexibilidad gracias a una adaptación individual como regulador PID, nominal, real, entradas y salidas o entrada externa para sensor.

Ventaja tecnológica en detalle:

- Control de sensores múltiples para mayor precisión
- Integración de funciones neumáticas y eléctricas y ampliaciones de funciones con VPPM en CPX/MPA
- Regulación variable de zonas de presión para mayor flexibilidad
- Tres ajustes previos facilitan la regulación
- Multiplexación con CPX/MPA
- Entrada externa para sensores en VPPX
- IO-Link

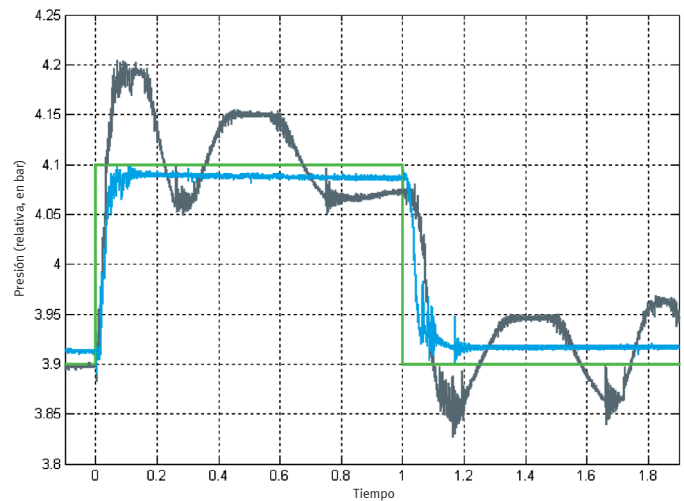
Potencia bajo control

Solución única en el mercado: regulación en cascada con control multisensor integrado

Esta solución tecnológica cuenta con detectores integrados que garantizan una regulación estable, también en un margen bajo de señal. Y todo ello compensado por temperatura para permitir una regulación sin desviaciones en caso de cambios de temperatura. El secreto está en el principio de regulación en cascada. Se interconectan varios circuitos de regulación entre sí y el tramo de regulación completo se estructura en dos tramos parciales más pequeños y más fáciles de regular. En oposición a los "reguladores estándar" sencillos más comunes, esta división permite multiplicar considerablemente la exactitud de regulación.

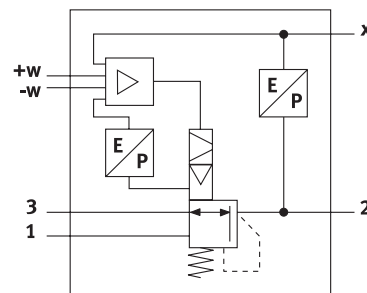
Ventajas

- Mayor exactitud de regulación y dinámica en relación con los reguladores de efecto simple
- Insensible a la fluctuación de la temperatura
- Exacto incluso a largas distancias

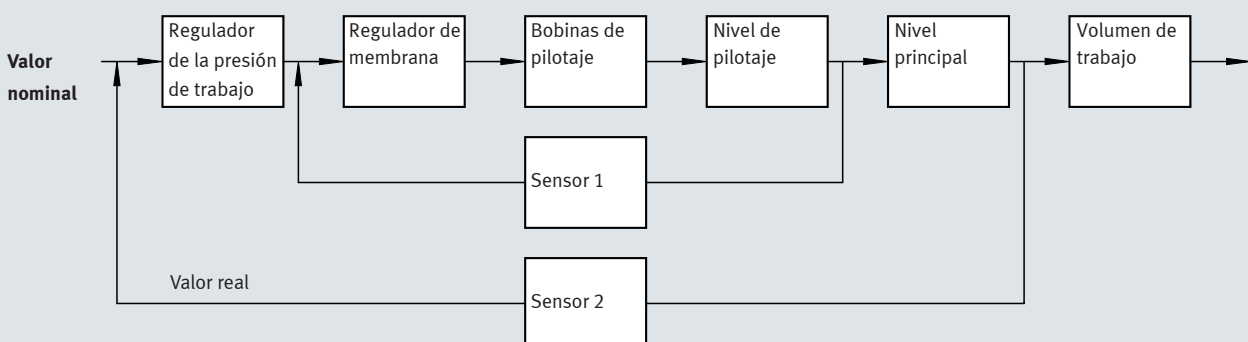


Regulación estable: con control multisensor integrado cerca de la línea ideal del valor nominal

- Valor nominal
- Evolución de la presión de trabajo "regulador simple"
- Evolución de la presión de trabajo "regulación en cascada"

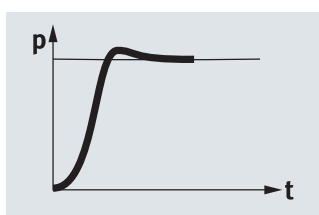


Control de detector múltiple (regulación en cascada) de la VPPM

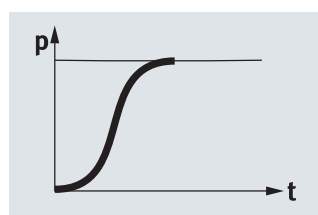


Comodidad de manejo

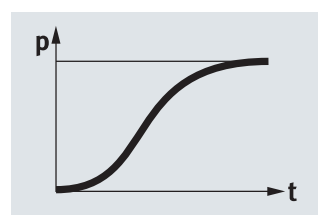
Uso funcional y claro



Modo "Rápido"
para aplicaciones que requieren volúmenes de aire elevados para el ajuste de presión.



Modo "Normal"
para aplicaciones con volúmenes de aire medios.



Modo "Silencioso"
para aplicaciones en las que solo entran o salen pequeñas cantidades de aire dentro de un tiempo de regulación predefinido.



Máxima comodidad de manejo

Selecione el parámetro adecuado para cada aplicación de forma fácil a partir de tres ajustes previos solo pulsando un botón. Activar y listo.

Alta tecnología, facilidad de manejo y funcionalidad: ¡aprovéchese!

Soluciones individuales gracias al sistema de montaje por módulos

El regulador de presión proporcional VPPM se adapta a sus necesidades. Dispone de todo lo necesario para regular de forma fiable y precisa: ajustes previos preseleccionables y control multisensor. Seleccione entre versión en línea o embriada, display LED o LCD o entrada de consigna en intensidad o tensión.

Novedad: nuestra VPPM IO-Link para la conexión punto a punto sencilla.

¿Aún quiere más? Integrado en el terminal eléctrico CPX/MPA, el VPPM permite realizar un gran número de funciones adicionales de diagnóstico y operar en zonas de presión variables.

Fiable, montaje y mantenimiento sencillos

- Mantenimiento de la presión en caso de avería de la tensión de alimentación
- Control de rotura de cable
- Larga vida útil, unidades probadas
- Posibilidad de seleccionar montaje por bloque para montaje en batería, fijación sobre perfil o individualmente con escuadra de fijación

- Sustitución de la válvula o expansión del terminal de válvulas sencillos
- Eficiencia energética:
 - por reducción de la corriente de mantenimiento en válvulas servopilotadas por consumo de corriente mínimo
 - en estado compensado por la regulación de las zonas
 - de presión siempre con la presión exacta requerida porque tras alcanzar el valor nominal, no se precisa más energía para mantener la presión

Aporte valor añadido a sus procesos con VPPM y sus variantes de ampliación individuales.



Válvula proporcional VPPM-LED



Válvula proporcional VPPM-LCD



Válvula proporcional CPX-MPA

Multiplexación: la misma funcionalidad con menos válvulas proporcionales

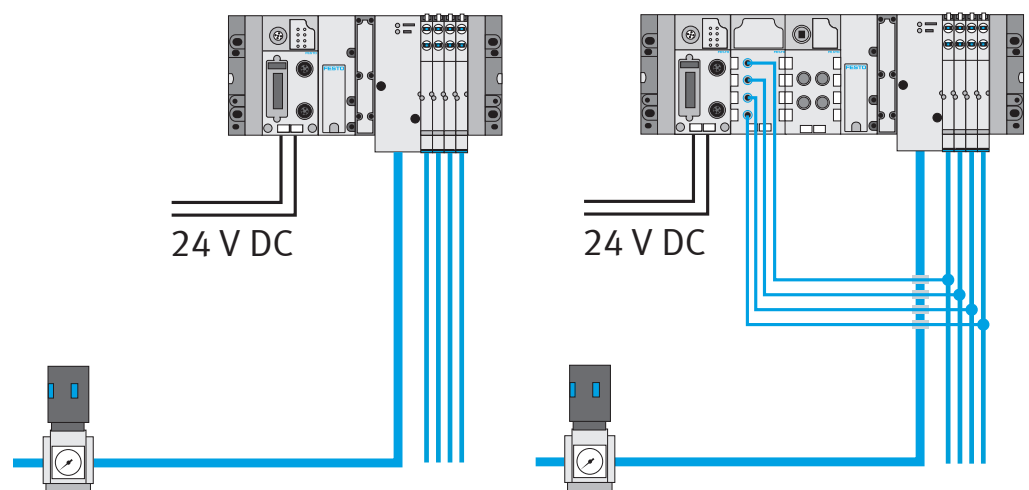
La ventaja en el rendimiento por la integración de funciones

- Clara reducción de costes del sistema
- Menos trabajo de instalación
- Módulo comprobado y premontado

La multiplexación ahorra hasta 8 válvulas proporcionales por cada zona de presión de un terminal de válvulas. El procedimiento es sencillo: en la multiplexación se transmiten de forma secuencial varias presiones a distintos actuadores a través de válvulas de vías postconectadas. En función de la aplicación y la frecuencia de conmutación, esto permite controlar hasta ocho

válvulas de vías en el terminal de válvulas MPA. Por lo tanto, la multiplexación es mucho más económica y eficiente que el sistema tradicional.

Diferenciamos entre multiplexación controlada por tiempo y controlada por presión.



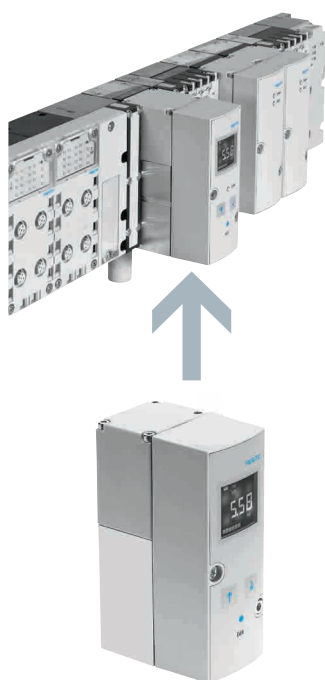
Control por tiempo

La presión inicial de la VPPM se asigna a una unidad consumidora. Se realiza mediante una válvula de 3/2 o 5/3 vías. La presión continua regulándose en una secuencia definida y no se supervisa más.

Control por presión

La presión inicial de la VPPM se asigna a una unidad consumidora. Se realiza mediante una válvula de 3/2 o 5/3 vías. La presión se supervisa a través de un módulo de sensor y se vuelve a regular en función de la caída de presión.

Coordinación perfecta para mayor funcionalidad: VPPM con CPX/MPA



Neumática proporcional en el bus de campo: innovación por integración de funciones

VPPM-MPA abre un nuevo abanico de funcionalidades eléctricas y neumáticas adicionales gracias a su integración con el terminal eléctrico CPX/MPA. Configuración individual, modular y a todos los niveles.

Por ejemplo, la rápida prueba de estado operativo en la VPPM-MPA 1/4" con display:

- Indicación de
- presión
- valor efectivo/real
- códigos de fallo

Opcional: desconexión del display.

Comunicación en todos los niveles

En el terminal de válvulas CPX/MPA, VPPM-MPA permite acceso a todos los sistemas de bus de campo abiertos e Industrial Ethernet habituales.

La comprensión de

- PROFIBUS
- DeviceNet
- Interbus
- CANopen
- Sercos III
- POWERLINK
- CC-Link
- Modbus/TCP
- EtherNet/IP
- PROFINET
- EtherCAT

promete una comunicación unitaria y homogénea, desde el nivel de operación y el de control hasta el nivel de campo. En definitiva, se trata de la integración óptima en el respectivo sistema de control.



Máxima funcionalidad, mínima necesidad de espacio: VPPM-MPA integrada en el terminal eléctrico CPX/MPA

Terminal de válvulas MPA con terminal CPX

El terminal CPX conecta cadenas de control neumáticas y eléctricas a un sistema de automatización de forma fácil y flexible. Con CPX se abren todas las posibilidades de comunicación serial con capacidad de tiempo real en el terminal de válvulas MPA, incluso en tramos largos:

- Transferencia de información numérica, p. ej., para diagnóstico y parametrización
- Accionamiento de la cadena de mando neumática completa mediante módulos E/S y válvulas conectadas a una conexión de bus de campo.

Gracias a su elevado tipo de protección IP65/IP67, la plataforma de automatización está al nivel de las exigencias de severos entornos industriales.

Parametrización, configuración y diagnóstico en un instante

VPPM-MPA en CPX/MPA le asiste en su trabajo diario de forma selectiva. De forma directa, cómoda y segura tiene todas las tareas bajo control:

- El accionamiento en serie de válvulas y transferencia de datos analógicos digitalizados para el sistema neumático incluso a grandes distancias.
- El diagnóstico directo en el bus de campo: todos los valores se controlan y vigilan a distancia, también valores límite superiores e inferiores, como p. ej., una presión nominal no alcanzada en la salida.
- La parametrización con ajuste automático de interfaces de tensión o intensidad, en unidades de presión o formatos digitalizados.

Reduzca el tiempo de parada hasta un 35%

Las paradas imprevistas de máquinas e instalaciones salen caras. De ahí que sea tan importante detectar, localizar y corregir los fallos con rapidez, o más aún prevenirlos. Festo ofrece un paquete completo de soluciones de diagnóstico con las que se registra y controla el terminal de válvulas completo de un vistazo.

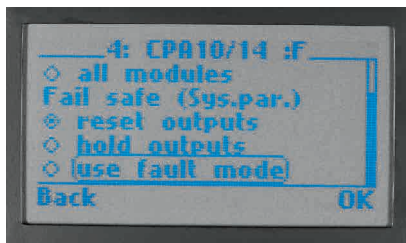
Unidad de indicación y control CPX-MMI de Festo

El terminal de mano CPX-MMI se concibió para la puesta en funcionamiento y el diagnóstico sin bus de campo, p. ej., en el mantenimiento. Fácil introducción de datos analógicos en lenguaje usual, lectura y parametrización de valores límite. Con indicación LED, un juego de niños.

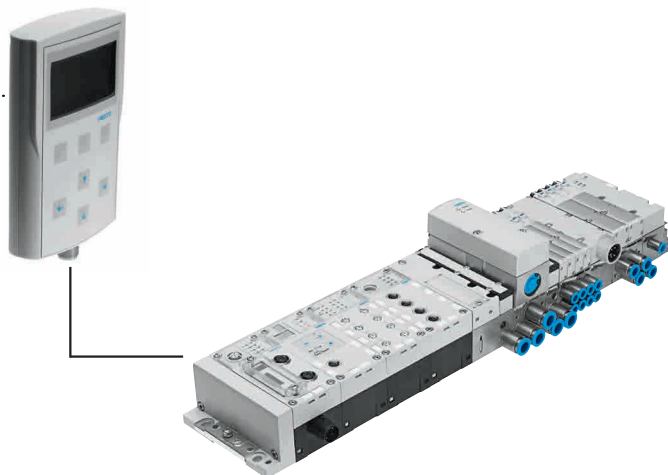
El terminal de válvulas de un vistazo: Festo Maintenance Tool CPX-FMT

Con la herramienta de mantenimiento Festo Maintenance Tool para CPX se visualizan todos los módulos del terminal de válvulas sin necesidad de programación. Con facilidad se modifican parámetros y se visualizan valores nominales y reales, así como mensajes de error. Sin necesidad de conocimientos en programación.

Para las soluciones más sencillas elija CPX-MMI; para obtener una visión global, CPX-FMT.



Mantenimiento y puesta en funcionamiento mediante terminal de mano CPX-MMI sin programación



Válvula reguladora VPPI: regulación silenciosa y sencilla

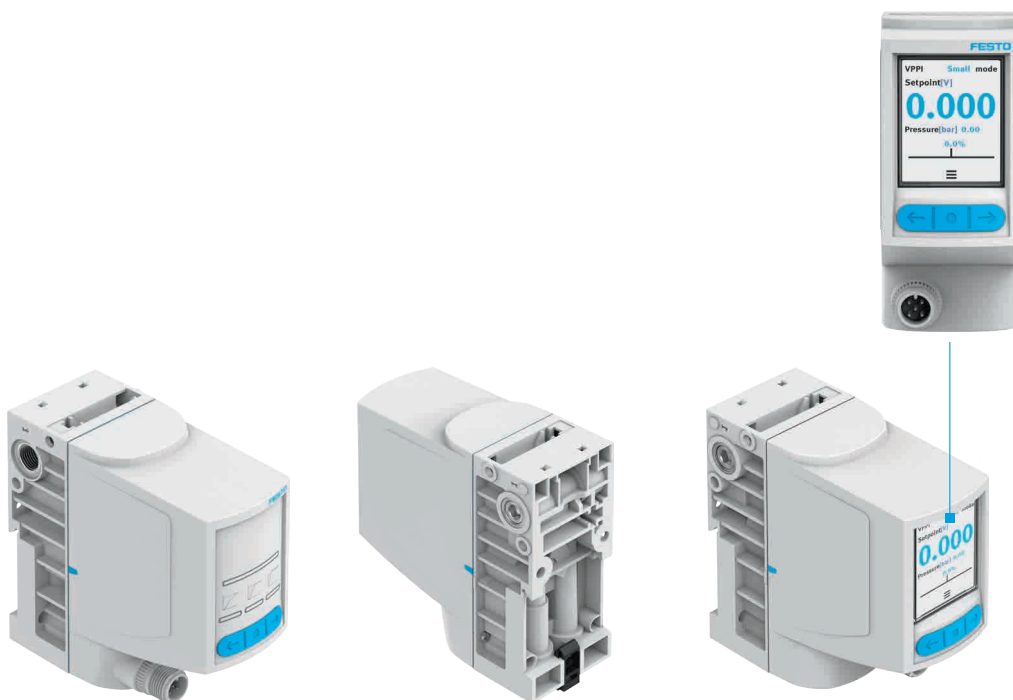
Todos los diámetros nominales, directamente sin etapa previa ni válvulas piloto

Un potente actuador de bobina móvil y baja fricción convierte a la válvula reguladora VPPI en una solución altamente dinámica. El regulador de posición de nivel inferior proporciona una óptima estabilidad. Y mediante la pantalla gráfica TFT es posible realizar todos los ajustes necesarios, muchos de ellos en texto simple.

En el modo de modulación por ancho de pulsos y gracias a su electrónica de regulación interna, el VPPI detecta señales PWM proporcionadas por cualquier sistema de control de máquinas. Además, con una interfaz IO-Link® y una conexión de bus de campo para el control de las válvulas a través de CTEU, esta solución utiliza la última tecnología.

Aspectos más destacados

- Silencio
- Flexibilidad
- Alto dinamismo hasta 30 Hz
- Precisión y estabilidad
- Muchos márgenes de presión: -1 ... 12 bar



Siempre a la vista: la pantalla puede girarse en función de la posición de montaje.

Válvula proporcional VPPE: una válvula con las funciones básicas

En VPPE con display

- Guía de menús
- Desconexión de display
- Ajuste del margen de presión
- Protección por contraseña
- 3 ajustes previos seleccionables
- Regulación electrónica digital
- Brida giratoria de escape de salida
- Compatible con regletas P

Clásica a conciencia: la alternativa para aplicaciones básicas

La VPPE es una válvula proporcional que se adapta a las funciones que realmente necesita su aplicación. Con cómodo display o sin, VPPE ofrece las prestaciones exactas requeridas para la mayoría de aplicaciones básicas.

Ventajas

- Precio inicial ventajoso
- Buen comportamiento en tareas de regulación sencillas
- Tipo de protección IP65
- Embridable
- Elevada resistencia EMC (clase A)



Válvula proporcional VPPE



Válvula proporcional VPPE Display



Las válvulas proporcionales VPPE se alinean fácilmente

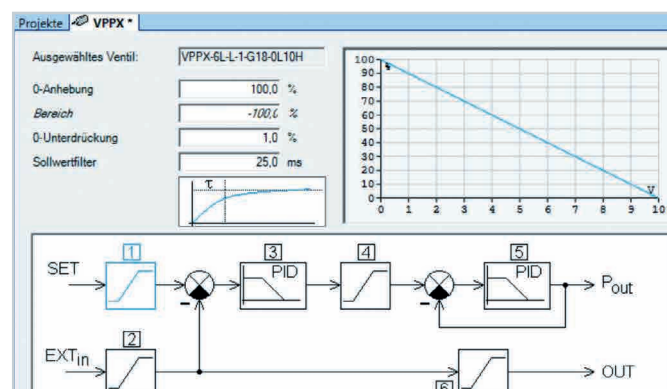
Válvula proporcional VPPX: máximas prestaciones, óptima calidad del proceso, flexibilidad total

Con el software FCT y un plug-in especialmente desarrollado para ello, la válvula proporcional VPPX puede configurarse fácilmente según los requisitos y la aplicación. Esto simplifica significativamente el control de la presión o el caudal. Y la alimentación de corriente o tensión solo es una cuestión del ajuste del software. Con el nuevo plug-in es incluso posible invertir los valores de consigna. Esto es exactamente lo que debe ofrecer un regulador estándar para diferentes aplicaciones.

Libre elección de los valores efectivos y de consigna para entradas y salidas

Ya sea para nuevas aplicaciones o como válvula de repuesto, la VPPX siempre es la decisión correcta. Una vez guardado el juego de parámetros en el software de configuración, este está disponible y, en caso necesario, puede adaptarse en todo momento. Basta con guardarlo en la válvula para seguir trabajando.

Incremento de la eficiencia con el software de Festo



Configuración con escalado de valores de consigna y modificación del signo matemático



Válvula proporcional VPPX-12L...

Válvula proporcional VPPL: regulación de la presión hasta 40 bar

Regulación de alto nivel

La válvula proporcional VPPL se ha creado especialmente para presiones altas de 10 ... 40 bar. Como unidad individual con conexiones roscadas, la válvula proporcional posee múltiples aplicaciones, como p. ej., en el moldeo por soplado de botellas PET en la industria alimentaria y de bebidas o en los bancos de pruebas de neumáticos y frenos de la industria automovilística.

Regulación flexible

VPPL puede controlarse de forma variable con corriente o tensión mediante un racor de conexión M12 estandarizado (In). La presión regulada también puede leerse mediante un segundo conector M12 estandarizado (Out) como señal de corriente o tensión.

Mayor caudal

VPPL acoplado directamente al acelerador de caudal PREL garantiza un mayor caudal. Con esta combinación, en los tamaños nominales 25 y 45, el flujo aumenta desde unos 300 l/min a un máximo de 6000 m³/h.

Regulación más precisa

Para un circuito de regulación superior, la válvula proporcional VPPL de la serie PREL está equipada con un segundo sensor de presión. De esta manera se vigila y regula la presión de salida y la presión de pilotaje del PREL. Esto incide en una mayor exactitud de regulación del regulador de presión.

Por favor, tome nota: solo puede hacerse el pedido de VPPL mediante código de tipo. Para más información, póngase en contacto con su ingeniero técnico de ventas habitual.



p. ej., en bancos de pruebas de neumáticos y frenos de la industria automovilística



VPPL-3L-3G14-...

Válvula reguladora de caudal proporcional VEMD: perfecta para la regulación de caudal másico

Tamaño compacto y bajo consumo de energía

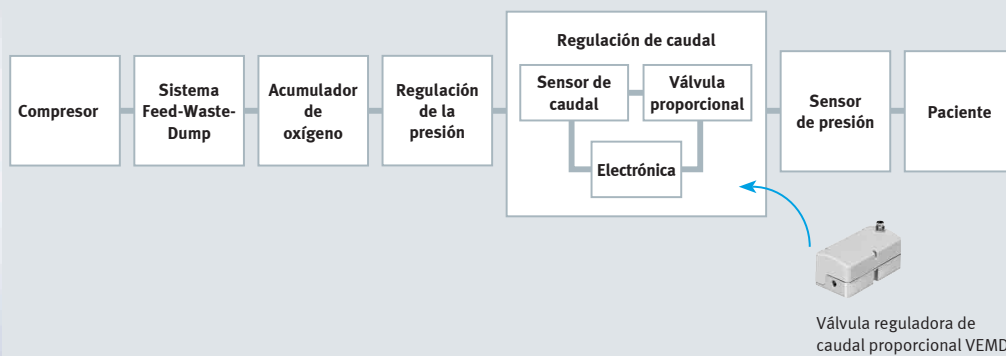
La válvula VMED destaca por sus dimensiones de montaje compactas. Su reducido peso hace que sea perfecta para el control de caudales en equipos móviles.

Tendencia hacia dispositivos médicos y lotes de producción de un tamaño cada vez menor

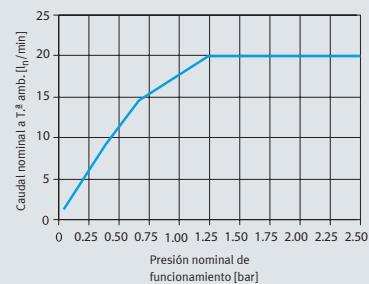
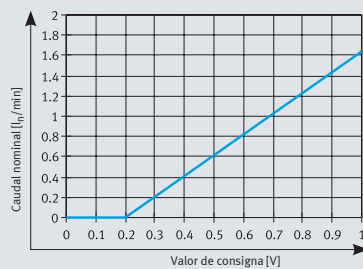
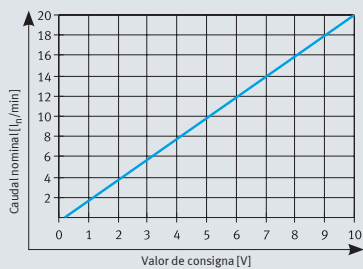
En el sector sanitario, especialmente en aplicaciones móviles como aparatos de oxígeno portátiles, la prioridad es un consumo de energía mínimo y un peso reducido. Al mismo tiempo, los requisitos de fiabilidad y rendimiento son cada vez más estrictos. En lo que a esto se refiere, la tecnología piezoeléctrica ofrece ventajas decisivas, ya que es sorprendentemente rentable.

Con un valor de consigna de entre 0,2 y 10 V, es posible ajustar fácilmente el caudal de gas en la salida del regulador de caudal másico VEMD y regularlo de forma lineal. Gracias al circuito de regulación integrado con sensor térmico, la válvula funciona de forma dinámica y precisa. Reacciona con gran rapidez a las modificaciones de los valores de consigna ajustados y está operativa de forma prácticamente inmediata.

Ejemplo de aplicación: concentrador de oxígeno portátil



Curvas características



$$\text{Valor de consigna} = \frac{9,8 * (\text{caudal nominal} + 4/9,8)}{20}$$

Fórmula para el cálculo del valor de consigna en función del caudal nominal deseado

Válvulas piezoeléctricas VEAA/VEAB: innovadores elementos de accionamiento en plena forma

Tecnología piezoeléctrica combinada con técnica de regulación digital

La combinación de electrónica de regulación digital y tecnología piezoeléctrica en el elemento de válvula hace que estos piezoactuadores de flexión sean únicos. Se caracterizan por un gran dinamismo de regulación y por un comportamiento de respuesta sensible en el rango de señales de bajo nivel. Otra característica especial es el rango de regulación de presión de vacío hasta 10 bar.

Su especial principio constructivo hace que las válvulas sean interesantes para muchos campos de aplicación:

- Regulación de la presión
- Comprobación
- Aspiración y dosificación
- Prensado
- Introducción a presión

Sus excelentes características resultan muy convincentes, por ejemplo:

- Buen comportamiento de regulación
- Estabilidad a largo plazo
- Gran precisión de repetición
- Histéresis pequeña
- Funcionamiento silencioso
- Consumo de energía extremadamente bajo



VEAA



VEAB

Válvula reguladora de caudal proporcional VPCF: mayor productividad inmediatamente

Montaje universal, compacto y ligero

Gracias a su tamaño reducido, a las conexiones neumáticas de fácil acceso y a un control sencillo, la válvula reguladora de caudal proporcional se puede integrar de forma flexible y montar casi en cualquier parte, incluso en aplicaciones ya existentes.

Disminución notable de los costes de producción

Tiempo de respuesta corto, alta precisión de repetición, tamaño compacto, sin sustancias que afectan el proceso de pintura y certificación ATEX 3GD: estas características hacen que la válvula reguladora de caudal proporcional VPCF sea única. curva característica. Está predestinada para aplicaciones exigentes, como la regulación de gases de protección, caudales de aire y velocidades en sistemas de pintura y flujo continuo, ya que satisface los requisitos más estrictos en lo referente a dinamismo, precisión de repetición y linealidad de la curva característica. Y gracias a sus tiempos de ciclo más cortos, con ella es posible aumentar el número de piezas o la cantidad de material producido.

Ahorro en costes de aire comprimido y tubos flexibles

La VPCF puede utilizarse directamente en la zona Ex, lo que permite reducir la longitud de los tubos flexibles y el consumo de aire comprimido. Además, el menor volumen de aire incrementa el dinamismo que puede alcanzarse.

Certificación PWIS incluida

La VPCF está libre de sustancias que afectan el proceso de pintura. De este modo se evita la contaminación de las piezas con sustancias que afectan el proceso de pintura, como la silicona.

Interfaz de servicio
cerrada

LED de alimentación/
error

LED de estado

Conexión
Aire de trabajo (2)



Conexión eléctrica M12

Orificio para
conexión a tierra

Conexión
de aire comprimido (1)

Conexión de
escape (3)

Orificio pasante

Motion Terminal VTEM: superioridad gracias a neumática digitalizada

La primera válvula en el mundo controlada mediante apps

Motion Terminal VTEM reúne en un mismo hardware numerosas funciones combinadas. Las complicadas modificaciones, el montaje de piezas adicionales y los tediosos trabajos de instalación pertenecen ya al pasado. Ya se trate de una modificación sencilla de las funciones de las válvulas de vías, el desplazamiento suave a las posiciones finales, los movimientos energéticamente eficientes y el comportamiento proporcional, con perfiles

de movimiento y mediante la respectiva Motion App es posible modificar las funciones con solo pulsar un botón. El principio básico para ello es la combinación perfecta de automatización eléctrica y neumática.

Ventajas

- Múltiples funciones en un solo componente, gracias a las aplicaciones
- Combina las ventajas de los sistemas eléctrico y neumático
- Máxima estandarización posible
- Menor complejidad y tiempo de comercialización más breve
- Mayor rentabilidad y protección del know-how
- Tiempo de instalación más corto
- Mayor eficiencia energética

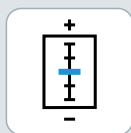
Las apps son la clave para una integración de funciones prácticamente ilimitada en terminales de válvulas.

Gracias a ellas

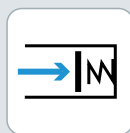
- se reduce la complejidad de los sistemas,
- se aceleran los procesos de ingeniería y
- es posible adaptar las máquinas con gran flexibilidad durante todo su ciclo de vida.



Funciones de la válvula de vías



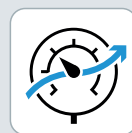
Válvula distribuidora proporcional



Soft Stop



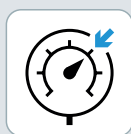
Regulación de presión proporcional



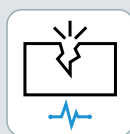
Regulación de presión proporcional por modelo



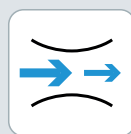
Actuación-ECO



Nivel de presión seleccionable



Diagnóstico de fugas



Regulación del caudal de alimentación y escape



Preajuste del tiempo en movimiento

Estandarización hacia la Industria 4.0

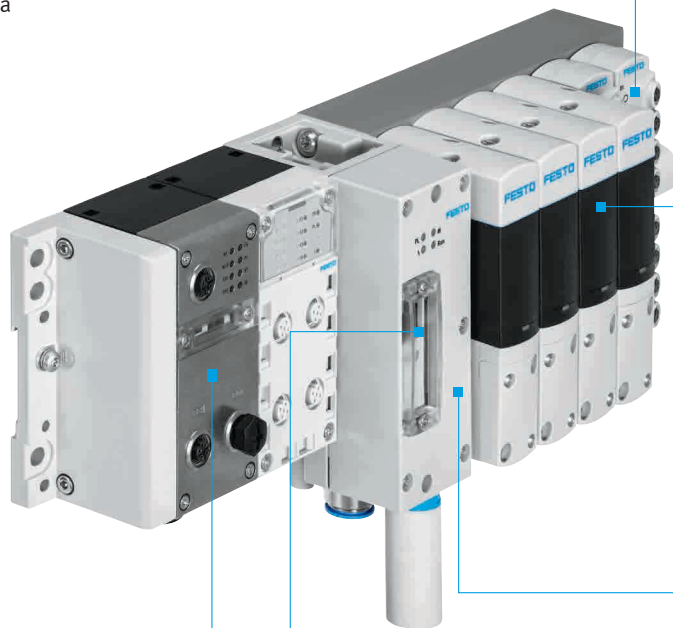
El Festo Motion Terminal integra una gran variedad de productos, funciones y soluciones completas. Una sola tecnología de válvulas, un controlador de altas prestaciones y apps inteligentes: esta combinación da comienzo a una nueva era en el campo de la flexibilidad.

Módulo CPX

CPX soporta todos los protocolos de bus convencionales. De esta forma, podrá utilizar numerosos sistemas de control y especificaciones de usuario final, así como todos los módulos I/O típicos analógicos y digitales. Con controlador CODESYS integrado bajo demanda y OPC-UA para Industria 4.0.

CPX-CTEL

Mediante el sistema de instalación puede integrar hasta 4 terminales de válvulas estándar a un precio razonable, de tal forma que dejen de ser necesarios los nodos de bus adicionales. La combinación de tecnologías es posible sin ningún inconveniente.



Módulo de entrada

Hasta 16 entradas analógica o digitales para aplicaciones de regulación directas como, p. ej., Soft Stop. La técnica de sensores en el actuador registra y transmite los datos necesarios.

Válvula

La válvula controlada por app está compuesta por cuatro válvulas de asiento de membrana de 2/2 vías, accionadas por 4 válvulas de servopilotaje piezoeléctricas. Los sensores integrados de carrera y presión garantizan una regulación óptima y una supervisión "Condition Monitoring" transparente.

Controlador con Motion App

El centro neurálgico de su Festo Motion Terminal con inteligencia descentralizada y regulación más rápida. Desde aquí se asignan las Motion Apps a las diferentes válvulas.

Interfaz Ethernet WebConfig

Usted toma las decisiones para una parametrización eficiente: bien mediante una interfaz de usuario intuitiva WebConfig a través del navegador web del PC o, como siempre, simplemente mediante el control de la máquina (PLC), sin un software de configuración adicional.

Características																		
	Conexión		Presión de entrada [bar]	Rango de regulación [bar]	Caudal máx. [l/min]	Consumo de potencia máx. [W]	Consumo interno de aire	Filtrado [µm]	Precisión de repetición [%]	Forma constructiva	Posición de seguridad							
	Eléctrica	Neumática																
Válvulas reguladoras de presión																		
VEAA	M8 4 pines	QS4	0-11	–	7	1	< 1 l/min	40	0,4	Válvula piezoeléctrica de accionamiento directo	Presión mantenida en caso de fallo de energía							
VEAB	M8 4 pines	QS4	0-6,5	–	20	1	< 1 l/min	40	0,4	Válvula piezoeléctrica de accionamiento directo	Presión mantenida en caso de fallo de energía							
VPPI	M12 5 pines	R1/8"	0-13	–	1000	14,5	< 2 l/min	40	0,4	Válvula piezoeléctrica de accionamiento directo	Cerrada en caso de fallo de energía							
VPPM-LCD VPPM-LED	M12 8 pines	G1/8	0 – 11	0 – 2	1400	7	máx. 5 l/h	40	0,50	Regulador de diafragma servopilotado	Presión mantenida en caso de fallo de energía							
VPPM IO-Link®	M12 5 pines	G1/4		0 – 6	2750	11												
		G1/2		0 – 10	7000													
VPPM-MPA	Bus de campo/ sistema MPA	G1/8 G1/4	0 – 11	0 – 2 0 – 6 0 – 10	1400 1650	7	máx. 5 l/h	40	0,50	Regulador de diafragma servopilotado	Presión mantenida en caso de fallo de energía							
VPPE	M12 4 pines	G1/8		7	0 – 6	600						3,6	máx. 5 l/h	40	< 0,70	Regulador de diafragma servopilotado	Presión mantenida en caso de fallo de energía	
VPPX	M12 8 pines	G1/8 G1/4 G1/2	0 – 11	0 – 10	1400	7	máx. 5 l/h	40	0,50	Regulador de diafragma servopilotado	Presión mantenida en caso de fallo de energía							
VPPE con pantalla	M12 5 pines	G1/8			0 – 11	0 – 2 0 – 6 0 – 10						1250	4,2	máx. 5 l/h	40	< 0,70	Regulador de diafragma servopilotado	Presión mantenida en caso de fallo de energía
		G1/4			0 – 6	2750						11						
VPPL *	2 x M12 5 pines		0 – 50	0,2 – 20 0,4 – 40	350 l/min a 6 bar	27	máx. 20 l/h a 40 bar	40	1	Válvula reguladora de accionamiento directo	Descarga de aire en caso de fallo de energía							
Válvulas reguladoras de caudal																		
MPYE	M12 x 1 4 pines	M5 G1/8 G1/4 G1/2	0 – 10	–	2000	2,4 W, posición media 26,4 W, carrera completa	7 – 35 l/min	5	0,50	Corredera del émbolo	Posición media bloqueada en caso de fallo de energía							
VEMD	M8 4 pines	QS4	0 – 2,5	–	20	1	< 1 l/min	40	1	Válvula piezoeléctrica de accionamiento directo	Último valor de caudal mantenido en caso de fallo de energía							
VPCF	M12 5 pines	R1/4"	0 – 10	–	1500	36	6 l/min	5	1	Válvula de corredera de accionamiento directo	Bloqueado en caso de fallo de energía							
VPWP	M8, 4 pines Zócalo	G1/8 G1/4	0 – 10	–	1400	28,8	20 – 30 l/min	5	1	Corredera del émbolo	Posición media bloqueada							
Terminal de válvulas proporcionales/plataforma multifuncional																		
VTEM	Sistemas de bus de campo industrial	R1/8"	0 – 8 bar (control de vacío mediante puerto 3)		Según DIN 1343: Qn 480 l/min Qn 6 – > 0 840 l/min Qn 1 – 2 1000 l/min Qn 2 – 3 650 l/min	1,5	< 1 l/min	40	40 mbar	Válvula de asiento con servopilotaje piezoeléctrico	Bloqueado en caso de fallo de energía							

* Tenga en cuenta: solo puede hacerse el pedido de VPPL mediante código de tipo. Para más información, póngase en contacto con su ingeniero de ventas.

Tabla de selección										
Regulación		Sensor externo	Aplicación			Fluido de funcionamiento				Particularidades
Presión	Caudal		Pocos cambios de valores de consigna	Cambios continuos de valores de consigna	Regulación de señales de bajo nivel	Aire comprimido filtrado	Gases neutros	con aceite	sin aceite	
x			x	x	x	x	x		x	Regulador de presión proporcional con tecnología piezoeléctrica
x			x	x	x	x	x		x	Regulador de presión proporcional con tecnología piezoeléctrica
x			x	x	x	x	x		x	Dos válvulas proporcionales de 2 vías y accionamiento directo
x			x		x	x	x		x	Versión LCD con pantalla y menú claro, control multisensor
x			x		x	x	x		x	Pantalla LCD (G1/4"), ajuste mediante bus de campo, control multisensor
x			x			x	x		x	Válvula de precio reducido
x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	Multisensor, entrada externa para sensor, plug-in gratuito para software FCT
x			x			x	x		x	Pantalla LED roja, menú para ajuste
						x	x		x	Intensificador de caudal PREL para 6000 l/h
	x		x	x	x	x	x		x	Alto dinamismo también para regulación de posición
	x		x	x	x	x	x		x	Para nitrógeno y oxígeno
	x		x	x	x	x	x		x	
	x		x	x	x	x	x		x	Soft Stop, regulación de posición y fuerza
x	x	X (para caudal) sensor virtual mediante regulación de presión por modelo	x	x	x	x	x		x	Regulador de presión proporcional con tecnología piezoeléctrica. Presión multicanal y controlador de caudal para entre 2 y 16 canales. Diferentes funcionalidades mediante software con el mismo hardware. Diferentes fluidos: aire comprimido, CO2 y argón

Las válvulas proporcionales se emplean en aplicaciones muy diferentes, p. ej., en tareas de montaje y manipulación, en máquinas-herramienta o tecnología de soldadura. Festo ofrece la posibilidad de elegir: para casi cualquier aplicación puede adquirirse una solución a medida y económica. Solo debe elegir las funciones y propiedades de acuerdo con las características definidas; tomar una decisión no es difícil.

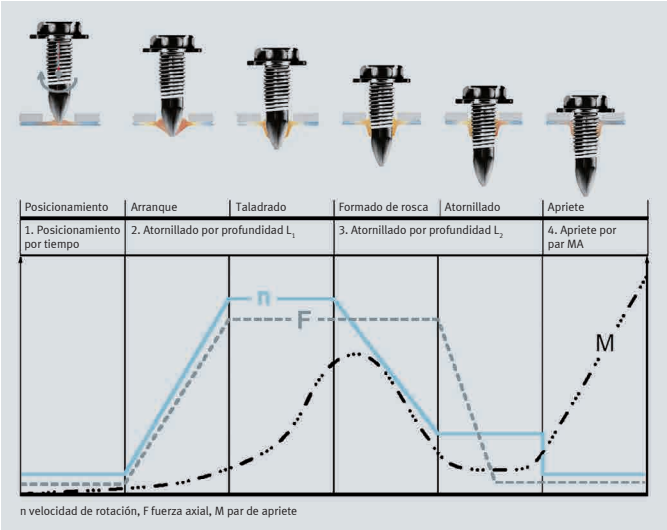
Lo que le podemos ayudar a regular: ejemplos de aplicación

Industria automovilística

Válvulas proporcionales VPPM para regular la fuerza axial en atornilladores automáticos

El uso de tornillos especiales que realizan el proceso de taladrado durante el atornillado permite eliminar operaciones de preparación de la pieza como la perforación previa o el punzonado. Además, los problemas habituales

de tolerancia desaparecen. En la perforación, la fuerza axial se ejerce mediante un cilindro tándem ADVU y se regula con una válvula proporcional VPPM durante el mismo proceso. Dependiendo del estado del proceso y del material, el sistema de mando regula de forma individual la fuerza ejercida a través del cilindro.



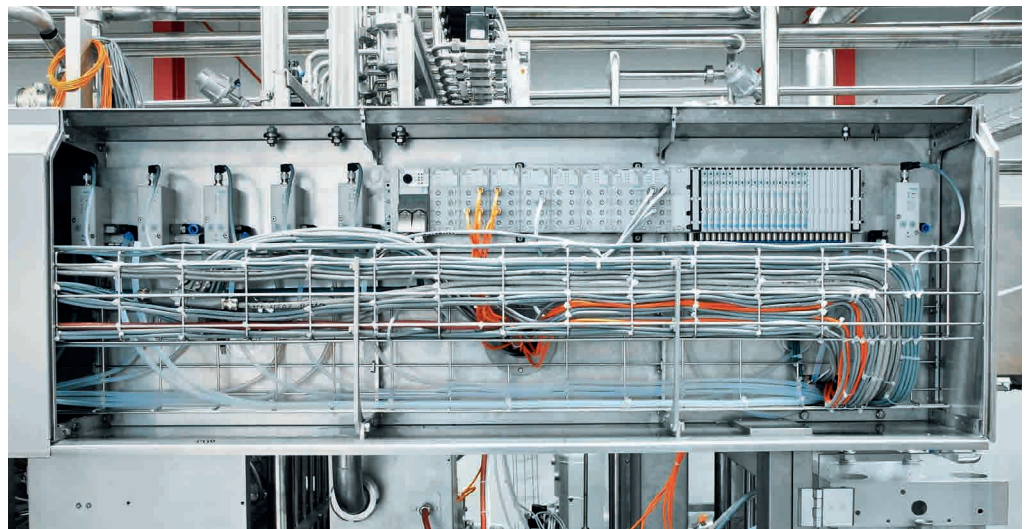
Tecnologías de llenado y envasado

Las válvulas proporcionales VPPM regulan el vacío, la presión y la fuerza del cilindro

En una estación de colocación de tapas, estas son transportadas por ventosas. Dependiendo del tamaño y del material, la presión de vacío se debe equilibrar de forma que sea proporcional

a la alimentación del eyector.

Las válvulas proporcionales VPPM regulan la presión de la tobera Venturi. También se utilizan en la estación de sellado, donde las tapas se presionan en los recipientes. Aquí regulan la fuerza del cilindro para adaptar la presión de contacto con cada producto.



Construcción de máquinas e instalaciones

Válvulas proporcionales VPPM para regular la tracción de la banda

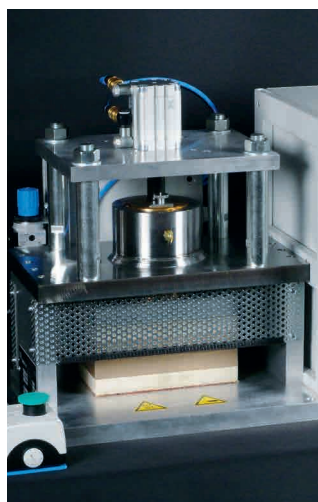
En las máquinas bobinadoras es fundamental mantener una tensión constante de la banda para obtener unos buenos resultados de bobinado. Para ello, el frenado del cilindro friccionador debe ser siempre óptimo en relación con el diámetro de los rollos. La válvula VPPM regula la fuerza de frenado en función del valor nominal del mando de la máquina.



Máquinas para ensayos

Válvulas proporcionales VPPM para regular la fuerza de prensado

Las prensas de laboratorio comprueban la adherencia de los productos adhesivos. Para ello, unas placas de prensado previamente calentadas comprimen las sustancias de ensayo ejerciendo una fuerza definida. A continuación, tras una fase de enfriamiento, las sustancias de ensayo se examinan. VPPM permite ajustar esta fuerza de contacto individualmente.



Máquinas para caucho y plástico

Válvulas proporcionales VPPM para regular la contrapresión

En las máquinas de extrusión, las válvulas proporcionales VPPM permiten controlar con precisión la fabricación de perfiles. Aseguran una velocidad continua y uniforme durante el procesamiento de los termoplásticos.



Industria gráfica y papelería

Válvulas proporcionales VPPM para regular los valores nominales

Un rodillo bobinador de contacto está provisto con un perfil expansible para impedir que los rollos de cartón resbalen de las cortadoras de rollos durante el bobinado. Las válvulas proporcionales VPPM regulan la presión de sujeción dependiendo del material de bobinado, la tensión de la banda o la calidad de los rollos de cartón.



Máquinas para estratificar y recubrir

Válvulas proporcionales VPPM para el pretensado de las bandas de material

Recubrir o laminar de manera uniforme y con la calidad deseada una gran cantidad de materiales diferentes para sectores como la automoción, el deportivo o de embalaje. Esto requiere diferentes tensiones Zde banda, que pueden ajustarse gracias a las válvulas proporcionales VPPM.



Técnica de procesos

Válvulas proporcionales VPPM para el control de válvulas de membrana

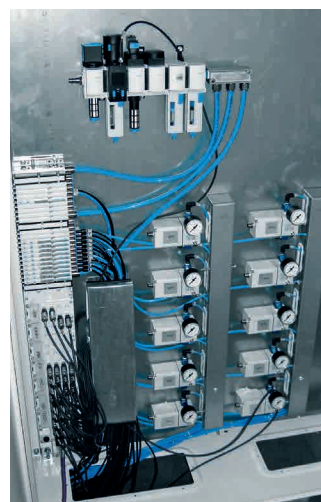
Para simular los diferentes estados de la calzada en una pista de prueba para vehículos, un potenciómetro transmite a las válvulas proporcionales VPPM la cantidad de agua necesaria. Estas válvulas generan una presión neumática que activa las válvulas de membrana.



Máquinas de soldadura

Válvulas proporcionales VPPE para regular los valores nominales

En el ámbito de la tecnología de ultrasonidos, los diversos materiales y los espesores de material específicos exigen que las presiones de soldadura y de contacto se adapten con precisión. A través del sistema e mando de la máquina pueden acortarse los tiempos de reequipamiento y ajuste gracias a la regulación efectuada con válvulas proporcionales VPPE.



Lo último en válvulas de vías: de la neumática proporcional a la neumática de regulación

Válvula proporcional de 5/3 vías MPYE

La válvula posicionadora de accionamiento directo tiene una corredera regulada en función de la posición. Esta válvula modifica la sección de sus salidas en función de una señal analógica de entrada. En combinación con un regulador externo de posiciones y un sistema de medición de recorrido, es posible obtener un sistema de posicionamiento neumático preciso.

Ventajas

- Tiempos de ciclo de la máquina cortos: activación rápida de valores de caudal programados
- Variación de la velocidad del cilindro: valores de caudal variables
- Uso como actuador: modificación del caudal de forma continua y rápida



Rápida, duradera y económica: introducidos bajo la fina piel de silicona de esta mujer robot, los accionamientos que mueven sus extremidades están controlados por 50 válvulas distribuidoras proporcionales MPYE en versión especial e individual.

Ejemplo: válvulas distribuidoras proporcionales en funcionamiento

Movimientos totalmente naturales: para que la mujer robot japonesa con forma humana se moviera como una persona, el fabricante japonés apostó por 50 válvulas distribuidoras proporcionales del tipo MPYE. Controlan los pequeños accionamientos que mueven sus extremidades y se encuentran debajo de su fina piel de silicona. Ningún proveedor de automatización pudo suministrar unas válvulas proporcionales de este tipo, y Festo las desarrolló a partir del producto de serie

personalizado siguiendo unos requerimientos específicos y trabajando en equipo con el cliente.

Otros criterios clave del pedido fueron el control especial del caudal, que permitía una regulación precisa a pesar de la longitud de las mangueras, y el corto tiempo de reacción, que ya demostraba el producto de serie MPYE.

También fue convincente para el cliente japonés la larga vida y el precio económico de MPYE en comparación con otras soluciones.



Ideal para la neumática de regulación: Válvula proporcional de 5/3 vías VPWP

Aplicada en la tecnología MPVE, VPWP permite variar el sentido del movimiento.

Ventajas

- Seguridad: interfaz integrada para transmisión de datos digitalizada
- Precisión: con sensores de presión integrados y regulación en cascada
- Fiabilidad: algoritmo adaptativo de autorregulación
- Sencillez: soporta la autoidentificación
- Productividad: capacidad completa de diagnóstico
- Flexibilidad: sensores de presión integrados para conmutar de regulación de posición a fuerza

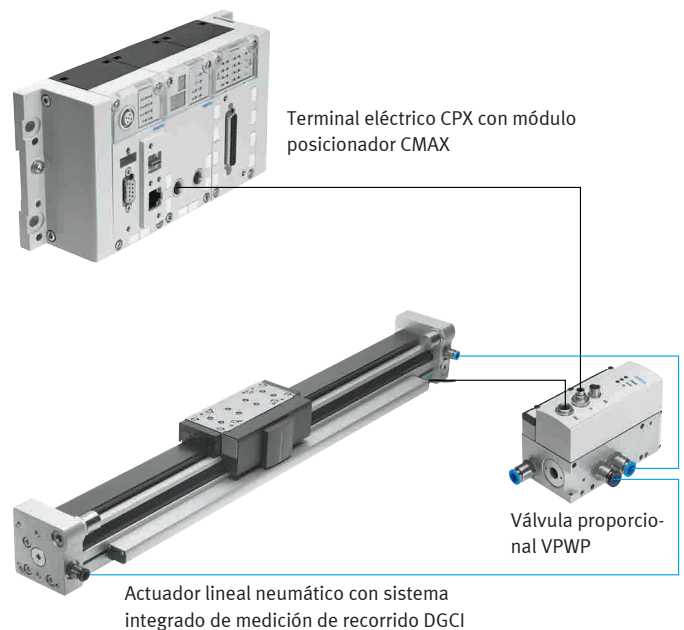
Excelentes propiedades de movimiento

- Activación directa de un freno o de un cartucho de bloqueo
- Espera segura en la posición central gracias a la nueva regulación de parada
- Opción integrada para regulación de la fuerza
- Diagnóstico inequívoco en el sistema completamente digitalizado

Lo último en neumática de regulación

Posicionamiento aún más dinámico de grandes cargas. Con la tercera generación de sistemas de neumática de regulación de Festo va un paso por delante. Con ventaja. Las compactas y ligeras unidades VPWP, diseñadas para funcionar con suavidad y sin vibraciones, reducen los tiempos de posicionamiento hasta un 30 por ciento y ahorran hasta un 30 por ciento de aire comprimido.

En combinación con la plataforma de automatización CPX, VPWP acelera una amplia gama de accionamientos con detención rápida y suave (Soft Stop) junto con el módulo posicionador CMAX o el regulador de posiciones finales electrónico CMPX.



Válvula reguladora de caudal proporcional VEMD: suministro de gas de protección para garantizar la seguridad de bolsas de terapia intravenosa

La fabricación de bolsas de terapia intravenosa de una y varias cámaras requiere una máxima seguridad del proceso. Para proteger de forma fiable su contenido frente a la degeneración, las bolsas se terminan de llenar con nitrógeno como gas de protección. Al hacerlo, el caudal debe poder regularse para evitar salpicaduras durante su inyección. Aquí es donde entra en juego la válvula reguladora de caudal proporcional VEMD, la cual también cumple de forma fiable los estrictos requisitos de reproducibilidad.



Precisión, reproducibilidad y rapidez en la producción



Válvula reguladora de caudal proporcional VEMD

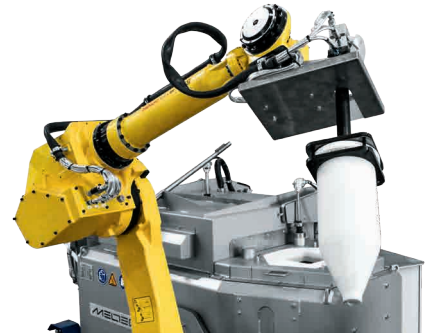
Regulador de presión VPPI: precisión concentrada

La empresa Meltec Industrieofenbau GmbH es uno de los líderes internacionales en la fabricación de hornos industriales y tecnología de dosificación en el sector de la fundición. Ofrece sus soluciones para las tres aleaciones fundamentales: cinc, magnesio y aluminio. En este contexto, el gran desafío es la transferencia de alta precisión de la masa fundida de aluminio con ayuda de una tecnología de dosificación por vacío desarrollada por la propia empresa.

Para la recepción y la entrega de la masa fundida de aluminio se utiliza, entre otros componentes, el regulador de presión VPPI de Festo. Gracias a su rápido comportamiento de regulación, este dispositivo permite una regulación casi en tiempo real de la dosificación de masa fundida/vacío con una precisión en el orden de los gramos. Esto es algo único en el mundo.



Regulador de presión VPPI



Tecnología de dosificación por vacío para la fundición de aluminio

Piezoactuador de flexión VEAB: superioridad en la investigación y el desarrollo médicos

La empresa TissUse GmbH ofrece una plataforma de tecnología "humano en un chip" única, innovadora y patentada, con la que es posible acelerar decisivamente el desarrollo de productos farmacéuticos, químicos y cosméticos.

Para accionar las bombas instaladas en un chip se utiliza un HUMIMIC Starter, el cual emplea válvulas VEAB de Festo para ajustar con precisión la presión óptima de bombeo para modelos de órganos. En un laboratorio, sus principales ventajas son su reducido tamaño y su escasa emisión de ruido.



Regulador de presión proporcional VEAB



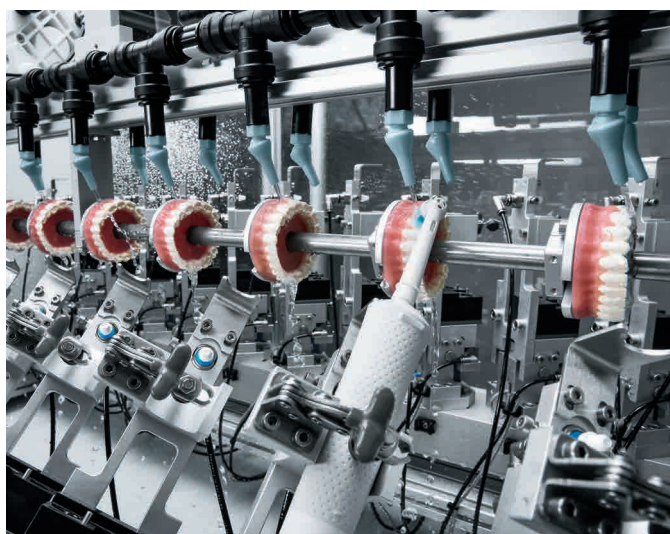
HUMIMIC Starter con válvulas VEAB de Festo

Regulador de presión proporcional VEAB: simulación de limpieza de dientes en pruebas

Además de en productos para la automatización, la empresa Inotec AP GmbH se ha especializado en sistemas de prueba. Su denominado SMARTTESTER sirve como soporte modular y flexible para las más variadas instalaciones de pruebas.

La última variante del sistema prueba cepillos de dientes eléctricos. Para simular de la forma más realista posible el comportamiento humano, 24 reguladores de presión proporcionales VEAB de Festo controlan la presión de contacto en un proceso constante y lento. En comparación con otras soluciones proporcionales, estos reguladores son muy económicos, extremadamente compactos y sumamente silenciosos.

Esta solución de un solo cable y con conectores estándar simplifica además la instalación de las válvulas proporcionales en una placa de montaje. Las válvulas requieren poco espacio, por lo que pueden instalarse cerca de la aplicación o en un pequeño armario de maniobra. Su consumo de energía es muy reducido y, por ello, prácticamente no generan calor alguno, lo que permite una alta densidad de instalación.



Las VEAB regulan la presión de contacto en dentadura artificial para pruebas

Regulador de presión proporcional VEAB: soldadura ultrasónica con ahorro de energía

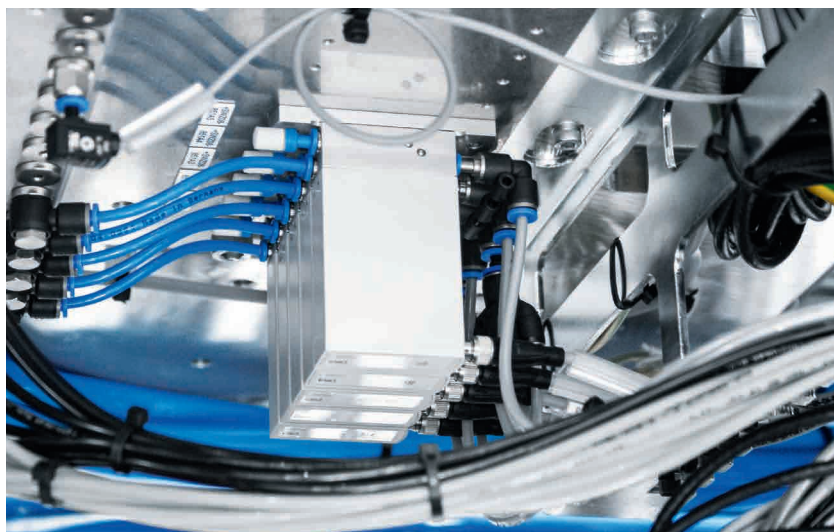
3CON Anlagenbau GmbH es un fabricante tirolés de equipos especiales cuya actividad principal son soluciones para la tapicería interior de vehículos. Para soldar una puerta con un total de 148 puntos de soldadura, esta empresa ha desarrollado un sistema de laminado que ejecuta esta tarea de forma completamente automática en tan solo 30 segundos.

Festo no solo suministra la potencia requerida para el sistema, sino que también garantiza su precisión. Los cilindros guiados ADNGF con transmisores de posiciones SDAT se encargan de la aproximación exacta de los sonotrodos de soldadura ultrasónica. Los cilindros en la herramienta de soldadura se controlan mediante innovadores reguladores de presión piezoeléctricos VEAB, los cuales no solo monitorizan permanentemente los datos del proceso, sino que también garantizan una total flexibilidad a la hora de ajustar la presión de soldadura.

Con las válvulas piezoeléctricas es posible alcanzar tiempos de conmutación en el orden de los microsegundos. Su gran rapidez ofrece una flexibilidad total en el proceso de mecanizado. Además, son increíblemente ligeras y consumen muy poca energía. Por este motivo, tampoco generan calor, lo que alarga notablemente su vida útil.



Regulador de presión proporcional VEAB



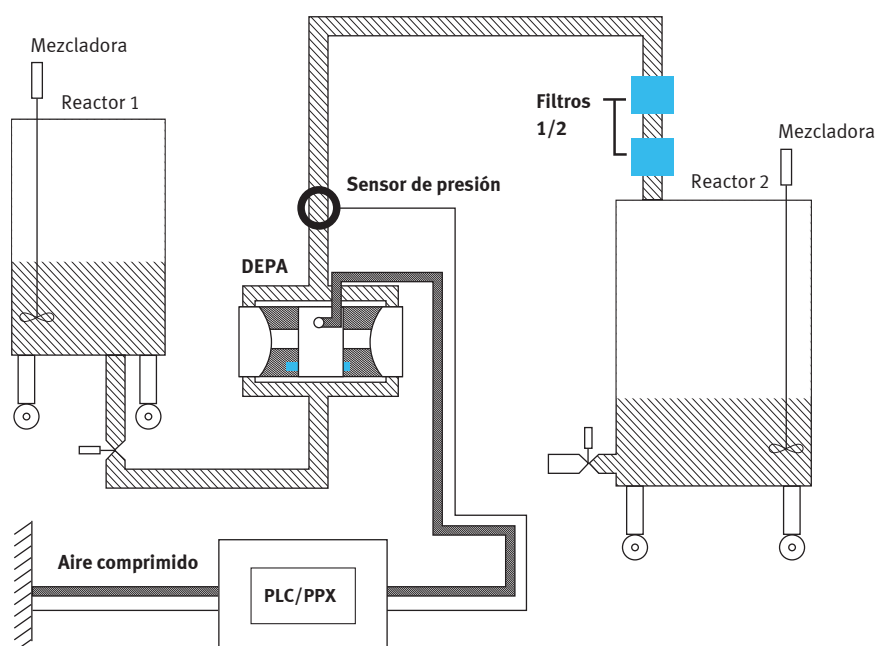
Las válvulas piezoeléctricas VEAB controlan herramientas de soldadura en las que hay instaladas varias unidades de soldadura.

Válvula proporcional VPPX: regulación fiable de bombas de diafragma

Para proteger líquidos sensibles frente a influencias mecánicas y transportarlos de forma cuidadosa se utilizan bombas de diafragma. Para ello, una válvula proporcional VPPX con un sensor de presión externo controla la presión antes del sistema de filtrado estéril.

Los ajustes individuales del regulador PID, en combinación con un sensor externo, permiten regular la presión de forma constante a un nivel definido para no dañar el delicado sistema de filtrado. Además, es posible corregir rápidamente en el sistema las variaciones de presión causadas por impurezas en los filtros.

Las ventajas resultan convincentes: la válvula VPPX garantiza una presión constante, lo que permite que el proceso de filtrado sea estable y ofrezca resultados óptimos con un caudal máximo.



Válvula proporcional VPPX

Regulación de presión con válvula proporcional VPPX antes del proceso de filtrado

Motion Terminal VTEM: tensión de banda siempre bajo control

Ya se trate de tejidos, láminas de plástico o papel, la regulación inteligente y digitalizada de los rodillos tensores garantiza una tensión de banda constante. La regulación flexible y configurable de la presión en el cilindro neumático permite ajustar de forma dinámica e individualizada la fuerza y, en consecuencia, la tensión de la banda en cada etapa del proceso.

Una regulación de tensión de este tipo también es posible mediante un sistema neumático convencional. Sin embargo, su estructura es notablemente más compleja, ya que se requieren más componentes, como sensores adicionales, cables, tecnología de comunicación, alimentación de presión, etc.

Motion Terminal VTEM ejecuta esta tarea con un solo hardware y mediante la Motion App "Regulación de presión proporcional". Con ella es incluso posible regular las presiones de cada válvula modular en dos canales de trabajo independientes, de manera que son suficientes dos válvulas modulares para la regulación de los cuatro cilindros.

1



Regulación de presión proporcional

- Aseguramiento de la calidad mediante información constante de la presión
- Sistema integrado de regulación de la presión: solo 1 alimentación de presión y 1 comunicación de bus de campo para 4 canales con regulación individual
- Instalación sencilla y compacta, así como localización de errores

2

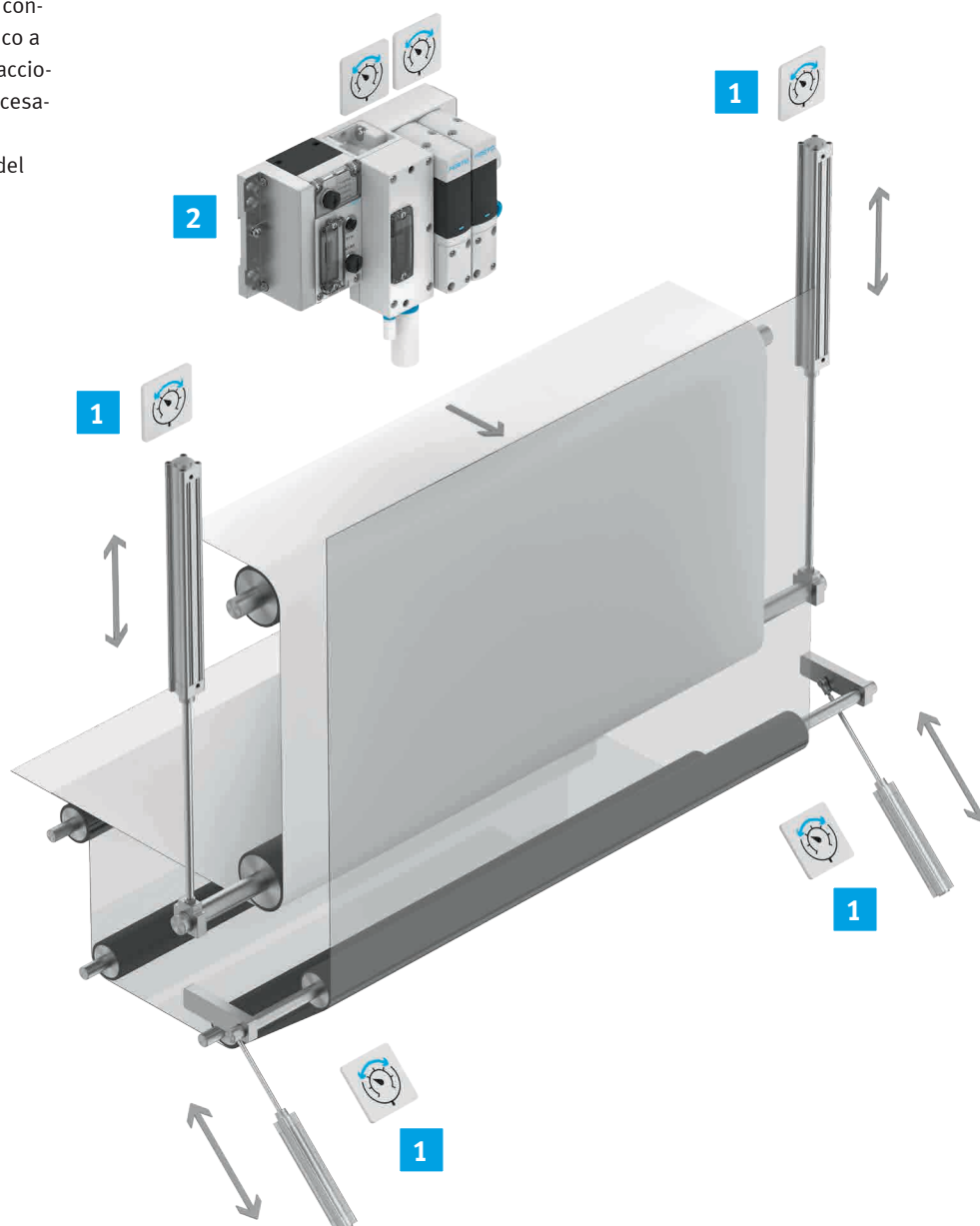


Diagnóstico de fugas

- Mantenimiento predictivo
- Ahorro de energía y costes

Una ventaja adicional es que la información digital acerca del estado de la presión está disponible en tiempo real, lo que permite visualizar inmediatamente las modificaciones de presión. Estos datos pueden incluso consultarse mediante diagnóstico a distancia, lo que permite reaccionar rápidamente en caso necesario. Esto supone un notable incremento de la fiabilidad del proceso.

- + Ajuste dinámico de los parámetros
- + Monitorización en tiempo real
- + Máxima fiabilidad del proceso



Motion Terminal VTEM: control del caudal de hasta 16 canales

A menudo, las botellas y otros contenedores de productos se limpian y llenan con nitrógeno y otros gases. El Motion Terminal VTEM hace que este proceso sea considerablemente más rentable, simultáneamente en hasta 16 canales, a prueba de manipulaciones y con tiempos de ciclo cortos. Esto supone un paso de gigante en la producción.

La regulación de caudal en l/min se lleva a cabo mediante la Motion App "Control de caudal", la cual permite una dosificación más económica de los gases. Cuanto más exacta sea la cantidad de llenado definida, más preciso será el proceso, cuya variación porcentual de la cantidad nominal se registra mediante sensores y se evalúa directamente en la app.

Otra Motion App, "Nivel de presión seleccionable", no solo coloca las boquillas de llenado con rapidez y precisión en las botellas, sino que también reduce los tiempos de ciclo mediante una parametrización flexible. Esto tiene lugar retirando las boquillas después del llenado con presión reducida y ahorro de energía.

1

Control de caudal

- Control de caudal en l/min con y sin sensores externos
- Un llenado preciso ahorra nitrógeno y, con ello, costes
- Regulación de diferentes gases

FLOW



2

Nivel de presión seleccionable

- Reducción del tiempo de ciclo mediante parametrización flexible
- Desplazamiento rápido al área de trabajo
- Movimiento energéticamente eficiente gracias a la reducción de la presión



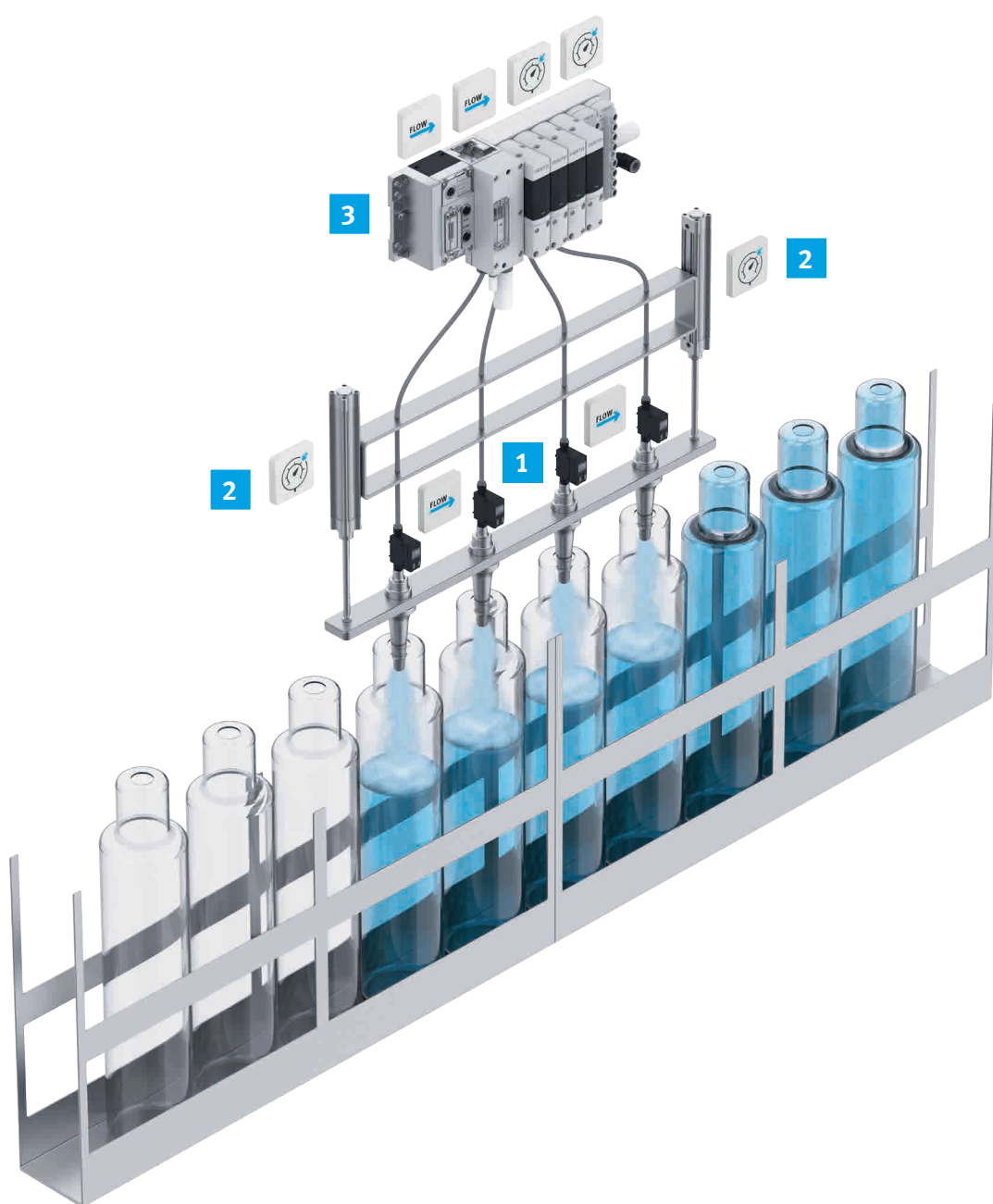
3

Diagnóstico de fugas

- Mantenimiento predictivo
- Ahorro de energía y costes



- + Regulación multicanal
- + Ahorro de nitrógeno
- + Tiempos de ciclo más cortos

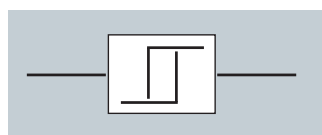


Técnica de regulación en breve

Tipos de regulación

Los reguladores influyen automáticamente una o varias magnitudes físicas para que alcancen un nivel predefinido. Para ello, el regulador determina el error de regulación comparando continuamente la señal de valor nominal y la de valor real, lo que se llama diferencia de regulación, que se reduce al mínimo mediante la magnitud de ajuste del regulador. En general se distingue entre dos tipos de regulación:

- Regulación discontinua (regulación de dos o más puntos)
- Regulación continua: el regulador interviene continuamente en el proceso de regulación.



Regulador de dos posiciones en el esquema funcional

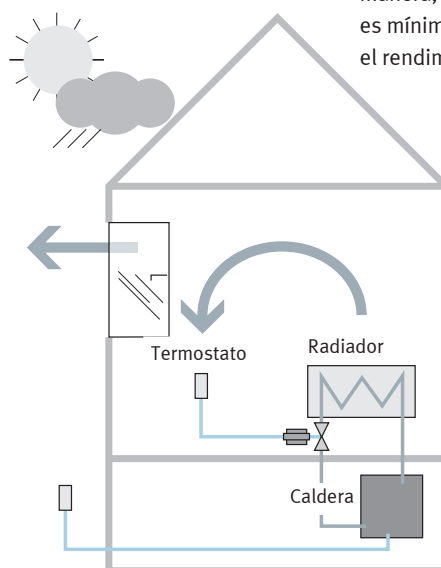
Regulación discontinua

Un proceso que se ejecuta por etapas se denomina proceso discontinuo. El regulador interviene en el proceso de regulación con pequeños saltos de conmutación y siempre con la misma energía. Por ello, este tipo de regulación también se llama regulación por conmutación. La diferencia entre los dos puntos de conmutación “ON” y “OFF” se denomina histéresis de conmutación. Las planchas domésticas, por ejemplo, funcionan de esta manera. Si la temperatura es inferior a un valor nominal previamente ajustado, un bimetálico conecta la calefacción; si la temperatura es superior, se desconecta.

Regulación continua

Los reguladores continuos intervienen en el proceso de forma continua. De esta manera modifican ininterrumpidamente la señal de la magnitud de ajuste para que la desviación sea la mínima posible. Dentro de un margen de regulación definido, el regulador puede asumir cualquier magnitud de ajuste.

Ejemplo: un sistema de regulación de la temperatura ambiente recurre al valor ajustado en el termostato como valor nominal. El valor real se obtiene a través de un sensor de temperatura que suele estar integrado en el termostato. Si existe una diferencia entre los dos valores, el regulador activa la bomba de agua para regular de manera continua el flujo de agua a través del sistema de calefacción. De esta manera, el margen de regulación es mínimo y el regulador reduce el rendimiento de la bomba.



Regulación de la temperatura ambiente

Sistemas de regulación

Círculo de regulación abierto

En un circuito de regulación abierto, la unidad de control no recibe una confirmación del valor real. En la técnica proporcional no suelen utilizarse circuitos de regulación abiertos.

Círculo de regulación cerrado

En un circuito de regulación cerrado, la unidad de regulación recibe continuamente señales correspondientes al valor real. Recurriendo a estas señales, la unidad de regulación calcula la diferencia entre el valor nominal y el valor real aplicando su propia lógica (según el tipo de regulador). Con la correspondiente magnitud de ajuste se minimiza la diferencia entre estos dos valores.

Tipos de regulador

Existen diferentes tipos de reguladores para resolver una tarea de regulación.

La gama abarca desde los reguladores P simples, que solo consideran el error de regulación de manera proporcional, pasando por los conocidos reguladores PID, hasta los reguladores más modernos como, por ejemplo, los reguladores en cascada o de estados.

Regulación en cascada

En la regulación en cascada se imbrican varios lazos de regulación entre sí. El tramo completo de regulación se divide así en tramos parciales más pequeños y más fáciles de regular. En comparación con un regulador de efecto directo, el regulador en

cascada es más preciso y su circuito de regulación es más estable. En un sistema de regulación en cascada, el valor de salida de un regulador se aprovecha como valor de referencia en el siguiente regulador.

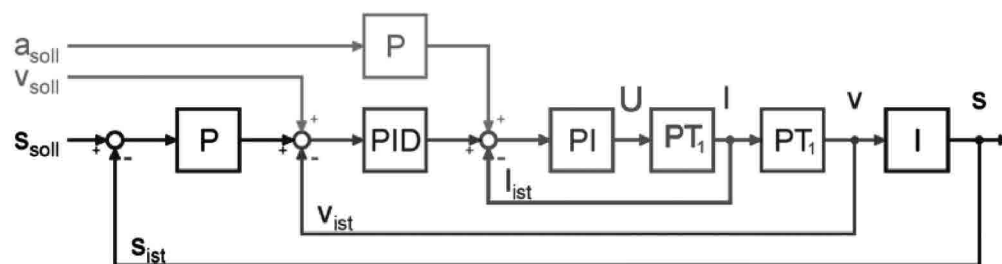
Reguladores analógicos

El regulador que más se utiliza es el regulador P. Puede corregir las desviaciones grandes de manera satisfactoria, pero únicamente se utiliza en casos donde la precisión no es imprescindible.

Regulación digital (microprocesador)

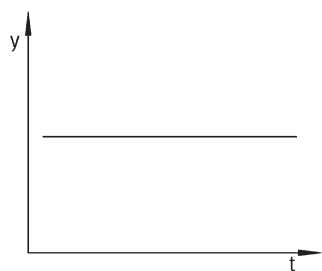
La regulación mediante la moderna tecnología de microprocesadores tiene muchas ventajas, como por ejemplo, que los reguladores modernos

(regulación en cascada) ofrezcan un alto nivel de estabilidad y mayor precisión. Otras ventajas consisten en la mayor versatilidad (valores preajustados), la conexión a bus de campo (terminal de válvulas CPX-MPA) y más funciones de diagnóstico.

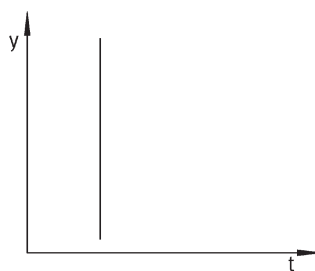


Regulación en cascada

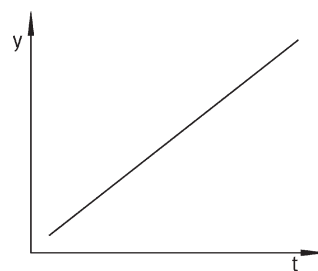
Comparación de tipos de regulador



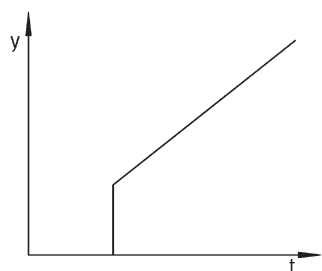
El circuito con regulador P es sencillo y permite una velocidad medianamente rápida en comparación con otros sistemas de regulación. La desventaja es el error de regulación residual.



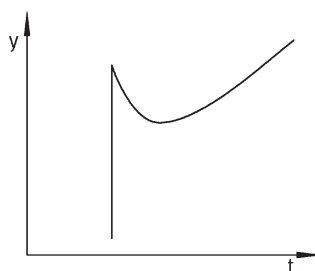
La unidad D es un diferenciador que solo se utiliza en combinación con reguladores P o I debido a las oscilaciones en el sistema.



La regulación I es relativamente lenta, pero es capaz de eliminar completamente las diferencias entre el valor nominal y el valor real.



El regulador PI es una combinación de regulador P medianamente rápido y regulador I muy preciso. Por lo tanto, la regulación PI es precisa y medianamente rápida.

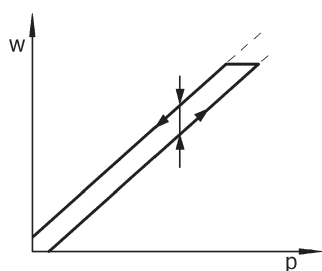


Los reguladores más veloces son los que tienen una parte D (PD y PID). Son ideales en aplicaciones muy dinámicas o en las que el tramo es inestable.

Reguladores digitales

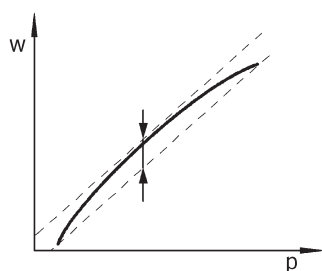
Los reguladores digitales pueden memorizar diversos parámetros de regulación en una tabla contenida en el procesador. Dependiendo de la modificación del valor nominal, de la magnitud perturbadora y del umbral de regulación, el regulador recurre a estos parámetros memorizados. De esta manera puede obtenerse una regulación óptima, también en aplicaciones de regulación complicada. De esta manera, las máquinas y equipos son más fiables, los procesos son más seguros y el nivel de productividad aumenta.

Conceptos relacionados con el regulador de presión proporcional



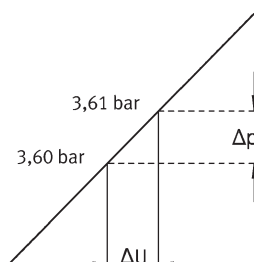
Histéresis

Entre el valor nominal prefijado y la presión obtenida siempre existe una relación lineal dentro de determinadas tolerancias. Sin embargo, la situación varía si se introduce un valor nominal ascendente o descendente. La diferencia determinada por la máxima desviación se llama histéresis.



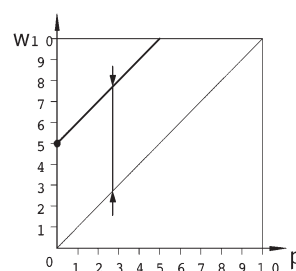
Error de linealidad

El recorrido completamente lineal de la curva característica de regulación de la presión de salida es teórico. La desviación máxima (expresada en porcentaje) de esta curva característica de regulación teórica se llama error de linealidad. El porcentaje se refiere a la presión de salida máxima (full scale).



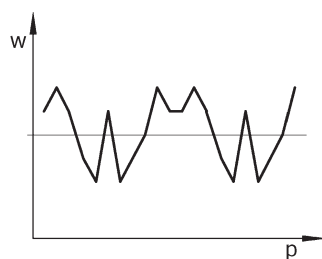
Sensibilidad de reacción

La precisión con que se modifica o regula la presión depende de la sensibilidad de reacción del equipo. La diferencia de consigna más pequeña capaz de provocar el cambio de la presión de salida se llama sensibilidad de reacción. En este caso, esa diferencia es de 0,01 bar.



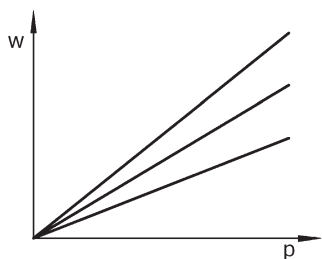
Decalaje del punto cero

Si una válvula VPPM no debe permitir el escape del aire (por ejemplo, por razones de seguridad), puede modificarse la presión mínima, distanciándola del punto cero. En ese caso, el valor nominal mínimo corresponde, por ejemplo, a una presión de salida de 5 bar, y el valor nominal máximo corresponde a una presión de salida de 10 bar. Si se aprovecha la modalidad de decalaje del punto cero, se desconecta automáticamente la función de supresión del punto cero.



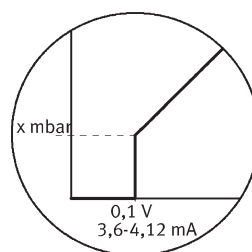
Precisión de repetición (reproducibilidad)

La precisión de repetición se refiere al margen admisible de la magnitud de salida si se ajusta en repetidas ocasiones la misma señal eléctrica de entrada proveniente de la misma fuente. La precisión de repetición se expresa en % de la señal de salida máxima del fluido.



Adaptación del margen de presión

Cuando la unidad sale de fábrica, el 100% del valor nominal equivale al 100% de la señal de salida del fluido. Con la adaptación o regulación del margen de presión, se tiene la posibilidad de adaptar la señal de salida del fluido al valor nominal.



Supresión del punto cero

En la práctica se tiene la posibilidad que en la entrada del valor nominal de la VPPM se aplique una tensión o una intensidad residuales a través del emisor del valor nominal. Para que se produzca el escape de aire de manera fiable al alcanzarse el valor nominal cero, se utiliza la supresión del valor cero.



Productividad

Satisfaciendo las expectativas más exigentes se alcanza el máximo nivel de productividad

¿Comparte esa opinión con nosotros? Nosotros le brindamos el apoyo que usted necesita para tener éxito. Lo hacemos aplicando cuatro criterios fundamentales:

• Seguridad • Eficiencia • Sencillez • Competencia

Somos los ingenieros de la productividad.

Descubra nuevas perspectivas para su empresa:

→ www.festo.com/whyfesto