



Sistemas según el principio de modularidad Festo

Automatización modular con terminales de válvulas

Los fabricantes deben acostumbrarse cada vez más a un mercado que realiza encargos más pequeños y de diversos tipos de productos.

Por este motivo, los sistemas según el “principio de modularidad” son la respuesta acertada. Los usuarios pueden añadir o quitar módulos según sus necesidades. Esto se logra solo con automatización modular.

Norbert Franz

Ingeniero de aplicaciones Festo AG & Co. KG

ESTADO DE LA TÉCNICA: AUTOMATIZACIÓN CENTRALIZADA

Actualmente el diseño y la ingeniería de los sistemas de procesos técnicos están creados exactamente para cada tarea: la producción de un artículo en piezas/ud. de tiempo o el rendimiento de un material en cantidad/ud. de tiempo. La configuración mecánica de un sistema completo está pensada para cumplir las especificaciones y garantizar el rendimiento durante el ciclo de vida útil proyectado. Para la correspondiente automatización se utilizan sistemas de control distribuido, que constan de componentes (de control) orientados al proceso, estaciones de manejo y observación, y estaciones de ingeniería. Todo el proceso técnico se controla de forma centralizada desde un sistema de control distribuido (Figura 1).

Para las modificaciones y optimizaciones del desarrollo del proceso, así como de los subprocesos, se necesita un profundo conocimiento del software completo de la aplicación. Algunas de las ampliaciones de capacidad de los productos que buscan los propietarios no pueden realizarse, o resultan muy costosas, y suelen acabar requiriendo la fabricación de un nuevo sistema. La reducción de la capacidad de producción también es problemática, porque puede afectar a la calidad del producto, y no cabe duda de que el sistema deja de resultar rentable. El mantenimiento y el servicio posventa del sistema plantean también unas exigencias específicas a los propietarios. Por ejemplo, una interrupción anual de un proceso continuado (tiempo de inactividad).

LOS CAMBIOS EN LAS EXIGENCIAS DEL MERCADO REQUIEREN SISTEMAS Y MODELOS DE AUTOMATIZACIÓN MODULARES

Los mercados exigen tiempos de desarrollo de productos cada vez más

cortos y, a su vez, productos más individualizados, en especial en los sectores de biotecnología/farmacéutico, química fina, alimentos y bebidas, y tratamiento de aguas. Esto implica unas exigencias esencialmente diferentes al diseño y la ingeniería de sistemas de procesos técnicos. La flexibilidad necesaria se obtiene mediante la consiguiente modularización, es decir, la distribución de un sistema completo en unidades funcionales. Mediante la combinación de

estos módulos de producción se pueden conformar sistemas de procesos específicos, que se pueden ampliar libremente añadiendo módulos con los que adaptarlos a las necesidades del mercado y la producción. El aumento de capacidad se logra mediante la suma en lugar de la distribución. Con la posibilidad de eliminar temporalmente módulos del proceso de producción en curso, el modelo modular tiene también efectos positivos sobre el funcionamiento y el servicio

FIGURA 1. Diseño tradicional de un sistema de procesos técnicos (filtración de agua)

Water Filtration – Traditional Solution

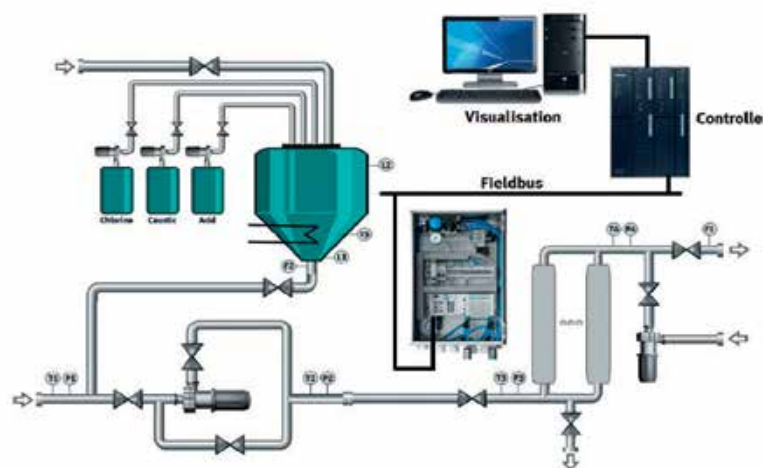
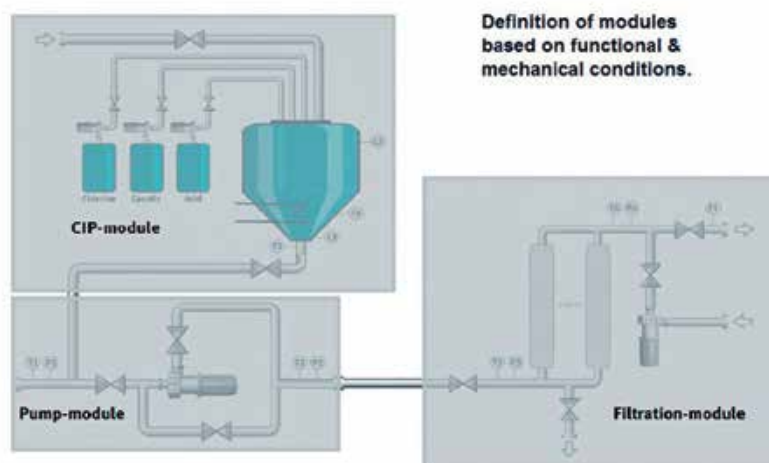


FIGURA 2. Modularización mecánica y funcional de un sistema de filtración de agua

Water Filtration – Modularisation / Step 1



"Cada módulo está equipado con sus propios controladores, componentes de E/S remotos y controles neumáticos"

posventa de sistemas de producción técnica.

EN LA PRÁCTICA: AUTOMATIZACIÓN MODULAR DE SISTEMAS DE FILTRADO DE AGUA

La Figura 1 muestra el modelo tradicional de un sistema de filtrado de agua con válvulas, bombas, depósitos, módulos de filtrado, sensores y conductos. En un armario de maniobra se montan los componentes necesarios para el control de los dispositivos de campo, y se conecta un terminal de válvulas como sistema E/S remoto con componente neumático integrado a través de un bus de campo con un control central y visualización (sistema de control distribuido).

Este tipo de sistemas puede modularizarse de forma sencilla: el proceso técnico se divide en partes, y para cada una de ellas se define un módulo que conste de todos los componentes mecánicos y de automatización técnica necesarios para un funcionamiento autónomo (Figura 2).

Del mismo modo se modulariza la automatización: se dividen los componentes del armario de maniobra y la "inteligencia central" (software de aplicaciones de procesos técnicos), de modo que cada módulo esté equipado con sus propios controladores, componentes de E/S remotos y controles neumáticos (Figura 3).

Cada módulo incluye su funcionalidad específica en una interfaz de datos, por lo que el sistema de procesos técnicos puede leer o escribir el modo de funcionamiento, el estado, los valores del proceso, las alarmas y otras características específicas tras la interconexión de los módulos. Esto permite que el sistema completo lleve a cabo su función. Para coordinar la funcionalidad de los módulos en el sistema completo, es decir, la dirección de los procesos técnicos, se necesita un sistema de gestión de procesos que, a diferencia de los sistemas de control distribuido tradicionales, re-

FIGURA 3. Modularización de la técnica de automatización de un sistema de filtración de agua

Water Filtration – Modularisation / Step 2

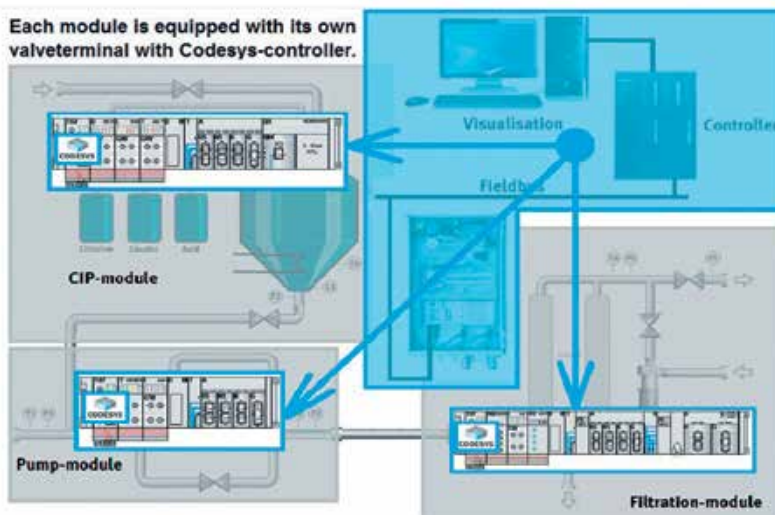
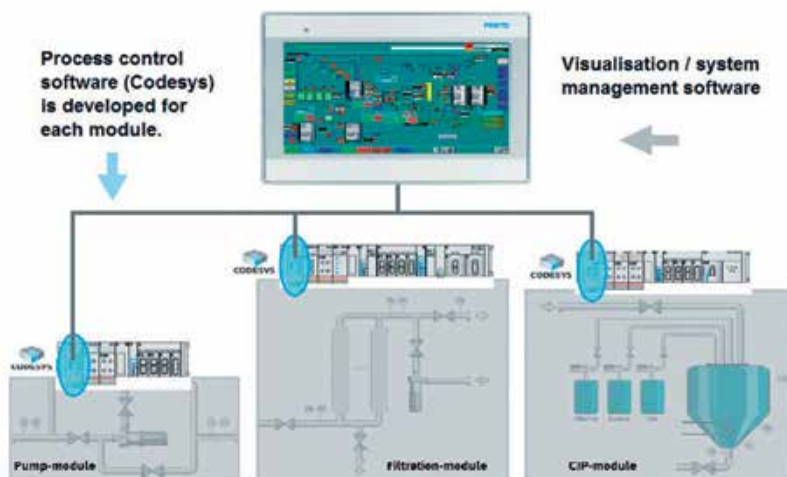


FIGURA 4. Sistema de filtración de agua modularizado

Water Filtration – Modularisation / Step 3



quiere una cantidad de procesos notablemente inferior, ya que las funciones de control orientadas a procesos se realizan en los módulos autónomos (Figura 4).

Con este tipo de módulos es posible diseñar sistemas específicos para los clientes según sus especificaciones particulares, mediante la adición de módulos idénticos en construcción y funcionamiento: suma en lugar de distribución (Figura 5).

Los terminales de válvulas son los componentes ideales para la automatización de sistemas modulares, ya que se integran las funciones necesarias en un diseño compacto:

- Controlador para el software de aplicaciones de un módulo (IEC 61131 / Codesys).

- E/S remoto para la conexión de señales binarias y magnitudes analógicas.

- Componente neumático para el control de actuadores.

Finalmente, se puede montar *in situ* (en la estructura del sistema) un terminal de válvulas con la clase de protección correspondiente sin armario de maniobra:

- IP65/IP67

¿DESVENTAJAS? NO, SOLO TIENE VENTAJAS

El proceso de modularización expuesto anteriormente está pensado lógicamente para sistemas de filtración de agua, pero puede aplicarse a

sistemas y procesos técnicos de otros sectores industriales. No solo el propietario del sistema se beneficia de la flexibilidad que ofrece la automatización modular con respecto a la adaptación del tamaño del sistema a las diferentes necesidades de producción, los fabricantes de sistemas también se benefician del concepto de modularidad:

- Los módulos son unidades definidas con precisión y con una gran funcionalidad.

- Los módulos están equipados con su propio software de aplicaciones específico, lo que reduce la complejidad de software.

- Además, es sencillo modificar o ampliar la funcionalidad de los mismos.

- Los módulos se pueden fabricar en pequeñas cantidades y se pueden probar completamente antes de la entrega.

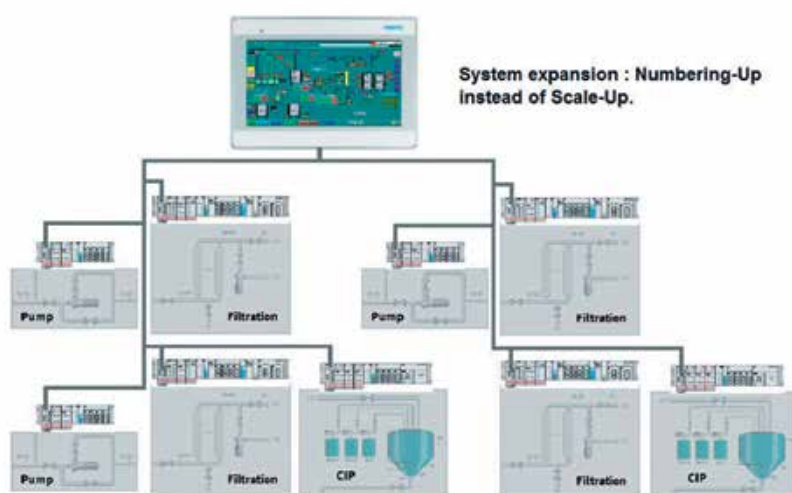
- Los sistemas completos específicos del cliente se componen de varios módulos de construcción idéntica (suma).

- Los módulos se programan con Codesys (conforme a IEC 61131, sin costes de licencia), lo que permite elegir libremente el hardware de automatización.

"La automatización modular se logra en el contexto de Industria 4.0 y se basa en las modificaciones básicas NE 148"

FIGURA 5. Ampliación de sistemas mediante suma de componentes

Water Filtration – Modularisation / Step 4



La automatización modular se logra en el contexto de Industria 4.0 y se basa en las modificaciones básicas NE 148, según las recomendaciones Namur para el diseño y la ingeniería de sistemas de procesos técnicos. Del mismo modo, la modularización no es posible en todos los sectores industriales ni en todos los procesos técnicos. Sin embargo, puede evaluarse y comprobarse si es aplicable el concepto de modularidad a la configuración técnica de cada sistema para ver si tanto el propietario como el fabricante del sistema pueden beneficiarse de las ventajas asociadas a la misma.