

**Socios en la tecnología
de tratamiento de aguas**

FESTO





Conceptos de automatización para un tratamiento óptimo del agua

Asegurar la disponibilidad de agua de buena calidad se convierte en un reto cada vez mayor. Los cada vez más frecuentes cuellos de botella en el suministro de energía, los bajos niveles de algunos embalses y la creciente contaminación de las reservas globales de agua, son la causa de que este líquido vital empiece a escasear.

Tanto si es para aguas municipales o industriales, o para el tratamiento de aguas residuales, Festo ofrece soluciones adecuadas de automatización potentes, económicas y fiables. Y todo de un mismo proveedor: desde la tecnología de actuadores hasta el nivel de campo, en forma de componentes individuales o como sistemas pre-montados. Trabajaremos conjuntamente con usted para crear soluciones de automatización inteligentes que cubran sus necesidades, desde el diseño del concepto hasta su plena explotación.



Contenido

Página

¿Por qué utilizar la neumática en la tecnología de tratamiento de aguas?

4

Las ventajas de la neumática

5

El concepto de automatización de Festo

6

Mayor transparencia en el funcionamiento

8

Actuadores de válvulas de proceso

10

Referencias

14

Productos y asistencia: ventajas para nuestros socios

28

Festo Didactic

30

Resumen de productos

31



¿Por qué utilizar la neumática en la tecnología de tratamiento de aguas?

El agua es un recurso precioso en todo el mundo, que debemos gestionar cada vez con más cuidado a medida que aumentan los niveles de consumo. La automatización industrial del tratamiento del agua potable y de las aguas residuales, ayuda al cuidado y al uso racional de este valioso recurso. La neumática representa una alternativa excelente y extremadamente fiable frente a los sistemas de automatización eléctricos, especialmen-

te cuando se trata de cumplir con las exigencias del tratamiento de aguas tanto potables como residuales. La neumática es una de tecnologías esenciales indispensable en automatización y tiene la ventaja adicional de conseguir soluciones robustas y económicas. Este folleto pone de manifiesto las ventajas de la neumática y presenta algunas aplicaciones económicas y estimulantes para el tratamiento del agua, tanto para consumo humano como de

aguas residuales, en varios países Europeos. Como empresa innovadora en automatización industrial y de procesos, Festo ha estado activa durante muchos años en el sector del tratamiento de aguas. Ofrece soluciones completas de automatización de un mismo proveedor, ajustadas a cubrir las necesidades de los operadores de planta, incluyendo la consultoría durante todas las etapas específicas del proyecto y la cadena de creación de valor.

Nuestras 56 compañías nacionales, 12.000 personas en plantilla y una densa red de asistencia al cliente en más de 170 países, hacen que usuarios de todo el mundo puedan confiar en nosotros para conseguir suministros rápidos de componentes, subsistemas y sistemas completos para tareas de automatización. Para más de 300.000 clientes industriales, Festo es un valioso aliado.





Las ventajas de la neumática

El aire comprimido es la segunda fuente de energía más frecuentemente utilizada en la industria después de la electricidad. Entre sus ventajas destaca su facilidad de transporte y de almacenamiento en depósitos y su facilidad para ser controlada. Lo que la distingue de la potencia eléctrica es una elevada fuerza de empuje, de tracción y pares de giro, obtenidos directamente del aire a presión. Aunque el aire comprimido es muy acertadamente conocido

como un medio de accionamiento rápido, también puede ser ralentizado muy fácilmente.

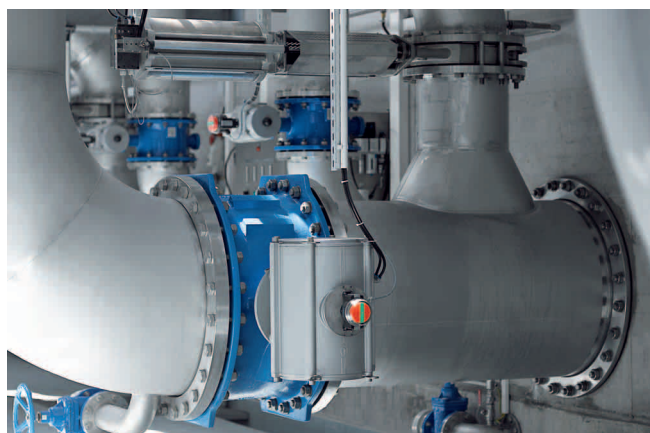
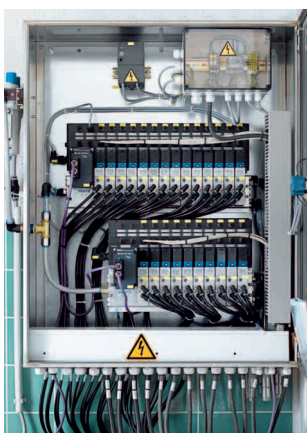
Ventajas prácticas y reales:

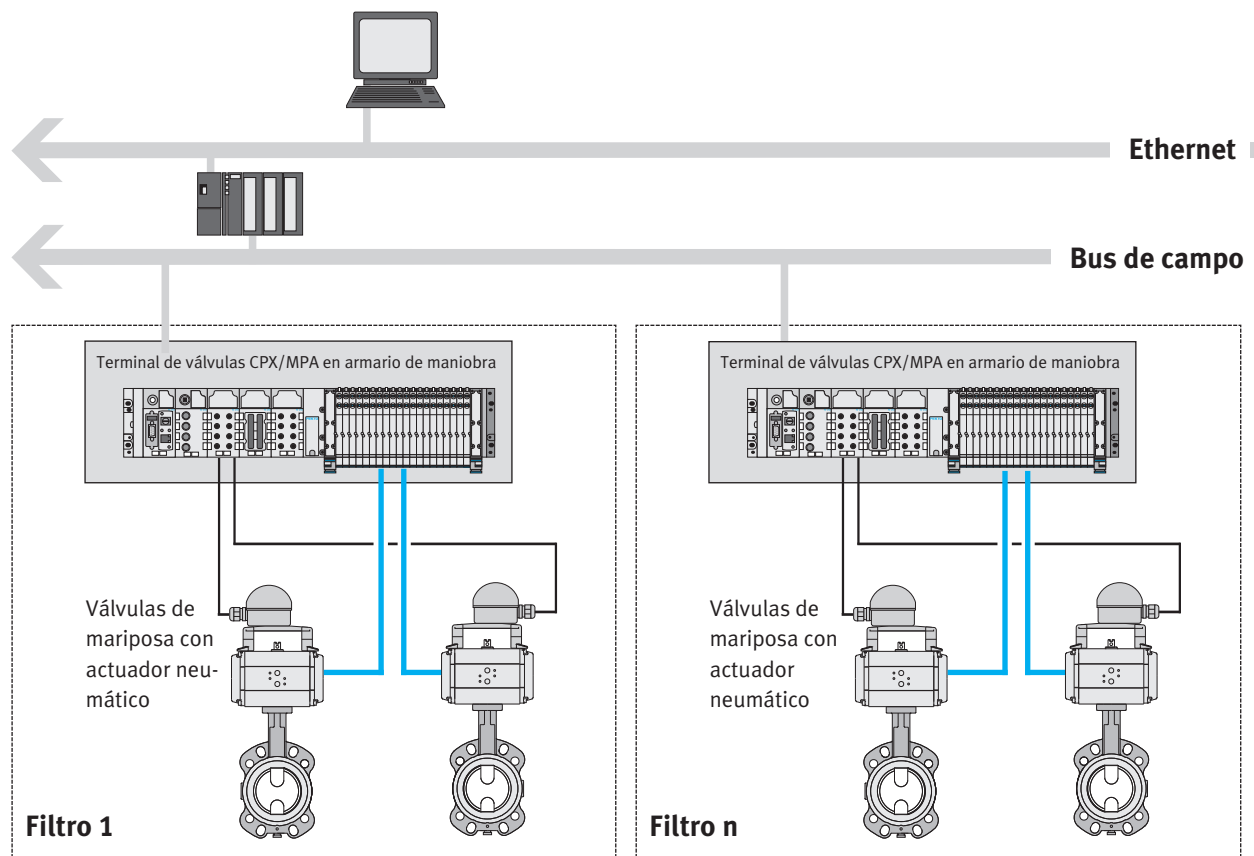
- Construcción compacta y robusta
- Sencilla distribución del aire en redes de tubos
- Almacenamiento seguro en depósitos de aire
- Elevado rendimiento

- A prueba de sobrecargas: soporta cargas aún estando en reposo, sin causar daños
- Económico, ya que las válvulas sólo actúan cuando es necesario.
- A prueba de explosiones, ideal para zonas con riesgo de explosión.
- Insensibilidad a variaciones de temperatura entre -20 °C y +80 °C
- Elevadas fuerzas de hasta 50.000 N y pares de hasta 10.000 Nm

Primero la seguridad:

- Alimentación eléctrica para todos los componentes del sistema: 24 V DC – baja tensión
- Reserva de aire comprimido en depósitos
- Valores de baja presión: máximo 10 bar
- Aire comprimido limpio: filtrado y sin aceite





Ejemplo: Planta de tratamiento de aguas

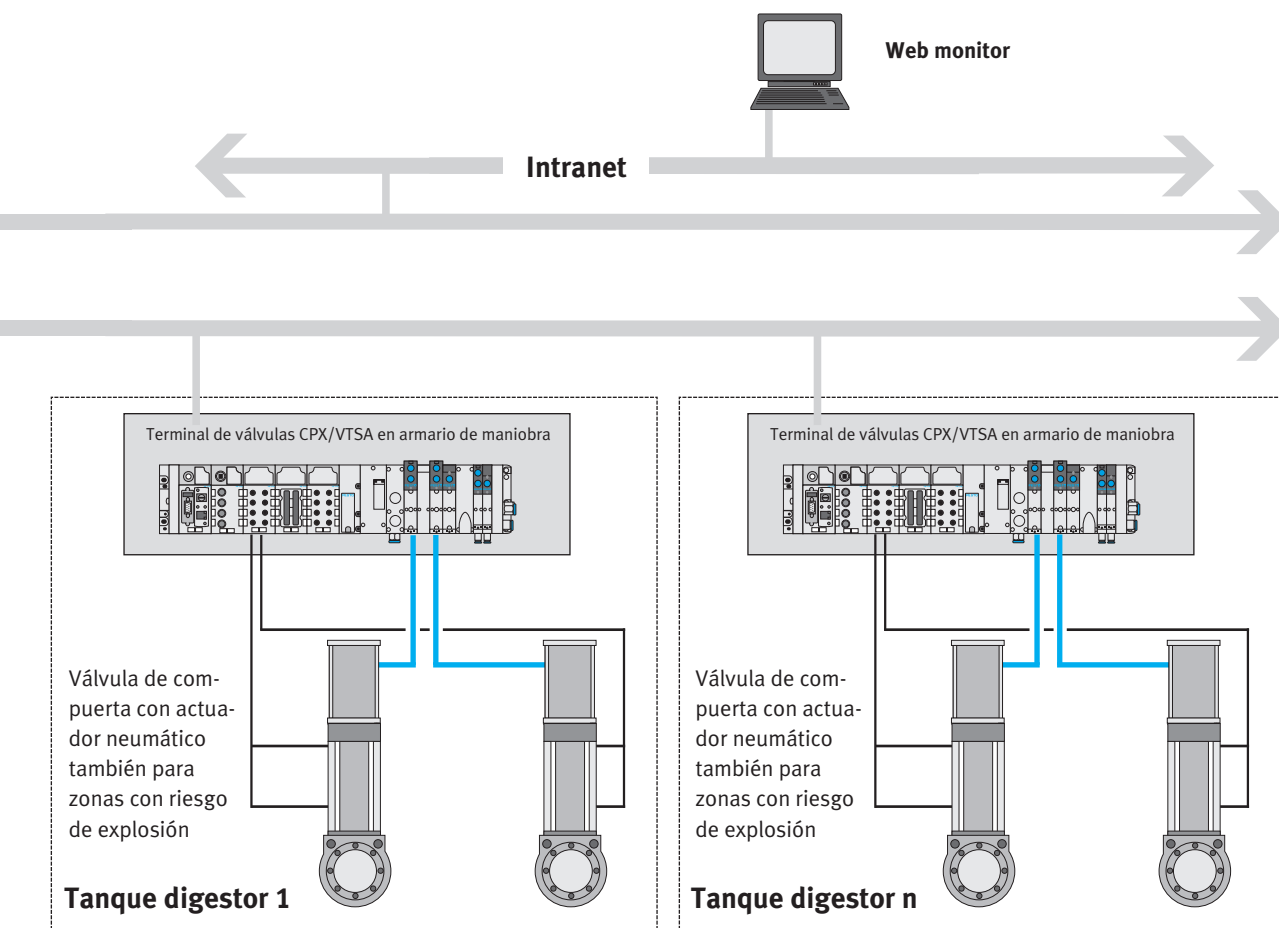
El concepto de automatización de Festo – fiable y económico

Como regla general, los procesos automatizados tienen un funcionamiento más estable, son más transparentes y pueden documentarse mejor, con lo que se facilita el control de calidad.

Tanto si se trata de una renovación, una ampliación e integración en una planta existente, o de una construcción nueva: tecnología fiable y eficacia económica son siempre factores decisivos que están en primera

línea en la toma de decisiones. El concepto de automatización de Festo tiene en cuenta ambos factores, reduciendo la complejidad y aumentando la fiabilidad operativa





Ejemplo: Planta de tratamiento de aguas residuales

Un interface – desde el nivel de gestión hasta el nivel de campo

El terminal de válvulas como elemento descentralizado forma el núcleo del sistema. Cuando se instala cerca de los actuadores de las válvulas, es la solución ideal para resolver de forma rápida y sencilla las tareas de automatización en las que interaccionan los actuadores de válvulas, la neumática y la electrónica.

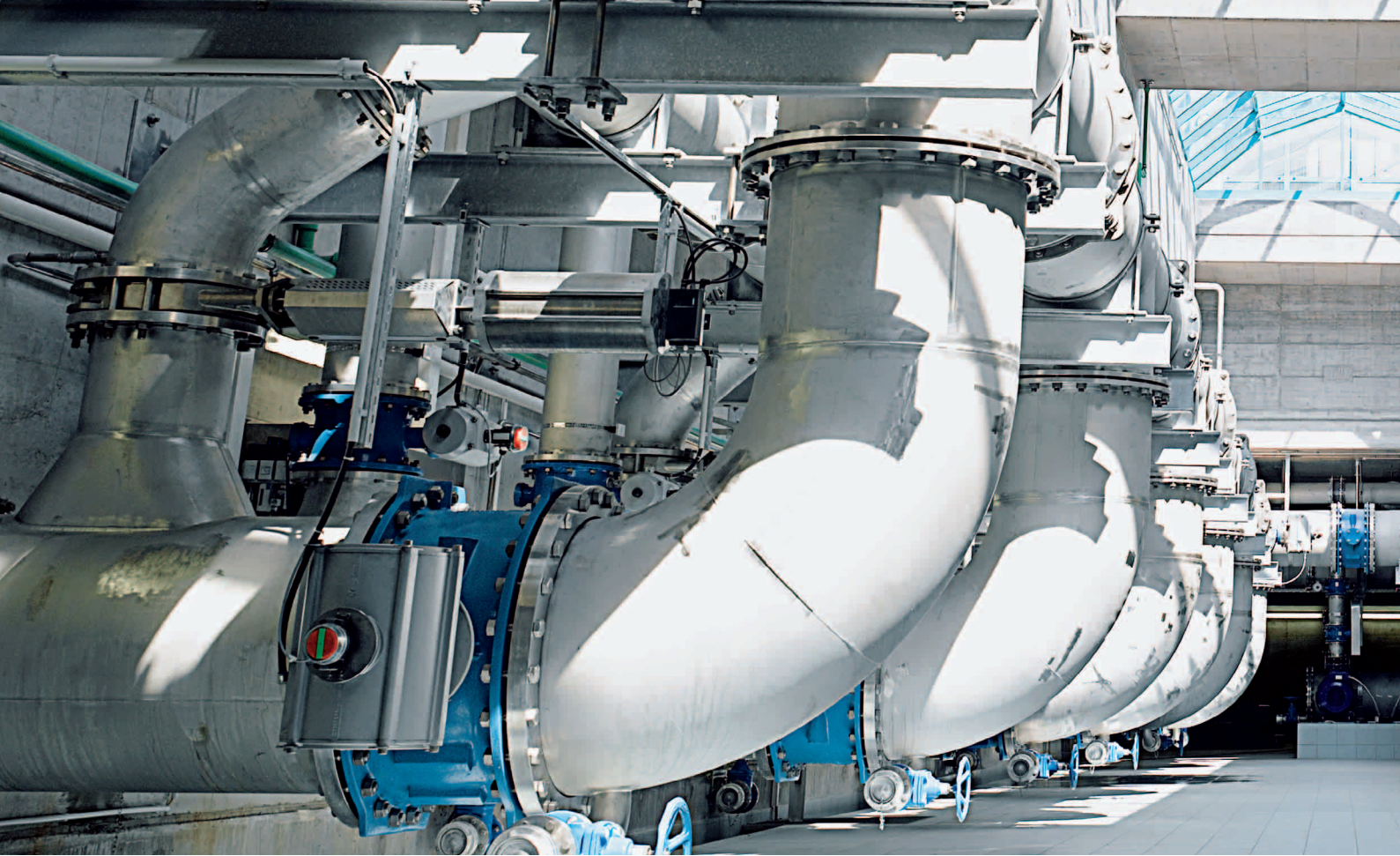
Los terminales de válvulas pueden montarse en estructura modular, dependiendo del número de válvulas. Esta solución tiene tan sólo un interface estándar y claramente definido entre el sistema de control (PLC) y el terminal de válvulas, es decir, el bus de campo. Las ventajas adicionales de esta solución universal – tanto si se planifica un nuevo sistema de automatización como si se integra en uno de existente – son el diseño modular, la facilidad de

ampliación del bus de campo y la facilidad de conexión al bus para ampliaciones sin tener que realizar modificaciones en el hardware instalado.

Marcadamente más eficiente: sistemas con neumática

- Ahorre más del 50% de su presupuesto con el bus de campo, terminales de válvulas y actuadores neumáticos
- Más rapidez en la puesta a punto y la eliminación de fallos
- Instalación considerablemente más sencilla
- Menos interfaces debido a los componentes y módulos coordinados
- Asesoramiento experto y competente





Mayor transparencia en el funcionamiento

Fiabilidad durante la puesta a punto y el funcionamiento

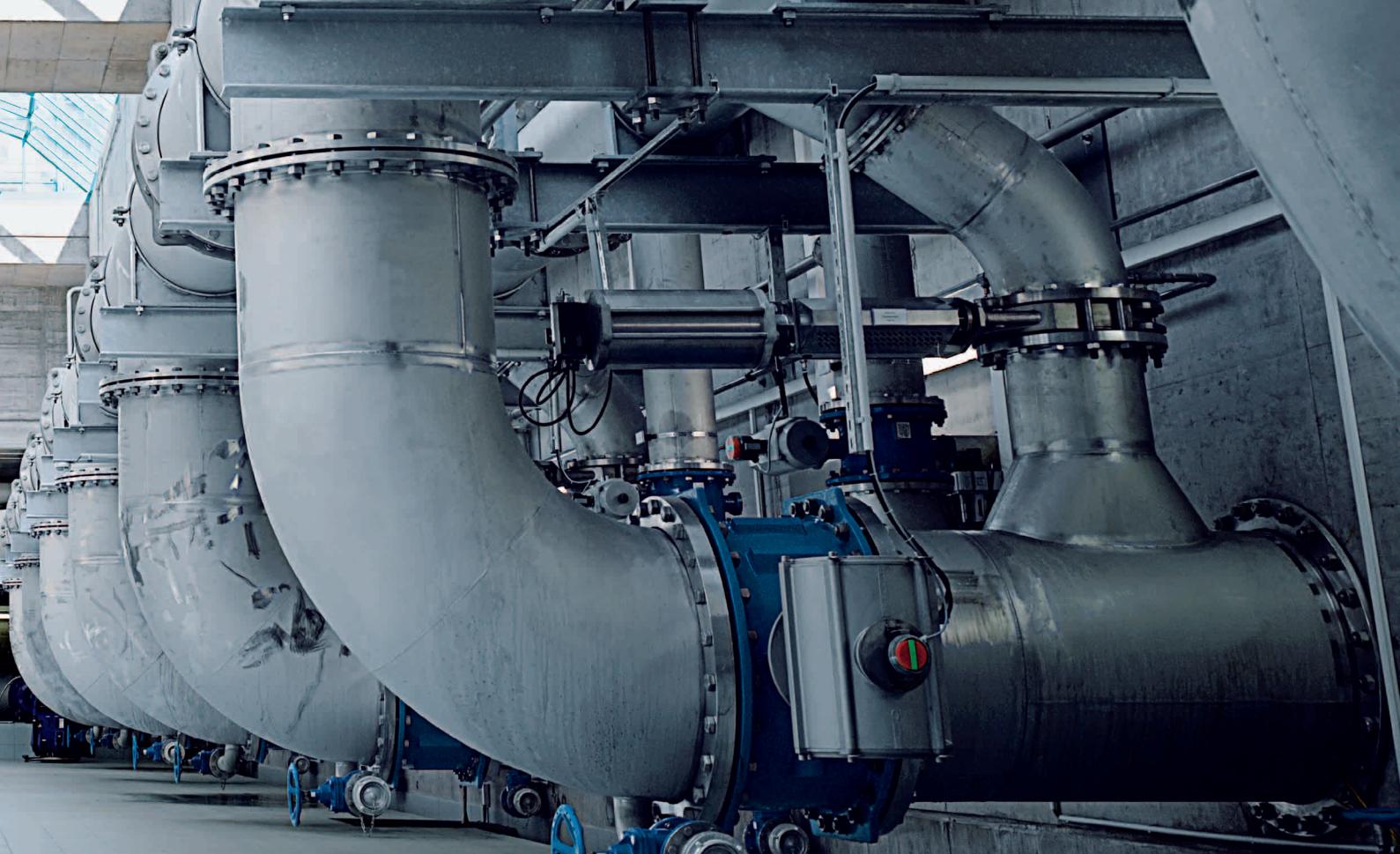
Las válvulas de proceso y sus actuadores generalmente se distribuyen a través de toda la planta y por lo tanto son de difícil acceso. Una vez que la planta está totalmente conectada con tubos y cables, cada válvula debe poder ser verificada fácilmente desde el armario de maniobra. Las válvulas pueden ser accionadas además manualmente por medio de su pilotaje.

La posición de las válvulas viene dada por los módulos de finales de carrera. Los LEDs de los módulos de entradas en los terminales de válvulas muestran la posición actual de la válvula. El mismo procedimiento se aplica en el caso de inspecciones.

Además, los bloques de función o los componentes del sistema pueden agruparse y posteriormente aplicarse durante la configuración de los terminales de

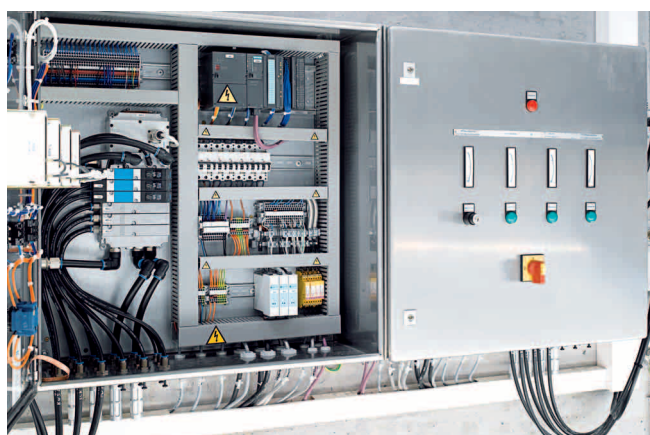
válvulas. Esto ayuda a automatizar instalaciones completas de forma clara, modular e integrada, creando una mayor transparencia para el operador.





Las ventajas de un vistazo

- Terminal de válvulas en un armario de maniobra cableado y listo para conexión
- Armarios de maniobra contruidos de acuerdo con el operador y el ingeniero de planta
- El terminal de válvulas adopta el papel de controlador local
- Funcionamiento en vacío para verificación
- Modos automático/manual, seleccionables para un estado operativo claro y específico
- Funcionamiento manual disponible para inspecciones o para eliminación de fallos
- Indicadores de señalización por LED para supervisión local





Simple y sin mantenimiento: actuadores de válvulas de proceso

Los actuadores neumáticos ofrecen ventajas considerables frente a los actuadores eléctricos cuando se trata de procesos automatizados, gracias a su diseño más sencillo y directo.

Más directo para una mayor fiabilidad

El actuador neumático es montado directamente en la válvula por medio de una brida, sin ningún reductor entremedio. La función “Abierta/Cerrada” es confirmada por los finales de carrera. Esto hace que haya menos piezas en movimiento y se obtenga una mayor fiabilidad en el funcionamiento.

El principio del actuador de cuarto de vuelta

El eje del actuador actúa directamente en el eje de la válvula, moviéndola de 0° a 90°. El aire de escape puede estrangularse, permitiendo ajustar la velocidad de accionamiento. El módulo de final de carrera indica la posición de la válvula visualmente.

Simultáneamente se accionan los finales de carrera integrados. Una medición de tiempo a través del sistema de control permite supervisar las operaciones de apertura y de cierre.





El principio de actuador lineal

En los actuadores lineales, el vástago actúa directamente sobre la compuerta de la válvula. A diferencia de los actuadores eléctricos, esta es una acción sin desgaste. Esto es particularmente importante cuando la válvula es utilizada en “función de dosificación”, por ejemplo cuando es accionada frecuentemente.

Ante todo, los actuadores lineales son rápidos y duraderos. Intervalos de tiempo muy cortos cuando se controla el caudal y más de un millón de recorridos en funcionamiento continuo, los convierten en idóneos para soluciones fiables y robustas.





Versátiles en su aplicación: actuadores de válvulas de proceso

Una tecnología de primera clase asegura opciones de aplicación versátiles para los actuadores lineales y de cuarto de vuelta:

- Configurados como estándar para atmósferas potencialmente explosivas hasta Zona 1
- Alta protección contra la corrosión para uso a la intemperie
- Opcional: versiones totalmente en acero inoxidable
- Versión especial para presión de fluido de hasta 20 metros, por ejemplo, para uso en fuentes de agua potable
- Margen de temperatura de -20 °C a +80 °C, como estándar
- Versiones para alta temperatura hasta +120 °C
- Versiones para baja temperatura hasta -40 °C

Estándares ISO y NAMUR

- Actuador con montaje por brida: EN ISO 5210/5211, DIN 3350
- Instalación de módulos de final de carrera y electroválvulas: NAMUR, VDI/VDE 3845





**La comparación: Ventajas clave
en comparación con el accionamiento eléctrico**

- Tamaño reducido, debido a un mayor rendimiento
- Peso reducido en los diámetros nominales más pequeños
- Ajuste sencillo y pocas piezas a acoplar
- Elevada velocidad de ciclo, tiempos de apertura y cierre fáciles de ajustar
- A prueba de sobrecargas y funcionamiento al 100%, extremadamente adecuado para accionamientos de velocidad variable
- Tecnología de conexión sencilla para una instalación rápida
- Máximo de dos entradas y dos salidas desde el punto de vista del PLC
- Bajo consumo de corriente, generalmente menos de 2 A a 24 V DC
- Funciones de emergencia en caso de una caída de tensión
- Funciones de accionamiento: funcionamiento en apertura/cierre, parada en posiciones intermedias, posicionable a lo largo de toda su carrera





Planta de ultrafiltración en la planta de tratamiento de agua de Roetgen

La mayor planta de ultrafiltración de Alemania es la de WAG Nordeifel en Roetgen. Tras unas pruebas exhaustivas, la compañía decidió construir una nueva planta UF como etapa de ultrafiltración. El agua almacenada es ahora tratada en dos etapas.

La primera etapa separa las bacterias, virus y microorganismos. El agua filtrada pasa

luego a través de una segunda etapa para su neutralización, control de dureza y eliminación del manganeso. Otra etapa con membrana UF se utiliza para tratar el agua de lavado. Hay un lavado regular con filtrado sin productos químicos o con sosa cáustica y ácido sulfúrico. La planta de la membrana principal consiste en 12 skids optimizados hidráulicamente.

Más de 25.000 ciclos por año – gracias a la neumática

Esta moderna planta de alto rendimiento, con sus 144.000 m³ de agua potable tratados por día, utiliza una superficie de filtración de unos 70.000 m²: sólo con neumática es esto factible técnica y económicamente. Un ciclo de tratamiento, consistente en filtrado y lavado, se realiza en unos 30 minutos. Esto corresponde a más de 25.000 ciclos por año.





Festo: un socio para operadores, planificadores e ingenieros de planta

- Intensa colaboración con los operadores de planta y la empresa planificadora en la fase inicial de diseño
- Consulta y presentación de la solución de automatización
- Asistencia en el diseño del trazado de la red de aire comprimido y en la estimación de los niveles de consumo

- Definición de los estándares de planta para las válvulas neumáticas y la tecnología de accionamiento
- Cálculo de las características del accionamiento para válvulas con tamaño nominal DN300 o DN500

Un reto especial para los sistemas neumáticos

- Elevada frecuencia de conmutación para los actuadores neumáticos; unos 25.000 movimientos de apertura/cierre por año.
- Cortos tiempos de respuesta, entre 2–3 segundos para reducir el tiempo de lavado

La solución técnica

- Terminales de válvulas con Profibus DP que se comunican con el controlador PCS7-400 de Siemens
- 27 terminales de válvulas CPX/MPA1+2, con válvulas de doble pilotaje, configurados con 5 hasta 24 electroválvulas
- 27 unidades de mantenimiento completamente montadas y verificadas
- Accesorios, incluyendo racores QS, presostatos, válvulas de cierre





Planta de filtrado a presión, en la planta de tratamiento de aguas de Kleine Kinzig en la Selva Negra

Además de ser utilizada para la extracción de agua potable, la presa de Kinzig también se utiliza para la prevención de inundaciones, subidas del nivel del agua y generación de energías renovables. Hacia finales del 2004, una nueva planta de tratamiento empezó a funcionar como etapa de purificación preliminar. Está diseñada para mantener un elevado nivel de calidad del agua potable, incluso cuando el agua no tratada está muy turbia.

El agua sin tratar procedente del embalse, fluye a una presión de entrada de unos 6 bar hacia la primera etapa de purificación preliminar. Se utilizan un total de ocho filtros de presión. Tras la filtración previa, es llevada por medio de un generador hacia un depósito de descarga y de allí a una segunda etapa de filtración. El volumen máximo diario tratado es de unos 67.000 m³.

Neumática: probada y verificada

Los sistemas de actuación fueron previstos inicialmente para ser completamente eléctricos, ya que existía una experiencia previa en esta tecnología. Tras intensas investigaciones, incluyendo el estudio de otras plantas, la decisión se tomó en favor de la neumática.





Factores decisivos en favor de la neumática

- Tecnología fiable debido al diseño sencillo de todos los componentes neumáticos
- Reducciones en costes de capital invertido y en costes de instalación
- Robustez y ausencia de mantenimiento, unidos a una larga vida útil
- Automatización neumática fácil de hacer funcionar

- Asesoramiento experto durante la fase de planificación, también en los procesos automatizados
- Formación del personal operador tras la puesta en marcha
- Intensa colaboración con el proveedor de válvulas VAG
- Posibilidad de ajustar largos tiempos de conmutación para los actuadores, de hasta 30 segundos

Componentes y sistemas utilizados

- Comunicación entre el PLC y el terminal de válvulas CPX/Typ03 a través de Profibus DP
- Dos terminales de válvulas por armario de maniobra, verificados en fábrica y listos para instalar
- Un total de cuatro armarios de maniobra para los ocho filtros de doble hilera

- Más de setenta actuadores de cuarto de vuelta para válvulas de disco y de mariposa de doble brida, DN 100 a DN 250
- Unidades de mantenimiento con presostatos, regulador y filtro
- Tubos y accesorios





Planta de tratamiento de aguas en Briosco para CAP Gestione

CAP abastece de agua potable a 196 ciudades y distritos en las regiones italianas de Milán, Lodi y Pavía. Desde hace varios años, CAP ha confiado en la neumática de Festo como opción estándar para la automatización de sus plantas de tratamiento de aguas.

Otro nuevo proyecto en Briosco ha finalizado con éxito utilizando soluciones con sistemas de Festo.

El manganeso es eliminado por corrosión con la consiguiente filtración en la planta de tratamiento de aguas.

Temas de fiabilidad

Las buenas experiencias en proyectos anteriores realizados utilizando neumática, han llevado una vez más a una solución económica. Las válvulas en esta planta están dotadas de accionamiento manual y con actuadores neumáticos de cierre por la fuerza de un muelle. Para la detección de la posición de los actuadores hay montados módulos de finales de carrera.





Factores decisivos en favor de la neumática

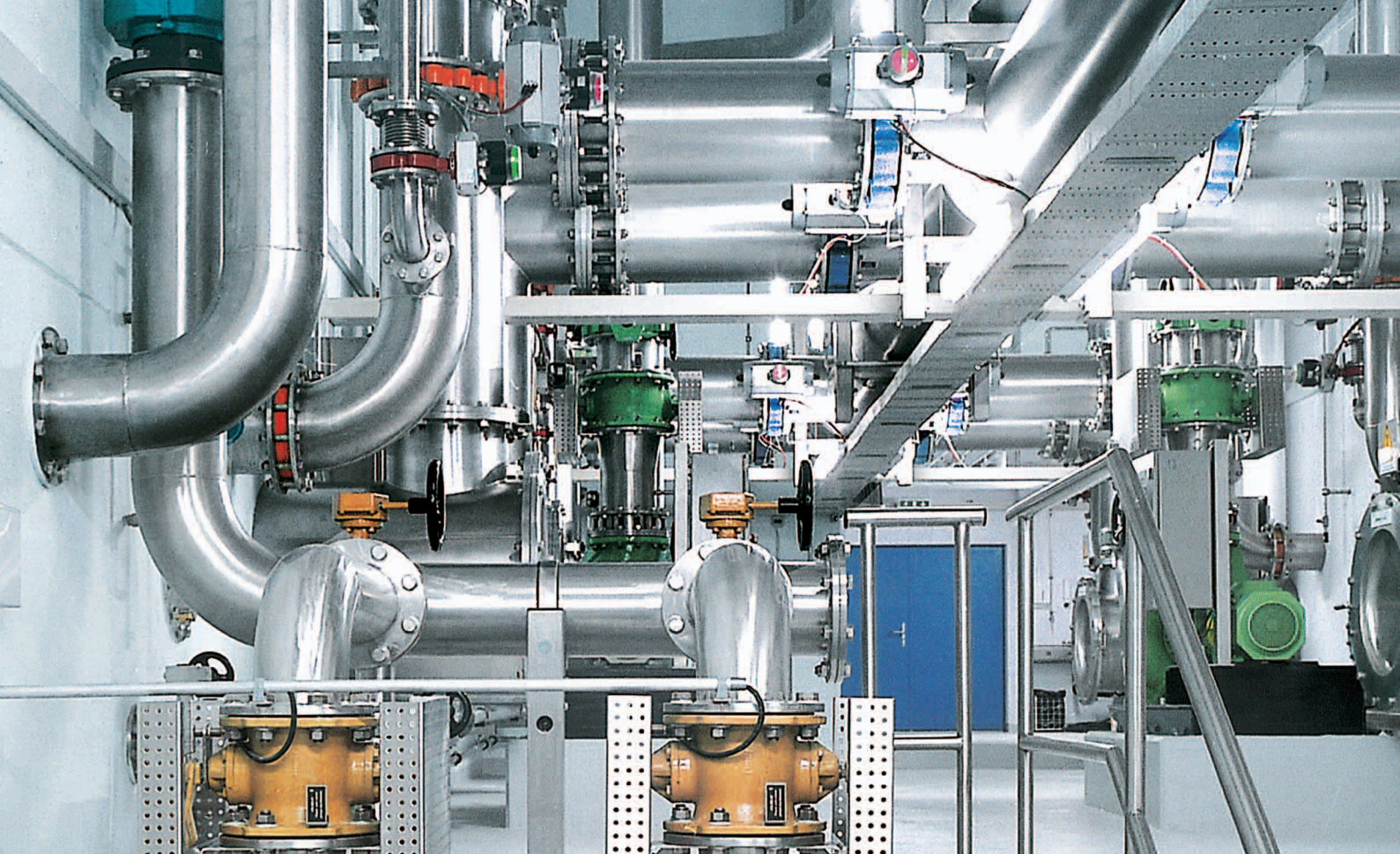
- Implementación rápida y sencilla del proyecto, dado que todo procede de un mismo proveedor
- Tecnología fiable debido al diseño sencillo de todos los componentes neumáticos
- Reducciones en la inversión de capital y en la instalación

- Equipos robustos y sin mantenimiento, con una larga vida útil
- Automatización neumática fácil de hacer funcionar
- Asesoramiento experto durante la fase de planificación, también en los procesos automatizados

La asistencia y los sistemas de Festo

- Montaje modular de 14 válvulas con accionamiento manual y actuadores de simple efecto
- Diseño e instalación de dos armarios de maniobra con terminales de válvulas montados aparte, cada uno configurado con 7 electroválvulas
- Suministro de todos los accesorios de los componentes neumáticos





Planta de tratamiento centralizado de aguas residuales en Grésillions, Paris

La SIAAP, una asociación que integra todas las autoridades municipales responsables del vertido de aguas residuales de la conurbación de París, dispone de una planta central de tratamiento en Grésillions, cerca de París. Allí se tratan diariamente hasta 100.000 m³ de agua, utilizando una tecnología de filtrado especial en la etapa biológica de la planta, más que los convencionales tanques de lodos activados.

El caudal de entrada es limpio: primero mecánicamente con ayuda de un equipo de tamices y desarenadores. A esto le sigue una etapa de purificación biológica, en la cual el agua pretratada es vehiculada a través de tres filtros diferentes. En esta fase, en la que se usa el procedimiento especial “Bio-lect”, se realiza el proceso de desnitrificación.

Completamente funcional: desde los mecanismos al control de datos

La principal tarea de Festo fue la automatización de los 28 biofiltros. Esto incluía también la recogida de datos y el control para todos los datos de los depósitos de filtrado.





Una solución innovadora, fiable y económica

- Implementación significativamente más rápida gracias a la coordinación y a la intensa colaboración desde el inicio del proyecto
- Intensa colaboración con los ingenieros de planta y el proveedor de válvulas Fontaine
- Instalación de 28 terminales de válvulas eléctricos descentralizados CPX y MPA, cada uno con seis válvulas
- Conexión de bus de campo entre los terminales de válvulas y el sistema de control central Allen Bradley, a través de DeviceNet.
- Funciones inteligentes integradas (FEC) para el control local de válvulas
- IP67 para una instalación abierta sin cerramiento de seguridad, consiguiéndose una solución más sencilla y más económica
- Unidades de preparación del aire comprimido para todos los sistemas
- Actuadores especializados, 28 x DLP-250-800-S2, para controlar las válvulas de compuerta en el flujo entrante
- Mediciones comparativas del consumo de aire para detectar cualquier fuga





Planta principal de tratamiento de aguas de Wiesbaden y planta de tratamiento de aguas residuales de Wiesbaden-Biebrich

Desde finales de 2006, las aguas de Wiesbaden han sido tratadas tan sólo en dos grandes plantas: la planta principal de tratamiento y la planta de tratamiento de aguas residuales de Biebrich.

La planta principal es una de las más modernas de Europa. Allí se depuran diariamente entre 45.000 y 75.000 m³ de agua. El fósforo y el nitrógeno se extraen con una especial “solución de tres etapas”:

1. Eliminación biológica del fósforo (BPR)
2. Etapa de desnitrificación
3. Etapa de nitrificación con recirculación interna

La planta de tratamiento de aguas residuales de Biebrich se halla emplazada en medio de una zona comercial y residencial. La total depuración de unos 19.000 m³ de agua por día, utilizando la tecnología de lecho fijo se realiza por lo tanto dentro de un edificio, de forma

que los molestos olores quedan prácticamente eliminados. A finales del 2006, se empezó la construcción de dos nuevos digestores, un espesante y una sala de motores.

Se prefirió la neumática

Antes de empezar los trabajos en las dos plantas de tratamiento, el cliente se decidió claramente en favor del accionamiento neumático y de la tecnología de automatización, eligiendo específicamente a Festo como proveedor preferido.





Una combinación ganadora: neumática y Festo

- Larga vida útil
- Sin mantenimiento, gracias a la lubricación de por vida
- Construcción robusta y alta resistencia a la corrosión
- Uso en atmósferas potencialmente explosivas, sin costes adicionales
- Alta fiabilidad de todos los componentes utilizados debido a los estándares de calidad de Festo

- Intensa cooperación con los proveedores de válvulas de compuerta y de mariposa
- Asesoramiento experto en campo del accionamiento y la tecnología de automatización
- Disponibilidad a largo plazo de los componentes utilizados
- El mismo diseño de armario de maniobra para ambas plantas de tratamiento
- Componentes fácilmente intercambiables
- Fácil utilización del accionamiento manual

La neumática de Festo como estándar

- Más de 700 actuadores para válvulas de compuerta y de mariposa
- Más de 70 terminales de válvulas Tipo 02 incorporados en armarios de maniobra
- Conexión a través de bus de campo, Profibus DP
- Unidades de mantenimiento con regulador de presión y presostato para supervisión de disponibilidad
- Tubos flexibles y racores rápidos





Planta central de tratamiento de aguas residuales en Atenas

Psytalia Wastewater Treatment Plant es el nombre de un ambicioso proyecto en la isla de Psittalia en el golfo de Sarónica, la bahía de la costa de Atenas y el puerto del Pireo. Las aguas residuales son bombeadas por un conducto de 1,5 km de largo desde tierra firme hasta la planta de tratamiento en la rocosa isla de Psittalia. Las especificaciones técnicas tomaron proporciones gigantescas: la etapa de tratamiento biológico ocupa 12 tanques de

lodos activados con una capacidad de casi 300.000 m³ y un caudal de 1.000.000 de m³ por día.

Dimensiones gigantescas: dominadas con la neumática

El flujo de lodos en los tanques digestores es controlado por actuadores lineales neumáticos del tipo DLP. Estos actúan directamente en la compuerta de la válvula, permitiendo una apertura y cierre variables.

Para controlar el flujo del biogás generado en el digestor, se han utilizado actuadores de cuarto de vuelta. El biogás generado por el proceso de fermentación se utiliza para cubrir los requerimientos energéticos de la planta de tratamiento. Los actuadores también regulan la distribución del agua caliente para los intercambiadores de calor, que mantienen una temperatura constante de 36 °C en los tanques digestores.





Basada en la confianza: la decisión en favor de los sistemas Festo

- Experiencia probada y confianza consolidada tras una prolongada colaboración con los ingenieros responsables de la planta
- Apoyo constante durante toda la fase de planificación y de implementación
- Larga vida útil de los componentes

- Sin mantenimiento, gracias a la lubricación de por vida
- Construcción robusta y elevada resistencia a la corrosión, incluso en zonas al intemperie
- Utilización en atmósferas potencialmente explosivas, sin costes adicionales
- Alta fiabilidad de todos los componentes, debido a los estándares de calidad de Festo.

La neumática de Festo demuestra su valía en Aegean

- 50 actuadores para válvulas de compuerta en la zona de manejo de lodos
- 40 actuadores de cuarto de vuelta para válvulas de mariposa en la zona de biogás y calentamiento de los tanques digestores
- Múltiples terminales de válvulas Tipo 03 montados dentro de armarios de maniobra

- Conexión a través de bus de campo
- Unidades de mantenimiento con regulador de presión y filtro





Las buenas referencias son la mejor recomendación

Los ejemplos descritos representan tan solo algunos de los proyectos de automatización en los que Festo ha suministrado sistemas neumáticos en estos últimos años. Sin duda alguna hay muchos argumentos en favor de las ingeniosas soluciones neumáticas de Festo. He aquí un resumen de las ventajas más importantes:

- Asesoramiento y apoyo con stante en todas las fases del proyecto
- Soluciones neumáticas ganadoras, basadas en una tecnología fiable e innovadora
- Protección ante riesgo de explosión, resistencia a la corrosión y protección ante sobrecargas, todo incluido
- Buenas posibilidades y alto nivel de transparencia desde el nivel de campo hasta el nivel de gestión
- Alta fiabilidad en funcionamiento
- Costes totales hasta un 50% inferiores en comparación con las soluciones de automatización puramente eléctricas





Esta es la razón por la que la neumática de Festo sigue probando diariamente su valía en **más de 100** plantas de depuración de aguas y **más de 200** plantas de tratamiento de aguas residuales. Lo que sigue es una pequeña selección de los lugares en que se hallan estas plantas en Europa:

Plantas depuradoras de agua

Alemania	Berlin
	Bischofswerda
	Dresden
	Roetgen
Bélgica	Diksmuide
Croacia	Butoniga
Hungría	Tatabanya
Polonia	Poznan

Plantas de tratamiento de aguas residuales

Alemania	Augsburg	Dinamarca	Korsoer
	Darmstadt		
	Marburg		
	Mönchengladbach		
	München, Großlappen	Hungría	Budapest Pecs
	Neckarsulm		
	Sindelfingen	Polonia	Bedzin Rypin Nieszawa
	Stuttgart-Mühlhausen		
	Wiesbaden		
Austria	Graz		
	Telfs		





Productos y asistencia: ventajas para nuestros socios

Elegir el socio adecuado desde el principio es un factor vital para terminar con éxito un proyecto conjunto. Festo ofrece la asistencia oportuna en cada etapa de los proyectos para el tratamiento de aguas potables o residuales. Con una rápida y experta asesoría antes, durante y después de la planificación:

- Consultoría e ingeniería de proyectos
 - Intensa cooperación y desarrollo del concepto de automatización
 - Recopilación de las especificaciones del proyecto
 - CACOS: herramienta de software para el cálculo de los tiempos de conmutación de las válvulas del proceso
 - AirCon: herramienta de software para el cálculo de las necesidades de aire comprimido
 - Manual de planificación de depuración/tratamiento de aguas
- Cerca de usted y con respuesta inmediata**
- Ingenieros de planificación regionales
 - Piezas de sustitución suministradas localmente
 - Suministro de piezas de sustitución en 24 horas



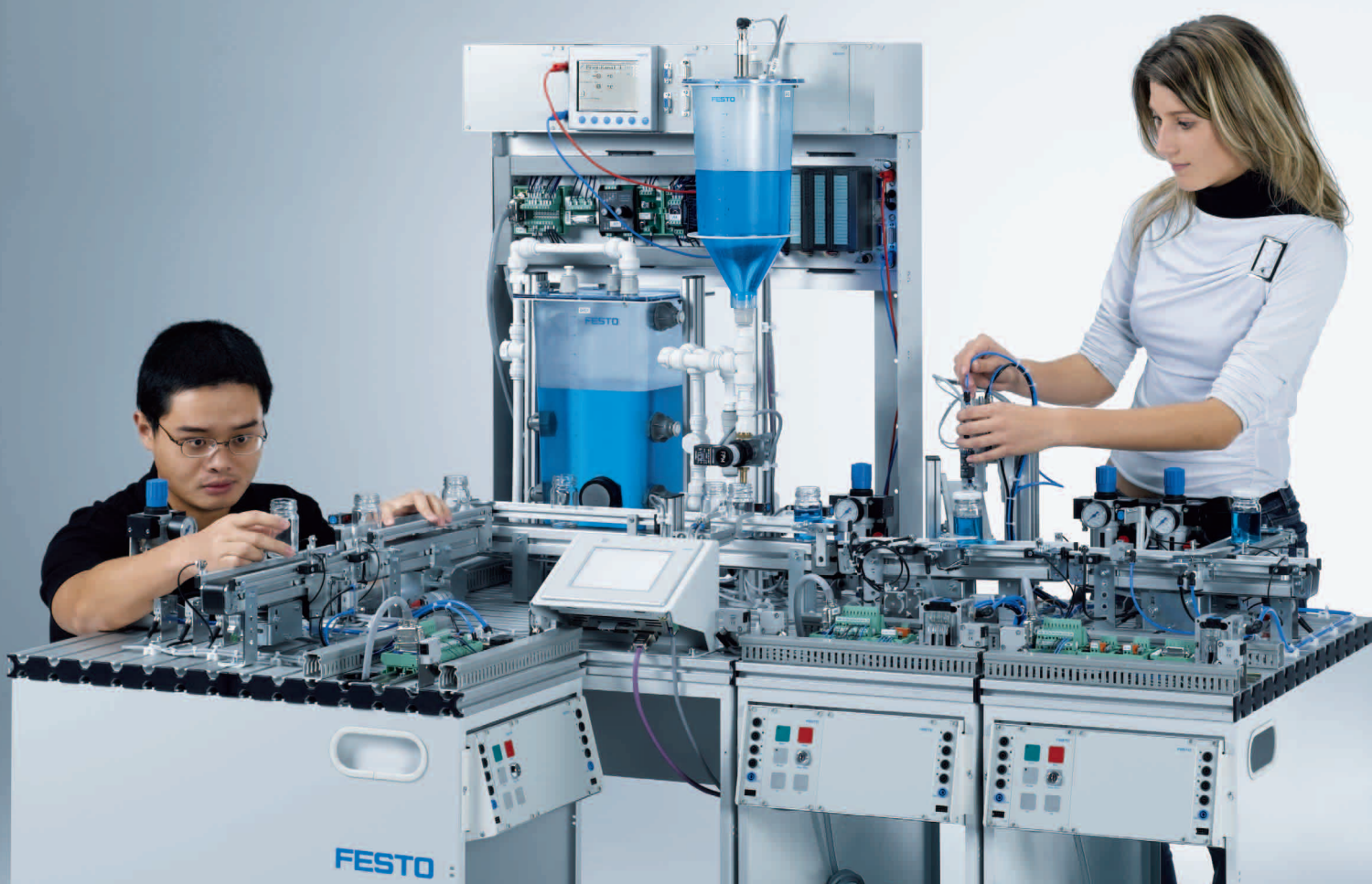


Prestación de servicios personalizada

El apoyo fiable a lo largo de toda la cadena de creación de valor lo garantizan nuestras numerosas oficinas de venta y asesoramiento. Aprovechese de los excelentes conocimientos en automatización que poseen los especialistas de Festo para aumentar la disponibilidad de su planta y reducir los costes. Todo ello significa valor añadido.

Exactamente lo que usted necesita para ayudarle a terminar más rápidamente la fase de ingeniería, por ejemplo, ofreciéndole un sistema fiable de gestión de pedidos y entregas. Para simplificar la instalación y la puesta en marcha. O para mantener las instalaciones funcionando de forma óptima y fiable.





Festo Didactic

Como para cualquier industria, una formación efectiva en sistemas de tratamiento de aguas requiere instalaciones de aprendizaje y simulación que reflejen las condiciones del mundo real. “Aprender practicando” y “orientación al proceso” son los dos principios centrales para la consecución con éxito de estos objetivos de formación. La simulación de un sistema de ingeniería de proce-

sos en un PC ofrece la oportunidad de utilizar la simulación como un sistema de formación real.

El sistema de control de procesos para desarrollar las habilidades y conocimientos necesarios para la ingeniería de procesos, está basado en el mismo concepto:

- Estructura modular de las estaciones
- Con componentes y estándares industriales
- Con interfaces abiertos para varios dispositivos de automatización
- Ampliable y configurable individualmente
- Puede utilizarse a todos los niveles de cualificación
- Con una excelente documentación para desarrollar proyectos y trabajos en equipo

Un vistazo al contenido de los cursos de enseñanza y formación, muestra rápidamente que este sistema proporciona un eficaz entorno de aprendizaje para técnicos que trabajan en el sector de la depuración y el suministro de agua potable y en los sistemas de tratamiento de aguas residuales.



**Socios en la tecnología
de tratamiento de aguas**

FESTO



Una gama completa para soluciones eficientes

Diseñado basándose en la experiencia, para cumplir con todos los requerimientos: La gama de productos de Festo para la depuración de aguas y el tratamiento de aguas residuales.

Festo en el mundo

Alemania

Festo AG & Co. KG
Postfach
73726 Esslingen
Ruiter Straße 82
73734 Esslingen
Tel. +49 (0) 711 347 0, Fax +49 (0) 711 347 2628
E-mail: info_de@festo.com

Argentina

Festo S.A.
Edison 2392
(1640) Martínez
Prov. Buenos Aires
Tel. +54 (011) 4717 82 00,
Fax +54 (011) 47 17 82 82
E-mail: info_ar.festo.com

Australia

Festo Pty. Ltd.
Head Office (Melbourne)
179-187 Browns Road
P.O. Box 261
Noble Park Vic. 3174
Tel. +61(0)3 97 95 95 55,
Fax +61(0)3 97 95 97 87
E-mail: info_au@festo.com

Austria

Festo Gesellschaft m.b.H.
Linzer Straße 227
1140 Wien
Tel. +43 (0)1 910 75-0, Fax +43 (0)1 910 75-250
E-mail: automation@festo.at

Bélgica

Festo Belgium sa
Rue Colonel Bourg 101
1030 Bruxelles
Tel. +32 (0)2 702 32 11, Fax +32 (0)2 702 32 09
E-mail: info_be@festo.com

Bélgica

Festo Belgium nv
Kolonel Bourgstraat 101
1030 Brussel
Tel. +32 (0)2 702 32 11, Fax +32 (0)2 702 32 09
E-mail: info_be@festo.com

Bielorrusia

IP Festo
Masherov avenue, 78
220035 Minsk
Tel. +375 (0)17 204 85 58,
Fax +375 (0)17 204 85 59
E-mail: info_by@festo.com

Brasil

Festo Brasil Ltda
Rua Guisepppe Crespi, 76
Jd. Santa Emilia
04183-080 São Paulo / SP -Brasil
Tel. +55 (11) 5013-1600,
Fax +55 (11) 5013-1801
E-mail: linhadireta@br.festo.com

Bulgaria

Festo EOOD
1592 Sofia
Bul. Christophor Kolumb 9
Tel. +359 (0)2 960 07 12,
Fax +359 (0)2 960 07 13
E-mail: info_bg@festo.com

Canadá

Festo Inc.
5300 Explorer Drive
Mississauga, Ontario L4W 5G4
Tel. +1 (0)905 624 90 00,
Fax +1 (0)905 624 90 01
E-mail: info_ca@festo.com

Chile

Festo S.A.
Avenida Américo Vespucio, 760
Pudahuel
Santiago
Tel. +56 2 690 28 00, Fax +56 2 690 28 60
E-mail: info.chile@cl.festo.com

China

Festo (China) Ltd.
1156 Yunqiao Road,
Jinqiao Export Processing Zone,
Pudong,
201206 Shanghai
Tel. +86 21 60 81 51 00, Fax +86 21 58 54 03 00
E-mail: info_cn@cn.festo.com

Colombia

Festo Ltda.
Autopista Bogotá - Medellín Km 6 (costado sur)
Tenjo, Cundinamarca
Tel. +57 (1) 865 77 88,
Fax +57 (1) 865 77 88 Ext.287
E-mail: mercadeo@co.festo.com

Croacia

Festo d.o.o.
Nova Cesta 181
10000 Zagreb
Tel. +385 (0)1 619 19 69,
Fax +385 (0)1 619 18 18
E-mail: info_hr@festo.com

Dinamarca

Festo A/S
Islevedalvej 180
2610 Rødovre
Tel. +45 70 21 10 90, Fax +45 44 88 81 10
E-mail: info_dk@festo.com

Eslovaquia

Festo spol. s r.o.
Gavlovicová ul. 1
83103 Bratislava 3
Tel. +421 (0)2 49 10 49 10,
Fax +421 (0)2 49 10 49 11
E-mail: info_sk@festo.com

Eslovenia

Festo d.o.o. Ljubljana
IC Trzin, Blatnica 8
1236 Trzin
Tel. +386 (0)1 530 21 00,
Fax +386 (0)1 530 21 25
E-mail: info_si@festo.com

España

Festo Pneumatic, S.A.U.
Avenida Granvia, 159
Distrito Económico Granvia L'H
08908 Hospitalet de Llobregat
Barcelona
Tel.: 901243660, Fax: 902243660
Tel. +34 93 261 64 00, Fax +34 93 261 64 20
E-mail: info_es@festo.com

Estados Unidos

Festo Corporation (New York)
395 Moreland Road
P.O. Box 18023
Hauppauge, NY 11788
Call Toll-free 800/993 3786
Fax Toll-free 800/963 3786
Tel. +1(631) 435 08 00, Fax +1(631) 435 80 26
E-mail: customer.service@us.festo.com

Estonia

Festo OY AB Eesti Filiaal
A.H. Tammsaare tee 118B
12918 Tallinn
Tel. +372 666 1560, Fax +372 666 15 6
E-mail: info_ee@festo.com

Filipinas

Festo Inc.
Festo Building
KM 18, West Service Road
South Super Highway
1700 Paranaque City
Metro Manila
Tel. +63 (2) 77 66 888, Fax +63 (2) 82 34 220/21
E-mail: info_ph@festo.com

Finlandia

Festo Oy
Mäkituvantie 9
PL 86
01511 Vantaa
Tel. +358 (09) 87 06 51,
Fax +358 (09) 87 06 52 00
E-mail: info_fi@festo.com

Francia

Festo Eurl
ZA des Maisons Rouges
8 rue du clos sainte Catherine
94360 Bry-sur-Marne
Tel. +33 (0) 820 20 46 40 (numéro indigo),
Fax +33 (0) 820 20 46 41
E-mail: info_fr@festo.com

Gran Bretaña

Festo Limited
Applied Automation Centre
Caswell Road
Brackmills Trading Estate
Northampton NN4 7PY
Tel. +44 (0)1604 / 66 70 00,
Fax +44 (0)1604 / 66 70 01
E-mail: info_gb@festo.com

Grecia

Festo Ltd.
40 Hamosternas Ave.
P.C. 11853 Athens
Tel. +30 210 341 29 00, Fax +30 210 341 29 05
E-mail: info_gr@festo.com

Holanda

Festo B.V.
Schieweg 62
2627 AN Delft
Tel. +31 (0)15 251 88 99,
Fax +31 (0)15 251 88 67
E-mail: info@festo.nl

Hong Kong

Festo Ltd.
6/F New Timely Factory Building,
497 Castle Peak Road,
Kowloon, Hong Kong
Tel. + 852 27 43 83 79, Fax + 852 27 86 21 73
E-mail: info_hk@festo.com

Hungría

Festo Kft.
Csillaghegyi út 32-34.
1037 Budapest
Hotline +36 1 436 51 00
Tel. +36 1 436 51 11, Fax +36 1 436 51 01
E-mail: info_hu@festo.com

India

Festo Controls Private Ltd.
237B,
Bommasandra Industrial Area,
Bangalore Hosur Highway,
Bangalore 560 099
Tel. +91 (0)80 22 89 41 00,
Fax +91 (0)80 27 83 20 58 / 27 83 33 62
E-mail: info_in@festo.com

Indonesia

PT. Festo
Jl. Tekno V Blok A/1 Sektor XI
Kawasan Industri BSD
Serpong -Tangerang 15314
Banten - Indonesia
Tel. +62 (0) 21 27 50 79 00,
Fax +62 (0) 21 27 50 79 98
E-mail: sales_id@festo.com

Irán

Festo Pneumatic S.K.
2, 6th street, 16th avenue,
Km 8, Special Karaj Road
P.O.Box 15815-1485
Teheran 1389793761
Tel. +98 (0)21 44 52 24 09,
Fax +98 (0)21 44 52 24 08
E-mail: Mailroom@festo.ir

Irlanda

Festo Limited
Unit 5 Sandyford Park
Sandyford Industrial Estate
Dublin 18
Tel. +353 (0)1 295 49 55,
Fax +353 (0)1 295 56 80
E-mail: info_ie@festo.com

Israel

Festo Pneumatic Israel Ltd.
P.O. Box 1076
Ha'atzma'ut Road 48
Yehud 56100
Tel. +972 (0)3 632 22 66,
Fax +972 (0)3 632 22 77
E-mail: info_il@festo.com

Italia

Festo SpA
Via Enrico Fermi 36/38
20090 Assago (MI)
Tel. +39 02 45 78 81, Fax +39 02 488 06 20
E-mail: info_it@festo.com

Japón

Festo K.K.
1-26-10 Hayabuchi
Tsuzuki-ku
Yokohama 224-0025
Tel. +81 (0)45 593 56 10 / -5611,
Fax +81 (0)45 593 56 78
E-mail: info_jp@festo.com

Letonia

Festo SIA
A. Deglava iela 60
1035 Riga
Tel. +371 67 57 78 64, Fax +371 67 57 79 46
E-mail: info_lv@festo.com

Lituania

Festo, UAB
Partizanų 63M
50306 Kaunas
Lietuva
Tel. +370 (8)7 32 13 14, Fax +370 (8)7 32 13 15
E-mail: info_lt@festo.com

Malasia

Festo Sdn. Berhad
10 Persiaran Industri
Bandar Sri Damansara
Wilayah Persekutuan
52200 Kuala Lumpur
Tel. +60 (0)3 62 86 80 00,
Fax +60 (0)3 62 75 64 11
E-mail: info_my@festo.com

México

Festo Pneumatic, S.A.
Av. Ceylán 3,
Col. Tequesquínahuac
54020 Tlalneantla
Estado de México
Tel. +52 (01)55 53 21 66 00,
Fax +52 (01)55 53 21 66 55
E-mail: festo.mexico@mx.festo.com

Nigeria

Festo Automation Ltd.
Motorways Centre, First Floor, Block C
Alausa, Ikeja,
Lagos
Tel. +234 (0)1 794 78 20,
Fax +234 (0)1 555 78 94
E-mail: info@ng-festo.com

Noruega

Festo AS
Ole Deviks vei 2
0666 Oslo
Tel. +47 22 72 89 50, Fax +47 22 72 89 51
E-mail: info_no@festo.com

Nueva Zelanda

Festo Ltd.
20 Fisher Crescent
Mount Wellington
Auckland
Tel. +64 (0)9 574 10 94, Fax +64 (0)9 574 10 99
E-mail: info_nz@festo.com

Perú

Festo S.R.L.
Amador Merino Reyna 480
San Isidro
Lima
Tel. +51 (1) 219 69 60, Fax +51 (1) 219 69 71
E-mail: festo.peru@pe.festo.com

Polonia

Festo Sp. z o.o.
Janki k/Warszawy
ul. Mszczonowska 7
05090 Raszyn
Tel. +48 (0)22 711 41 00,
Fax +48 (0)22 711 41 02
E-mail: info_pl@festo.com

Portugal

Festo – Automação, Unipessoal, Lda.
Rua Manuel Pinto De Azevedo, 567
Apartado 8013
4109-016 Porto
Contact Centre: 707 20 20 43
Tel. +351 22 615 61 50, Fax +351 22 615 61 89
E-mail: info@pt.festo.com

República Checa

Festo, s.r.o.
Modřanská 543/76
147 00 Praha 4
Tel. +420 261 09 96 11, Fax +420 241 77 33 84
E-mail: info_cz@festo.com

República de Corea

Festo Korea Co., Ltd.
470-1 Gasan-dong
Geumcheon-gu
Seoul #153-803
Tel. +82 1666 0202, Fax +82 (0)2 864 70 40
E-mail: sales_kr@kr.festo.com

República Sudafricana

Festo (Pty) Ltd.
22-26 Electron Avenue
P.O. Box 255
Isando 1600
Tel. +27 (0)11 971 55 00,
Fax +27 (0)11 974 21 57
E-mail: info_za@festo.com

Rumania

Festo S.R.L.
St. Constantin 17
010217 Bucuresti
Tel. +40(0)21 403 95 00,
Fax +40 (0)21 310 24 09
E-mail: info_ro@festo.com

Rusia

OOO Festo-RF
Michurinskiy prosp., 49
119607 Moscow
Tel. +7 495 737 34 00, Fax +7 495 737 34 01
E-mail: info_ru@festo.com

Singapur

Festo Pte. Ltd.
6 Kian Teck Way
Singapore 628754
Tel. +65 62 64 01 52, Fax +65 62 61 10 26
E-mail: info@sg.festo.com

Suecia

Festo AB
Stillmångatan 1
Box 21038
200 21 Malmö
Tel. +46 (0)20 38 38 40, Fax +46 (0)40 38 38 10
E-mail: order@festo.se

Suiza

Festo AG
Moosmattstrasse 24
8953 Dietikon ZH
Tel. +41 (0)44 744 55 44,
Fax +41 (0)44 744 55 00
E-mail: info_ch@festo.com

Tailandia

Festo Ltd.
Viranuvat Building, 6th - 7th Floor.
1250 Bangna - Trad Road (Soi 34)
Bangna, Bangkok 10260
Tel. +66 2746-8700, Fax +66 2746-8370
E-mail: info_th@festo.com

Taiwán

Festo Co., Ltd.
Head Office
9, Kung 8th Road
Linkou 2nd Industrial Zone
Linkou Dist., New Taipei City
24450 Taiwan, R.O.C.
Tel. +886 (0)2 26 01-92 81,
Fax +886 (0)2 26 01 92 86-7
E-mail: festotw@tw.festo.com

Turquía

Festo San. ve Tic. A.S.
Tuzla Mermerciler Organize
Sanayi Bölgesi 6/18
34956 Tuzla - Istanbul/TR
Tel. +90 (0)216 585 00 85,
Fax +90 (0)216 585 00 50
E-mail: info_tr@festo.com

Ucrania

DP Festo
ul. Borisoglebskaya,11
04070, Kiev
Tel. +380 (0)44 239 24 30,
Fax +380 (0)44 463 70 96
E-mail: orders_ua@festo.com

Venezuela

Festo C.A.
Av. 23 esquina con calle 71
Nº 22-62, Edif. Festo.
Sector Paraíso
Maracaibo - Venezuela
Tel. +58 (261) 759 11 20/759 44 38,
Fax +58 (261) 759 04 55
E-mail: festo@festo.com.ve

Vietnam

Festo Co Ltd
(Cong Ty TNHH FESTO)
No. 1515 – 1516 Van Dai Dong Street
Ward An Phu, District 2
Ho Chi Minh City
Tel. +84 (8) 62 81 44 53 – 4454,
Fax +84 (8) 62 81 44 42
E-mail: info_vn@festo.com