

## Soluciones de sistema

¿Una opción desproporcionada o un requisito indispensable para obtener un beneficio económico tangible?

¿Válvulas individuales o terminales de válvulas para controlar las válvulas de procesos automatizadas neumáticamente? ¿Cuáles son las ventajas técnicas y económicas de estos dos métodos? ¿En qué se diferencian? ¿Cómo influyen en la puesta en funcionamiento? ¿Por qué en muchos casos la aplicación del concepto adecuado puede suponer un 40% de ahorro en los costes?



Figura 1. Válvula de bola con actuador giratorio y válvula NAMUR

### Soluciones de sistema

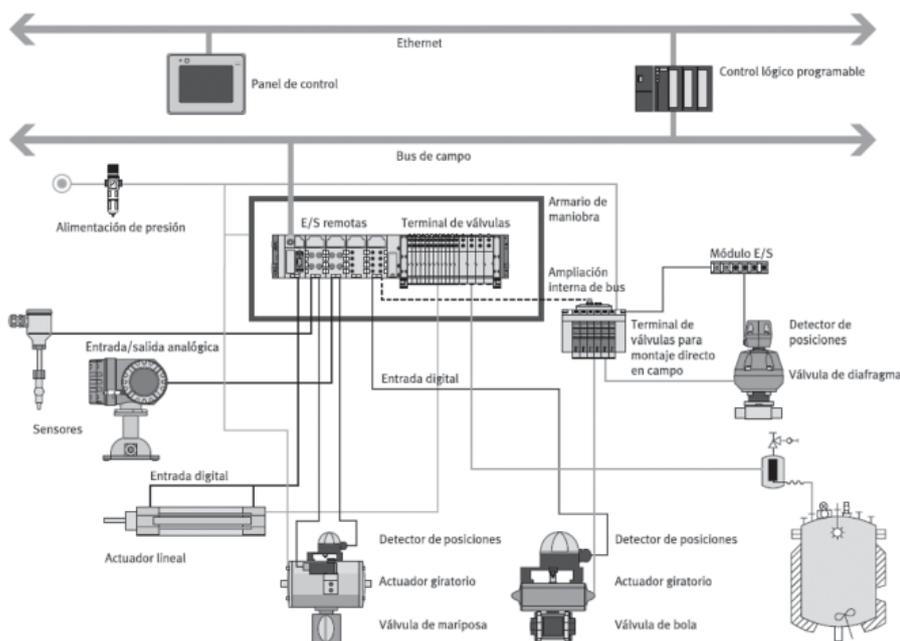
En la industria química, para el control de las válvulas de proceso automatizadas neumáticamente, se utilizan principalmente electroválvulas individuales. Este tipo de válvulas tienen normalmente una interfaz Namur y se montan directamente en el actuador giratorio (Figura 1).

La automatización integral o las soluciones de sistema de Festo incluyen todos los componentes necesarios para controlar una instalación, desde la ubicación de la válvula de proceso hasta la interfaz de bus de campo (Figura 2).

Estas soluciones incluyen:

- Un actuador neumático con control de posición o regulador.
- Tubos y complementos.

### La ventaja para usted: sistemas de automatización completos de un mismo proveedor ...



... e innovación mediante sinergias

Figura 2. Solución de sistema para la automatización de una instalación

- Preparación del aire comprimido (incluidos los sensores que monitorizan el consumo de aire y el correcto funcionamiento).
- Terminal con válvulas modulares con conexión a bus de campo, a un PLC superior o a un Sistema de Control Distribuido (DCS, en inglés).

El terminal de válvulas es el componente central de esta solución de sistema. Permite que las soluciones de automatización descentralizadas puedan unirse fácil y rápidamente. El terminal de válvulas CPX/MPA que se muestra en la Figura 2 es totalmente modular. Puede controlar hasta 64 electroválvulas, y procesa señales eléctricas digitales y analógicas para la comunicación vía bus de campo con sistemas de automatización de alto nivel. También es posible equipar el terminal de válvulas con un PLC, lo cual permite que plantas con instalaciones especializadas, por ejemplo, de fermentación, puedan controlarse independientemente de un DCS.

Las soluciones de sistema permiten un ahorro muy significativo en comparación con las soluciones de válvulas individuales. Son especialmente aptas para instalaciones que cuentan con numerosas válvulas de proceso ubicadas físicamente muy cerca las unas de las otras; por ejemplo, en la industria farmacéutica, la alimentaria o en las plantas de producción química. La situación es diferente en el caso de las grandes instalaciones de la industria petrolífera, en la que las válvulas de proceso a menudo están muy separadas entre sí. Una comparativa de costes ha hecho patentes las diferencias entre la tecnología de los terminales de válvulas y la arquitectura de las electroválvulas individuales.

### Comparativa de costes entre el terminal de válvulas y las electroválvulas individuales

En la Figura 3 se muestra la instalación de una central de química fina, la cual ha servido de referencia para la siguiente comparativa. Ocupa aproximadamente 20 x 20 m, y mide 15 m de altura (4 niveles). Sirve para producir detergentes y productos para el cuidado de la piel. La instalación está controlada por unas 100 válvulas, principalmente válvulas de bola, de paso nominal entre 25 y 50 mm. La instalación está equipada con válvulas individuales con cajas de sensores de final de carrera en los actuadores. Los cálculos se han realizado basándose en los armarios de maniobra actualmente existentes en la instalación.

Las electroválvulas se montan directamente en el actuador a través de una interfaz Namur. Las electroválvulas y los sensores de final de carrera se conectan al bus de campo a través de las E/S remotas.

La arquitectura de un terminal de válvulas es muy similar. El nodo del bus de campo, las E/S remotas y las electroválvulas, conforman una unidad que funciona de forma descentralizada a nivel de control. Cuando se utiliza la tecnología del terminal de válvulas en vez del concepto de válvula individual no existe, por ejemplo, necesidad de contar con una

## Las soluciones de sistema permiten un ahorro muy significativo en comparación con las soluciones de válvulas individuales

salida binaria en la unidad de E/S remotas para controlar las válvulas individuales, o de una instalación eléctrica asociada, del trabajo de instalación, etc. Los terminales de válvulas se ubican dentro de la instalación para que puedan cumplir con los requerimientos de los tiempos de apertura y cierre de las válvulas de proceso. Además, los cálculos han tenido en cuenta los siguientes aspectos:

- Los costes de instalación/conexión se supone que son los mismos para las unidades de "electroválvulas individuales con E/S remotas" que para los terminales de válvulas de tipo CPX/MPA.
- En el caso de las soluciones de válvulas individuales, se usa un cable multifilar para conectar la electroválvula y la caja del sensor. En el terminal de válvulas, la única diferencia es la reducción del número de hilos del cable. La diferencia de costes es apenas perceptible. La posibilidad de usar dos cables para controlar las válvulas individuales no se ha contemplado.

El cálculo se basa en la lista de precios de los productos de Festo y los productos estándar de otros proveedores (electroválvulas, válvulas, tubos, cables, etc.). El precio incluye los componentes, la instalación de cables y líneas de la longitud adecuada, y los costes de conexión. Los costes de instalación y conexión son los mismos que se dan al usuario final.

Figura 3. Planta de producción química



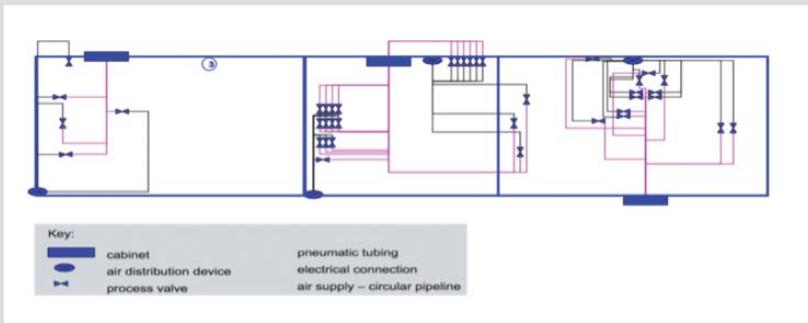
Las líneas neumáticas no están representadas. Se llevó a cabo una rigurosa inspección local para determinar las ubicaciones exactas del cableado eléctrico y de las líneas neumáticas de todas las electroválvulas, datos que se incluyeron en un plan de diseño. Dicho plan se utilizó para calcular las longitudes de los cables y de las líneas neumáticas. Las Figuras 4 y 5 muestran ilustraciones detalladas de una instalación en la planta baja, con un concepto de válvulas individuales y con uno de terminal de válvulas, respectivamente. Para las plantas superiores se utilizó un procedimiento similar. Los cálculos se realizaron para cuatro variantes, suponiendo que la totalidad de la planta se iba a clasificar, según la ATEX, como:

- no-EX, interior
- Zona EX 2, interior
- Zona EX 2, exterior
- Zona EX 1, exterior

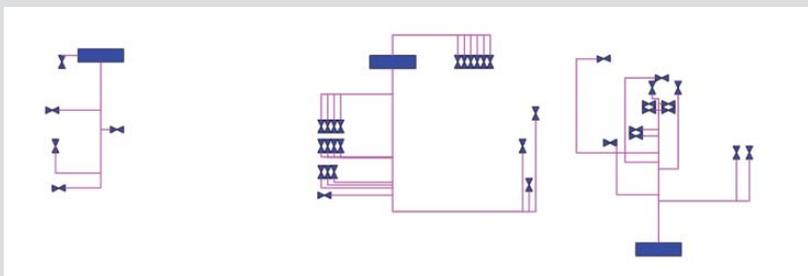
Los resultados revelan un ahorro de costes muy significativo a favor de las soluciones de terminal de válvulas en todas las áreas.

Con respecto a los costes del producto y de la instalación, el ahorro es de entre un 14 y un 42%. Un aspecto adicional a tener en cuenta en el ahorro de costes podría ser la tubería neumática en anillo cerrado (Figura 6). El modelo matemático también podría utilizarse como guía para instalaciones de otros tamaños. Esta comparativa de costes cubre solo los costes de inversión. No prevé costes adicionales que puedan derivarse de la tecnología de los terminales de válvulas a lo largo del ciclo de vida de las instalaciones de producción. Por ejemplo, pueden utilizarse técnicas de diagnóstico para evitar tiempos de inhabilitación largos debido a un mal funcionamiento. Estos tiempos pueden reducirse gracias a la rápida localización de los fallos.

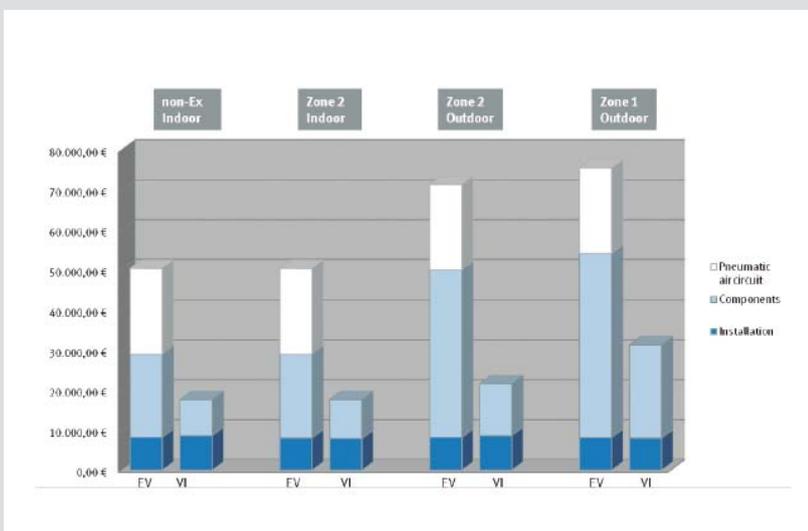
**Figura 4.** Imagen detallada de una planta baja con válvulas individuales



**Figura 5.** Imagen detallada de una planta baja con terminal de válvulas



**Figura 6.** Resultado de la comparativa de costes entre el concepto de válvulas individuales (EV) y el de terminal de válvulas (VI)



## Puesta en funcionamiento

Durante las fases de planificación, es habitual que no se tenga en cuenta la puesta en funcionamiento. En el caso de la puesta en funcionamiento con válvulas individuales, el sistema viene completamente cableado y con los tubos apropiados. Se conecta a un sistema de alimentación de aire comprimido, y las electroválvulas se activan por medio de su accionamiento manual para comprobar que las válvulas individuales se han conectado correctamente. En la instalación que se muestra, muchas de las válvulas de proceso son difíciles de alcanzar y con frecuencia hace falta para ello una escalera. Así, no es posible llevar a cabo "in situ" las comprobaciones para la puesta en funcionamiento. Los armarios de maniobra son fácilmente accesibles para los operadores de planta, lo cual supone una enorme reducción de la cantidad de desplazamientos que se requieren durante la puesta en funcionamiento.