

Libro blanco

Calidad y precio ventajoso

– Comprar válvulas/terminales de válvulas correctamente –



Es casi imposible conocer la totalidad del actual mercado mundial de válvulas y terminales de válvulas. Con frecuencia, parece que el precio es el único criterio para tomar una decisión. Pero analizando más detalladamente la situación, especialmente considerando el rendimiento y la productividad, puede constatarse que un minucioso trabajo de desarrollo, la realización de numerosas pruebas y el uso de las tecnologías y los materiales apropiados redundan en válvulas de calidad, duraderas y de precios ventajosos, plenamente fiables en aplicaciones industriales.

El presente Libro blanco le informa acerca de:

- La minuciosidad vale la pena: proceso de desarrollo de válvulas y terminales de válvulas
- ¡Atención! No todos los datos ofrecidos por los fabricantes son comparables entre sí.
- Pequeñas diferencias, grandes consecuencias. Cómo elegir las válvulas / los terminales de válvulas apropiados.

Buenas prácticas al descubierto: el proceso de desarrollo de válvulas y terminales de válvulas

El trabajo de desarrollo en Festo y empresas de nivel comparable dura, en promedio, tres años. Para obtener buenos resultados y productos de alta calidad, es necesario que diversas secciones se involucren en el trabajo de desarrollo.

Durante la primera fase, se define la estrategia del proceso de desarrollo. En esta fase se evalúan las exigencias que plantea el mercado, considerando también la demanda futura. Se consideran ideas y propuestas planteadas por los clientes, pero también por los integrantes de redes de cooperación, como, por ejemplo, universidades. Recurriendo a estos datos, el equipo encargado del proyecto redacta un primer pliego de condiciones. Una vez concluidas la clarificación, planificación y aprobación, se procede a detallar específicamente los temas definidos en el pliego de condiciones, elaborando un plan del proyecto, proponiendo soluciones, definiendo el presupuesto, estableciendo plazos, etc. Además del funcionamiento del componente y del espacio necesario para su montaje, también se tienen en cuenta su ergonomía, utilización sencilla y diseño corporativo.

En la fase dos, es decir, en la fase de la realización del producto, se obtiene un modelo CAD al término del proceso de definición de caudal y de materiales a utilizar. Con este modelo se obtienen los dibujos técnicos detallados. Estos dibujos se emplean para el primer análisis FMEA¹. Después de una primera evaluación del proceso de fabricación y montaje, se procede a la planificación anticipada de la calidad. Mediante muestras ya muy semejantes al posterior producto vinal, se llevan a cabo numerosas pruebas. Por ejemplo:

- Pruebas de vibraciones y de impacto. Estas pruebas sirven para evaluar el comportamiento de las válvulas durante su transporte o, también, durante su utilización en brazos de robots.
- Comprobación del comportamiento de la válvula expuesta a cambios de temperatura, a diversas tensiones y presiones.
- Pruebas IP con exposición previa a calor y a frío, para verificar si todo funciona correctamente si el componente tiene temperaturas extremas.

¹ FMEA, *Failure Mode and Effects Analysis* (análisis de posibles fallos y sus consecuencias)

- Prueba de funcionamiento para evaluar el caudal o presiones de reflujo si conmutan varias válvulas a la vez.
- Escaneo con un tomógrafo computarizado con el fin de detectar a tiempo posibles problemas, tales como la presencia de grietas o burbujas en el material del cuerpo.

Si los resultados de las pruebas son satisfactorios, se confirma la calidad del producto y se aprueba su producción. Al mismo tiempo se redacta la documentación técnica completa. A continuación, se analiza y aprueba el sistema de montaje y producción (fase tres). Durante esta fase se seleccionan a los proveedores, definen los procesos de los pedidos, actualizan los datos que se transmiten al sistema de producción y, además, se prepara el lanzamiento del producto al mercado. Con la aprobación de la producción de una serie piloto se inicia la cuarta fase, es decir, la fase de la serie cero.

Esta fase incluye una renovada revisión de la duración del producto y de su almacenamiento. Asimismo, se inician las primeras actividades de marketing. También se capacita a los integrantes del equipo de ventas. Al iniciarse la producción en serie, se procede al control del producto. Con ese control se verifica la calidad, se toma nota de las reclamaciones internas y externas, se estudia la capacidad de atender la demanda mediante entregas puntuales y, además, se analizan los comentarios de los clientes. En un informe final del proyecto se resumen los trabajos realizados en cada una de las fases.

Preguntas que deberían hacerse los clientes

Si se tiene la intención de comprar un producto y si en el mercado se ofrecen dos o más productos de precio similar, no debería considerarse únicamente el precio del componente. Más bien es recomendable tener en cuenta los costes totales y, también, el nivel profesional y técnico del proveedor. Precisamente tratándose de productos que se utilizan en grandes cantidades en entornos industriales difíciles, es indispensable que esos productos hayan pasado por un minucioso proceso de desarrollo. En esos casos, usted debería plantearse las siguientes preguntas:

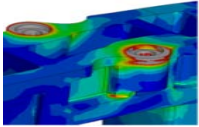
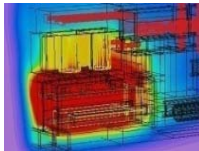
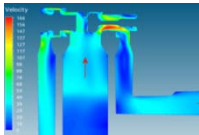
- ¿Qué medios fueron utilizados durante el proceso de desarrollo con el fin de conseguir un producto óptimo?
- ¿Qué pruebas/tests se realizaron?
- ¿Es posible comparar directamente los resultados de esas pruebas con los resultados obtenidos por otros fabricantes?

- ¿Las pruebas realizadas meramente cumplen los criterios mínimos exigidos por la norma?
¿O se realizaron también otras pruebas que, por ejemplo, consideran influencias recíprocas entre componentes?

A continuación se ofrece un breve resumen de los medios de ingeniería que Festo utiliza al desarrollar sus productos. Los excelentes resultados obtenidos gracias al proceso de desarrollo de válvulas y

terminales de válvulas también se deben al uso de numerosas herramientas de software específicamente desarrolladas según criterios de Festo, así como a sistemas técnicos de avanzada tecnología para realizar pruebas. Entre ellos, por ejemplo, un laboratorio de compatibilidad electromagnética (CEM), tomógrafo computarizado, así como un laboratorio de análisis de materiales equipado con equipos muy sofisticados.

Desde programas estándar hasta programas propios: ¡no todos los fabricantes utilizan software sofisticado de alta calidad para obtener productos de óptima calidad!

Herramientas	Utilización y temas que interesan a los clientes
Simulación de la resistencia estructural 	<p>El análisis de la resistencia estructural se refiere a cálculos de deformación, fuerzas, tensiones internas. Estos análisis mecánicos se llevan a cabo con el fin de evitar posteriores daños y fugas. El programa permite obtener respuestas a las siguientes preguntas, entre otras:</p> <ul style="list-style-type: none"> • ¿Se consideraron deformaciones del cuerpo, tal como pueden provocarse durante el proceso de montaje? ¿Se tuvieron en cuenta criterios de seguridad? • ¿Qué sucede si las presiones dinámicas son muy elevadas? ¿Pueden producirse fisuras o grietas y, por lo tanto, fugas?
Simulación de temperaturas extremas 	<p>La simulación de exposición a temperaturas extremas permite configurar las válvulas y los terminales de tal manera que funcionen correctamente si se produce un sobrecalentamiento. El programa ofrece informaciones concretas sobre temas como los siguientes:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Tiempo de funcionamiento de 100 %, conmutación rápida, utilización en secciones de soldadura, ciclos de limpieza y aire caliente son factores que provocan un aumento de la temperatura en las placas o en el terminal de válvulas. ¿Las válvulas son apropiadas para la utilización en esas condiciones? • ¿Es apropiado el esquema de distribución y están repartidos apropiadamente los componentes sobre la placa? • ¿Se seleccionaron los materiales apropiados, considerando la temperatura?
Simulación del flujo de aire 	<p>Para que las válvulas rindan al máximo y de manera plenamente eficiente, es indispensable realizar simulaciones de flujo. El programa ofrece informaciones concretas sobre temas como los siguientes:</p> <ul style="list-style-type: none"> • ¿Es posible que la geometría de la válvula provoque la acumulación de gotas? • Para obtener un óptimo grado de eficiencia energética, es necesario disponer de un caudal máximo y que las caídas de presión sean mínimas. ¿Fue considerado este criterio? • ¿Se tuvieron en cuenta los esfuerzos que deben soportar las partes del componente (por ejemplo, el émbolo) debido al flujo? ¿Se consideró el mayor desgaste que puede provocar esos esfuerzos?

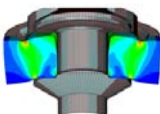

<p>Simulación del comportamiento de las juntas</p> 	<p>La estanquidad es decisiva para el buen funcionamiento de una válvula. La estanquidad depende, entre otros factores, de la dureza Shore de las juntas. El programa ofrece informaciones concretas sobre temas como los siguientes:</p> <ul style="list-style-type: none"> • La dilatación del cuerpo a causa del calor y tolerancias insuficientes de las juntas con durezas Shore muy altas puede provocar micro-fugas. ¿Fue considerado este criterio? • ¿Qué sucede con las juntas anulares si la presión de trabajo es muy alta (por ejemplo, de 10 bar) o si se usan dos niveles de presión (vacío/aire comprimido)? ¿Es posible que se produzcan fugas debido a deformaciones?
<p>Simulaciones de fundición inyectada o de fundición a presión</p> 	<p>La simulación de procesos de fundición tiene la finalidad de evaluar la calidad del componente y de garantizar procesos de fabricación seguros. El programa ofrece informaciones concretas sobre temas como los siguientes:</p> <ul style="list-style-type: none"> • ¿Se produjeron espacios huecos en el cuerpo durante el proceso de enfriamiento? Realizando posteriores pruebas aleatorias, como ejemplo con el tomógrafo computarizado, es posible analizar determinadas partes especialmente expuestas a ese tipo de fallos. • Las torsiones y deformaciones inciden en la estanquidad. ¿Se efectuaron simulaciones para definir las tolerancias óptimas? • ¿Cómo se determinaron factores como punto de inyección, estiramiento, puntos de unión, orientación de las fibras de vidrio y contracción, considerando que son esenciales para la posterior obtención de procesos de fabricación estables?

Tabla 1: software de desarrollo y deducción de resultados.

¡No es posible comparar directamente los datos de todos los fabricantes! – Usted debe considerar lo siguiente –

Si pretende utilizar un terminal de válvulas robusto en una sección de soldadura, deberá preferir un terminal de ejecución metálica. Si la válvula debe ser liviana o resistente a la corrosión, o si la aplicación exige un mínimo nivel de conductividad eléctrica, por lo general es recomendable optar por una válvula de material sintético. Pero si usted compara las ofertas, no debería fijarse únicamente en el precio, porque existen considerables diferencias entre los materiales sintéticos. Además, los datos incluidos en las especificaciones técnicas con frecuencia no se pueden comparar directamente. En la siguiente lista se incluyen los puntos que merecen su especial atención.

Materiales sintéticos

Los materiales sintéticos modernos tienen excelentes perspectivas de futuro. Sin embargo, a diferencia de las aleaciones metálicas que tienen una composición y características técnicas claramente definidas a través de normas, las diferencias entre los materiales sintéticos pueden ser considerables. Por ejemplo, las diferencias pueden ser muy marcadas en relación con la formación de fisuras debido a tensiones o la resistencia a la fluencia si el material está expuesto a temperaturas muy altas. Si entre productos similares difiere el precio, es posible que se deba a que en un caso se trata de un polímero de alto rendimiento que ofrece cualidades especiales si está expuesto a condiciones climáticas extremas o a detergentes como los que se utilizan en la industria alimentaria.

Control de estanquidad y clasificación IP

El control de estanquidad y la clasificación IP se realizan bajo condiciones normalizadas. Usted debería dirigirse al fabricante y comprobar si realiza controles que van más allá de lo estrictamente especificado en la norma. Festo, por ejemplo, realiza pruebas adicionales con exposición a temperaturas extremas durante el proceso de control de estanquidad y al realizar la clasificación IP de sus productos. Los componentes se exponen a temperaturas cambiantes con el fin de comprobar factores adicionales como, por ejemplo, la fluencia de materiales sintéticos. Únicamente así es posible garantizar que una válvula de material sintético atornillado se mantenga estanca si está expuesta a temperaturas cambiantes.

Indicaciones de caudal

Al comparar los datos del caudal, considere si se están aplicando las mismas normas (por ejemplo, ISO 6358) y, además, si los datos fueron obtenidos mediante mediciones y cálculos realizados en concordancia con esta norma.

Tiempos de conmutación

Los fabricantes no aplican los mismos criterios para determinar los tiempos de conmutación. Si bien es cierto que todos empiezan la medición con el inicio del impulso de conmutación, se aplican criterios diferentes en relación con el final. Algunos fabricantes consideran la obtención del caudal normal nominal (o un porcentaje de dicho caudal), mientras que otros consideran el momento en el que la válvula recorrió todo el tramo de conmutación. Por lo tanto, es recomendable que pregunte al fabricante si sus datos corresponden a la norma ISO 12238 o si aplicó otra norma, como por ejemplo la norma JIS B 8375-1981.

Los fabricantes europeos suelen realizar sus mediciones según la norma ISO 12238. Según esta norma, el tiempo de conmutación empieza con la generación del impulso de conmutación y concluye al generarse el 10 por ciento de la presión de medición definida.

Minimización de riesgos mediante pruebas complementarias

Se supone que todos los fabricantes de válvulas le prestan especial atención a la calidad de sus productos. Pero la diferencia entre ellos consiste en la cantidad y variedad de pruebas que realizan,

Pequeñas diferencias al elegir válvulas y terminales de válvulas – ipero grandes consecuencias!

Usted debe tomar decisiones, y por lo tanto conoce los criterios que deben aplicarse en su empresa. Pero también debe considerar las exigencias de sus propios clientes. En principio, una válvula o un terminal de válvulas deben cumplir los criterios técnicos básicos, tales como caudal, funcionamiento, espacio necesario para el montaje, clase IP, etc. A continuación le explicamos lo que debería tener en cuenta adicionalmente.

Modularidad para optimizar el sistema

Con frecuencia, varían las conexiones utilizadas por diferentes clientes en sus aplicaciones. En un equipo puede haber un sistema de bus, mientras que en otro puede tratarse de una solución multipolo. ¿Le gustaría evitar en estos casos problemas de espacio en el armario de maniobra o en los equipos, utilizando siempre el mismo patrón de taladros para el montaje? Entonces debería optar por un patrón siempre igual de sus terminales de válvulas, independientemente de las conexiones eléctricas utilizadas.

además de los equipos que utilizan para llevarlas a cabo. No todos los fabricantes cuentan con un laboratorio de compatibilidad electromagnética, y tampoco todos disponen de microscopios electrónicos de barrido o tomógrafos computarizados en sus propias plantas.



Fig. 1: control de válvulas en el laboratorio de compatibilidad electromagnética (CEM) de Festo

Festo, por ejemplo, realiza pruebas de flujo con terminales de válvulas completamente montados, en vez de realizar las pruebas únicamente con válvulas individuales. De esta manera es posible obtener informaciones sobre presiones de reflujo o caídas de presión cuando conmutan varias válvulas a la vez. En Festo, las pruebas en condiciones marginales (temperaturas extremas, tensiones de control, presiones máximas) son parte del procedimiento estándar. Usted debería tener en cuenta estos controles de calidad adicionales antes de elegir una válvula o terminal de válvulas. Especialmente si una paralización imprevista de las máquinas ocasiona costes de varios miles de euros, tal como sucede en la industria automovilística.

¿Su cliente desea ampliar sus equipos y necesita un terminal de válvulas que funcione con vacío? ¿O simplemente necesita una zona de presión adicional con "poca presión"? En esos casos puede ser muy útil una conmutación rápida entre aire de pilotaje externo e interno. Únicamente así puede evitar el problema de una presión de pilotaje insuficiente para la válvula.

Si se trata de un sistema de bus, pueden ser interesantes las ampliaciones que constan de un sistema centralizado y otro descentralizado. De esta manera, si surgen problemas con la duración

de los ciclos, usted pueden convertir posteriormente y de manera muy sencilla un sistema centralizado en un sistema de instalación descentralizado.

En resumen: considere cuidadosamente las posibilidades de ampliación que ofrece su terminal de válvulas. Así no tendrá que adquirir un terminal de válvulas nuevo cuando sea necesario.

Reducción de los costes energéticos

Los costes energéticos adquieren una importancia cada vez mayor en las plantas. En el caso de los terminales de válvulas, el coste principal está determinado por el aire comprimido. Si bien las funciones de reducción del consumo de corriente eléctrica en los sistemas de accionamiento de válvulas son recomendables, también por razones térmicas, debe constatar que el ahorro posible es mucho menor que aquél que se obtiene reduciendo el consumo de aire comprimido. En la neumática usted debe considerar la calidad de aire que exigen sus válvulas y terminales de válvulas. Si, por ejemplo, se admiten partículas de máximo 5µm, un filtro más fino provocaría una pérdida innecesaria de presión. En el diagrama de la página 6 puede apreciar que con una presión de salida de 6 bar y un caudal de 4.000 l/min (para aprox. 13 válvulas a 300 l/min) se obtiene una pérdida de presión Δp de 1,25 bar. Utilizando un filtro de 40 µm, la pérdida de presión Δp es mucho menor. Para obtener en este caso una presión de salida de 6 bar, es suficiente aumentar la presión de entrada apenas en 0,85 bar. Esta diferencia de casi un 50 por ciento reduce directamente en una reducción de consumo de aire comprimido. Para averiguar la reducción de costes que puede obtenerse mediante la disminución de 1 bar y la reducción de la corriente de mantenimiento, haga clic en el enlace que consta en la columna "Reducir la pérdida de presión y el consumo de corriente":

[»» Eficiencia energética@Festo – Soluciones para un futuro rentable y sostenible ««](#)

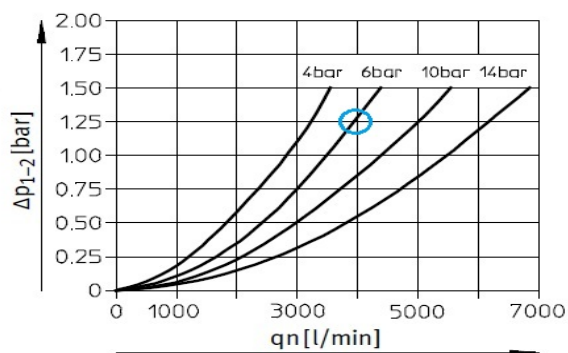
The table is titled "Energieeffizienzberechnungen für pneumatische Antriebe und Maßnahmen" (Energy efficiency calculations for pneumatic drives and measures). It contains columns for various parameters such as pressure, flow rate, and efficiency, with rows detailing different components and measures. The table is used to calculate energy efficiency and identify areas for improvement.

Fig. 2: tabla en la página 12, cálculo de la eficiencia energética

Otra posibilidad de optimizar el consumo de aire comprimido consiste en la creación de zonas de presión. Utilizando juntas separadoras de coste ventajoso, usted puede adaptar el flujo de aire en función de las necesidades específicas en cada caso. Al hacerlo, considere la cantidad máxima admisible de zonas de presión.

Además, Festo es uno de los fabricantes que ofrece válvulas con funcionamiento reversible. Contando con dos presiones diferentes para el avance y el retroceso, es posible ahorrar energía adicionalmente (hasta un 50 por ciento en comparación con actuadores estándar). Al mismo tiempo, aumentan el rendimiento de descarga y la velocidad.

Calidad del aire / Grado de filtración de 5µm



Calidad del aire / Grado de filtración de 40µm

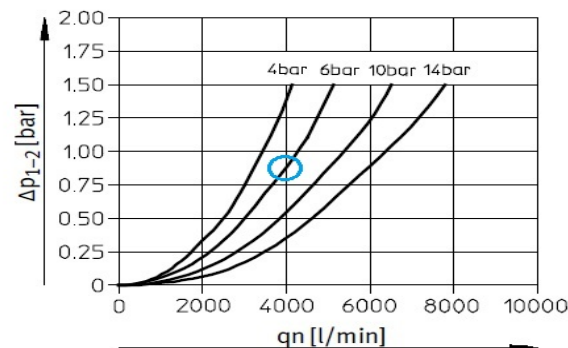


Diagrama 1: Pérdidas de presión con filtros de 5 µm y de 40 µm

Simplificación mediante asistencia técnica

¿Desea reducir el tiempo y los costes originados por trabajos de mantenimiento y reparación y, además, disminuir el tiempo necesario para la instalación de los sistemas? Entonces es indispensable que las conexiones neumáticas y eléctricas estén claramente identificadas. Considere la posibilidad de utilizar soportes para placas de identificación. Con ellas, no perderá tiempo buscando conexiones. Además, podrá prescindir de taladros de montaje adicionales para soportes de placas de identificación.

Los diodos luminosos y los códigos QR son medios auxiliares muy útiles para identificar y eliminar problemas. Con un lector de códigos de barras o códigos QR en su teléfono móvil es posible identificar de manera muy sencilla y fiable un producto. De esta manera se excluyen casi totalmente posibles errores al adquirir piezas de repuesto. Y también tornillos y juntas imperdibles, así como tornillos con cabezas de mayor tamaño facilitan el trabajo del técnico del servicio de postventa. Estas soluciones no deberían ser excepcionales. Deberían utilizarse siempre, porque buscar un tornillo debajo de una máquina cuando se cambia una válvula, cuesta tiempo y nervios.

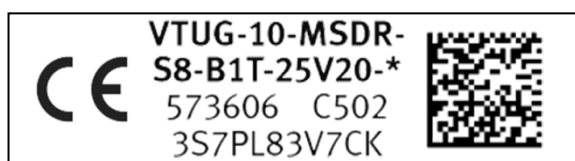


Fig. 3: haga una prueba y escanee el código QR con su teléfono móvil

Si usted necesita válvulas con accionamiento manual auxiliar para controlar detectores u otros procesos, es útil disponer de sistemas con enclavamiento. Pero esos sistemas también albergan problemas y pueden constituir un riesgo de seguridad. Si al poner en funcionamiento un equipo se olvida una válvula activada con enclavamiento, es posible que se pierda mucho tiempo buscando el problema en el software o en la parte eléctrica. Y si por equivocación se activa el accionamiento manual auxiliar equivocado, puede provocarse un riesgo de seguridad que podría ocasionar daños físicos a los operarios o provocar fallos en la máquina. Si quiere evitar este tipo de problemas, opte por soluciones que admiten cambios posteriores de manera sencilla. Por ejemplo, convertir un accionamiento auxiliar manual con enclavamiento en un accionamiento con pulsador, o anular completamente este tipo de accionamiento después de haber realizado la puesta en funcionamiento.

Alta calidad para mayor seguridad – ¡Un criterio que vale la pena considerar!

Aunque las válvulas y los terminales de válvulas tengan precios muy ventajosos, siguen existiendo grandes diferencias de calidad. Optar por válvulas y terminales de válvulas de alta calidad en este segmento, no tiene porqué resultar más costoso. Incluso puede resultar siendo más económico. Porque optando por materiales de comprobada calidad, equipos de alto grado modular y características estandarizadas como, por ejemplo, el funcionamiento con 10 bar, es posible evitar problemas posteriores. Por ejemplo, si se constata posteriormente que un actuador necesita más que 7 bar, que es necesario utilizar vacío, o que es posible acelerar el proceso mediante funcionamiento reversible porque así se descarga más rápidamente el cilindro.

Para tener la seguridad de haber seleccionado la válvula o el terminal de válvulas apropiado, existen diversos criterios que usted debería plantear a su

Backup: reserva para situaciones imprevistas

Si usted fabrica un equipo / una máquina por primera vez, o si los clientes exigen con frecuencia que modifique una máquina que usted fabrica en serie, es recomendable que prevea una o dos posiciones de reserva en el terminal de válvulas. Analice de cuántas posiciones de válvulas dispone usted con un patrón fijo o con un sistema modular y, además, si es posible combinar válvulas de diversos tamaños o si el sistema admite el funcionamiento con vacío. Únicamente adoptando las decisiones correctas podrá reaccionar rápidamente si, por ejemplo, necesita una válvula adicional, si el caudal de la válvula es demasiado pequeño (por lo que el cilindro avanza demasiado lentamente), o si posteriormente constata que sí es necesario el funcionamiento con vacío. Por estas razones, es recomendable comparar el nivel de rendimiento de las válvulas de diversos fabricantes y, además, considerar si son aptas para el funcionamiento con vacío.

También debería tener en cuenta la presión máxima admisible del aire en un terminal de válvulas. Porque podría surgir un problema si de pronto sí necesita una presión de funcionamiento superior a los usuales 6 bar. Por lo tanto, es preferible que opte por soluciones estándar que llegan hasta 10 bar. De esta manera dispone de una reserva de seguridad, con la opción de contar con un rendimiento mayor. Además, aunque involuntariamente se ajuste una presión demasiado elevada en la unidad de mantenimiento, no se producen fugas en la válvula y tampoco se reduce su duración. En algunos casos incluso podrá utilizar una válvula de menor tamaño, ahorrando espacio y disminuyendo los costes. Previendo una presión de 10 bar, se reducen considerablemente las reclamaciones por válvulas defectuosas.

proveedor. Estos criterios se refieren al proceso de desarrollo, a la selección de materiales, a la posibilidad de comparar los datos ofrecidos por el

fabricante, a la selección del tipo de válvula más apropiado para una aplicación específica, entre muchos otros temas. Pero también la asistencia técnica y la previsión de reservas pueden ser argumentos en favor del producto de mayor calidad.

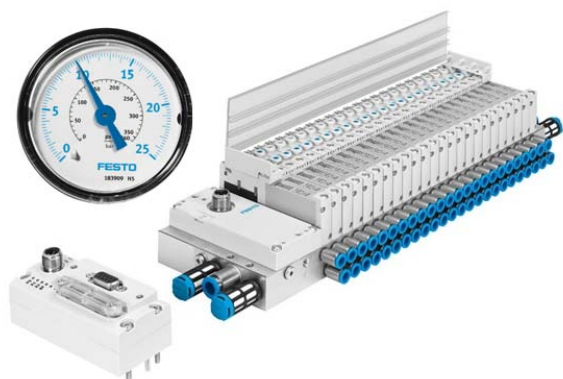


Fig. 4: terminal de válvulas VTUG para presiones de hasta 10 bar , con sistema de accionamiento manual auxiliar modificable posteriormente, nodo de bus de campo CTEU y soporte para placas de identificación

Criterios a tener en cuenta por los usuarios de equipos

Los clientes finales suelen estar interesados principalmente en factores como eficiencia energética, asistencia técnica, acceso a la documentación de productos mediante códigos QR,

fiabilidad de los procesos, duración comprobada mediante pruebas realizadas durante la fase de desarrollo, así como disponibilidad inmediata de los productos.

Criterios para los fabricantes OEM

Los fabricantes OEM obviamente desean satisfacer estas exigencias, planteadas por sus clientes, los usuarios de sus equipos. Pero también le conceden mucha importancia a sistemas modulares para reducir el stock en sus almacenes, a soluciones ampliables de manera sencilla y a sistemas que ofrecen funciones adicionales.

Precisamente si se monta una gran cantidad de válvulas o terminales de válvulas en una máquina, estos factores contribuyen a reducir los costes. Este planteamiento es un argumento importante que pueden esgrimir los fabricantes OEM frente a sus clientes. Además, el uso de productos de alta calidad les ofrece la seguridad de reducir significativamente las reclamaciones de sus clientes. En resumen, siempre vale la pena recibir un asesoramiento de calidad para obtener la solución óptima, que ofrece la mejor relación entre el precio y las prestaciones.

Editor/autor:

Festo AG & Co. KG
Sr. Philipp Wahl
Marketing Concepts
E-Mail: pwhl@de.festo.com

Su persona de contacto local:

consulte la página web de Festo de su país.