

Núm. de artículo: 095003
Denominación: PNEUM.FOLIEN GS
Referencia: D.OT-TP101-E
Estado a: 02/2000
Autores: P. Croser, J. Thomson, F. Ebel
Gráficos: Doris Schwarzenberger
Layout: 03.08.2000, Beatrice Huber

© Festo Didactic GmbH & Co., D-73770 Denkendorf, 2000
Internet: www.festo.com/didactic
e-mail: did@festo.com

Sin nuestra expresa autorización, queda terminantemente prohibida la reproducción total o parcial de este documento, así como su uso indebido y/o su exhibición o comunicación a terceros. De los infractores se exigirá el correspondiente resarcimiento de daños y perjuicios. Quedan reservados todos los derechos inherentes, en especial los de patentes, de modelos registrados y estéticos.

Preámbulo

Este conjunto de transparencias forma parte del Sistema para la Enseñar Automatización de Festo Didactic GmbH & Co.

Las transparencias han sido elaboradas conforme a aspectos didácticos y metódicos. A cada transparencia corresponde una hoja de texto con las respectivas instrucciones, lo que permite al instructor obtener una rápida información sobre los temas didácticos contenidos en las transparencias.

Temas didácticos

- Conceptos básicos y físicos de la neumática
- Funcionamiento y aplicación de elementos neumáticos
- Denominación y dibujo de símbolos neumáticos
- Dibujo de esquemas neumáticos de conexiones según la norma
- Representación de ciclos de movimientos y estados de maniobra
- Mandos directos e indirectos dependientes del recorrido
- Funciones lógicas Y/O de las señales de conexión
- Mandos en función del tiempo con válvula de retardo
- Mandos dependientes de presión con válvula de conmutación de presión
- Localización de fallos en mandos neumáticos sencillos

La hoja de texto comprende la ilustración completa de la transparencia junto con explicaciones y denominaciones adicionales que pueden ser anotadas en la transparencia.

Las ventajas de este concepto son las siguientes:

- Las transparencias pueden ser procesadas durante su exposición
- La sesión será más atractiva e interesante
- Para la preparación son suficientes las hojas de texto

¡Nuevo!

Presentación electrónica

El CD-ROM adjunto incluye los archivos „Neumatica_transparencia.pdf” y „Neumatica_texto.pdf”. Estos archivos contienen todas las transparencias y textos correspondientes de esta edición. Las imágenes y textos pueden proyectarse o, también, imprimirse para usarlas en clase. Para ello es necesario disponer del programa Adobe® Acrobat® Reader. La última versión en alemán de este software gratuito para Windows 95/98/NT está incluida en el CD-ROM en el directorio „Acrobat_Reader”. Marque el archivo „rs405esl.exe” y proceda según las instrucciones que aparecen en pantalla.

Principios fundamentales

Estructura de los sistemas neumáticos	Transparencia 1
Esquema de conexiones del sistema	Transparencia 2
Activación directa de cilindros	Transparencia 3

Símbolos

Símbolos para la unidad de alimentación de energía	Transparencia 4
Posiciones de maniobra y designación de las conexiones de válvulas de vías	Transparencia 5
Denominaciones de las conexiones	Transparencia 6
Tipos de accionamiento	Transparencia 7
Válvulas de cierre, válvulas de caudal y válvulas de presión	Transparencia 8
Símbolos de los principales elementos de trabajo	Transparencia 9
Denominación de los componentes	Transparencia 10

Esquemas de distribución con un cilindro

Activación directa e indirecta	Transparencia 11
Esquema de conexiones: Válvula de simultaneidad (función Y)	Transparencia 12
Esquema de conexiones: Válvula selectora (función O)	Transparencia 13
Esquema de conexiones: Válvula de impulsos de 5/2 vías (control de velocidad)	Transparencia 14
Esquema de conexiones: Válvula de escape rápido	Transparencia 15
Esquema de conexiones: Válvula de presión	Transparencia 16
Esquema de conexiones: Válvula temporizadora	Transparencia 17

Esquemas de distribución con dos cilindros

Esquema de conexiones: Movimiento coordinado	Transparencia 18
Esquema de conexiones: Interferencia de señales	Transparencia 19
Diagrama de funciones: Interferencia de señales	Transparencia 20
Esquema de conexiones: Válvula accionada por rodillo basculante	Transparencia 21
Esquema de conexiones: Válvula de inversión	Transparencia 22

Alimentación de aire a presión

Modelos de compresores	Transparencia 23
Secado del aire: Secado por enfriamiento	Transparencia 24
Secado del aire: Secado por absorción y secado por adsorción	Transparencia 25
Filtro de aire a presión	Transparencia 26
Válvula reguladora de presión con orificio de salida de aire	Transparencia 27
Lubricador de aire comprimido	Transparencia 28

Válvulas de vías

Válvula de 3/2 vías: cerrada en reposo, asiento de bola _____	Transparencia 29
Válvula de 3/2 vías: cerrada en reposo, asiento de plato _____	Transparencia 30
Válvula de 3/2 vías: abierta en reposo, asiento de plato _____	Transparencia 31
Válvula neumática monoestable de 3/2 vías, cerrada en reposo _____	Transparencia 32
Servopilotaje _____	Transparencia 33
Válvula de 3/2 vías, servopilotada, de accionamiento por palanca con rodillo _____	Transparencia 34
Válvula de 4/2 vías, asiento de plato _____	Transparencia 35
Válvula de 4/3 vías, posición intermedia bloqueada, sistema de corredera plana _____	Transparencia 36
Válvula de impulsos biestable de 5/2 vías _____	Transparencia 37
Válvula de impulsos de 5/2 vías, asiento de plato suspendido _____	Transparencia 38
Válvula biestable de 5/3 vías _____	Transparencia 39

Válvulas de cierre

Válvula de simultaneidad (función Y) _____	Transparencia 40
Válvula selectora (función O) _____	Transparencia 41
Válvula de antirretorno y válvula de escape rápido _____	Transparencia 42
Válvula de estrangulación y válvula de estrangulación y antirretorno _____	Transparencia 43
Estrangulación del aire de entrada y del aire de salida _____	Transparencia 44

Combinaciones de válvulas

Válvula de mando de presión (válvula de secuencia) _____	Transparencia 45
Válvula temporizadora _____	Transparencia 46

Cilindros

Cilindros de simple efecto _____	Transparencia 47
Cilindros de doble efecto _____	Transparencia 48
Estructura de los cilindros y tipos de juntas _____	Transparencia 49
Tipos de sujeción _____	Transparencia 50
Cilindros sin vástago _____	Transparencia 51
Cilindro rotativo y accionamiento oscilante _____	Transparencia 52

Estructura de los sistemas neumáticos

Flujo de las señales

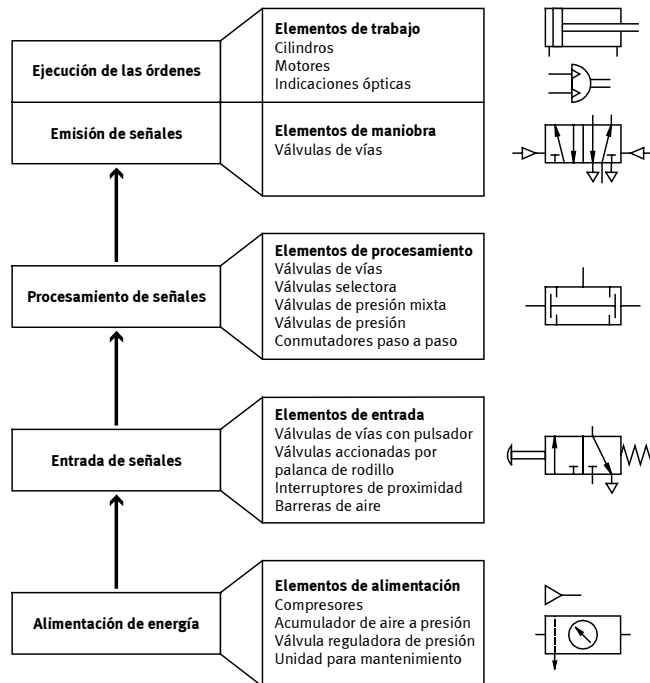
- De abajo hacia arriba

Cadena de mando

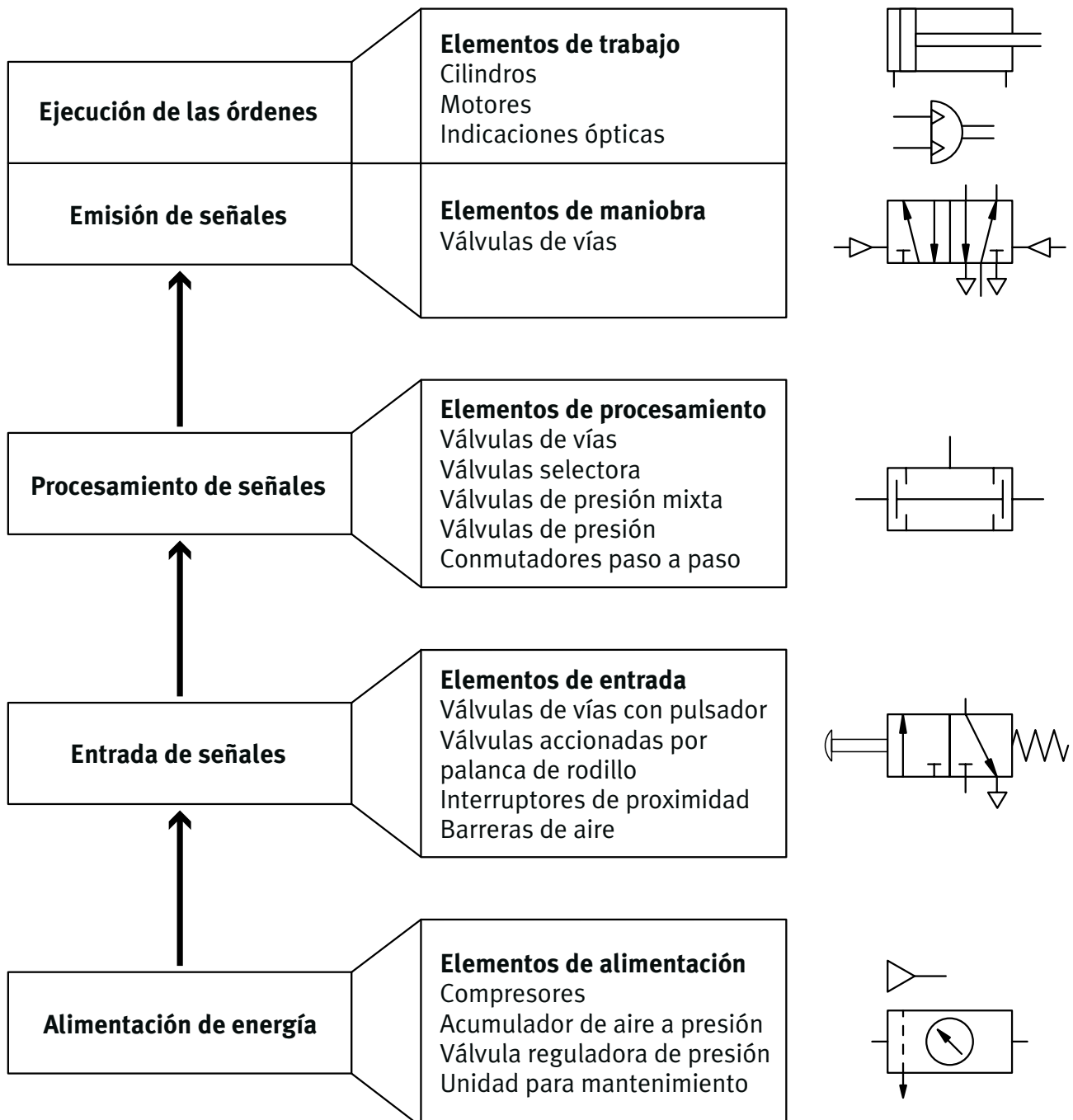
- Principio S P A: Sensor, procesador, actuador
- Principio E V A: Entrada, procesamiento, salida

Alimentación de energía

- Por tubo flexible o tubería



Estructura de los sistemas neumáticos



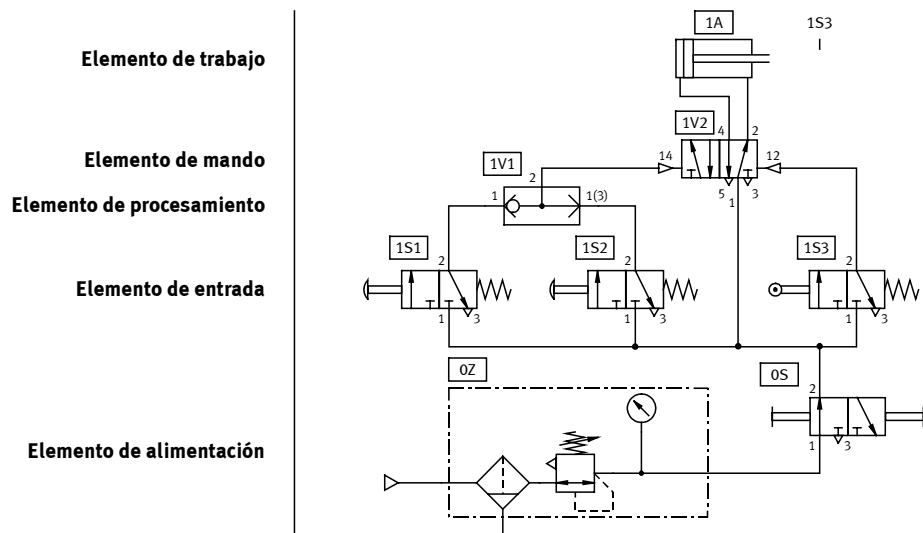
Esquema de conexiones del sistema

Código de señalización de los componentes

- Número del equipo empezando con 1; sólo se utiliza cuando el circuito de mando completo consta de más de un equipo
- Número del circuito de mando comenzando con 1; todos los accesorios con 0
- Señalización de los componentes por medio de letras
- Número de los componentes comenzando con 1

Esquema de conexiones

- De arriba hacia abajo
- Elemento de trabajo 1A
- Elemento de mando 1V2
- Elemento de procesamiento 1V1
- Elementos de entrada 1S1, 1S2, 1S3
- Elementos de alimentación 0Z, 0S



Esquema de conexiones del sistema

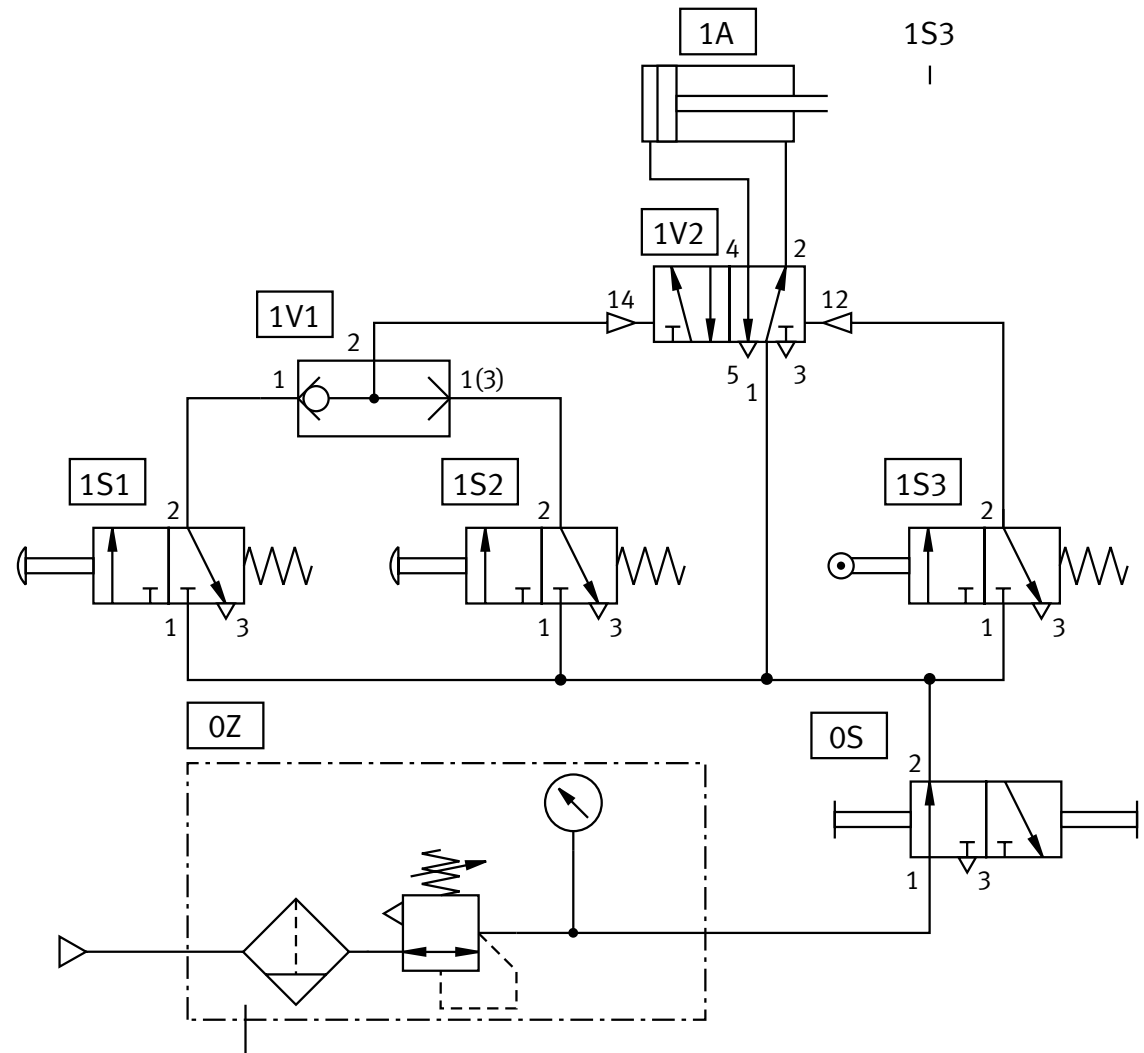
Elemento de trabajo

Elemento de mando

Elemento de procesamiento

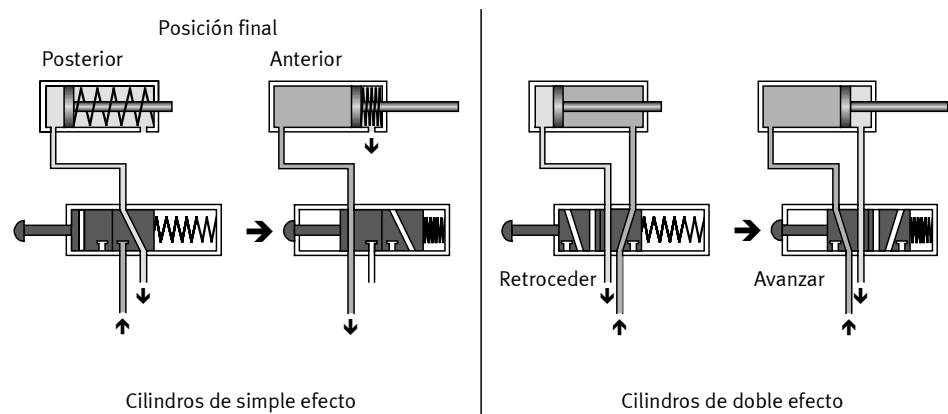
Elemento de entrada

Elemento de alimentación



Activación directa de cilindros

Cilindro de simple efecto	• Trabaja en un sólo sentido • Muelle de reposición • Conexión para alimentación, orificio de escape
Válvula de 3/2 vías	• 3 conexiones de trabajo, 2 posiciones • accionada manualmente, reposicionada por muelle
Cilindro de doble efecto	• trabaja en ambos sentidos • 2 conexiones para alimentación
Válvula de 5/2 vías	• 5 conexiones de trabajo, 2 posiciones • accionamiento manual, reposicionada por muelle





Símbolos para la unidad de alimentación de energía

Símbolos según DIN ISO 1219 "Técnica de fluidos – Símbolos gráficos y esquemas de conexiones"

El triángulo indica el sentido de paso del aire.

En general son idénticos los símbolos para neumática y para hidráulica.

Alimentación

– Compresores con volumen constante de desplazamiento



– Acumuladores, depósitos de aire



– Fuente de presión



Mantenimiento

– Filtro



– Separadores de agua con accionamiento manual



– Separadores de agua, automáticos



– Lubricador



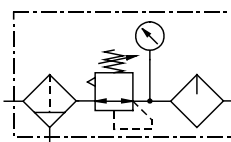
– Válvula reguladora de presión con orificio de descarga regulable



Símbolos combinados

– Unidad de mantenimiento

Consistente en filtro de aire, válvula reguladora de presión, manómetro y lubricador del aire a presión



Presentación simplificada de una unidad de mantenimiento



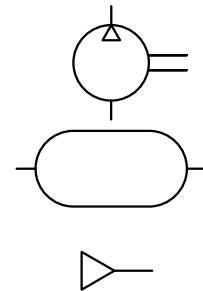
Presentación simplificada de una unidad de mantenimiento sin aceitera para aire comprimido



Sistema de accionamiento neumático

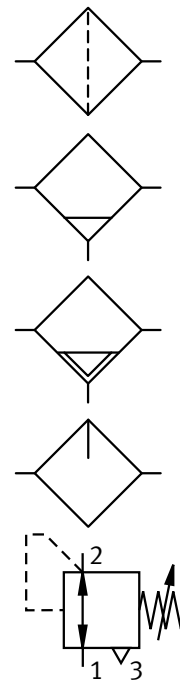
Acción

- Compresores con volumen constante de desplazamiento
- Acumuladores, depósitos de aire
- Fuente de presión



Mantenimiento

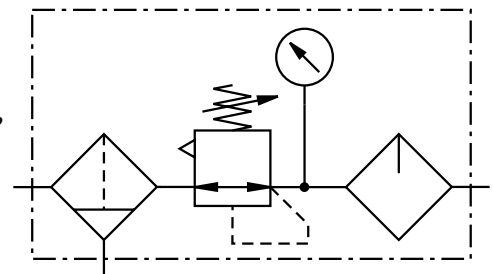
- Filtro
- Separadores de agua con accionamiento manual
- Separadores de agua, automáticos
- Lubricador
- Válvula reguladora de presión con orificio de descarga regulable



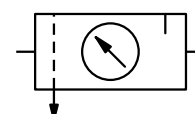
Sistema de mantenimiento

- Unidad de mantenimiento

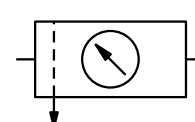
Consistente en filtro de aire, válvula reguladora de presión, manómetro y lubricador del aire a presión



Presentación simplificada de una unidad de mantenimiento



Presentación simplificada de una unidad de mantenimiento sin aceite para aire comprimido



Posiciones de maniobra y designación de las conexiones de válvulas de vías

Las válvulas de vías se emplean como

- Elementos de mando
- Elementos de procesamiento o
- Elementos de entrada

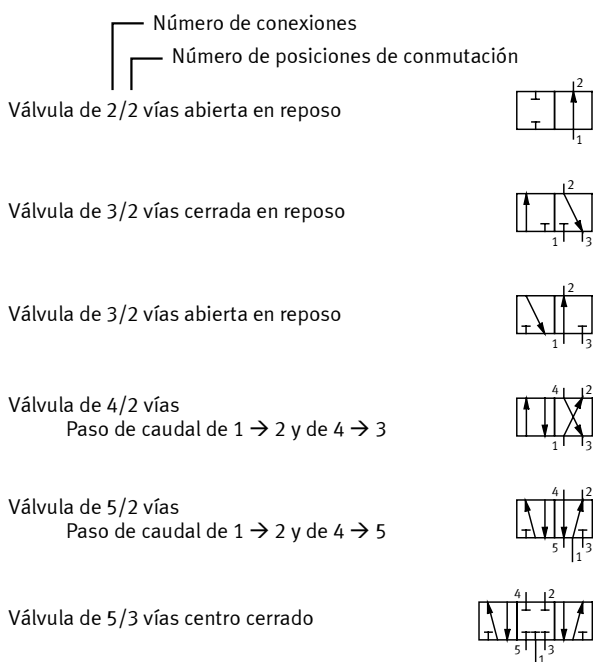
Se escribe: Válvula de 2/2 vías

Se dice: Válvula de 2 vías / 2 posiciones

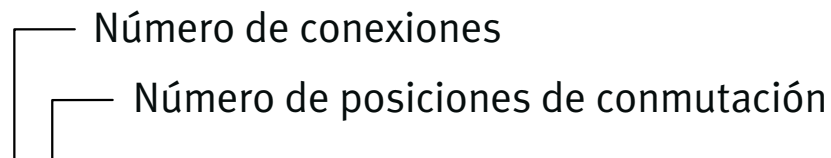
Designación de conexión: cifras

Posición de paso/Posición abierta en reposo

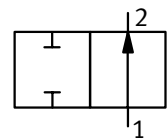
Posición de bloqueo/Posición cerrada en reposo



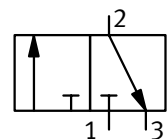
Posiciones de maniobra y designación de las conexiones de válvulas de vías



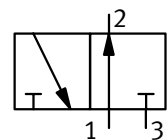
Válvula de 2/2 vías abierta en reposo



Válvula de 3/2 vías cerrada en reposo

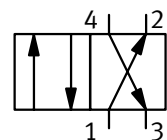


Válvula de 3/2 vías abierta en reposo



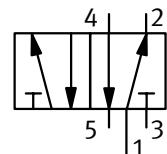
Válvula de 4/2 vías

Paso de caudal de 1 → 2 y de 4 → 3

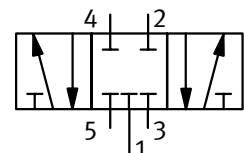


Válvula de 5/2 vías

Paso de caudal de 1 → 2 y de 4 → 5



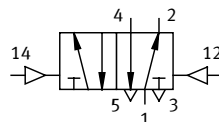
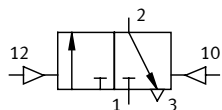
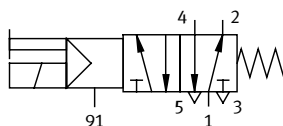
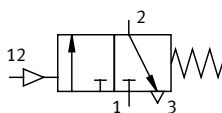
Válvula de 5/3 vías centro cerrado



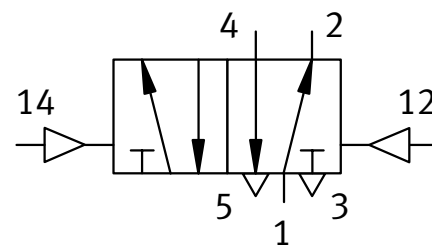
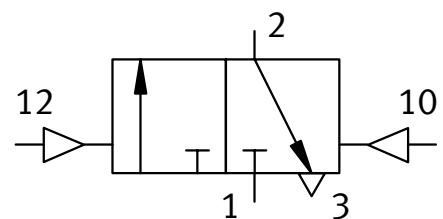
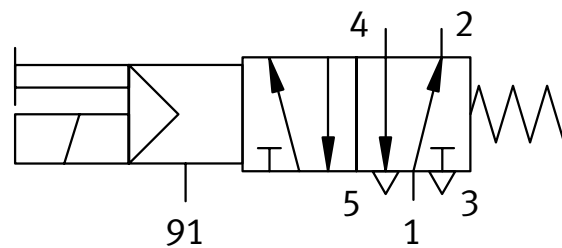
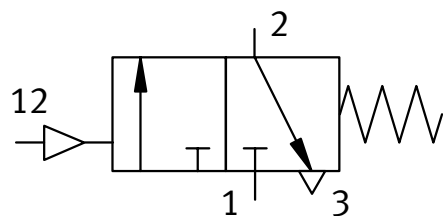
Denominaciones de las conexiones

Denominaciones de las conexiones según DIN ISO 5599-3 "Técnica de fluidos – Neumática, Válvulas de 5 vías"

Conductos de trabajo	• 1 Conexión de aire comprimido • 2, 4 Conductos de trabajo • 3,5 Conductos de escape
Conductos de maniobra	• 10 la señal existente bloquea el paso de 1 hacia 2 • 12 la señal existente abre el paso de 1 hacia 2 • 14 la señal existente abre el paso de 1 hacia 4 • 81, 91 Aire auxiliar para maniobra



Denominaciones de las conexiones



Tipos de accionamiento

Símbolos según DIN ISO 1219 "Técnica de fluidos – Símbolos gráficos y esquemas de conexiones"

Los símbolos de los tipos de accionamiento se dibujan directamente sobre los símbolos de las válvulas.

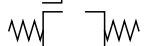
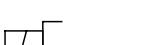
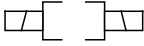
Selección

conforme a los requisitos del sistema

- accionamiento manual
- accionamiento mecánico
- accionamiento por aire comprimido
- accionamiento eléctrico
- combinaciones de tipos de accionamiento

Finalidad

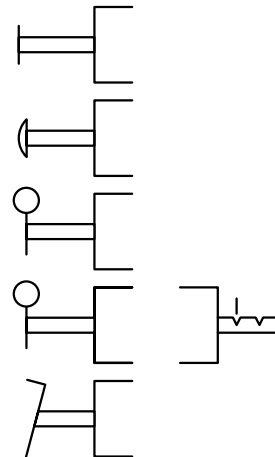
- accionar
- reposicionar
- centrar

Accionamiento por fuerza muscular	en general	
	por botón pulsador	
	por palanca	
	mediante palanca enclavable	
	por pedal	
Accionamiento mecánico	por taqué	
	por rodillo	
	por rodillo, funcionando en un sólo sentido	
	por resorte	
Accionamiento por aire comprimido	centrado elásticamente	
Accionamiento por medio de electroimán	accionamiento directo, por aplicación de presión	
	accionamiento indirecto, por aplicación de presión, servopilotado	
Accionamiento combinado	por medio de dos electroimanes	
Accionamiento combinado	válvula con mando previo, accionada electromagnéticamente por dos lados, accionamiento manual auxiliar	

Tipos de accionamiento

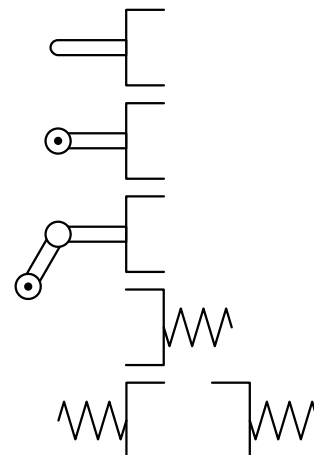
Accionamiento por fuerza muscular

- en general
- por botón pulsador
- por palanca
- mediante palanca enclavable
- por pedal



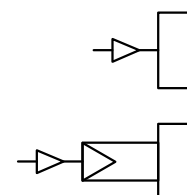
Accionamiento mecánico

- por taqué
- por rodillo
- por rodillo, funcionando en un sólo sentido
- por resorte
- centrado elásticamente



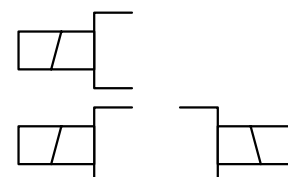
Accionamiento por aire comprimido

- accionamiento directo, por aplicación de presión
- Accionamiento indirecto, por aplicación de presión, servopilotado



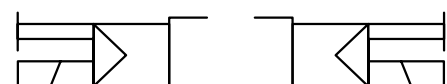
Accionamiento electromagnético

- por medio de electroimán
- por medio de dos electroimanes



Accionamiento combinado

- válvula con mando previo, accionada electromagnéticamente por dos lados, accionamiento manual auxiliar



Válvulas de cierre, válvulas de caudal y válvulas de presión

Válvulas de cierre

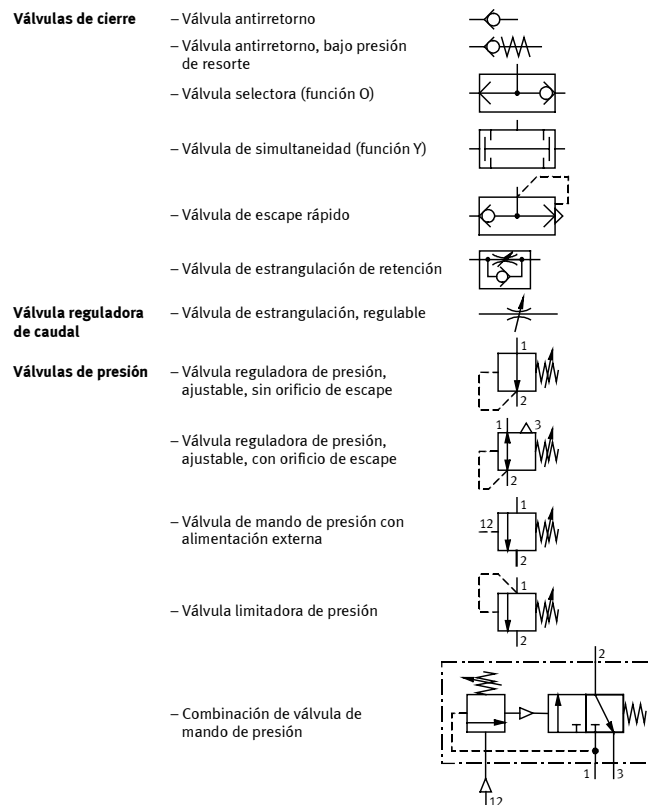
Como elemento básico existe en las válvulas de cierre una válvula de antirretorno

Válvulas de presión

Modelos de válvulas de presión:

- Válvulas reguladoras de presión
- Válvulas conmutadoras de presión

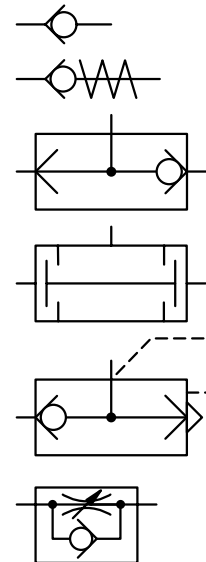
Flecha oblicua: la válvula es ajustable



Válvulas de cierre, válvulas de caudal y válvulas de presión

Válvulas de cierre

- Válvula antirretorno
- Válvula antirretorno, bajo presión de resorte
- Válvula selectora (función O)
- Válvula de simultaneidad (función Y)
- Válvula de escape rápido
- Válvula de estrangulación de retención



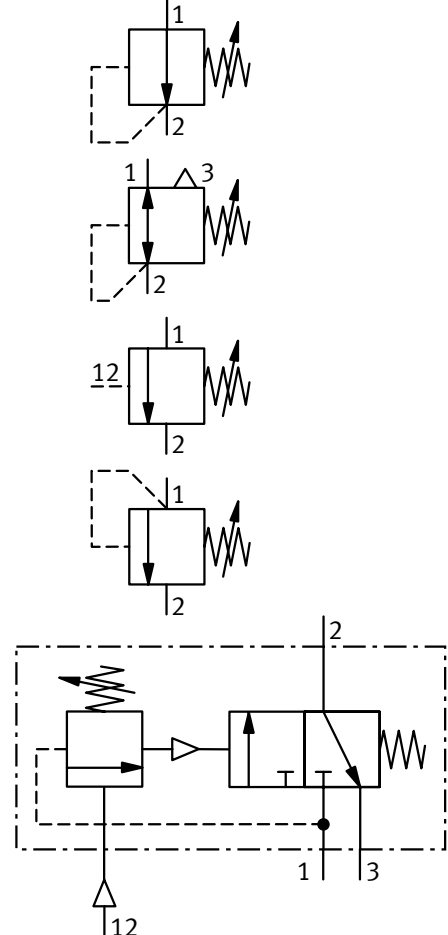
Válvula reguladora de caudal

- Válvula de estrangulación, regulable



Válvulas de presión

- Válvula reguladora de presión, ajustable, sin orificio de escape
- Válvula reguladora de presión, ajustable, con orificio de escape
- Válvula de mando de presión con alimentación externa
- Válvula limitadora de presión
- Combinación de válvula de mando de presión



Símbolos de los principales elementos de trabajo

En el esquema de conexiones del sistema, el símbolo se representa avanzando hacia la derecha

De simple efecto: trabaja en un sólo sentido

De doble efecto: trabaja en ambos sentidos

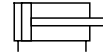
Flecha oblicua sobre el émbolo: amortiguación regulable de posiciones finales

Elementos de trabajo lineales

Cilindro de simple efecto



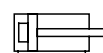
Cilindro de doble efecto



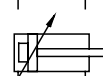
Cilindro de doble efecto con doble vástago



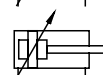
Cilindro de doble efecto con amortiguación sencilla, no regulable



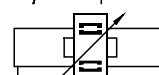
Cilindro de doble efecto con amortiguación sencilla, regulable



Cilindro de doble efecto con amortiguación doble regulable



Cilindro sin vástago, con émbolo de acoplamiento magnético



Accionamientos giratorios

Motor neumático con volumen constante de desplazamiento y un sentido de paso del aire



Motor neumático con volumen variable de desplazamiento y un sentido de paso del aire



Motor neumático con volumen variable de desplazamiento y dos sentidos de paso del aire



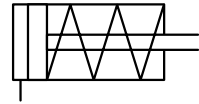
Motor neumático oscilante



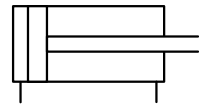
Símbolos de los principales elementos de trabajo

Elementos de trabajo lineales

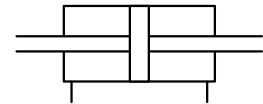
Cilindro de simple efecto



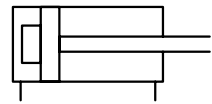
Cilindro de doble efecto



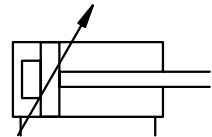
Cilindro de doble efecto con doble vástago



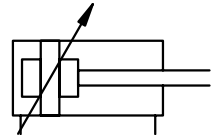
Cilindro de doble efecto con amortiguación sencilla, no regulable



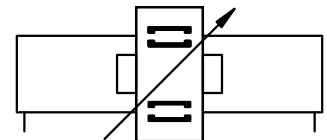
Cilindro de doble efecto con amortiguación sencilla, regulable



Cilindro de doble efecto con amortiguación doble regulable

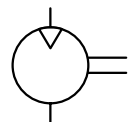


Cilindro sin vástago, con émbolo de acoplamiento magnético

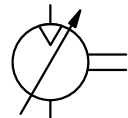


Accionamientos giratorios

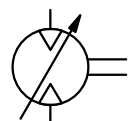
Motor neumático con volumen constante de desplazamiento y un sentido de paso del aire



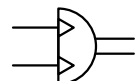
Motor neumático con volumen variable de desplazamiento y un sentido de paso del aire



Motor neumático con volumen variable de desplazamiento y dos sentidos de paso del aire



Motor neumático oscilante

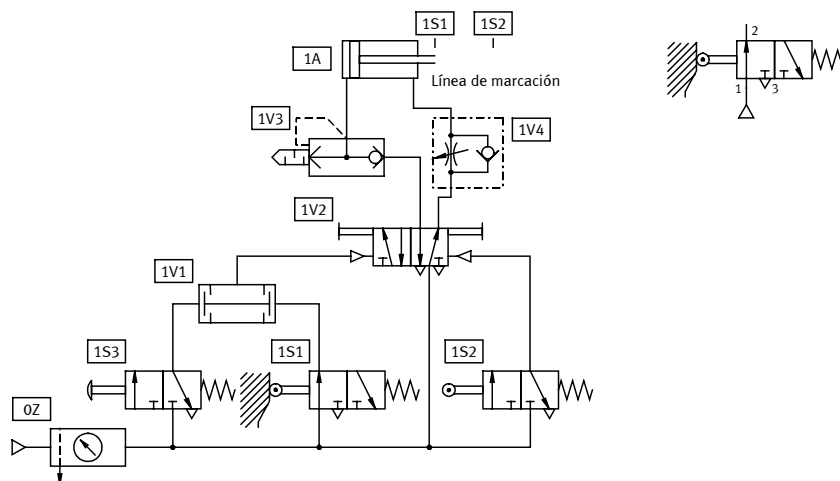


Denominación de los componentes

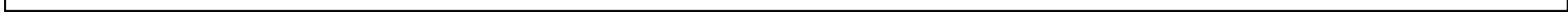
Número del equipo	• Empezando con 1 • Sólo se utiliza cuando el circuito de conmutación completo comprende más de un equipo
Número del circuito de conmutación	• 0: Componentes de la alimentación de energía, accesorios • 1, 2, ...: Circuito de conmutación de fluidos; asignación de números por cada cilindro
Marca de los componentes	empleando letras • Elementos de trabajo A • Compresores P • Captadores de señales S • Válvulas V • Otros componentes Z
Número de los componentes	• Comenzando con 1 • Numeración consecutiva para elementos iguales

La numeración se efectúa de izquierda a derecha y de abajo hacia arriba

Elementos de entrada accionados: señalados por medio de una leva sombreada



--



Activación directa e indirecta

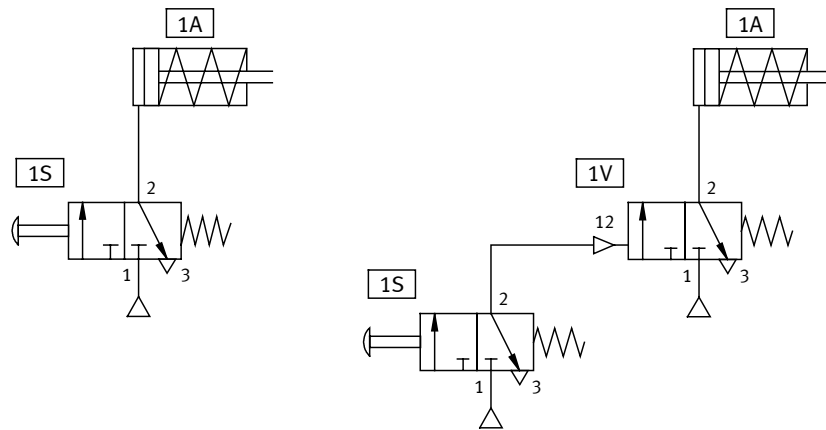
Válvula de 3/2 vías para que, durante el retroceso, la cámara del émbolo pueda descargar el aire

Activación directa

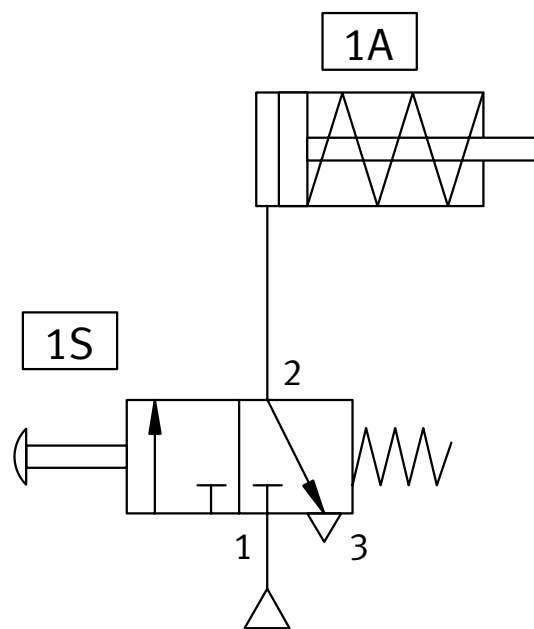
- Es la posibilidad más sencilla
- Elemento de entrada = Elemento de mando

Activación indirecta

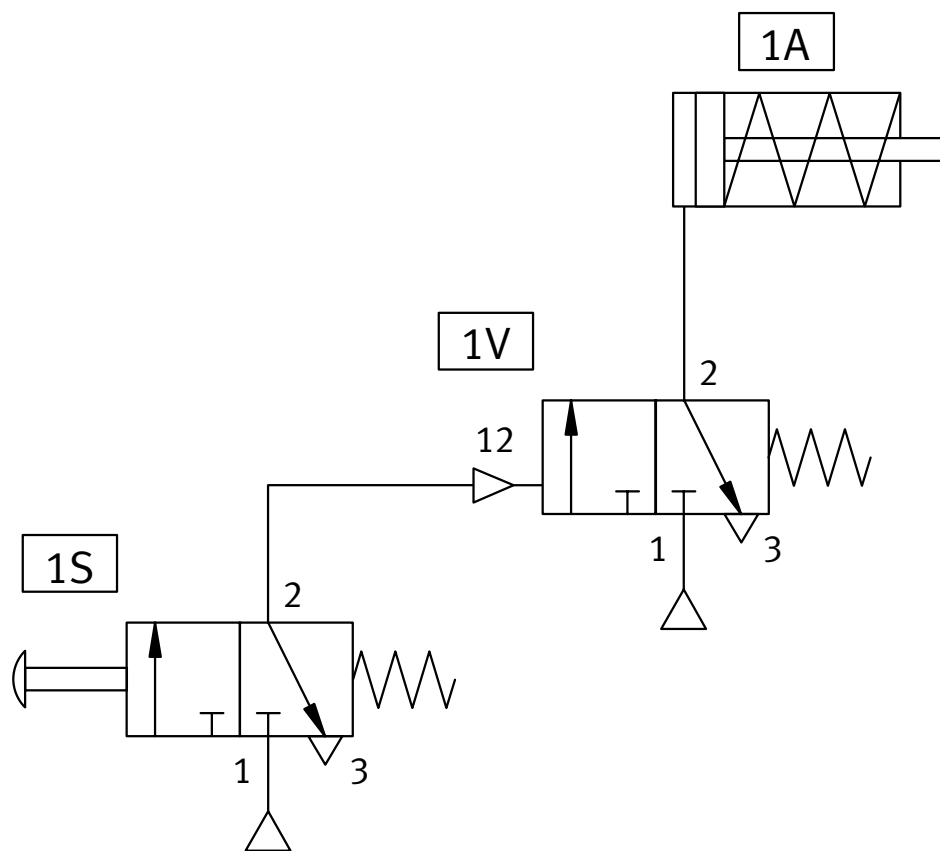
- Tipo habitual de activación
- En cilindros de gran diámetro
- Cuando el elemento de entrada y el elemento de trabajo están muy apartados



Activación directa



Activación indirecta



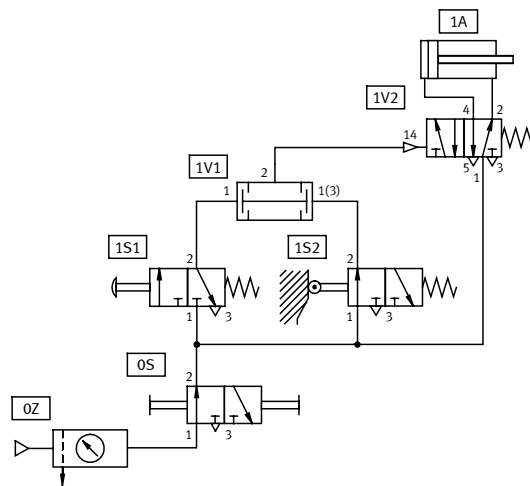
Esquema de conexiones: Válvula de simultaneidad (función Y)

Planteamiento

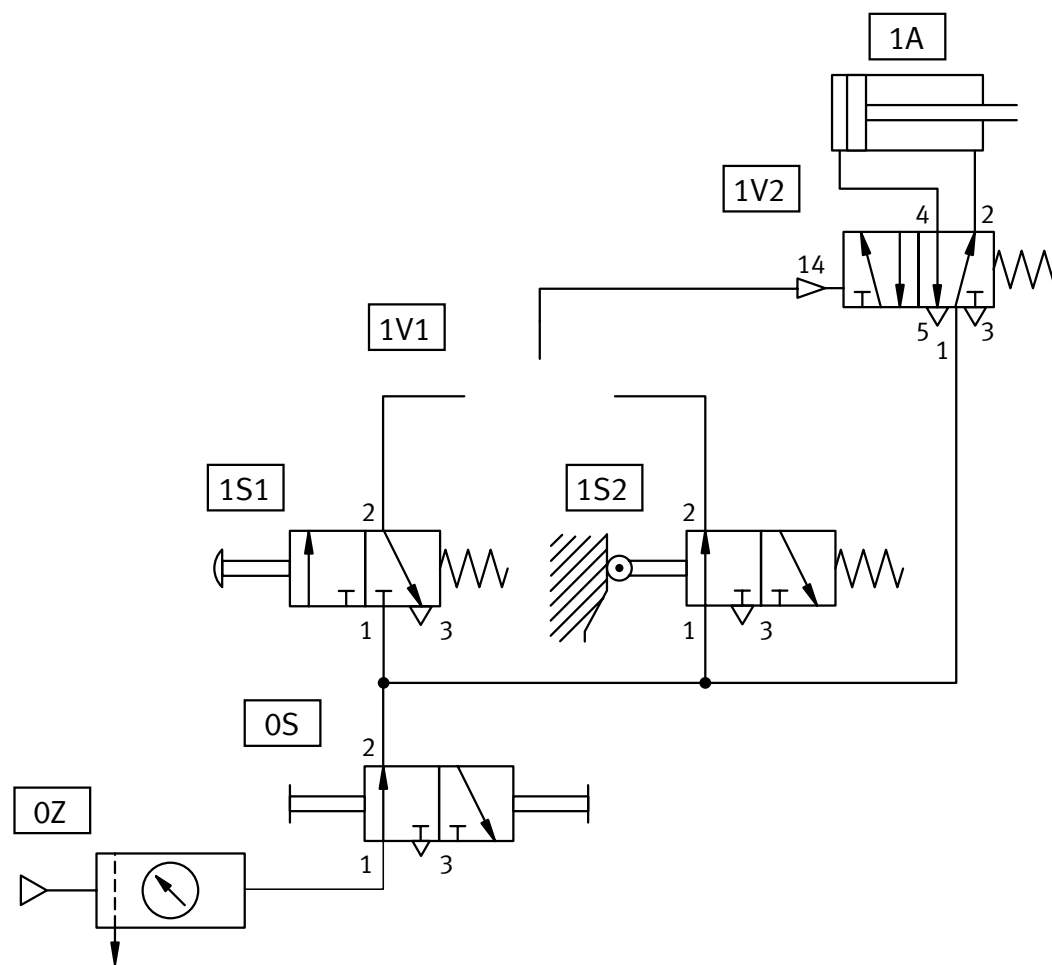
El émbolo del vástago de un cilindro de doble efecto debe avanzar cuando la válvula de 3/2 vías de palanca de rodillo 1S2 está accionada **y** se oprime el pulsador de la válvula de 3/2 vías 1S1. El cilindro debe retornar a la posición inicial cuando se ha liberado la palanca de rodillo o bien el pulsador.

Ejercicio

- Complete el símbolo de válvula 1V1.
- Explique el funcionamiento del mando.



Esquema de conexiones: Válvula de simultaneidad (función Y)



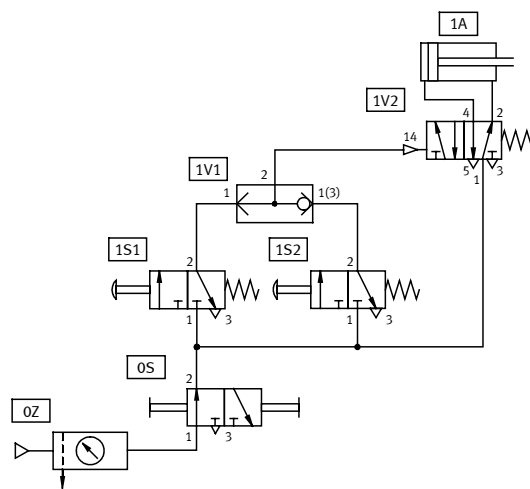
Esquema de conexiones: Válvula selectora (función O)

Planteamiento

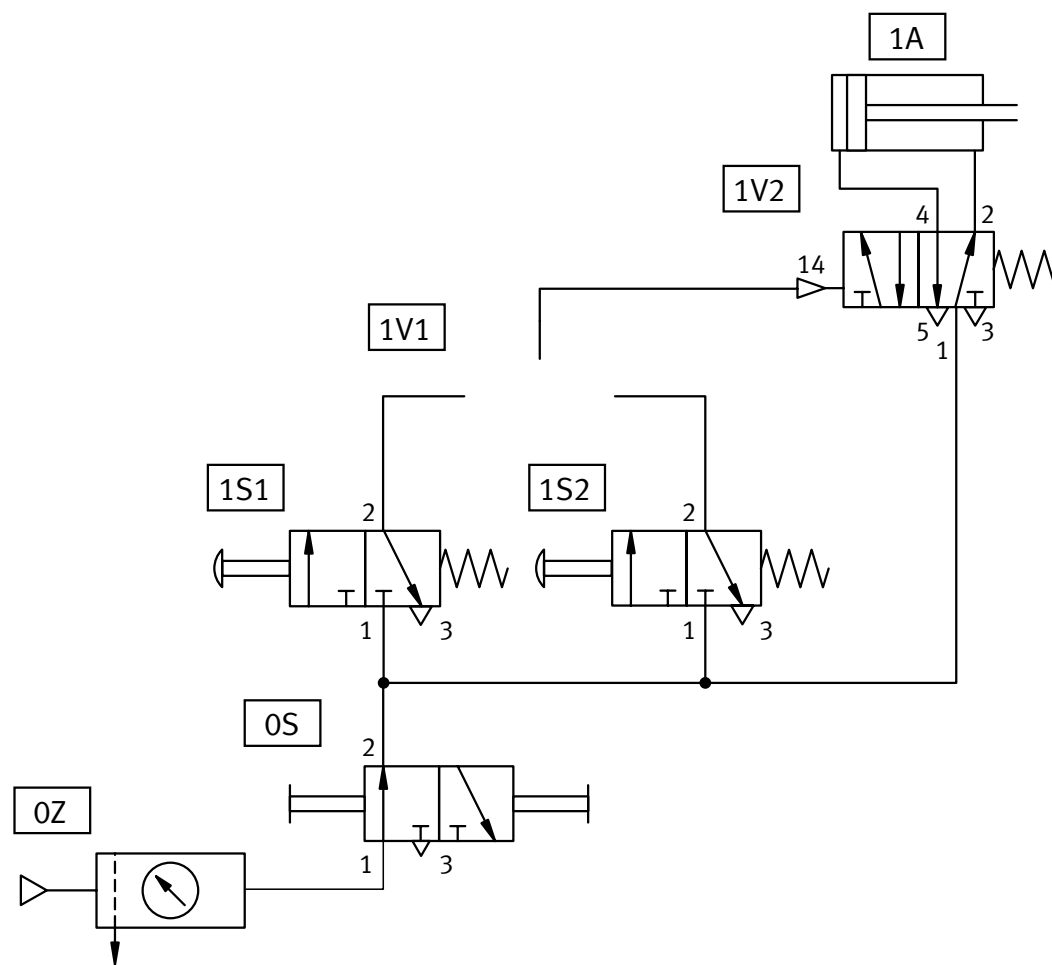
Al presionar uno o dos pulsadores, el émbolo de un cilindro de doble efecto debe avanzar. Al soltar el pulsador presionado, el émbolo debe retroceder.

Ejercicio

- Complete el símbolo de válvula 1 V1
- Explique el funcionamiento del mando



Esquema de conexiones: Válvula selectora (función 0)



Esquema de conexiones: Válvula de impulsos de 5/2 vías (y control de velocidad)

Planteamiento

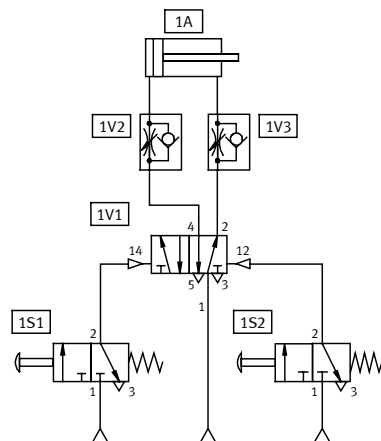
Al accionar manualmente una válvula de 3/2 vías, el émbolo de un cilindro de doble efecto debe avanzar. El émbolo debe permanecer avanzado hasta que se accione otra válvula. Al activar la segunda válvula el émbolo retorna a su posición inicial. La velocidad del émbolo debe poder regularse en ambos sentidos.

Ejercicio

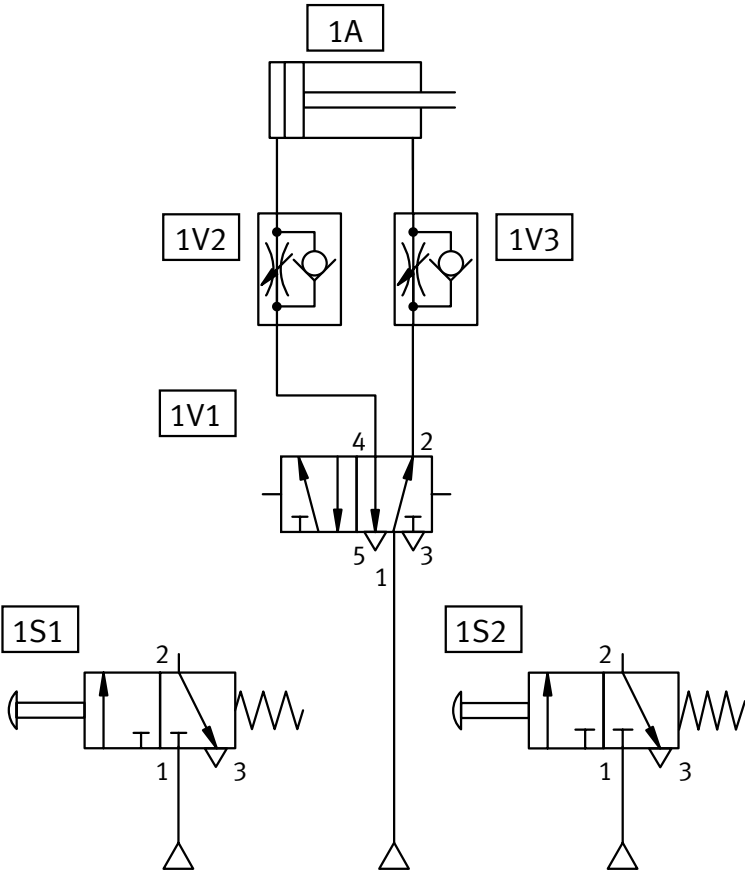
- Complete el esquema de conexiones
- Explique el funcionamiento del mando

Estrangulación

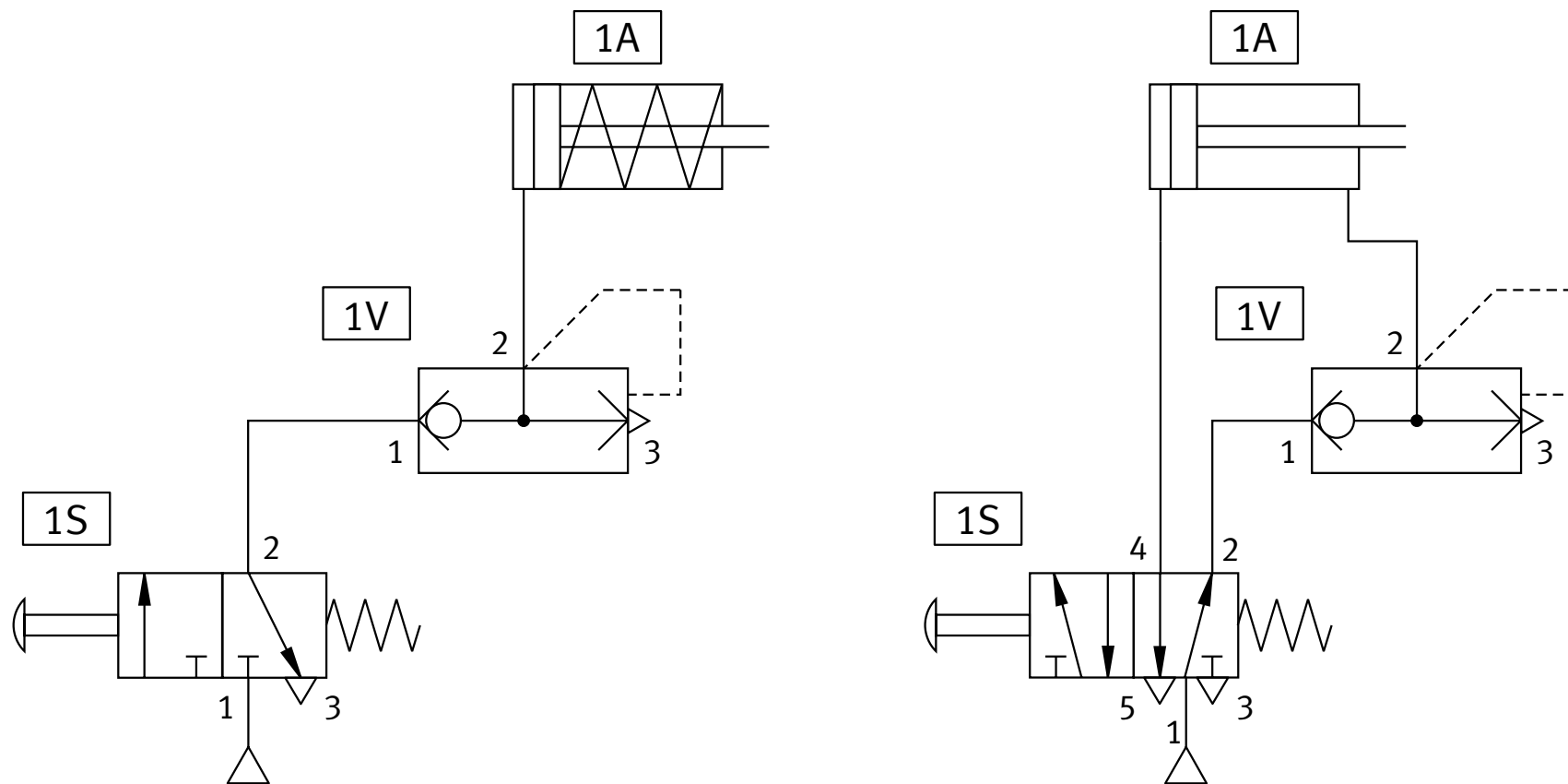
- Estrangulación del aire de entrada
- Estrangulación del aire de salida



Esquema de conexiones: Válvula de impulsos 5/2 vías (control de velocidad)



Esquema de conexiones: Válvula de escape rápido



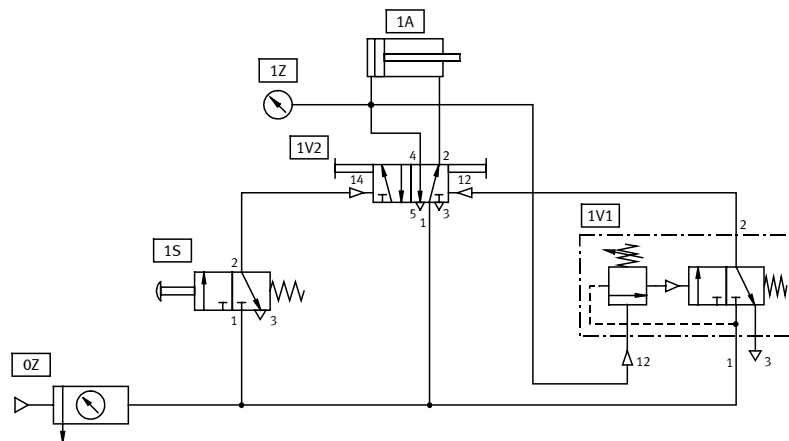
Esquema de conexiones: Válvula de presión

Planteamiento

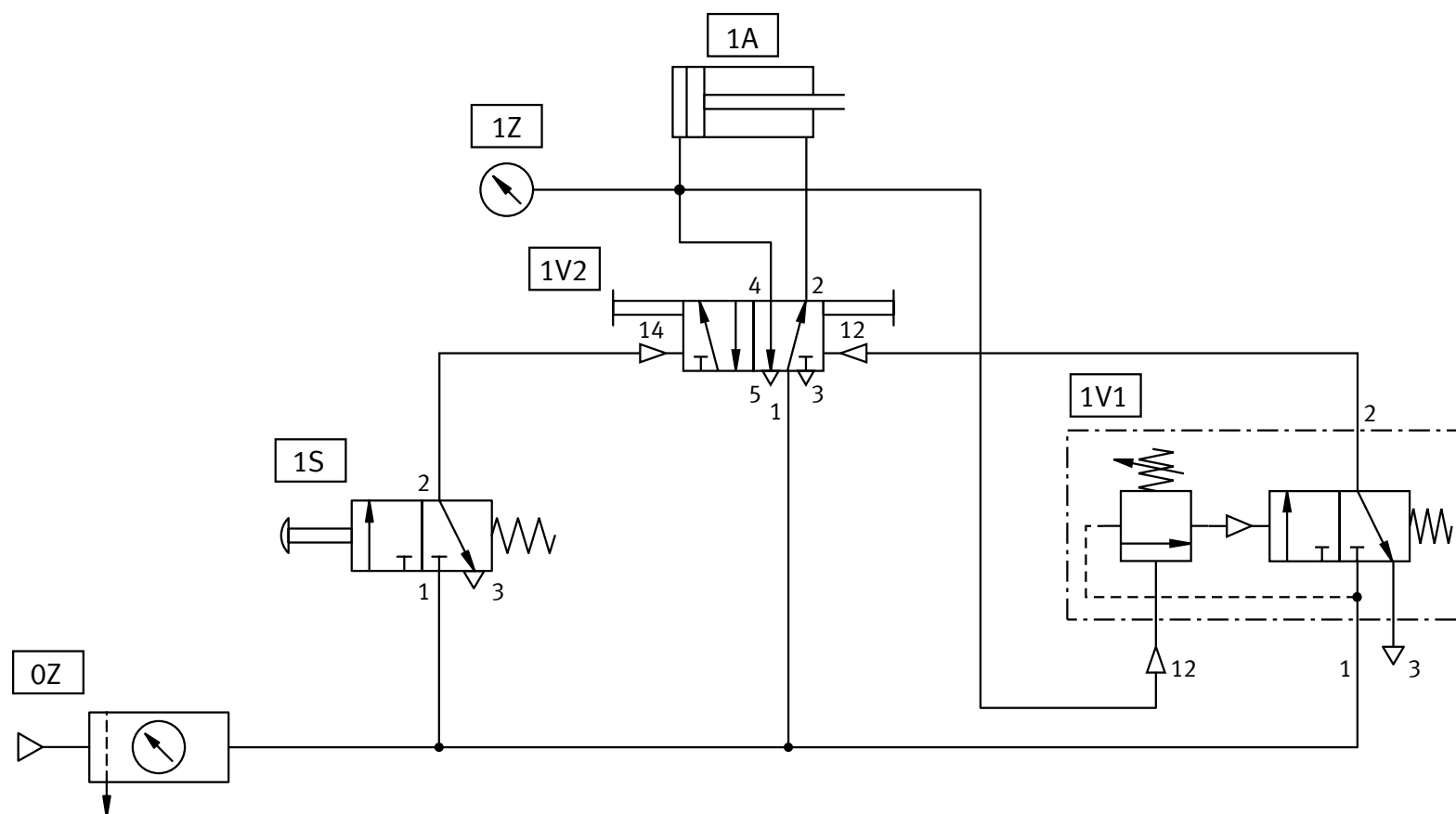
Es necesario grabar una marca en una pieza de trabajo. Al presionar un pulsador el troquel debe avanzar, para grabar la pieza de trabajo. Al alcanzar un valor de presión previamente definido, el troquel deberá retroceder automáticamente. La presión de grabado debe ser regulable.

Funcionamiento

- Al accionar la válvula 1S, conmuta el elemento de maniobra 1V2 y el émbolo del cilindro 1A se desplaza avanzando.
- Cuando el vástago del émbolo llega a la pieza de trabajo, la presión comienza a aumentar.
- Cuando dentro de la cámara del émbolo la presión llega al valor ajustado en la válvula de presión 1V1, se activa la válvula de 3/2 vías incorporada en la válvula 1V1.
- El elemento de maniobra 1V2 conmuta y el émbolo del cilindro 1A retrocede.



Esquema de conexiones: Válvula de presión



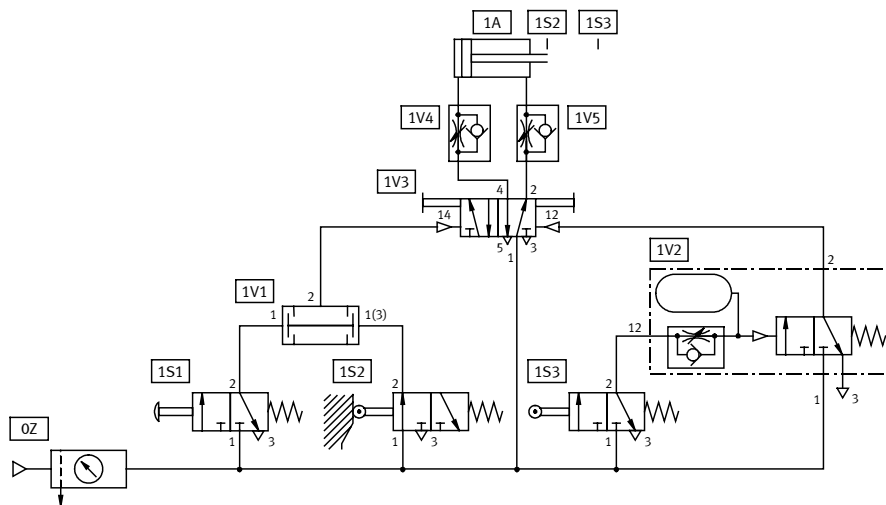
Esquema de conexiones: Válvula temporizadora

Planteamiento

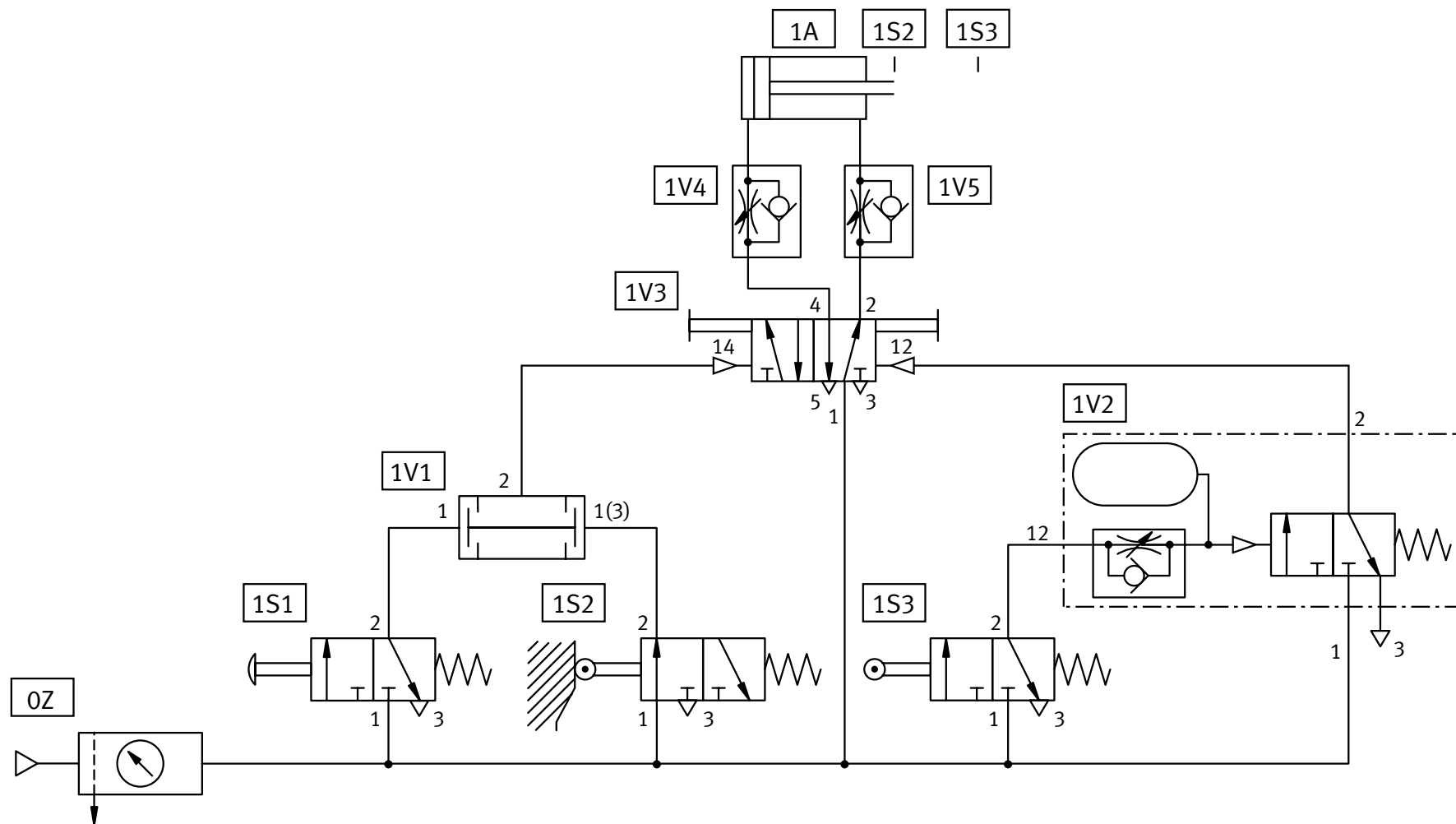
Un cilindro de doble efecto va a emplearse para prensar y pegar diversas piezas. Al presionar un pulsador, el émbolo del cilindro sale lentamente. Al llegar a la posición de prensar, la fuerza de prensado deberá mantenerse durante unos 6 segundos, aproximadamente. Después de este periodo, el émbolo retorna automáticamente a su posición inicial. Antes de poder reanudar el trabajo es indispensable que el vástago del émbolo esté de nuevo en posición inicial.

Funcionamiento

- Cuando existe una señal en ambas entradas de la válvula de simultaneidad 1V1, conmuta el elemento de mando 1V3 y el émbolo del cilindro 1A avanza.
- Al activarse la válvula de palanca con rodillo 1S3, se envía una señal a la conexión de maniobra 12 de la válvula temporizadora de retardo 1V2.
- Al terminar el período antes regulado, conmuta la válvula de 3/2 vías incorporada en la válvula 1V2.
- El elemento de mando 1V3 conmuta y el émbolo del cilindro 1A retrocede a su posición inicial.



Esquema de conexiones: Válvula temporizadora



Esquema de conexiones: Movimiento coordinado

Planteamiento

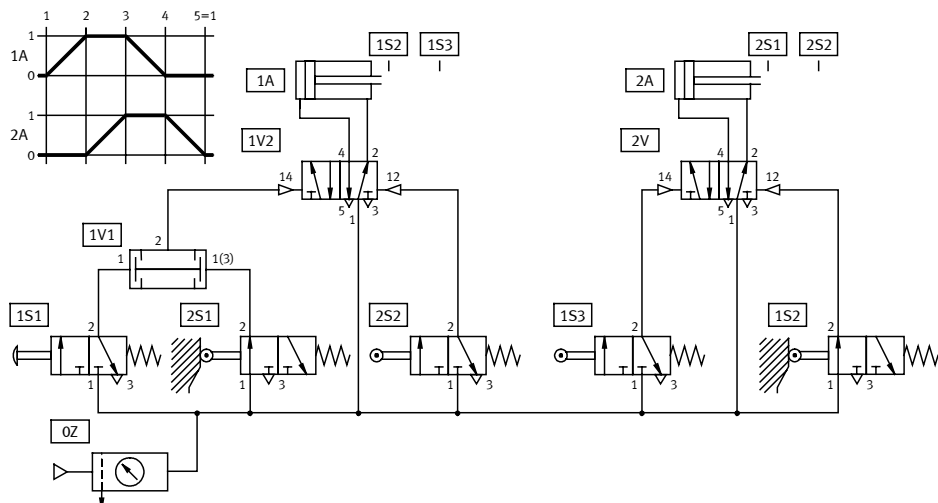
Para trasladar piezas tomadas de un depósito a una rampa inclinada van a emplearse dos cilindros de doble efecto. Al presionar un pulsador, el primer cilindro empuja la pieza sacándola del depósito. El segundo cilindro la lleva a la rampa inclinada. Terminada la operación los dos cilindros regresan a su posición de partida en orden consecutivo.

Funcionamiento

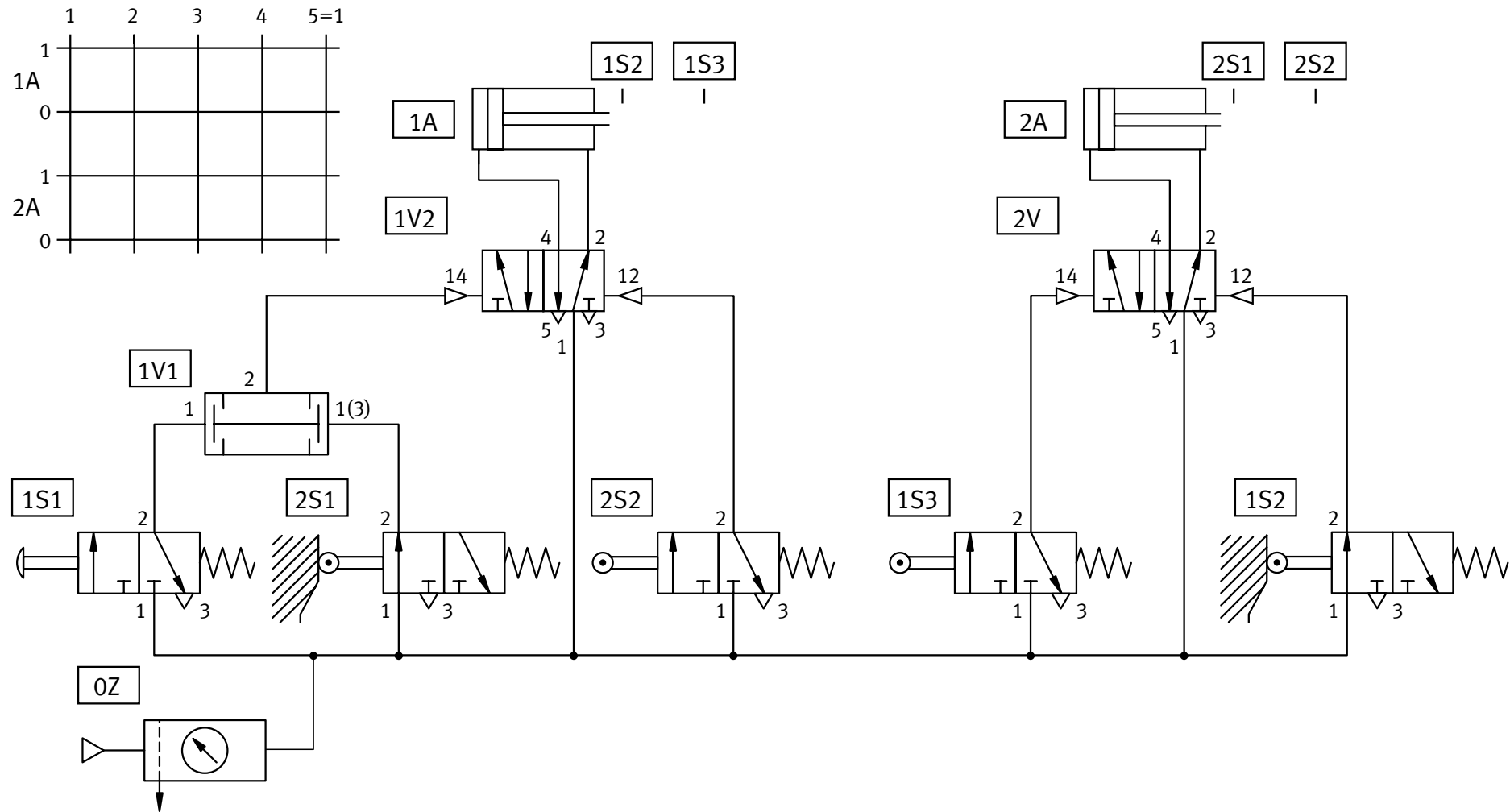
- Al presionar el pulsador 1S1 la válvula de impulsos de 5/2 vías 1V2 se activa y el émbolo del cilindro 1A avanza.
- Al llegar a la posición final anterior, el émbolo del cilindro 1A activa el interruptor de final de carrera 1S3. Se activa la válvula de impulsos de 5/2 vías 2V y el émbolo del cilindro 2A avanza.
- Al estar en la posición final de carrera anterior, el émbolo del cilindro 2A activa el interruptor de final de carrera 2S2. El elemento de maniobra conmuta y el émbolo del cilindro 1A retrocede.
- En la posición final posterior del cilindro 1A se activa el interruptor de final de carrera 1S2 y el elemento de maniobra 2V conmuta. El émbolo del cilindro 2A retrocede; al llegar a la posición final posterior activa el interruptor de final de carrera 2S1.
- Se llega así a la posición inicial.

Nota

En este ciclo de movimiento no existe interferencia de señales.



Esquema de conexiones: Movimiento coordinado



Esquema de conexiones: Interferencia de señales

Cuando, al mismo tiempo, existen señales en ambas conexiones de mando de una válvula de impulsos, se impide que la válvula conmute. Esto es lo que se denomina interferencia de señales. La primera señal existente es la dominante.

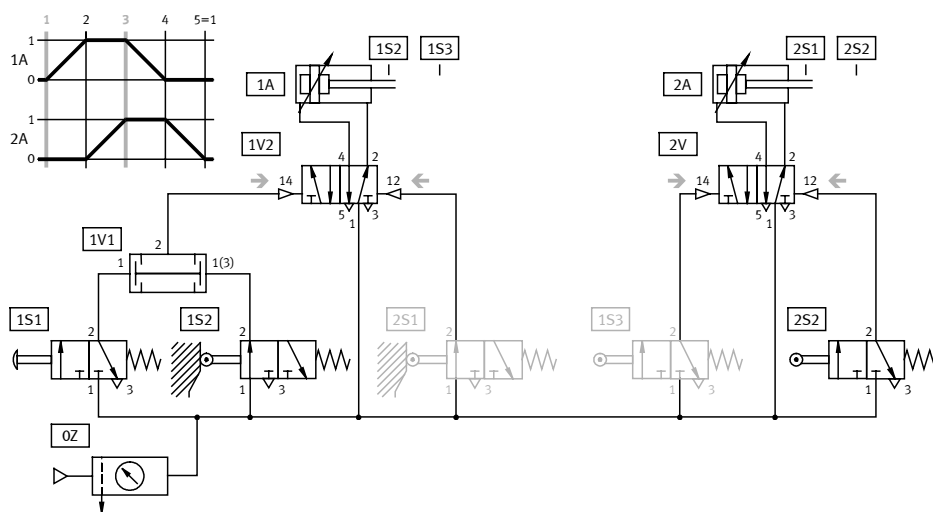
Posibles soluciones

Supresión de señales

- Diferentes superficies de mando
- Un regulador de presión incorporado en una línea de mando

Desconexión de señales

- Válvula de rodillo basculante
- Recorte de señales
- Válvula de múltiples vías
- Cadena por impulsos



Esquema de conexiones: Interferencia de señales

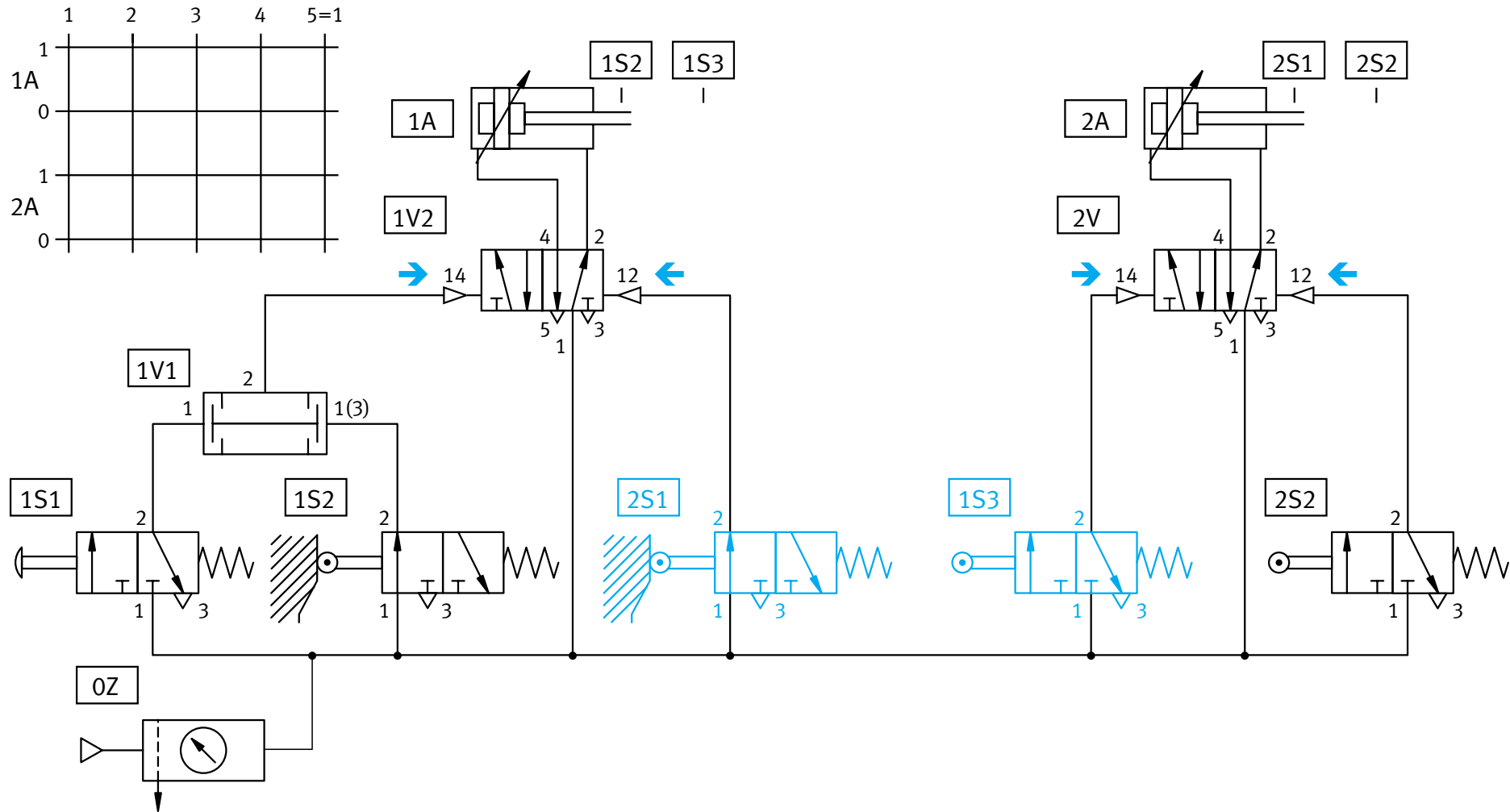


Diagrama de funciones: Interferencia de señales

Paso 1

- Se oprime el pulsador de arranque 1S1; en ambas entradas de la válvula de doble presión 1V1 existe una señal.
- Hay una señal en la conexión de mando 14 del elemento de maniobra 1V2.
- El elemento de mando 1V2 no puede conmutar pues, al estar presionado el interruptor de final de carrera 2S1 existe una señal también en la conexión de maniobra 12.

Paso 3

- El vástago del cilindro 2A, desplazado, acciona el interruptor de final de carrera 2S2; existe entonces una señal en la conexión de mando 12 del elemento de maniobra 2V.
- El elemento de maniobra 2V no puede conmutar pues, al haber presionado el interruptor de final de carrera 1 S3, existe también una señal en la conexión de mando 14.

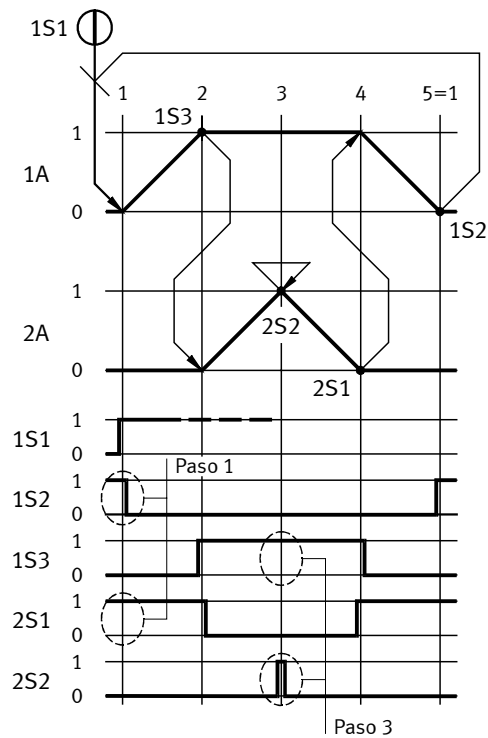
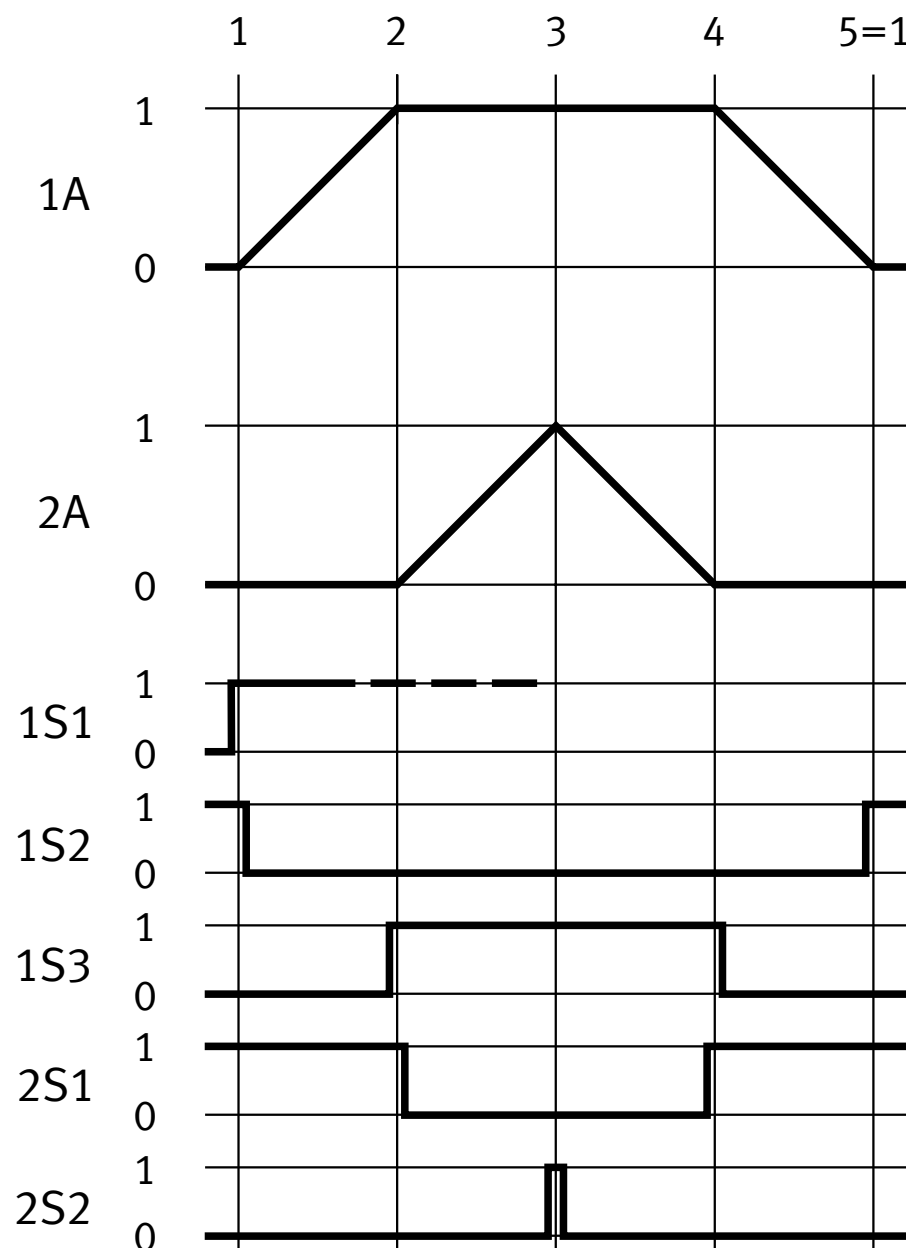


Diagrama de funciones: Interferencia de señales



Esquema de conexiones: Válvula accionada por rodillo basculante

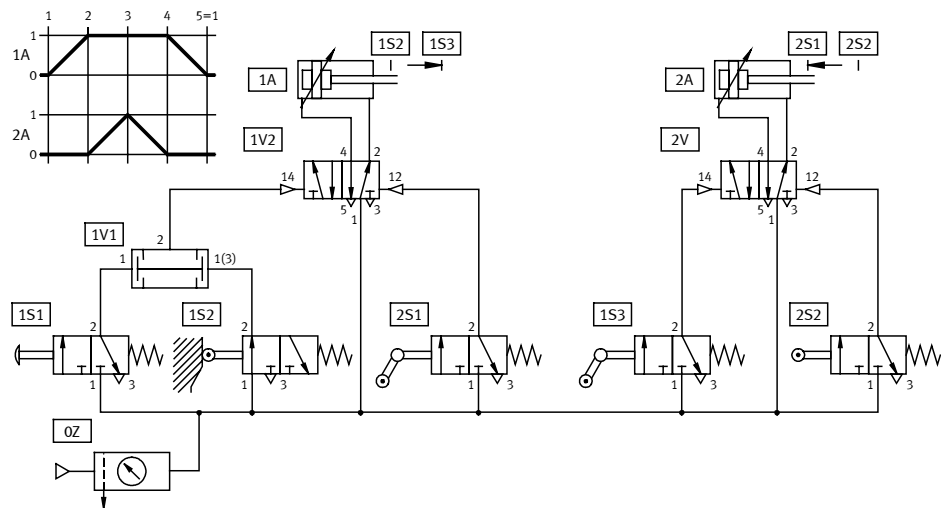
La válvula accionada por rodillo basculante elimina las interferencias de señales. La válvula accionada por rodillo basculante sólo conmuta si el movimiento de la leva del rodillo basculante procede de un determinado sentido. Al pasar por encima en sentido contrario no se produce ninguna conmutación.

Representación

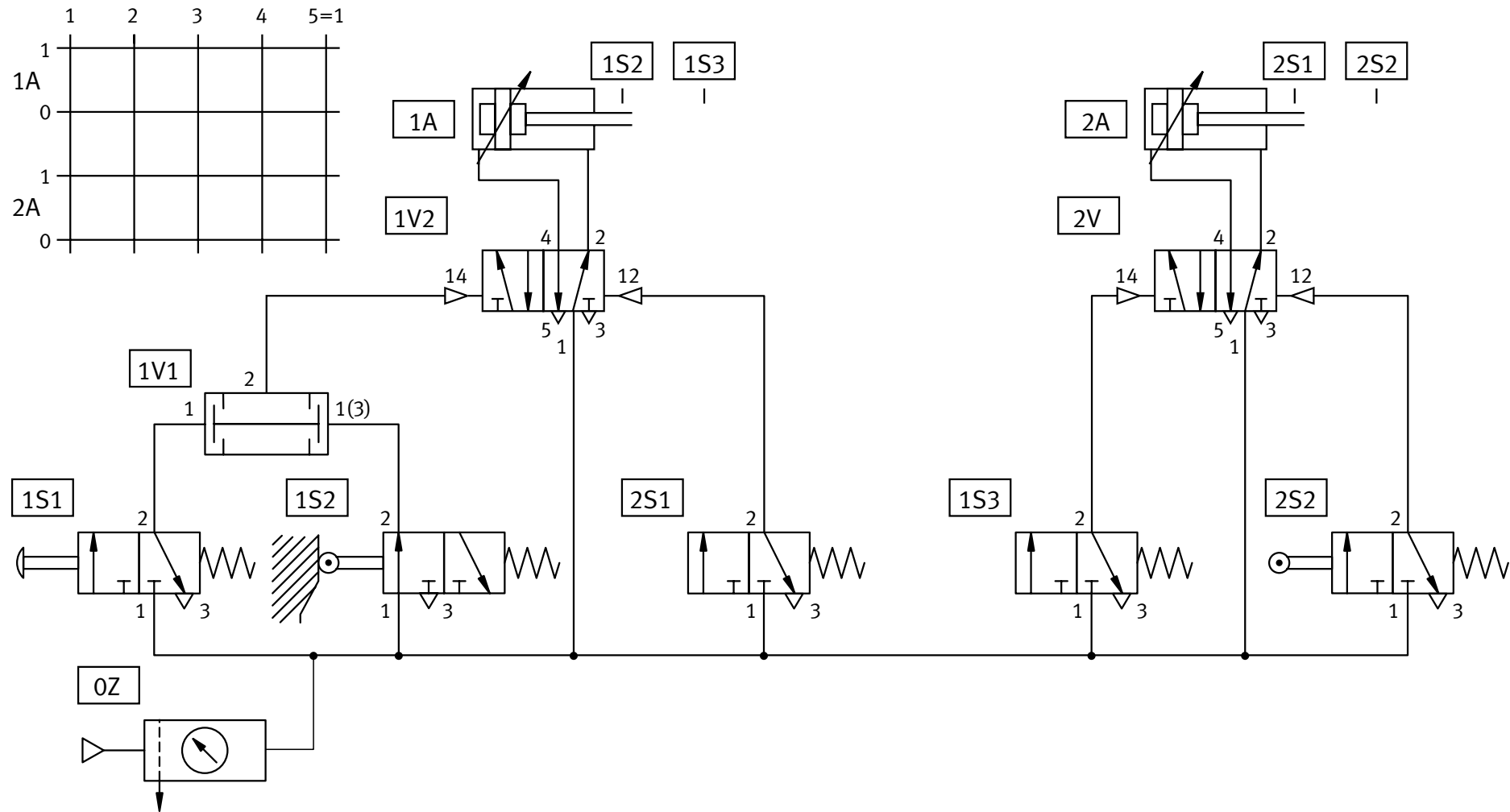
- Símbolo de válvula con accionamiento por rodillo, que trabaja en un sólo sentido
- Marcas en el cilindro, con flechas hacia la izquierda o hacia la derecha

Problema

- La leva de mando del cilindro pasa por encima del rodillo basculante; no se capta la posición final de carrera.
- La señal de la válvula sólo está disponible brevemente.



Esquema de conexiones: Válvula accionada por rodillo basculante



Esquema de conexiones: Válvula de inversión

Las interferencias de señales se eliminan empleando válvulas de inversión.

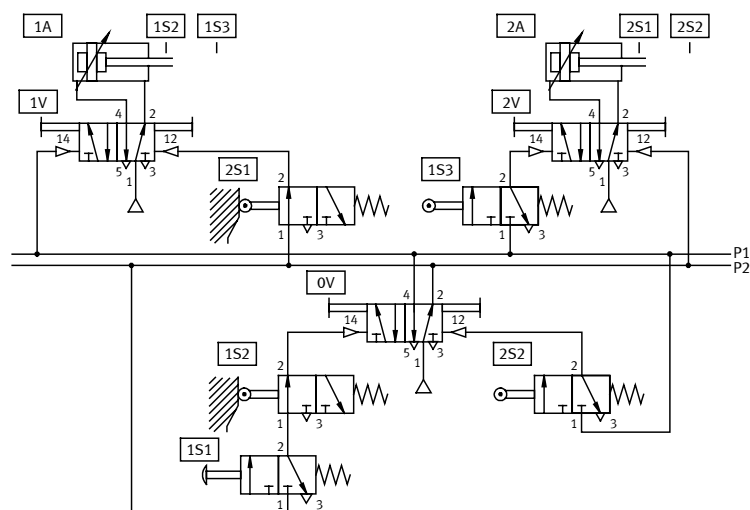
Como válvula de inversión se emplea una válvula de impulsos de 5/2 vías (memoria auxiliar).

Concepto básico

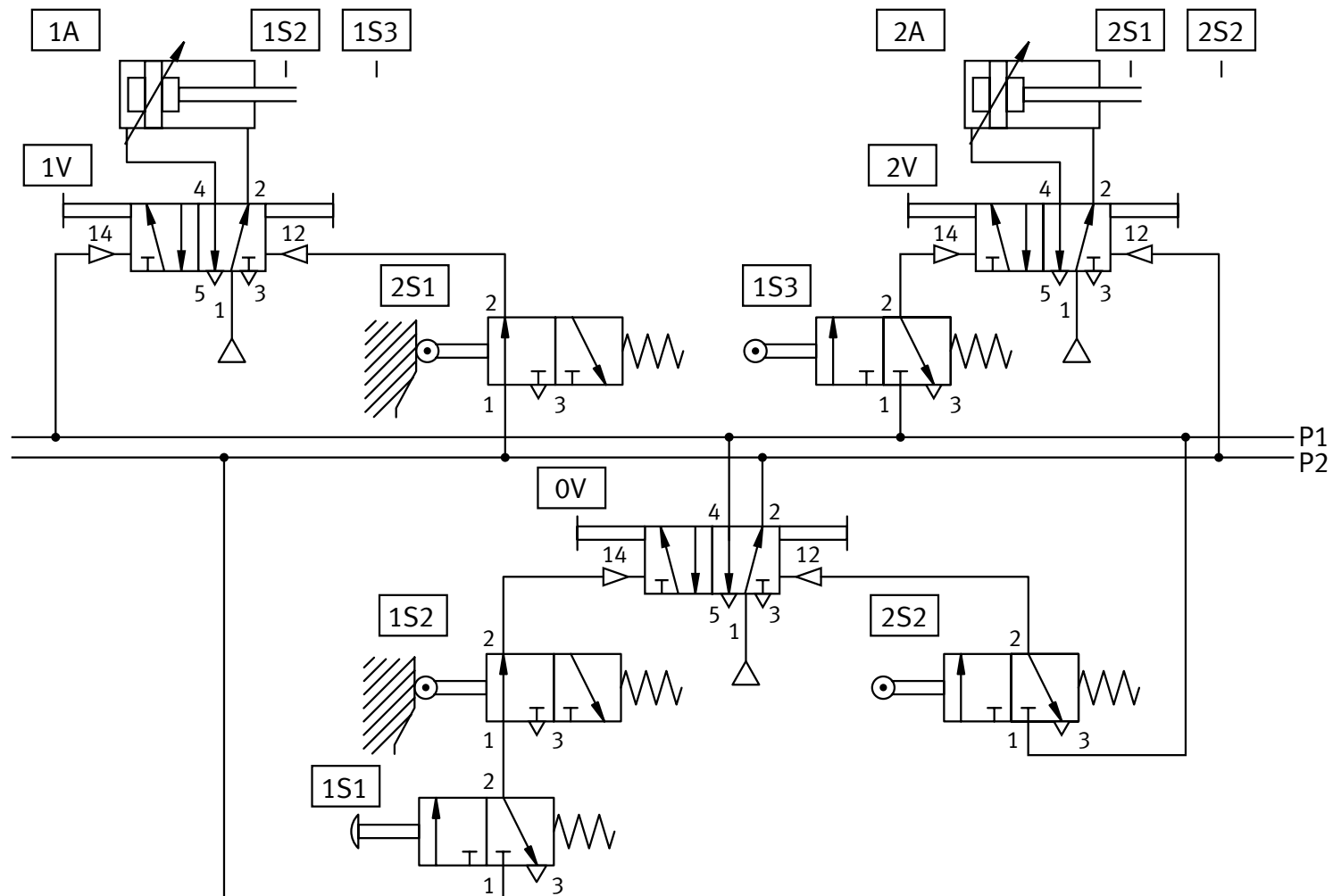
- Las señales sólo se activan cuando se necesitan.
- Las señales no se transmiten siempre.
- No hay alimentación permanente de aire a los elementos de entrada.
- Fases de distribución P1, P2

Diseño del esquema de conexiones conforme al método de bloques

Mayor seguridad de funcionamiento que la obtenida con válvulas accionadas por rodillo basculante



Esquema de conexiones: Válvula de inversión

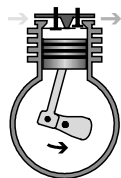


Modelos de compresores

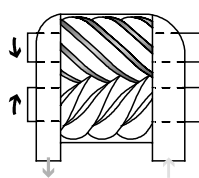
El compresor debe elegirse conforme a la presión de servicio y el caudal de aire necesario.

Compresor de émbolo alternativo	Durante el movimiento de descenso, el émbolo aspira aire a través de la válvula de aspiración; lo comprime luego durante el movimiento ascendente y lo expulsa por la válvula de presión. Presión: de una etapa hasta aprox. 600 kPa (6 bar) de dos etapas hasta aprox. 1500 kPa (15 bar)
Compresor helicoidal	El aire aspirado es transportado al lado de presión por medio de dos rotores que giran a alta velocidad. Presión: hasta aprox. 1000 kPa (10 bar)
Compresor radial	El aire es acelerado en sentido radial por las paletas que giran rápidamente. La energía cinética del aire se transforma en energía de presión. Presión: en varias etapas hasta aprox. 1000 kPa (10 bar)
Compresor multicelular (compresor de rotación)	Chapas correderas existentes en un rotor colocado excéntricamente dividen la cámara de compresión en células cerradas. El aire se comprime al disminuir el tamaño de las células durante el proceso de circulación. Presión: de una etapa hasta aprox. 400 kPa (4 bar) de dos etapas hasta aprox. 800 kPa (8 bar)
Compresor axial	El aire es acelerado axialmente por las paletas que giran rápidamente. La energía cinética del aire se transforma en energía de presión. Presión: hasta aprox. 600 kPa (6 bar)

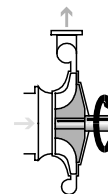
Compresor alternativo, etapa única



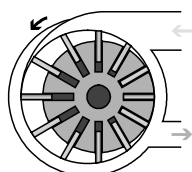
Compresor helicoidal



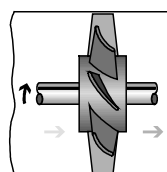
Compresor radial



Compresor multicelular (compresor de rotación)

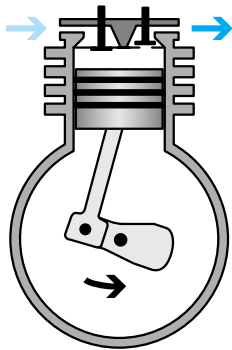


Compresor axial

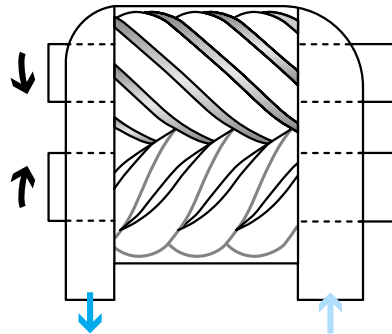


Modelos de compresores

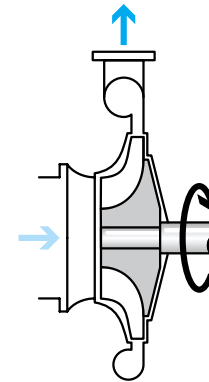
Compresor alternativo,
etapa única



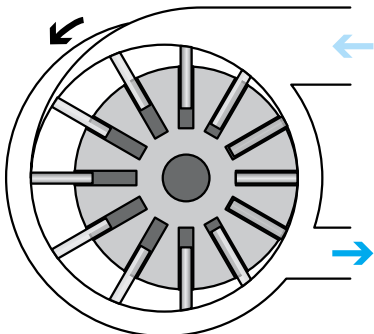
Compresor helicoidal



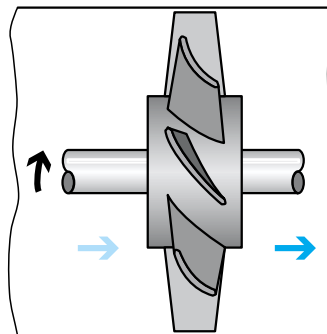
Compresor radial



Compresor multicelular
(compresor de rotación)



Compresor axial



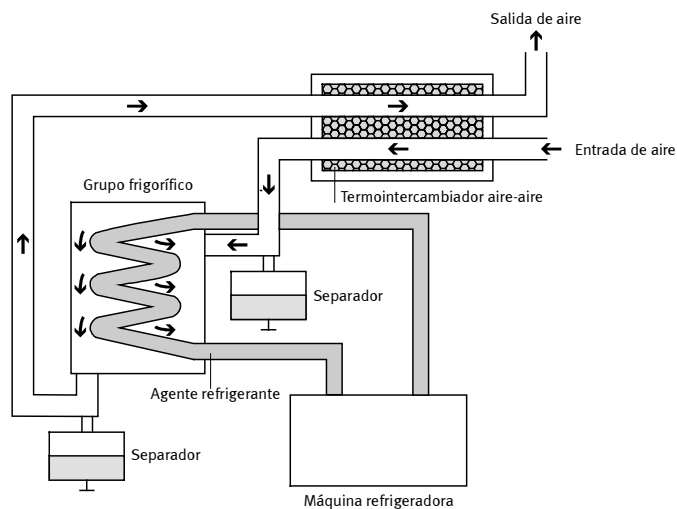
Secado del aire: Secado por enfriamiento

Punto de condensación Se denomina así la temperatura a la cual la humedad relativa llega a un 100%. Al continuar disminuyendo la temperatura, el vapor de agua contenido comienza a condensarse.

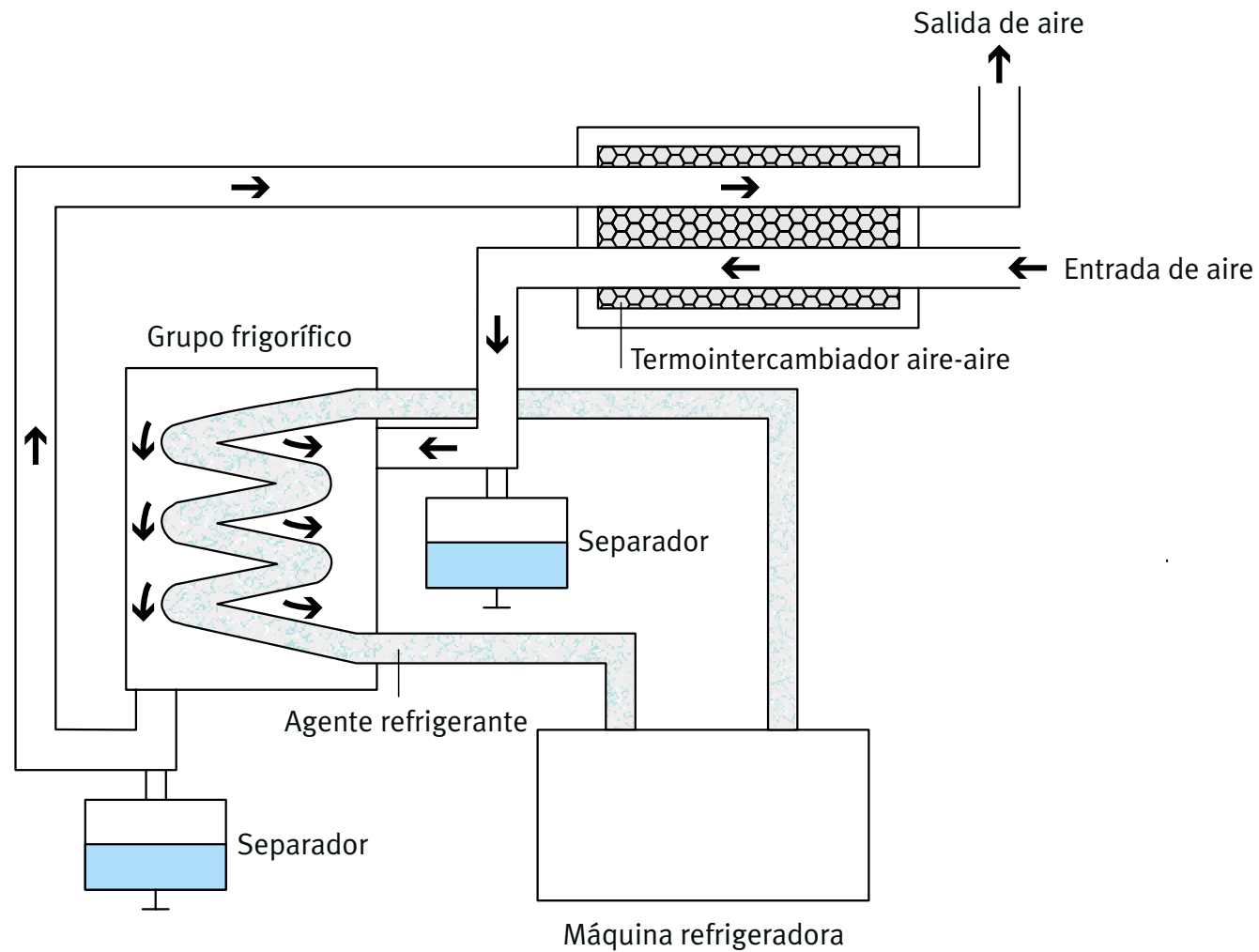
Punto de condensación a presión Se denomina así la temperatura a la cual el aire bajo presión ha alcanzado una humedad relativa de un 100%.

Con secado por enfriamiento se logran puntos de condensación a presión entre +2 °C y +5 °C.

Este es el secador empleado mas frecuentemente. Su funcionamiento es fiable y son muy bajos los costes de mantenimiento



Secado del aire: Secado por enfriamiento



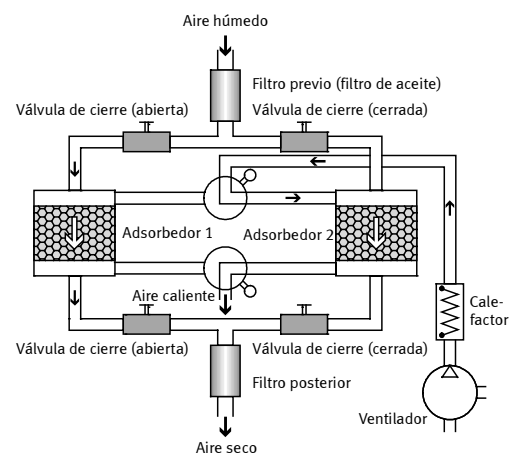
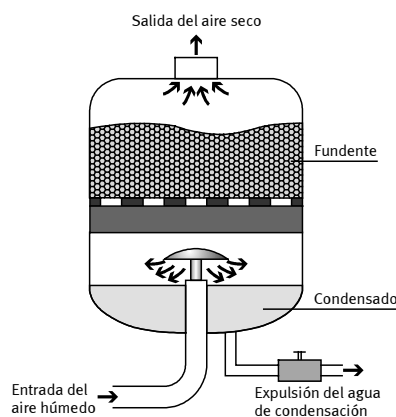
Secado del aire: Secado por absorción y secado por adsorción

Absorción

- Las materias gasiformes o disueltas son fijadas por una materia sólida o líquida
- Proceso químico
- La humedad existente en el aire se une a una masa de secado. La masa se disuelve y debe ser sustituida
- Altos costes de funcionamiento, instalación sencilla del equipo, no hay necesidad de recurrir a fuentes de energía externas

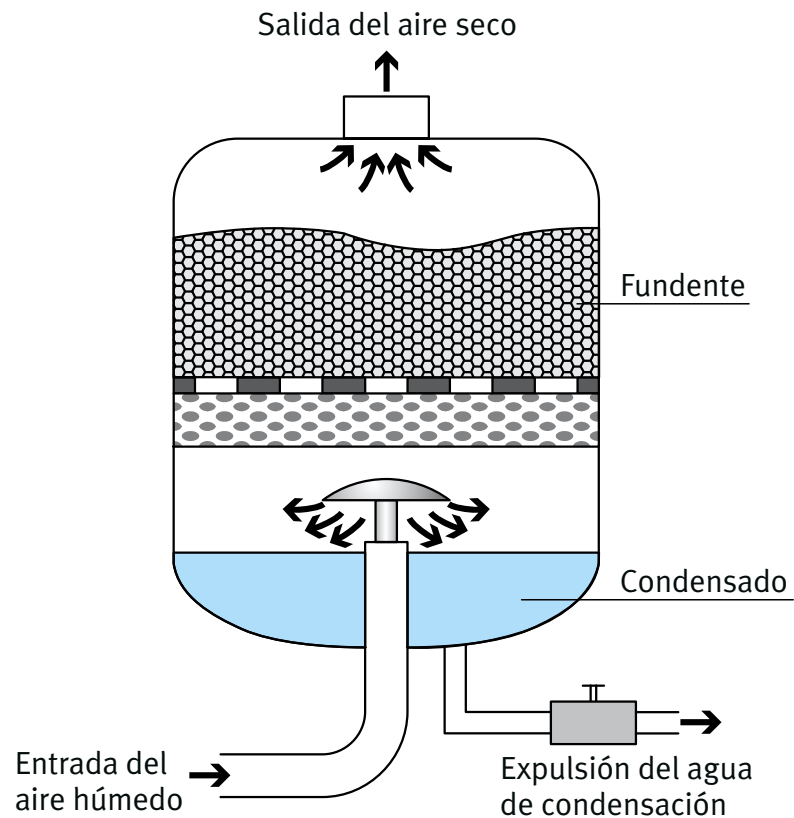
Adsorción

- Depósito de gases o materias disueltas en la superficie de cuerpos sólidos
- Proceso físico
- La humedad existente en el aire se deposita en la superficie porosa de la masa de secado
- Regeneración por medio de corriente de aire caliente
- Pueden lograrse puntos de condensación a presión hasta -90 °C

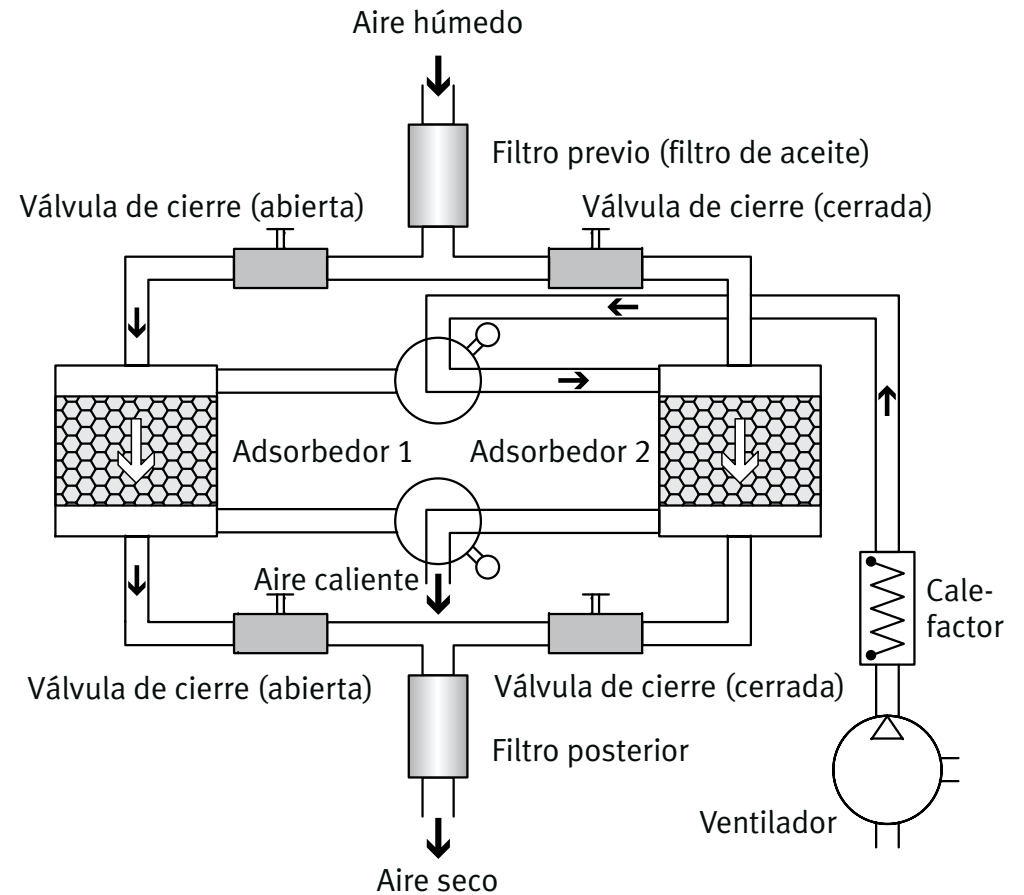


Secado del aire

Secado por absorción



Secado por adsorción



Filtro de aire a presión

El aire a presión pasa de izquierda a derecha a través del filtro.

Un disco deflector hace que el aire gire.

Debido a la fuerza centrífuga se apartan las gotas de agua y las partículas sólidas.

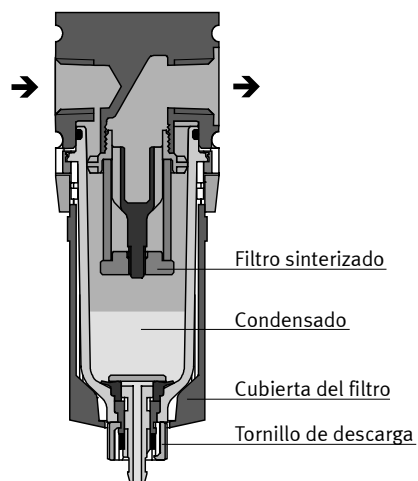
El aire previamente limpio pasa a través de un cartucho filtrante.

Unidad de filtro

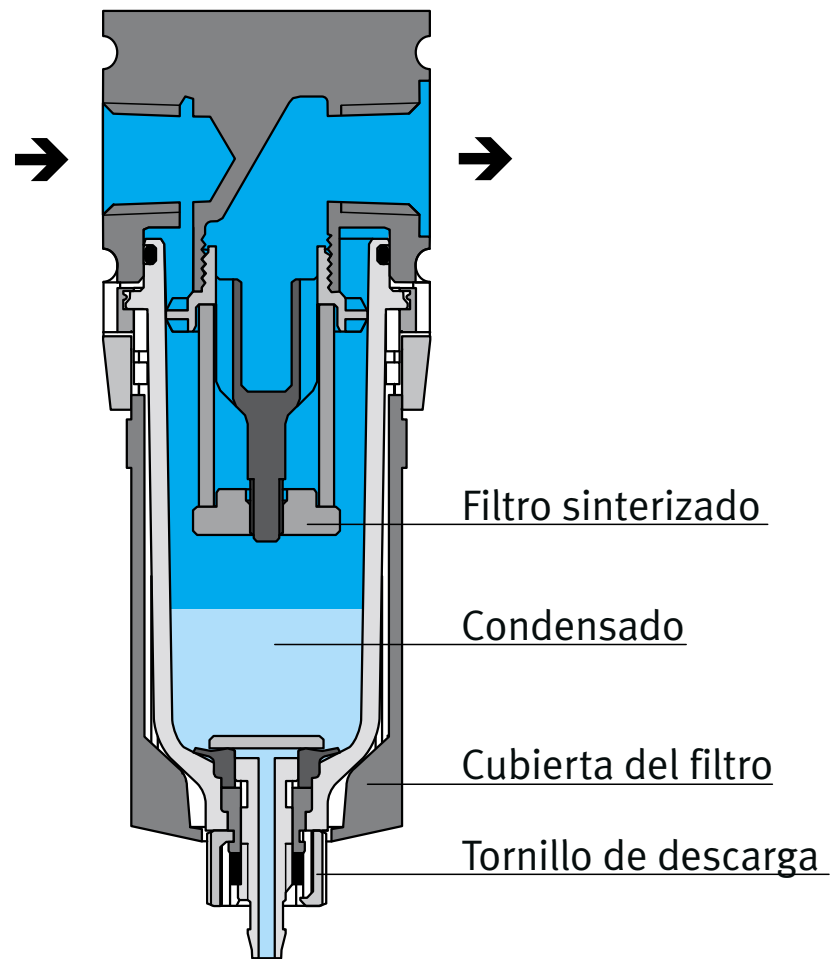
Filtro estándar: 5 μm hasta 40 μm

Filtro fino: 1 μm

Filtro submicrónico: 0,01 μm



Filtros de aire a presión

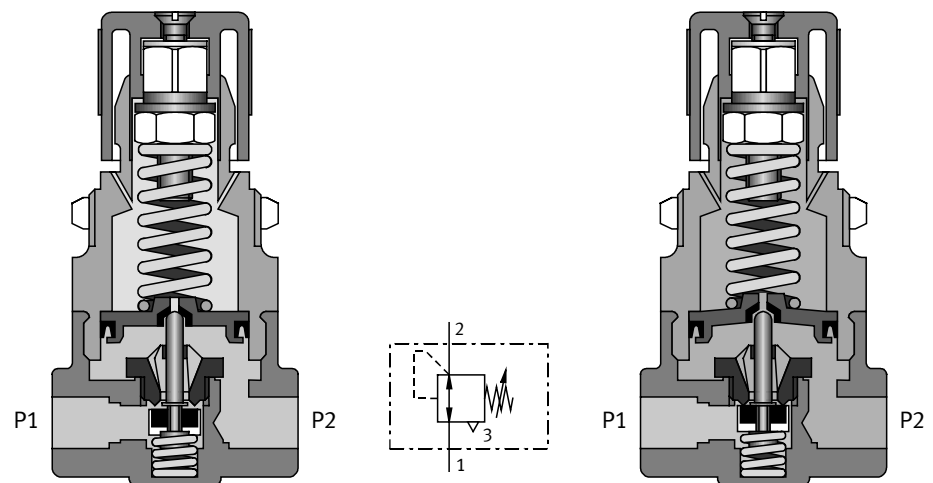


Válvula reguladora de presión con orificio de salida de aire

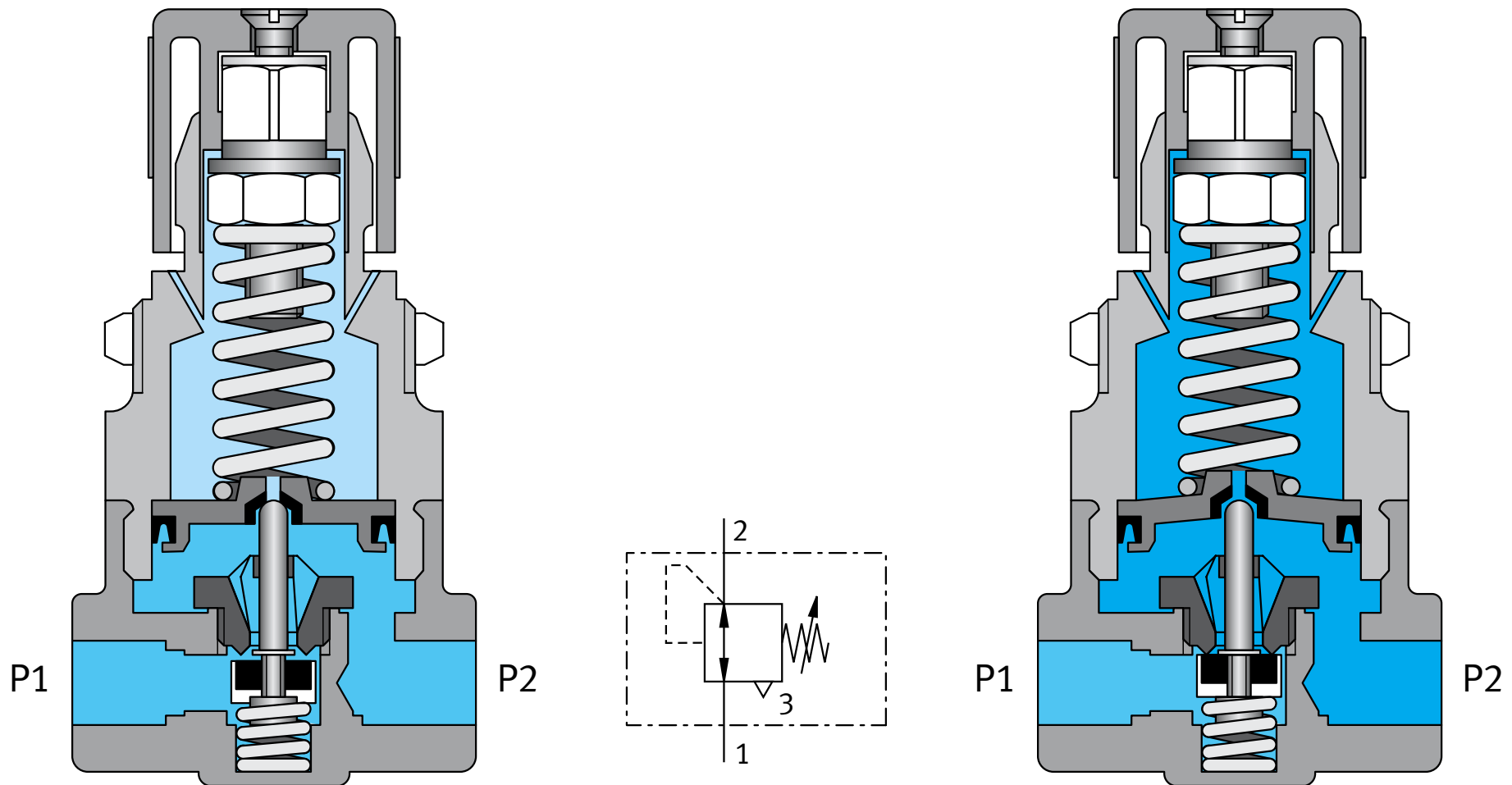
La válvula reguladora de presión mantiene constante la presión de trabajo, sean cual fueren las oscilaciones de presión en la red y en el consumo de aire.

La presión de entrada debe ser siempre más alta que la presión de trabajo.

Al aumentar la presión de trabajo, por ejemplo al reducir la fuerza que desarrolla un cilindro, el aire a presión puede salir a través de un orificio de salida de aire.



Válvula reguladora de presión con orificio de salida de aire



Lubricador de aire comprimido

Funcionamiento

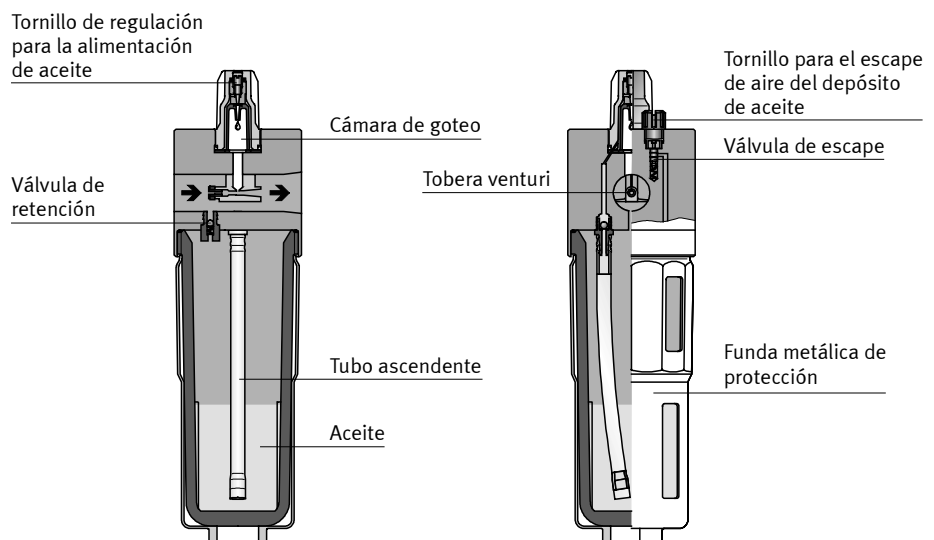
- El lubricador de aire comprimido funciona según el principio Venturi.
- El aire a presión pasa a través del lubricador.
- En un estrechamiento del canal de paso se produce vacío.
- A través de un tubo ascendente, el vacío aspira el aceite tomándolo de un recipiente.
- El aceite llega a una cámara de goteo; allí la corriente de aire lo nebuliza y lo transporta.

El aire a presión sólo debe aceitarse o lubricarse

- cuando los ciclos de movimiento son sumamente rápidos o
- al trabajar con cilindros en los cuales el diámetro del orificio es muy grande

Problemas

- Fallos del funcionamiento en los componentes
- Es alto el peligro de contaminación ambiental
- Agarrotamiento de los componentes cuando el sistema no se ha empleado durante largo tiempo



Lubricador de aire comprimido

Tornillo de regulación
para la alimentación
de aceite

Válvula de
retención

Cámara de goteo

Tobera venturi

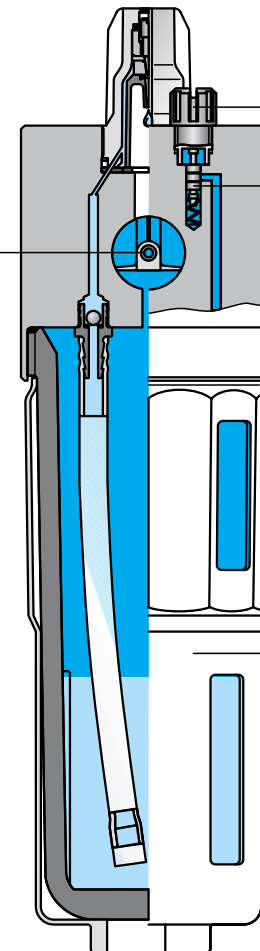
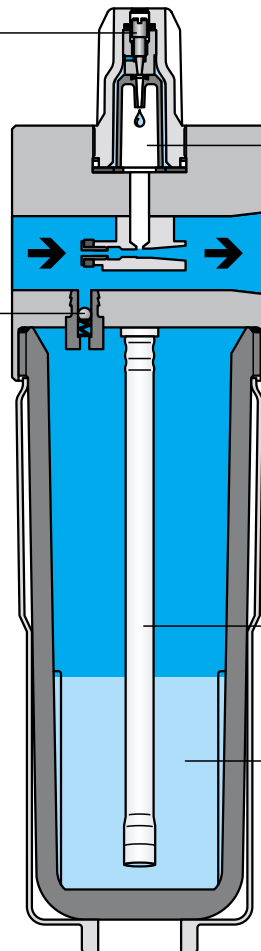
Tubo ascendente

Aceite

Tornillo para el escape
de aire del depósito
de aceite

Válvula de escape

Funda metálica de
protección



Válvula de 3/2 vías: cerrada en reposo, asiento de bola

3 conexiones de trabajo, 2 posiciones

Inactiva

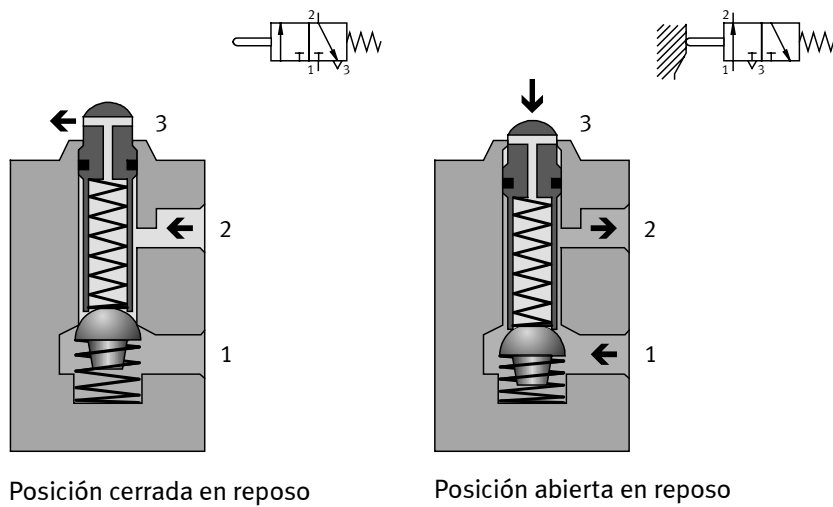
Una semiesfera bajo fuerza elástica cierra el paso de la conexión de aire a presión 1 a la conexión de trabajo 2. La conexión 2 está comunicada a lo largo del taqué con el orificio de salida de aire 3.

Activa

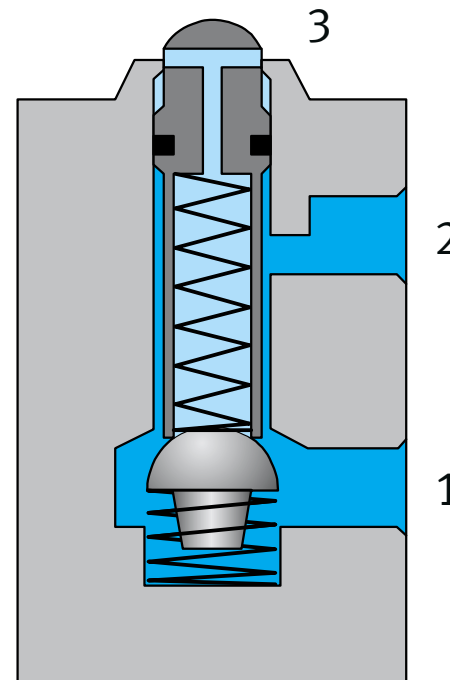
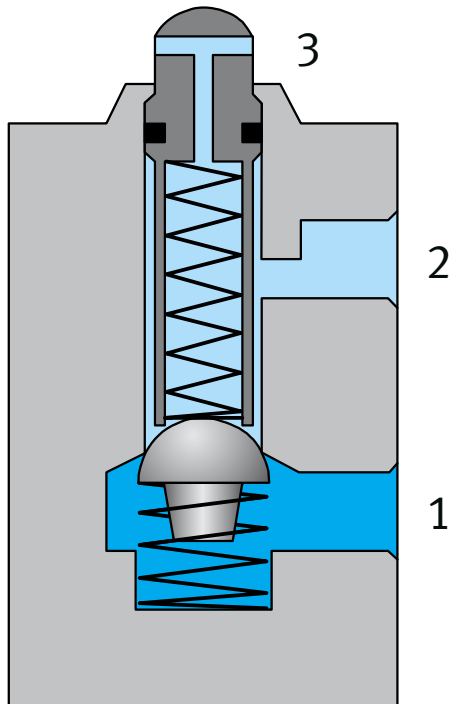
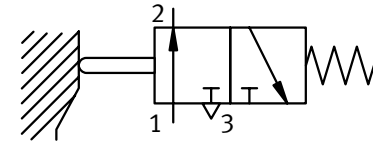
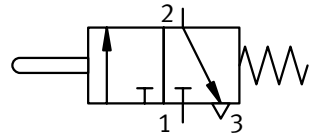
Primero se cierra la conexión para salida de aire 3; luego se abre el paso de la conexión 1 a la conexión 2.

Características

- No se producen interferencias durante la conmutación
- Diseño sencillo y económico
- Tamaño pequeño



Válvula de 3/2 vías: cerrada en reposo, asiento de bola



Válvula de 3/2 vías: cerrada en reposo, asiento de plato

3 conexiones de trabajo, 2 posiciones

Inactiva

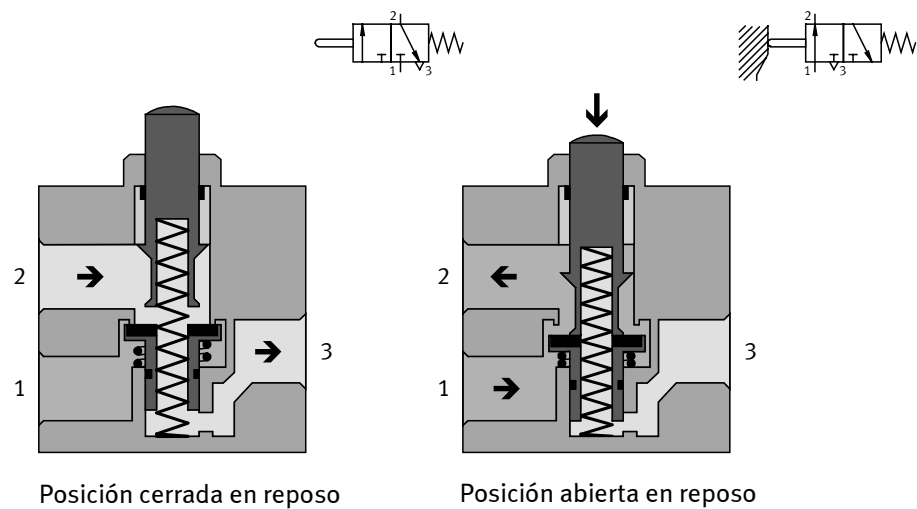
Un plato bajo la presión de un resorte bloquea el paso de la conexión de aire a presión 1 a la conexión de trabajo 2. La conexión de trabajo 2 está comunicada con el orificio de salida de aire 3.

Activa

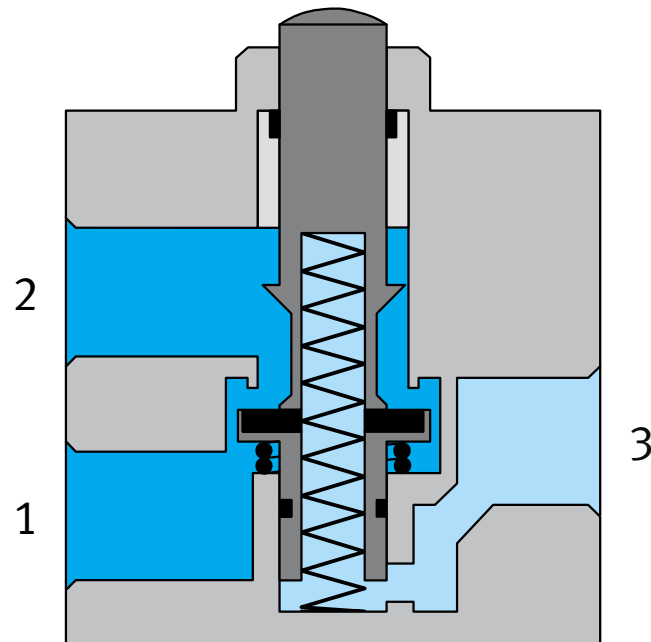
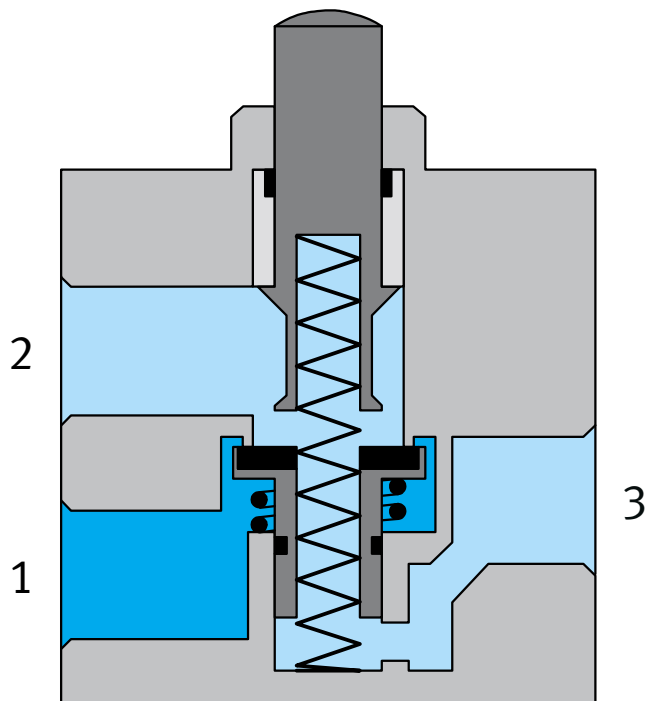
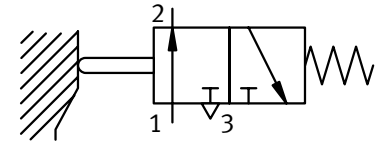
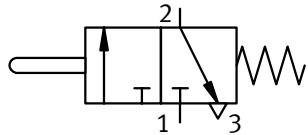
Se bloquea primero el orificio de salida de aire 3; luego se abre el paso de la conexión 1 a la conexión 2.

Características

- No se producen interferencias durante la conmutación
- Gran diámetro de paso logrado con menor recorrido de activación
- Insensible a la suciedad
- Larga vida de servicio



Válvula de 3/2 vías: cerrada en reposo, asiento de plato



Válvula de 3/2 vías: abierta en reposo, asiento de plato

3 conexiones de trabajo, 2 posiciones

Inactiva

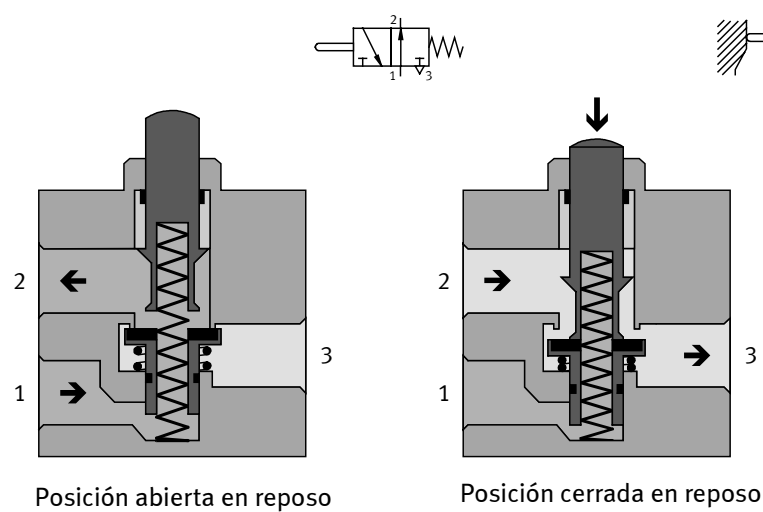
Un plato bajo la fuerza de un resorte cierra el orificio de salida de aire 3. La conexión para aire a presión 1 está comunicada con la conexión de trabajo 2.

Activa

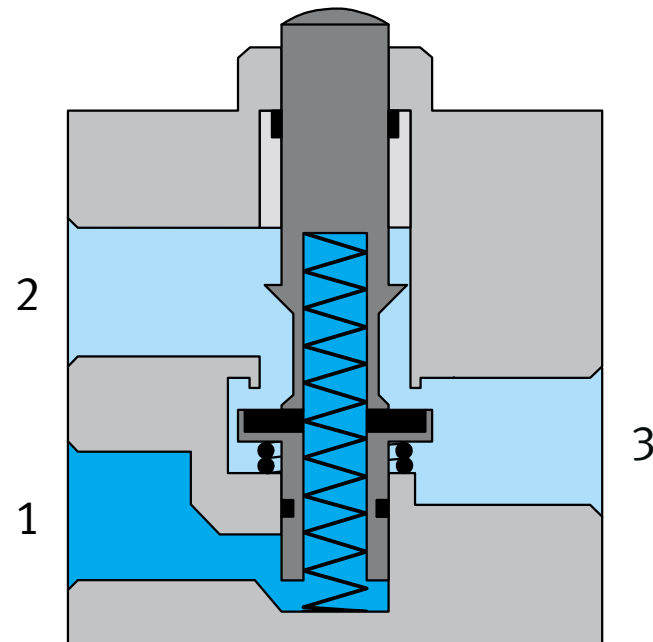
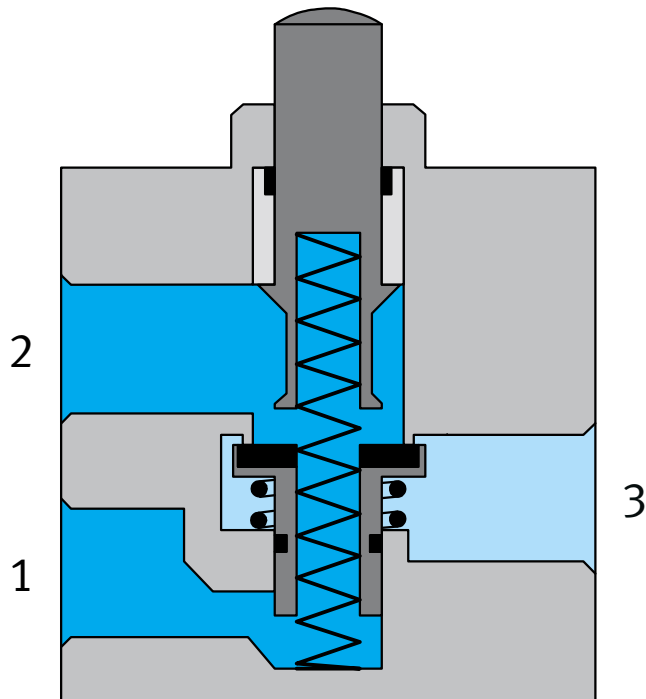
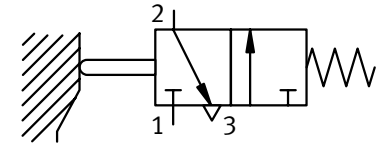
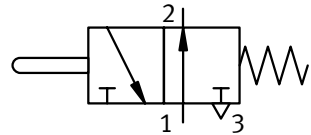
Se cierra primero la conexión para aire a presión 1; luego se abre el paso de la conexión 2 a la conexión 3.

Características

- No hay interferencias durante la conmutación
- Gran diámetro de paso logrado con menor recorrido de activación
- Insensible a la suciedad
- Larga vida de servicio



Válvula de 3/2 vías: abierta en reposo, asiento de plato



Válvula neumática monoestable de 3/2 vías, cerrada en reposo

3 conexiones de trabajo, 2 posiciones

Inactiva

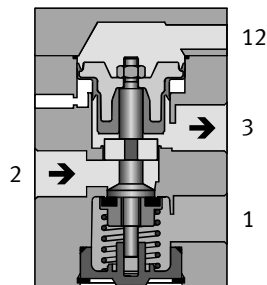
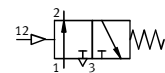
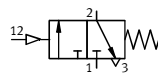
Un plato bajo la fuerza de un resorte bloquea el paso de la conexión de aire a presión a la conexión de trabajo 2. La conexión de trabajo 2 está comunicada con el orificio de salida de aire.

Activa

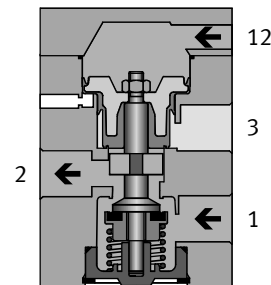
Una señal neumática de pilotaje existente en la conexión de mando 12 cierra primero el orificio de salida de aire 3 y abre luego del paso de la conexión 1 a la conexión 2.

Dimensionamiento de la superficie del émbolo de pilotaje

La superficie debe elegirse de tal forma que, a igualdad de presión en las conexiones 1 y 12, el plato se levante del asiento sin problema alguno.

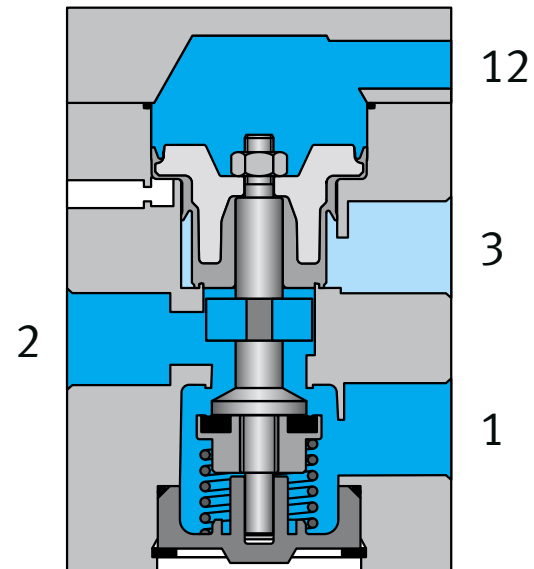
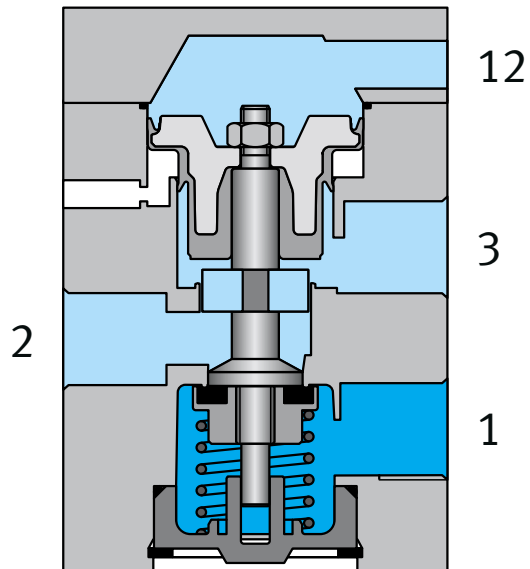
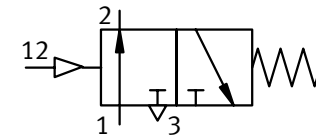
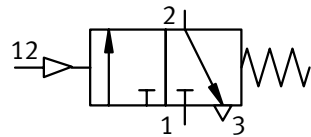


Posición cerrada en reposo



Posición abierta en reposo

Válvula neumática monoestable de 3/2 vías, cerrada en reposo



Servopilotaje

Las válvulas con servopilotaje se emplean para poder disminuir las fuerzas de accionamiento.

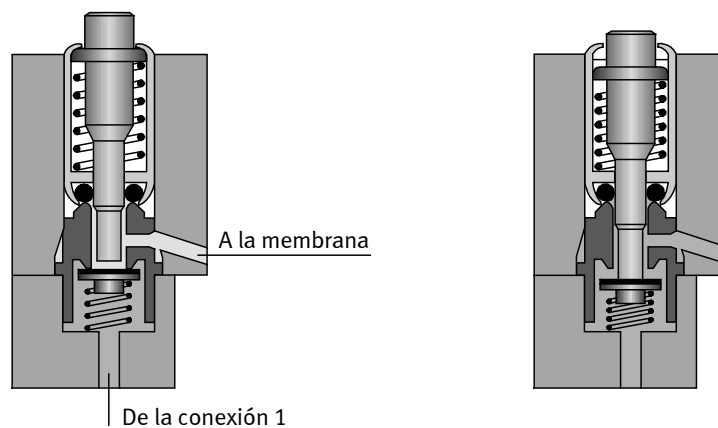
Las válvulas con servopilotaje constan de 2 válvulas:

- La válvula auxiliar o de servopilotaje (válvula de 3/2 vías) de diámetro pequeño y
- la válvula principal

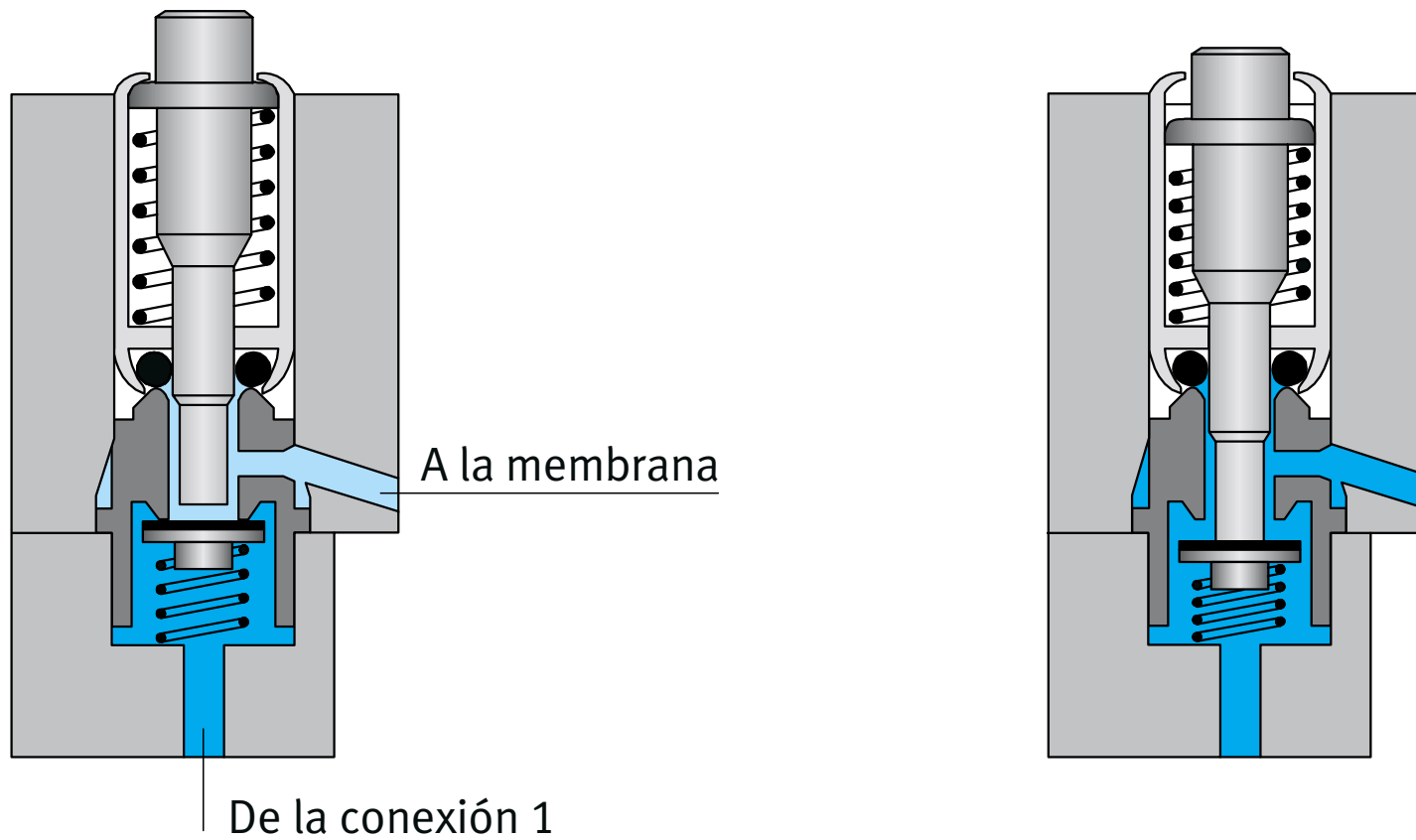
Un canal de aire de pequeño diámetro comunica la conexión de aire a presión 1 de la válvula principal con la válvula servopilotada.

Al accionar la leva de la válvula servopilotada, pasa aire a presión al émbolo de mando de la válvula principal, y ésta conmuta.

El escape de la válvula servopilotada tiene lugar a través del casquillo-guía de la leva.



Servopilotaje



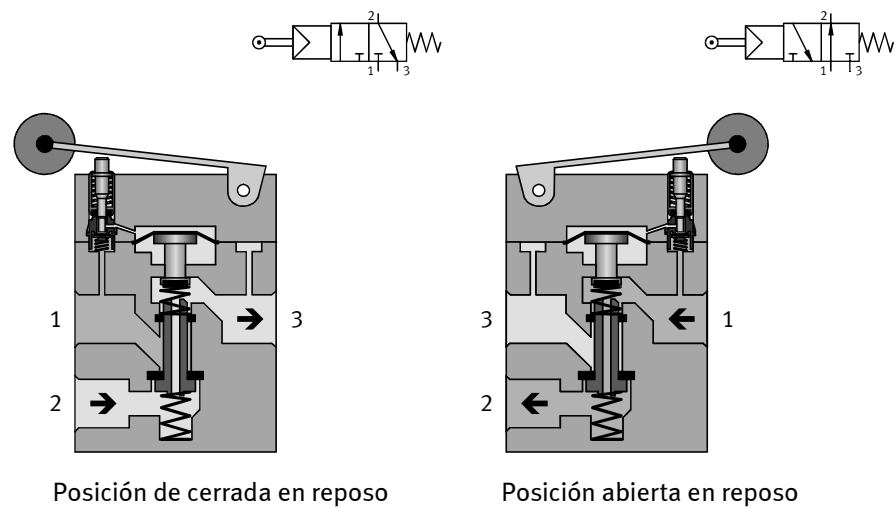
Válvula de 3/2 vías, servopilotada, de accionamiento por palanca con rodillo

3 posiciones de trabajo, 2 posiciones

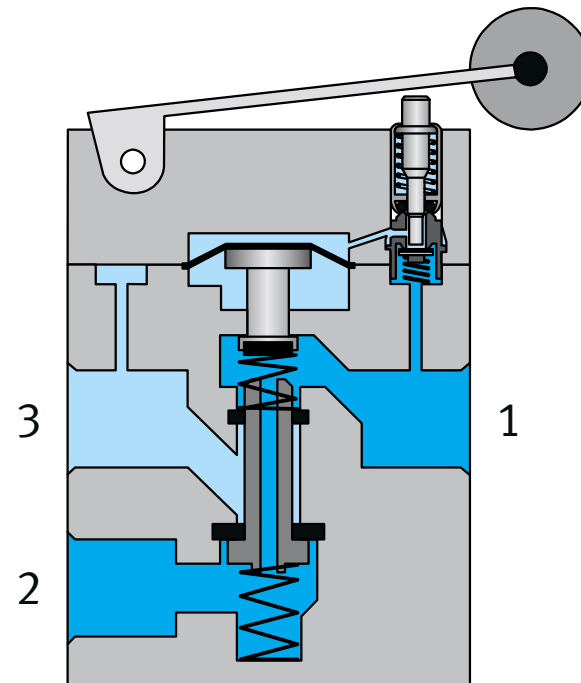
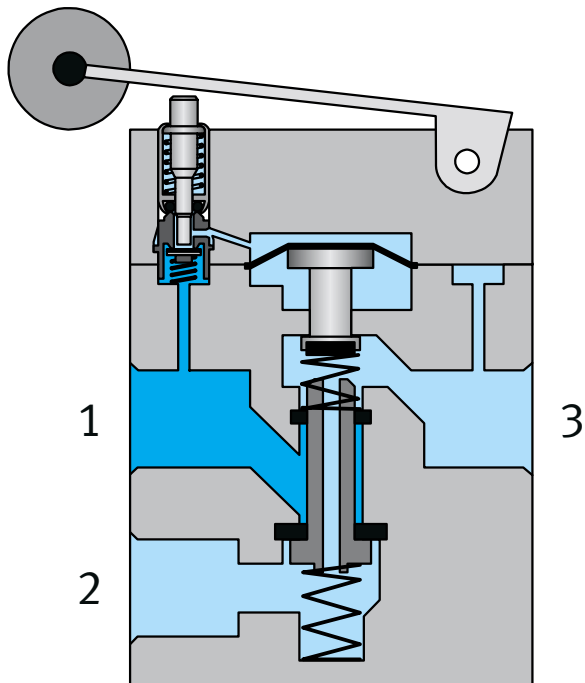
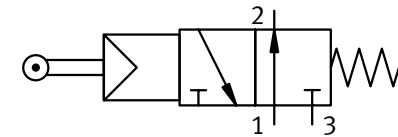
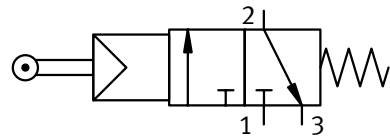
La palanca con rodillo se activa por ejemplo por medio de una leva.

Gracias al servopilotaje, la fuerza de accionamiento requerida es menor

Transformación de cerrada en reposo a abierta en reposo, tan sólo invirtiendo las conexiones 1 y 3, y girando la parte superior del cuerpo en 180°.



Válvula de 3/2 vías, servopilotada, de accionamiento por palanca con rodillo



Válvula de 4/2 vías, asiento de plato

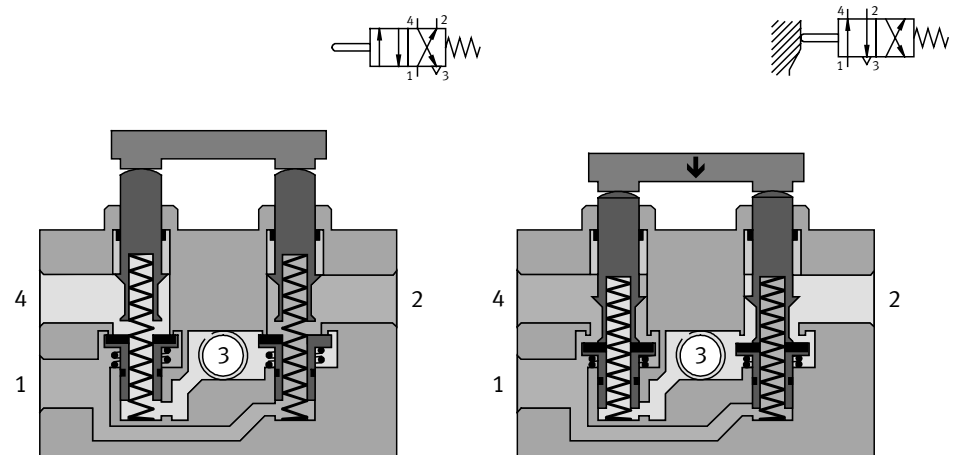
4 conexiones de trabajo, 2 posiciones

Válvula con 2 émbolos de mando

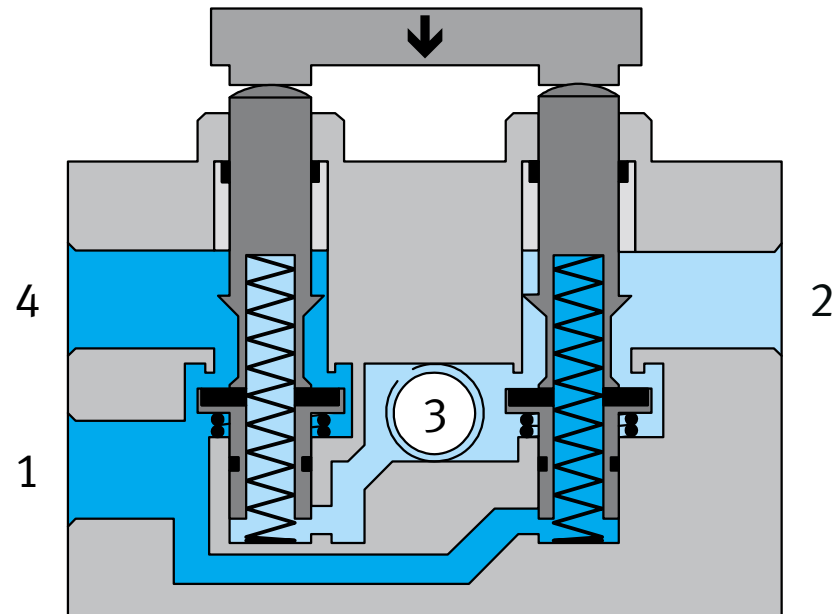
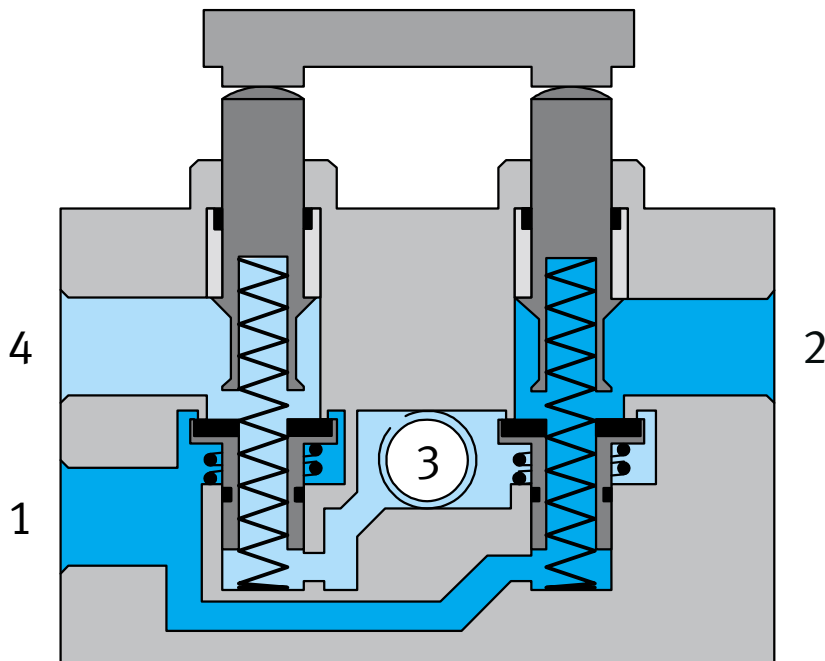
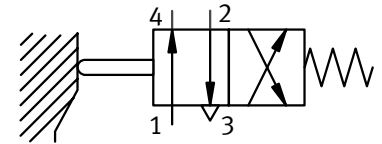
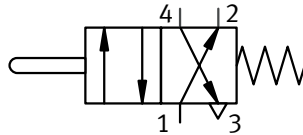
Combinación de dos válvula de 3/2 vías

- una válvula de 3/2 vías cerrada en reposo
- una válvula de 3/2 vías abierta en reposo

Las válvulas de 4/2 vías se emplean para controlar cilindros de doble efecto.



Válvula de 4/2 vías, asiento de plato



Válvula de 4/3 vías, posición intermedia bloqueada, sistema de corredera plana

4 conexiones de trabajo, 3 posiciones

Generalmente las válvulas de corredera plana son activadas manualmente; es difícil fabricar otros modelos de accionamiento.

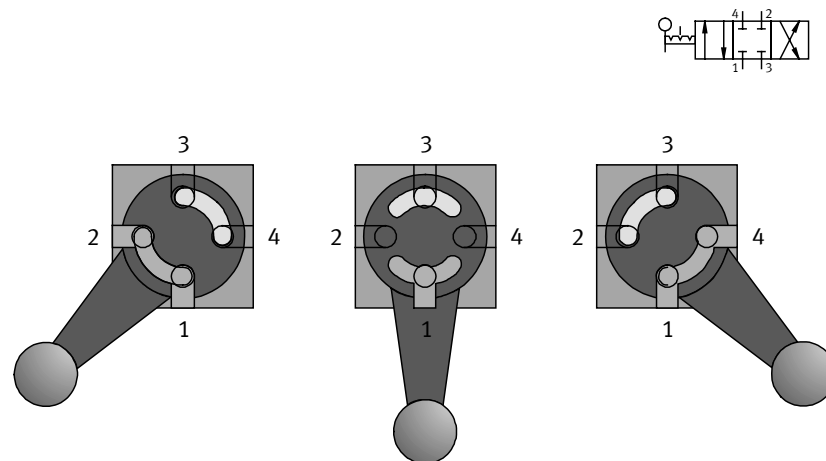
Al girar dos discos los canales de paso quedan comunicados entre sí, o bien bloqueados.

Posición intermedia
bloqueada

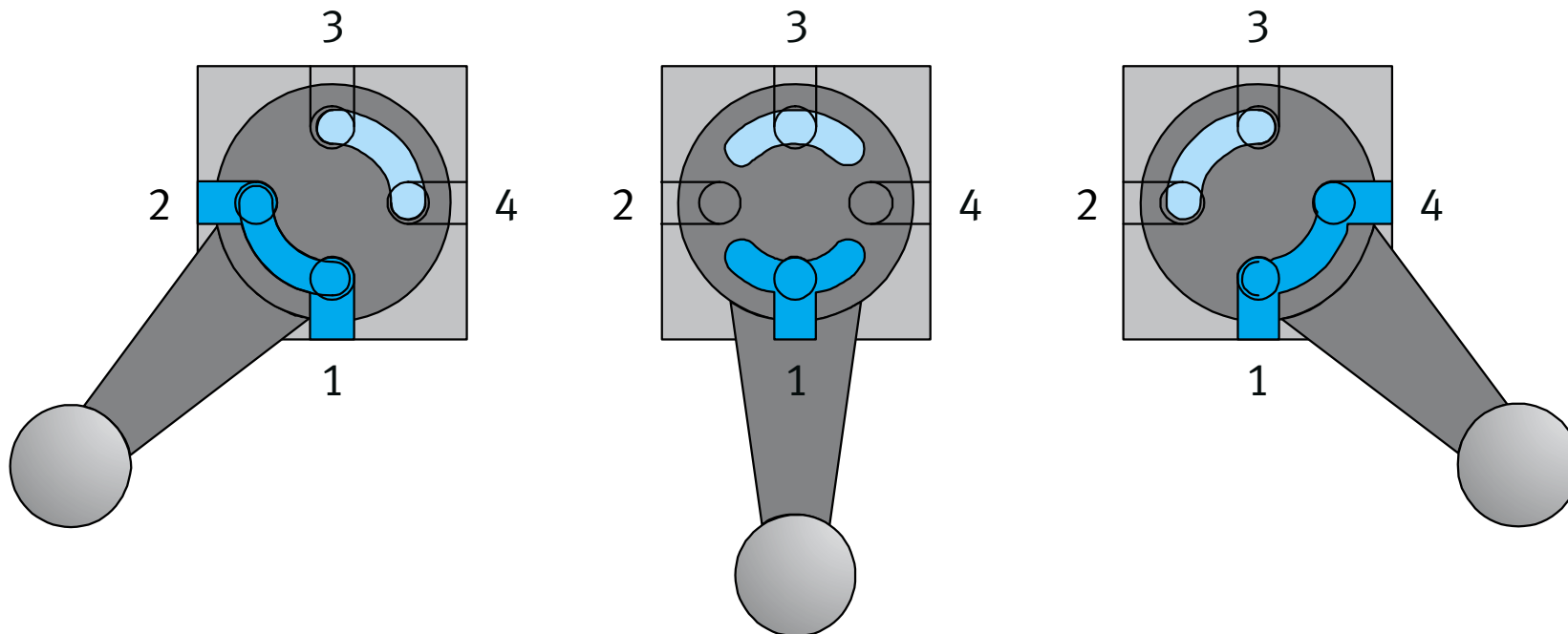
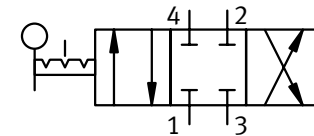
- El émbolo de un cilindro puede ser detenido en cualquier lugar dentro de su carrera
- No puede lograrse la fijación exacta de la posición
- Debido a la capacidad de compresión del aire a presión, al haber modificaciones de carga el émbolo cambia de posición

Posición intermedia en
escape

- Mediante una fuerza externa, el émbolo del cilindro puede ser llevado a la posición deseada.



Válvula de 4/3 vías, posición intermedia bloqueada, sistema de corredera plana



Válvula de impulsos biestable de 5/2 vías

5 conexiones de trabajo, 2 posiciones

La válvula funciona como válvula de memoria; para modificar el mando basta con una breve señal (impulso).

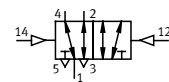
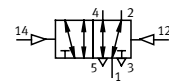
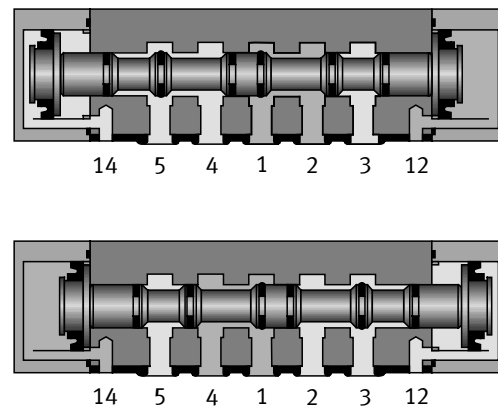
Una señal neumática aplicada a la conexión de pilotaje 12 abre el paso de la conexión 1 a la conexión 2.

Una señal neumática aplicada a la conexión de pilotaje 14 abre el paso de la conexión 1 a la conexión 4.

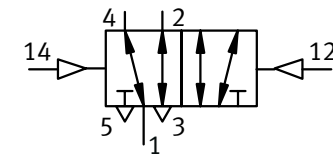
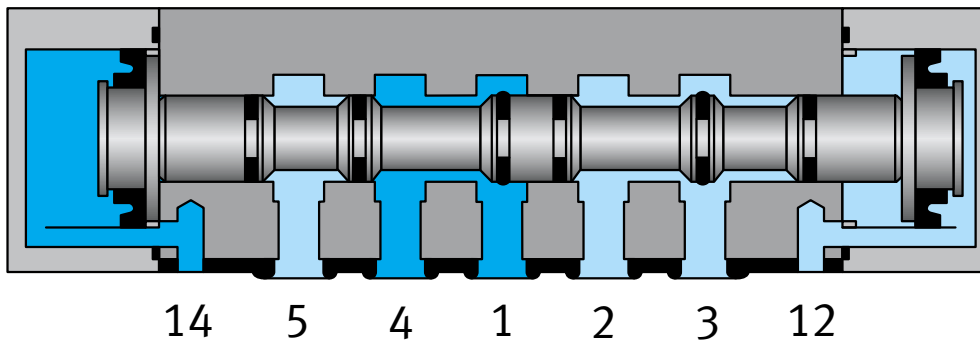
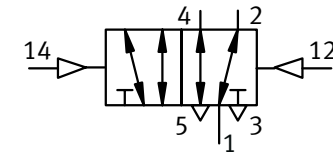
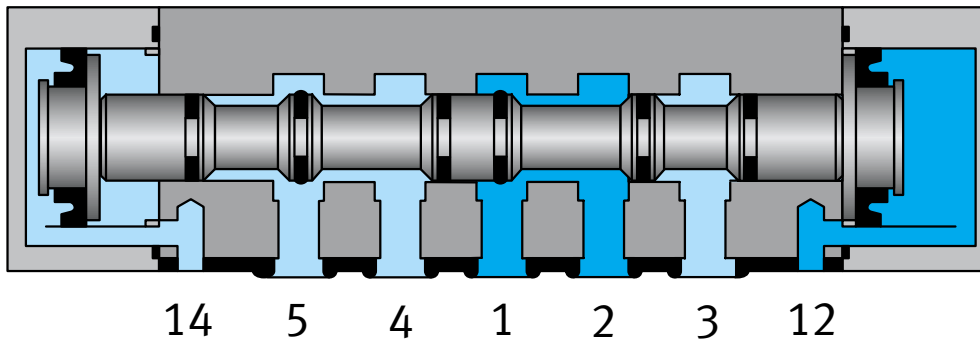
Cuando hay señales en ambas conexiones de pilotaje, domina la primera señal recibida.

Características

- Se utilizan para controlar cilindros de doble efecto
- Grandes recorridos de accionamiento
- Se necesita poca fuerza para el accionamiento



Válvula de impulsos biestable de 5/2 vías



Válvula de impulsos de 5/2 vías, asiento de plato suspendido

5 conexiones de trabajo, 2 posiciones

La válvula funciona como válvula de memoria; para modificar el mando basta con una breve señal (impulso).

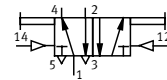
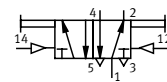
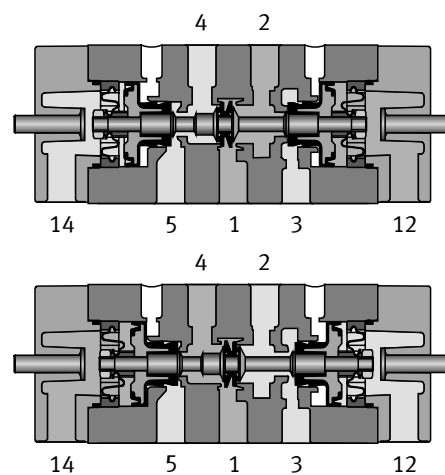
Una señal neumática aplicada a la conexión de pilotaje 12 abre el paso de la conexión 1 a la conexión 2.

Una señal neumática aplicada a la conexión de pilotaje 14 hace que haya paso de la conexión 1 a la conexión 4.

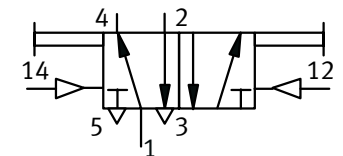
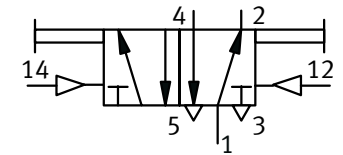
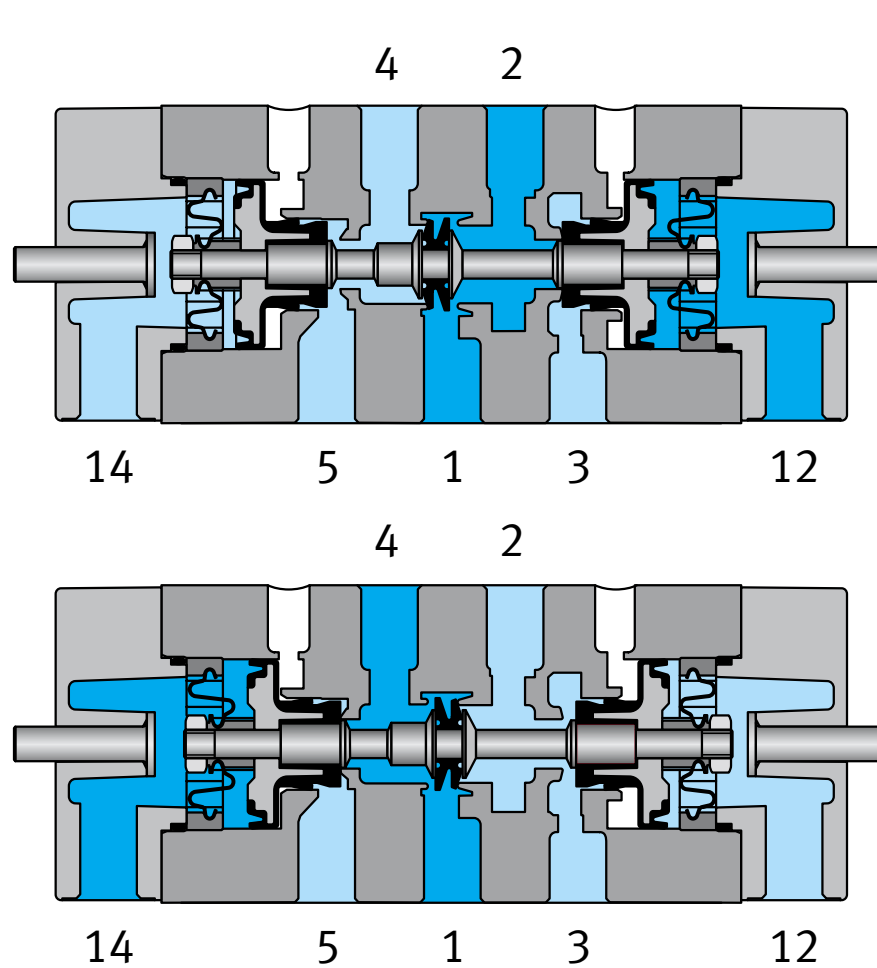
Cuando hay señales en ambas conexiones de pilotaje, domina la primera señal recibida.

Características

- Se utilizan para controlar cilindros de doble efecto
- Si se comparan con las válvulas de corredera longitudinal, son pequeños los recorridos de accionamiento



Válvula de impulsos de 5/2 vías, asiento de plato suspendido



Válvula biestable de 5/3 vías

5 conexiones de trabajo, 3 posiciones

Una señal neumática en la conexión de pilotaje 12 (14) abre el paso de la conexión 1 a la conexión 2 (4).

Si no hay ninguna señal en las conexiones de pilotaje, el muelle de reposición sitúa el émbolo en la posición intermedia.

Posición intermedia
bloqueada

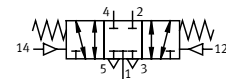
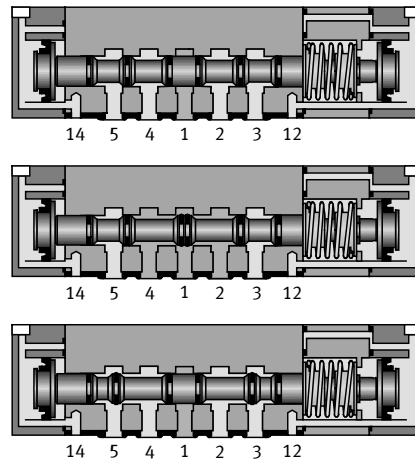
- El émbolo del cilindro puede retenerse en cualquier lugar de su carera.
- Debido a la capacidad de compresión del aire a presión, al haber modificaciones de carga el émbolo cambia de posición.

Posición intermedia
a presión

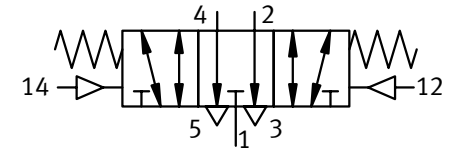
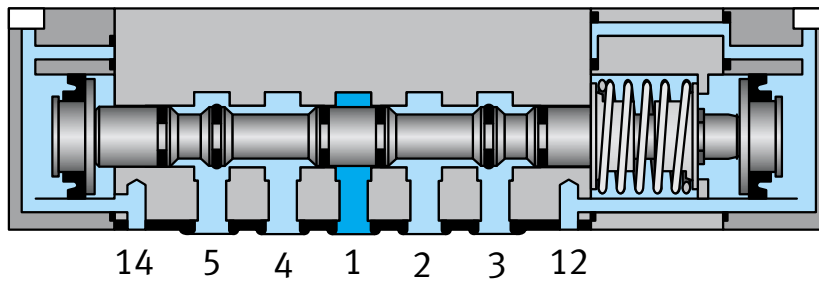
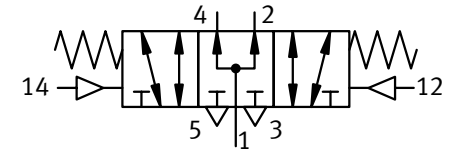
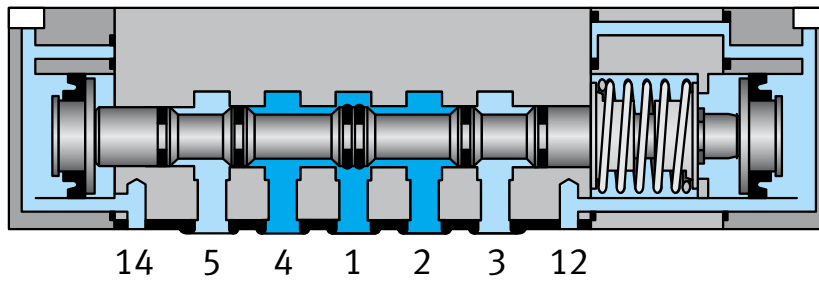
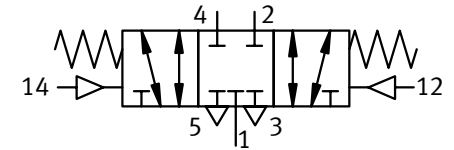
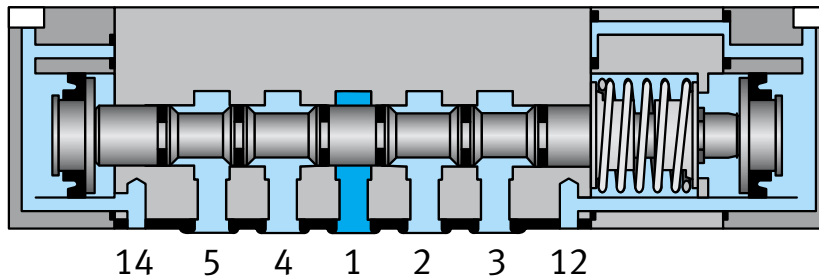
- El émbolo del cilindro avanza con menor fuerza (relación de superficies entre la superficie del émbolo/superficie del émbolo menos la del vástago).

Posición intermedia
a descarga

- Empleando una fuerza exterior el émbolo del cilindro puede ser trasladado a la posición deseada.



Válvula biestable de 5/3 vías



Válvula de simultaneidad (función Y)

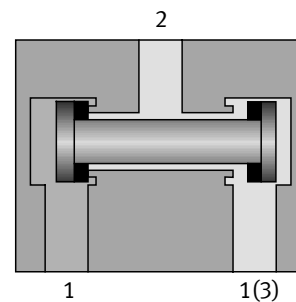
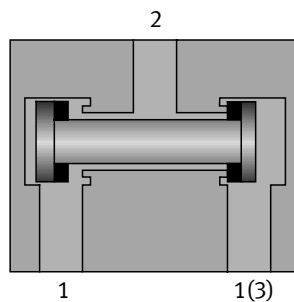
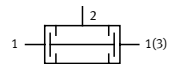
La válvula de simultaneidad se emplea para el enlace lógico Y.

Las señales de aire a presión en las entradas 1 y 1 (3) hacen que se produzca una señal en la salida 2.

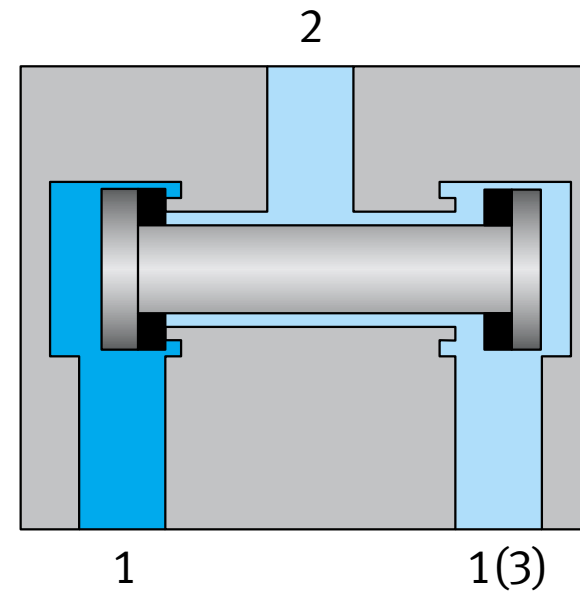
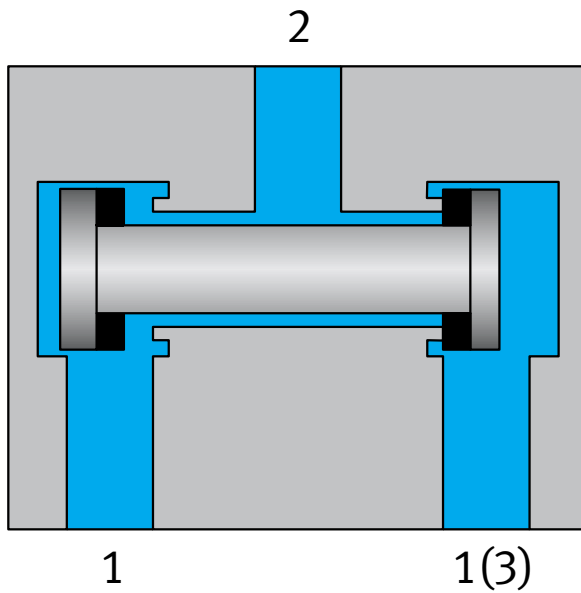
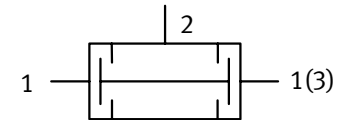
Ante la simultaneidad de ambas señales, una de ellas suministra señal de salida.

Señales de salida

- Si las señales de entrada no se han generado al mismo tiempo, la última de ellas llega a la salida.
- Si hay diferencias de presión en las señales de entrada, la señal de presión más baja es la que llega a la salida.



Válvula de simultaneidad (función Y)



Válvula selectora (función O)

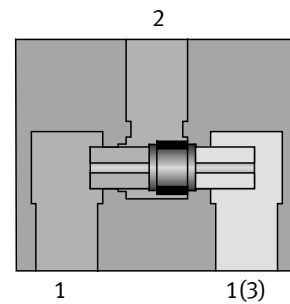
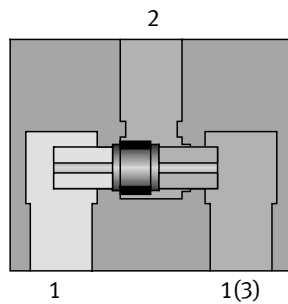
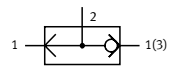
La válvula selectora se emplea para el enlace lógico O.

Las señales de aire a presión existentes en la entrada 1, en la entrada 1(3) o en ambas entradas producen una señal en la salida 2.

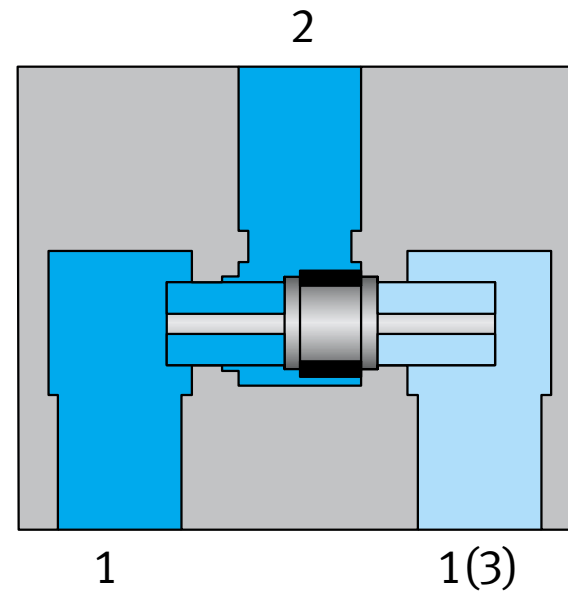
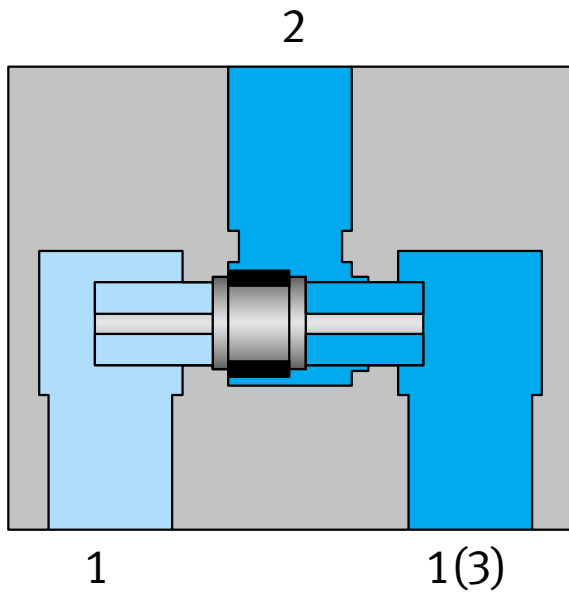
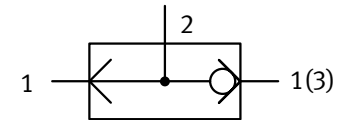
Si no hay ninguna señal de entrada tampoco se produce señal de salida.

Señales de salida

Cuando hay señales en ambas entradas, la señal con presión más alta es la que llega a la salida.



Válvula selectora (función 0)



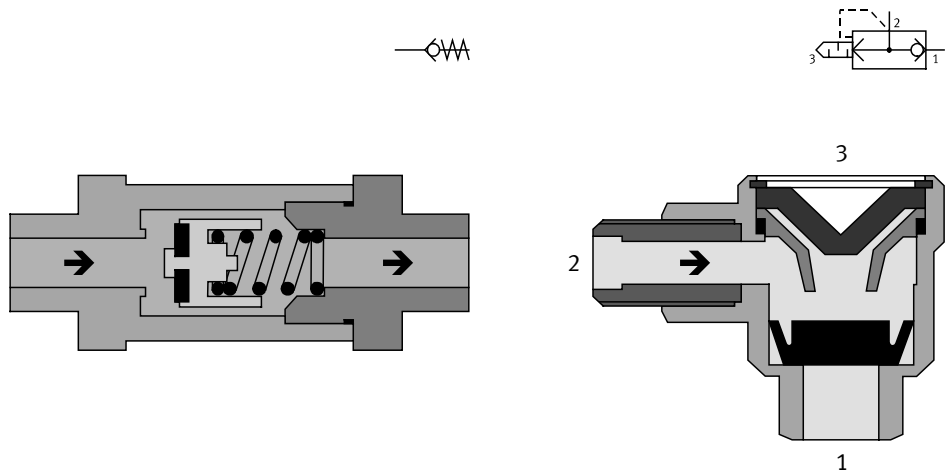
Válvula de antirretorno y válvula de escape rápido

Válvula de antirretorno

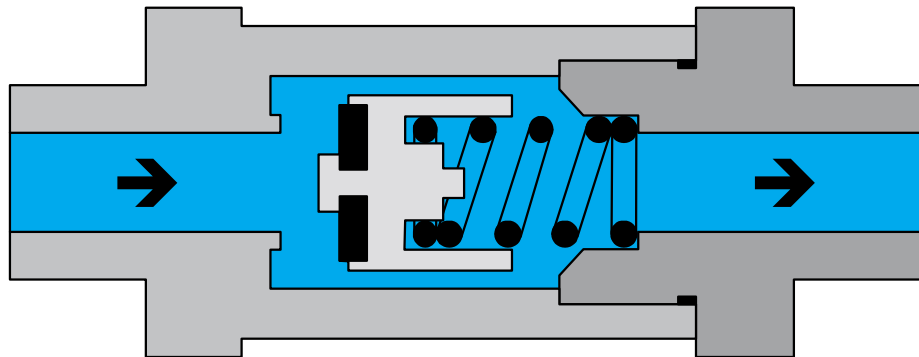
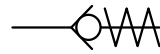
- Libera el paso en un sentido
- Bloquea el paso en el sentido contrario
- Cuando la fuerza del aire a presión es superior a la tensión previa del muelle, el obturador se levanta de su asiento.

Válvula de escape rápido

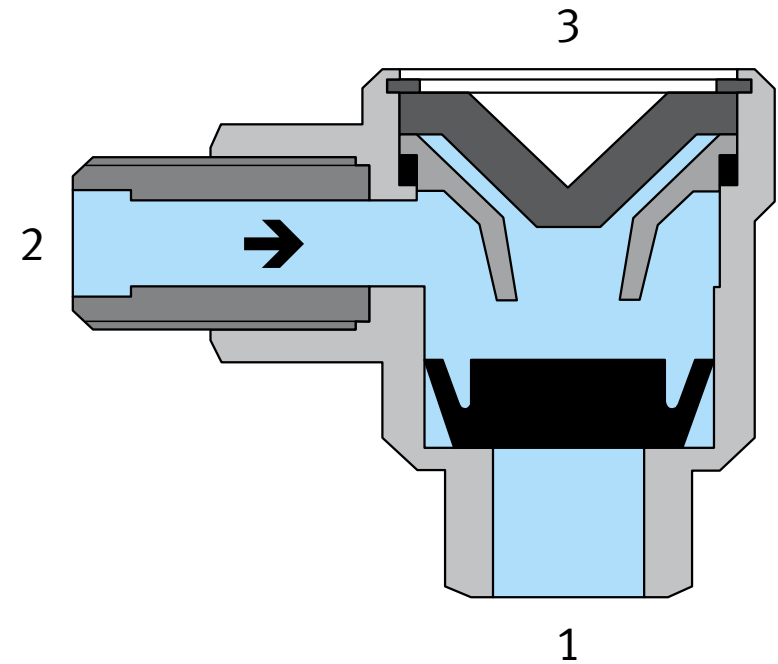
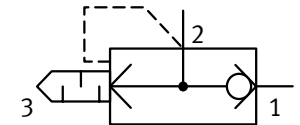
- Se utilizan para la descarga rápida del aire en elementos de trabajo
- La velocidad del émbolo del cilindro puede aumentarse casi hasta el valor máximo posible dado que, durante el movimiento, disminuye la resistencia de paso del aire de escape.
- Debe instalarse lo más cerca posible del cilindro



Válvula de antirretorno



Válvula de escape rápido



Válvula de estrangulación/Válvula de estrangulación y antirretorno

Válvula de estrangulación/Válvula de estrangulación y antirretorno

Válvula de estrangulación

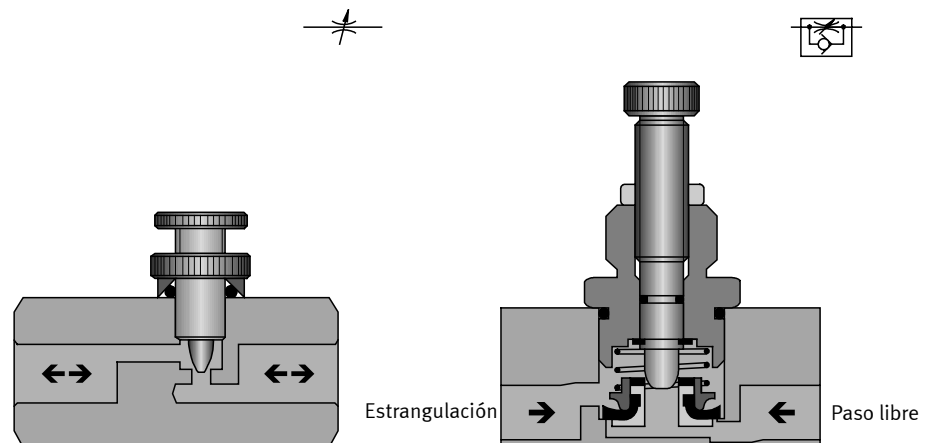
- Modifica el caudal del aire a presión
- En general, las válvulas de estrangulación son regulables; el ajuste puede fijarse.
- Las válvulas de estrangulación no deben cerrarse nunca completamente.

Válvula de estrangulación y antirretorno

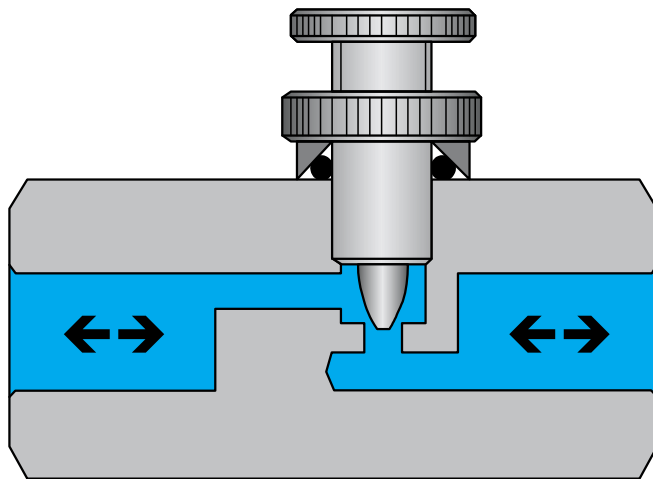
- Combinación de válvula de estrangulación y válvula antirretorno
- Permite el libre paso en un sentido; en el sentido contrario, el aire a presión sólo puede pasar a través de la sección transversal determinada
- Debe instalarse directamente en el cilindro, o tan cerca como sea posible a éste

Aplicaciones

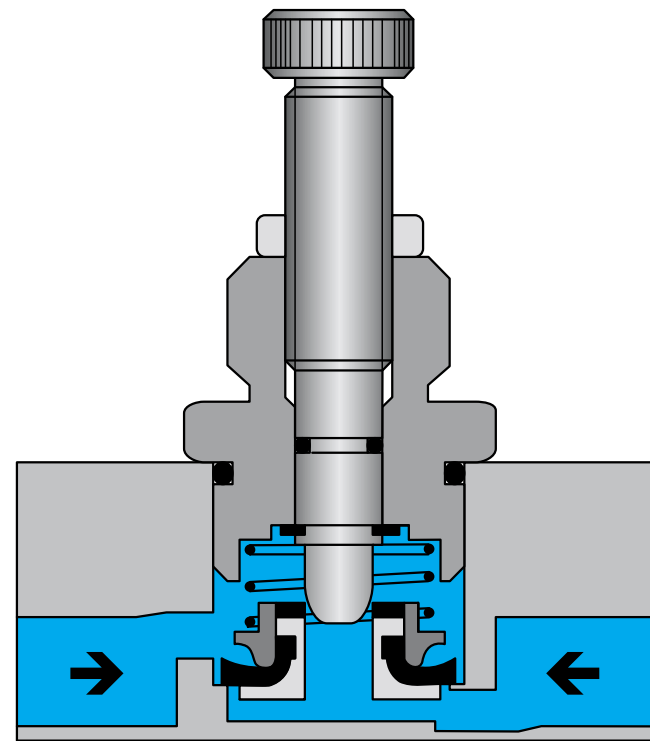
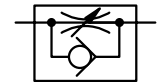
- Estrangulación del aire de entrada o de salida en cilindros
- Regulación de retardo de señales



Válvula de estrangulación



Válvula de estrangulación y antirretorno



Estrangulación del aire de entrada y del aire de salida

Estrangulación del aire de entrada

- El aire a presión pasa estrangulado al cilindro.
- El aire que sale del cilindro a través de la válvula antirretorno no está estrangulado.
- En caso de oscilaciones de carga en el vástago del émbolo (p.ej. al pasar por encima de un interruptor final) se generan irregularidades en la velocidad de avance.

Utilización

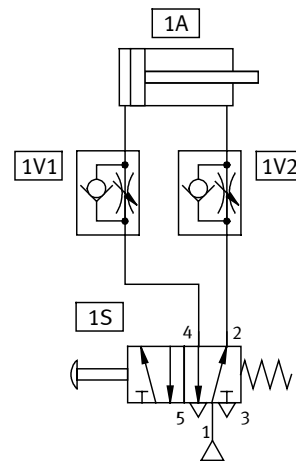
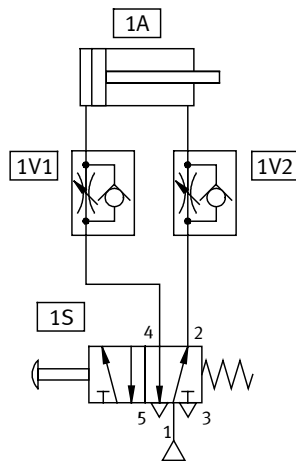
Cilindros de simple efecto

Estrangulación del aire de salida

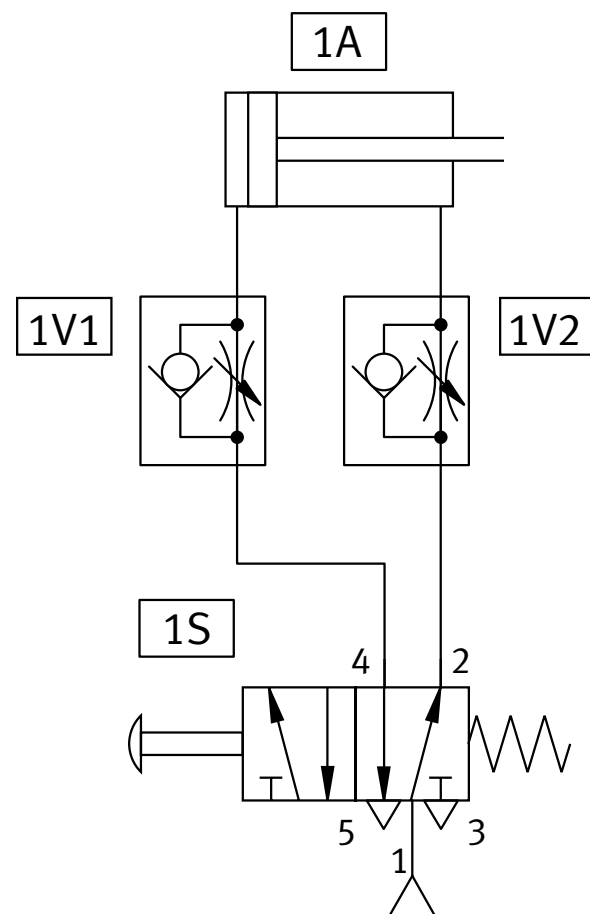
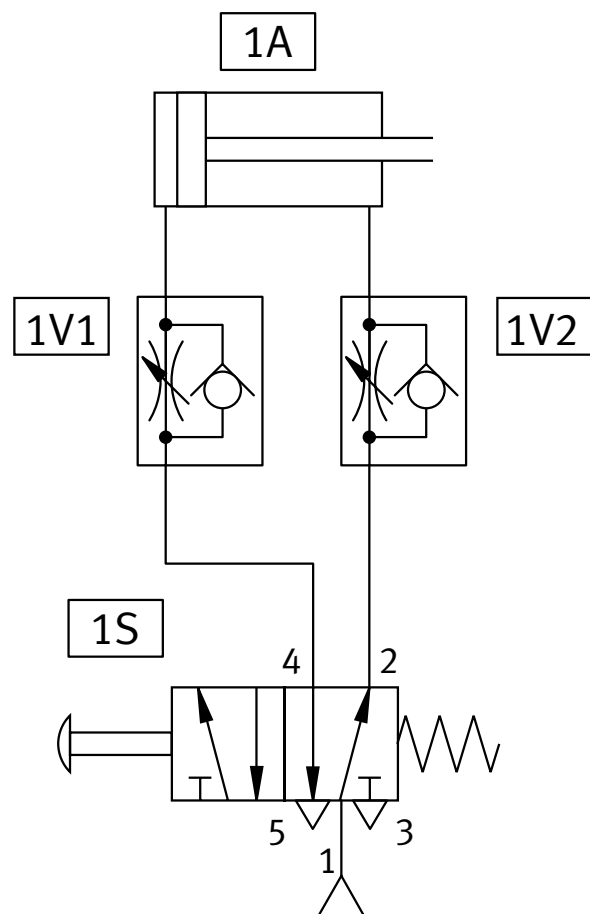
- El aire a presión pasa sin estrangulación a través de la válvula antirretorno hasta el cilindro.
- El aire de salida evacuado del cilindro está estrangulado.
- El émbolo está colocado entre dos cojines de aire.
- Se obtiene mejor ciclo de movimiento de avance y retroceso

Utilización

Cilindros de doble efecto



Estrangulación del aire de entrada y del aire de salida



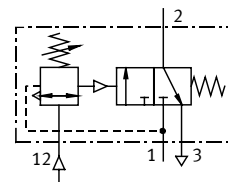
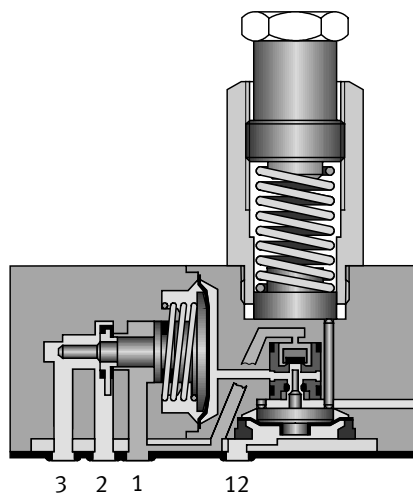
Válvula de mando de presión (válvula de secuencia)

Cuando la presión existente en la conexión de mando 12 supera un valor determinado, ajustable, la válvula de 3/2 vías activada conmuta; en la conexión de trabajo 2 hay aire a presión.

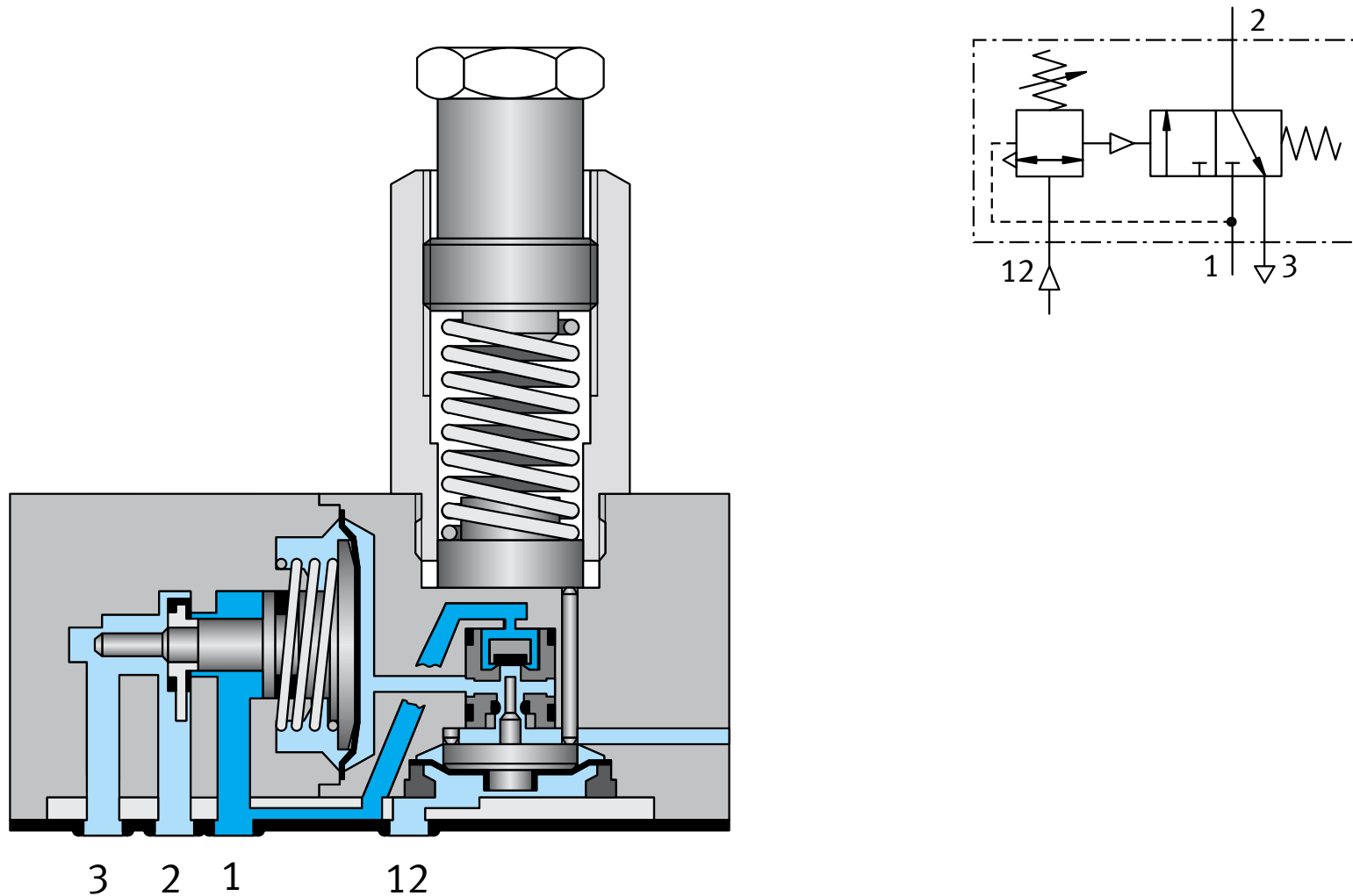
La válvula de 3/2 vías conmuta a la posición anterior cuando la presión existente en la conexión de mando está otra vez por debajo del valor previamente regulado.

Utilización

Para obtener la conmutación ulterior de un mando se precisa una señal dependiente de presión. Ejemplo: presión de sujeción de un cilindro.



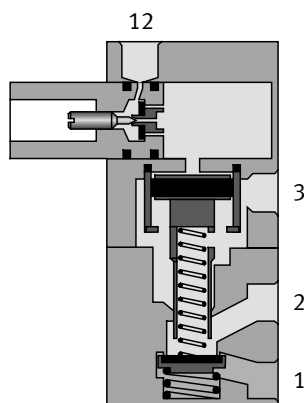
Válvula de mando de presión (válvula de secuencia)



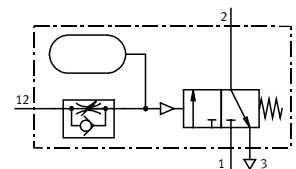
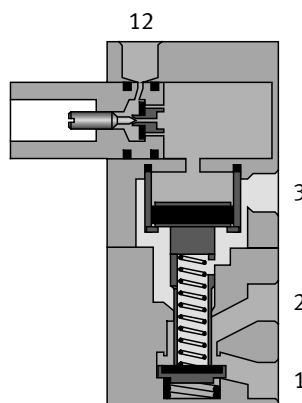
Válvula temporizadora

Combinación de la válvula	• Una válvula de estrangulación y antirretorno • un acumulador de aire a presión y • una válvula neumática de 3/2 vías
Funcionamiento	• Desde la conexión de mando 12, el aire a presión pasa a través del estrangulador ajustable hasta el acumulador. • Según la posición del estrangulador, el caudal de aire que fluye al acumulador de aire a presión por unidad de tiempo puede ser mayor o menor. • Una vez lograda la presión de mando necesaria, la válvula neumática de 3/2 vías conmuta; en la conexión de trabajo 2 hay aire a presión. • Al retirar la señal de mando la válvula neumática de 3/2 vías conmuta enseguida a su posición inicial.
Utilización	• Mandos con temporización a la activación • Mandos con temporización a la desactivación • Acortamiento de señales • Prolongación de señales

Posición cerrada en reposo

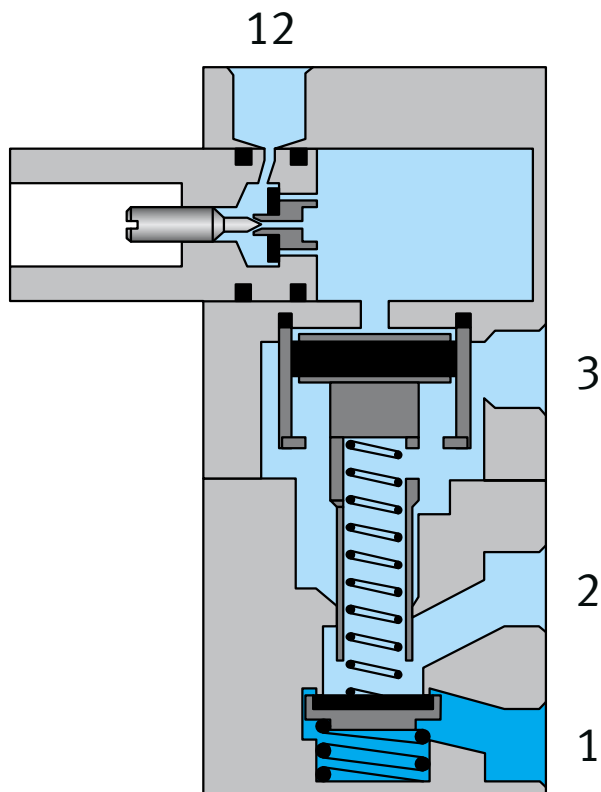


Posición de activación

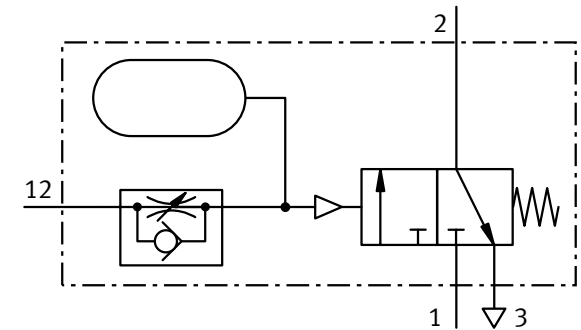
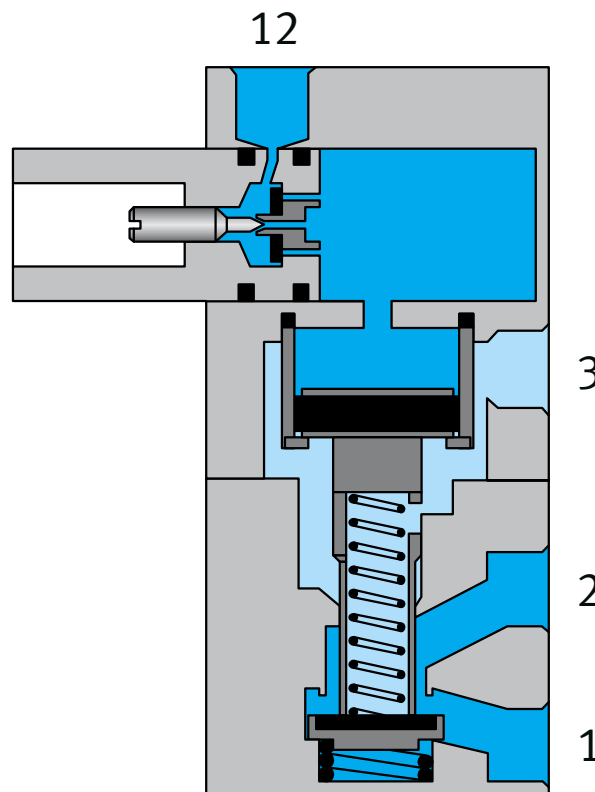


Válvula temporizadora

Posición cerrada en reposo



Posición de activación



Cilindros de simple efecto

Los actuadores neumáticos se emplean para transformar la energía almacenada en el aire a presión en energía cinética.

Funcionamiento

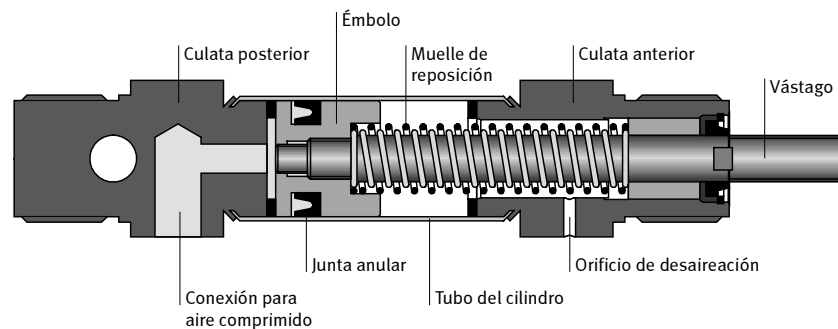
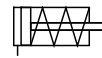
- En los cilindros de simple efecto, el émbolo recibe el aire a presión por un sólo lado. Estos cilindros sólo pueden ejecutar el trabajo en un sentido (carrera de trabajo).
- La carrera de retorno del émbolo tiene lugar por medio de un muelle incorporado, o bien por fuerza externa (carrera en vacío).

Activación

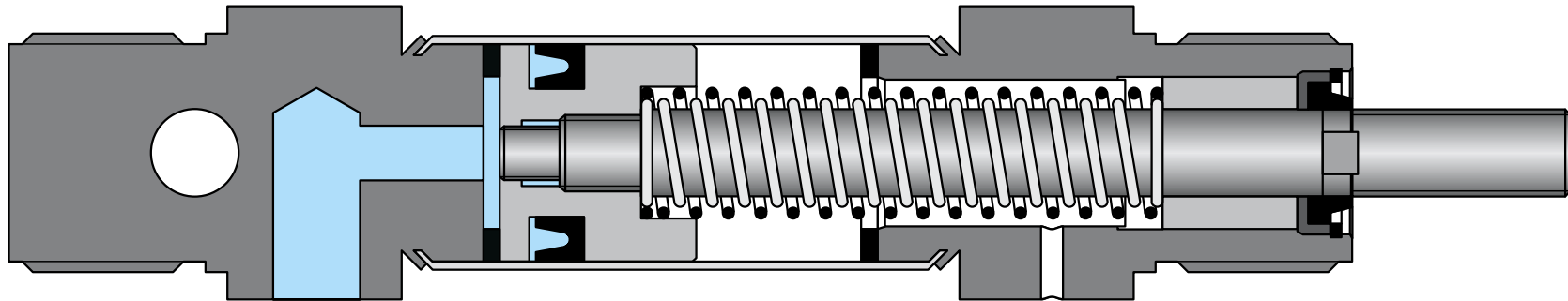
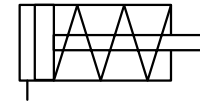
Válvula de 3/2 vías

Modelos

- Cilindro de émbolo
- Cilindro de membrana
- Cilindro de fuelle



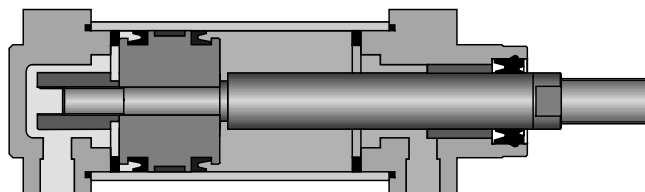
Cilindros de simple efecto



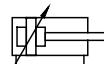
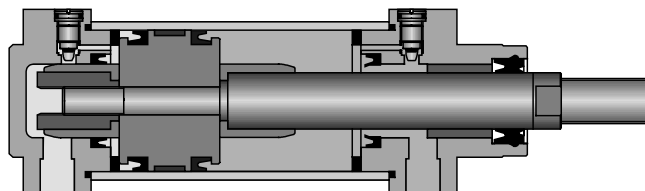
Cilindros de doble efecto

Funcionamiento	En los cilindros de doble efecto, el émbolo recibe aire a presión alternativamente por ambos lados. El cilindro puede trabajar en ambos sentidos.
Fuerza del émbolo	En los cilindros con vástago simple, la fuerza del movimiento de avance es mayor que la fuerza del movimiento de retroceso (relación superficie del émbolo/superficie del anillo del émbolo).
Amortiguación de posiciones finales	Tipo de amortiguación empleado cuando hay que mover grandes masas, para evitar que el émbolo choque duramente. Un émbolo de amortiguación interrumpe la evacuación directa del aire. Queda abierta una salida pequeña que por lo general es regulable.
Activación	Válvula de 5/2 vías, válvula de 5/3 vías
Modelos	• Cilindros de émbolo • Cilindros con doble vástago • Cilindros tándem • Cilindros de varias posiciones

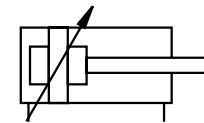
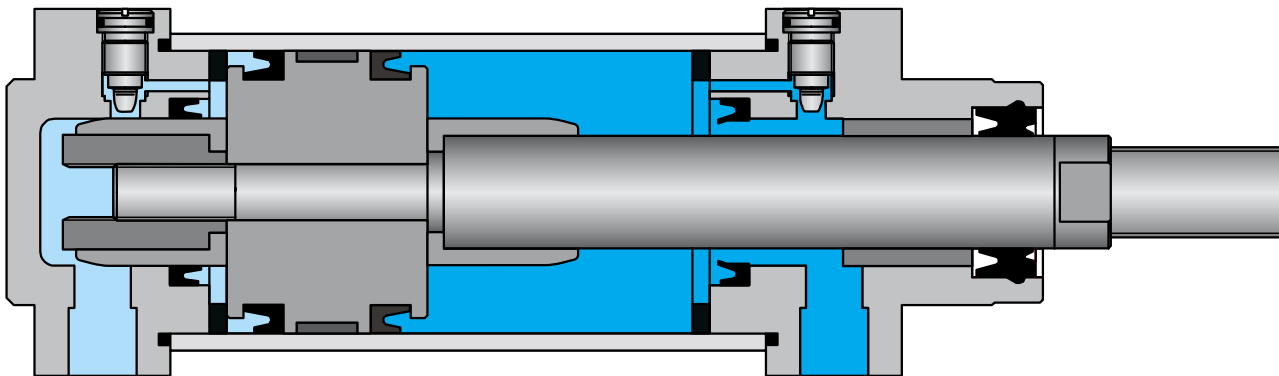
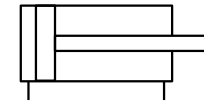
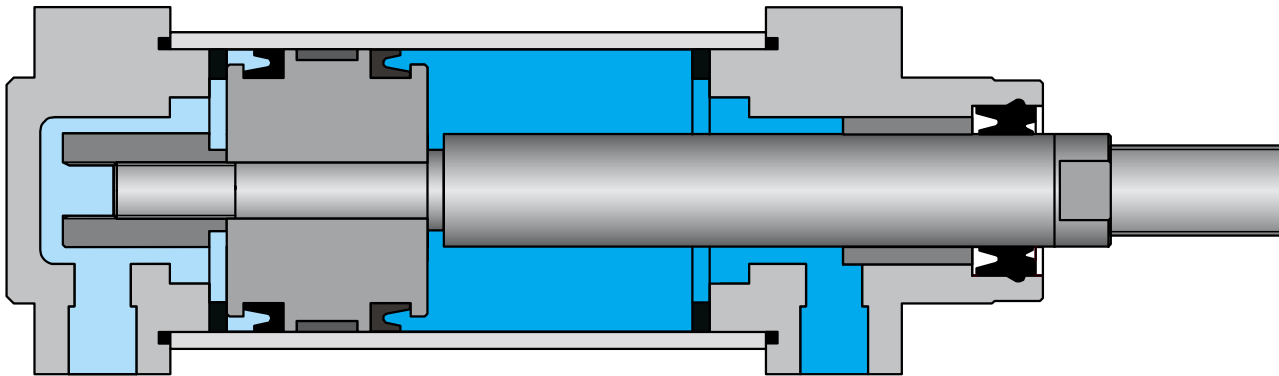
Cilindro de doble efecto



Cilindro de doble efecto con amortiguación regulable en las posiciones finales



Cilindros de doble efecto



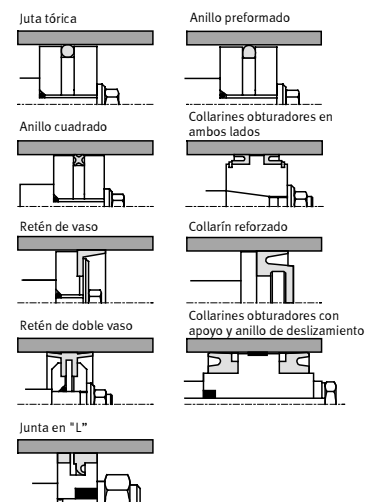
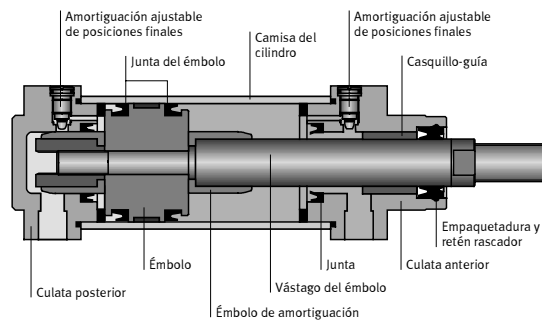
Estructura de los cilindros y tipos de juntas

Estructura

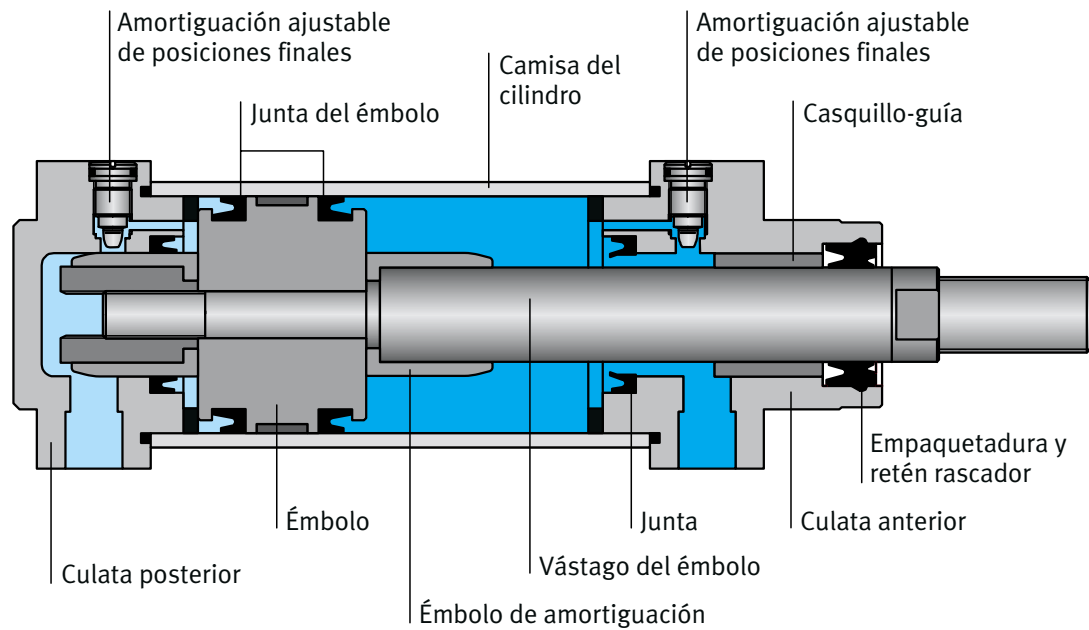
- Camisa del cilindro
- Culata anterior y posterior
- Émbolo con junta
- Vástago del émbolo
- Casquillo de cojinete
- Anillo rascador
- Piezas de unión
- Juntas
- Muelle de reposición (sólo en cilindros de simple efecto)

Tipos de juntas

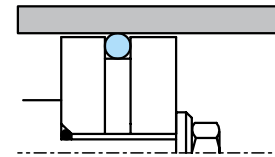
- Función:
Estanqueizar las cámaras
- Criterios que deben tenerse en cuenta para el montaje:
Dimensiones, ajuste, resistencia a la fricción, vida útil, resistencia a productos químicos
- Materiales:
Perbunan, Viton, Teflon



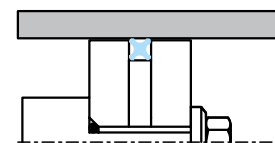
Estructura de los cilindros y tipos de juntas



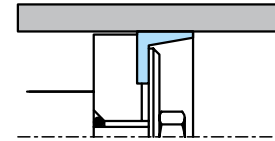
Juta tórica



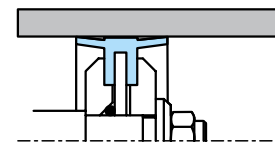
Anillo cuadrado



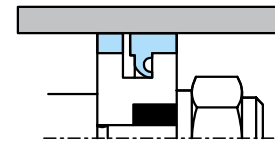
Retén de vaso



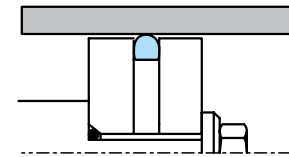
Retén de doble vaso



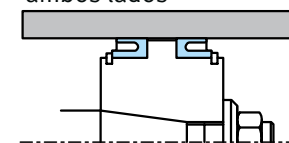
Junta en "L"



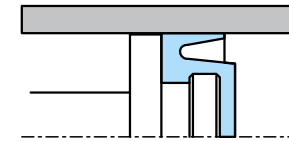
Anillo preformado



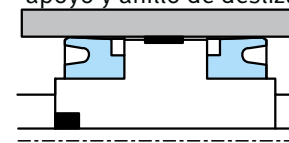
Collarines obturadores en ambos lados



Collarín reforzado



Collarines obturadores con apoyo y anillo de deslizamiento



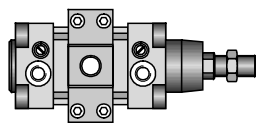
Tipos de sujeción

El tipo de sujeción depende de la forma en la que esté montado el cilindro en los equipos y máquinas.

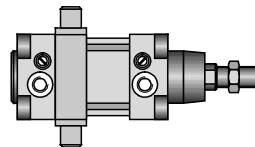
Empleando piezas adicionales (principio modular), el cilindro puede ser modificado para obtener otro tipo de sujeción.

Ventajas

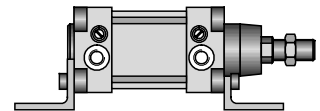
- Posibilidad de emplear los cilindros para diferentes fines
- Se simplifica el almacenamiento
- Ahorro de dinero



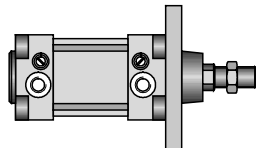
Brida en el centro,
oscilante



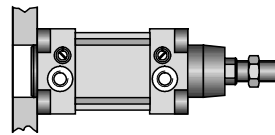
Brida de trasera,
giratoria



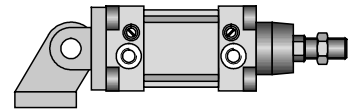
Fijación por pies



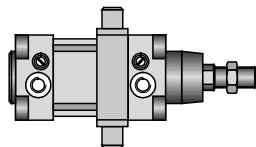
Brida delantera



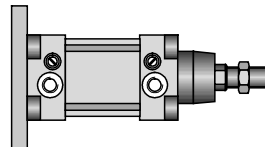
Fijación posterior



Brida oscilante

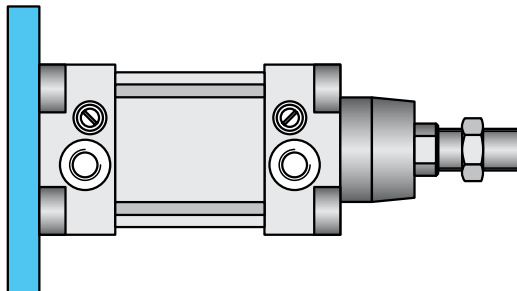
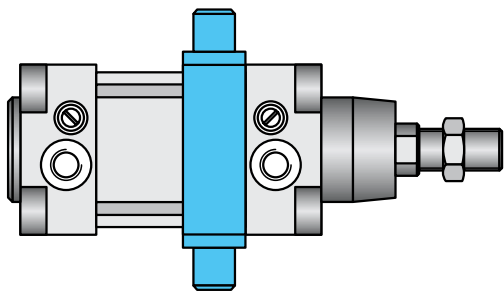
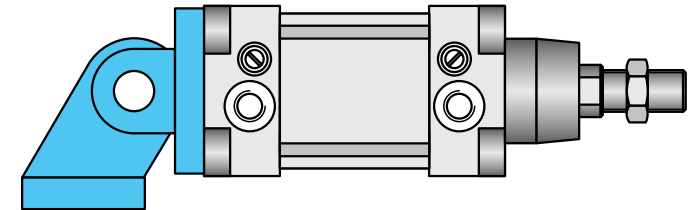
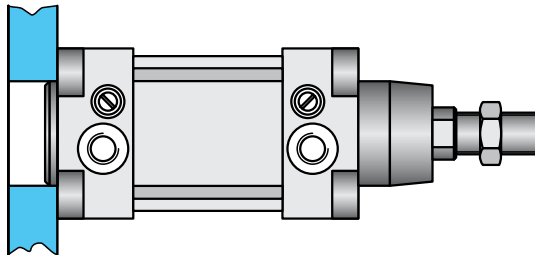
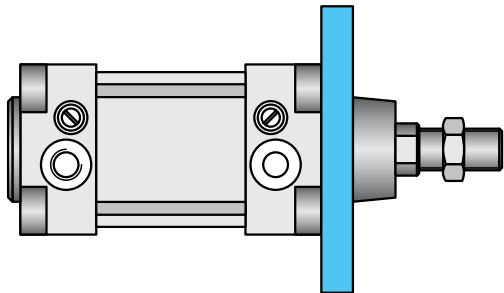
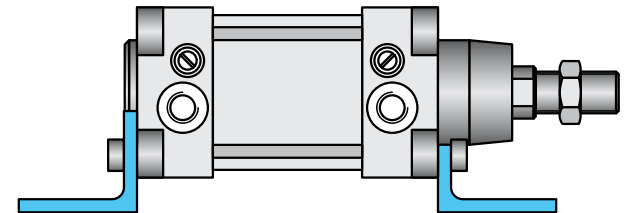
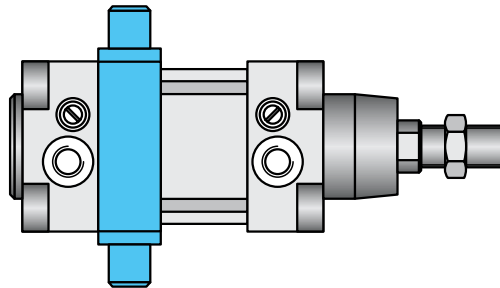
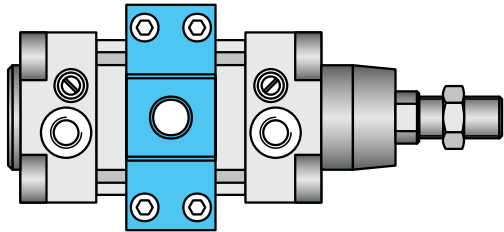


Brida delantera,
oscilante



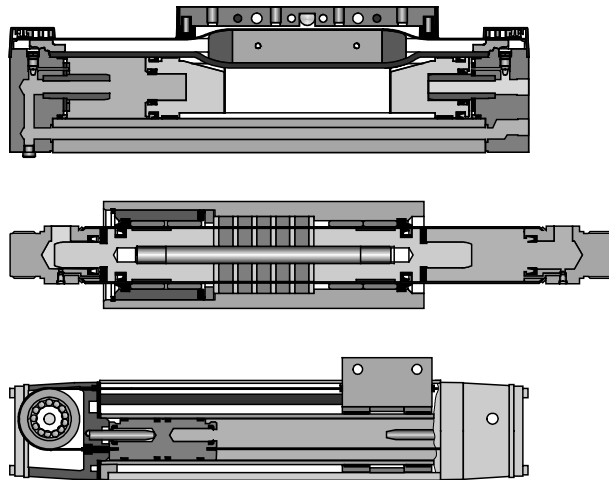
Brida trasera

Tipos de sujeción

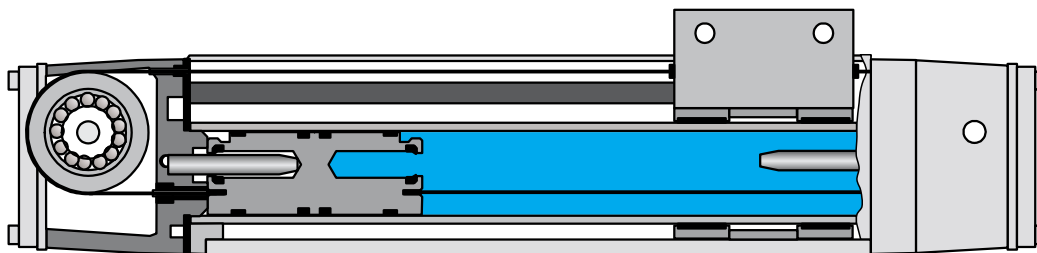
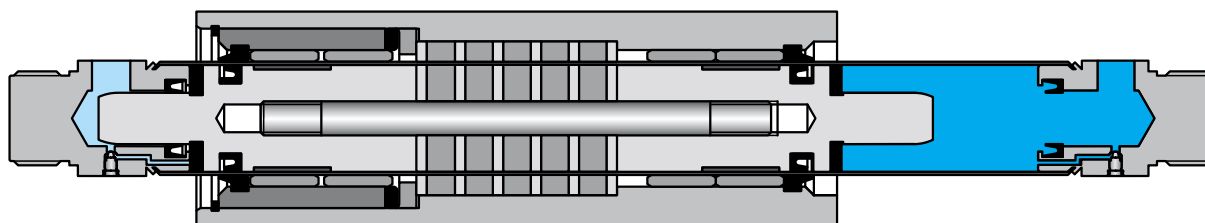
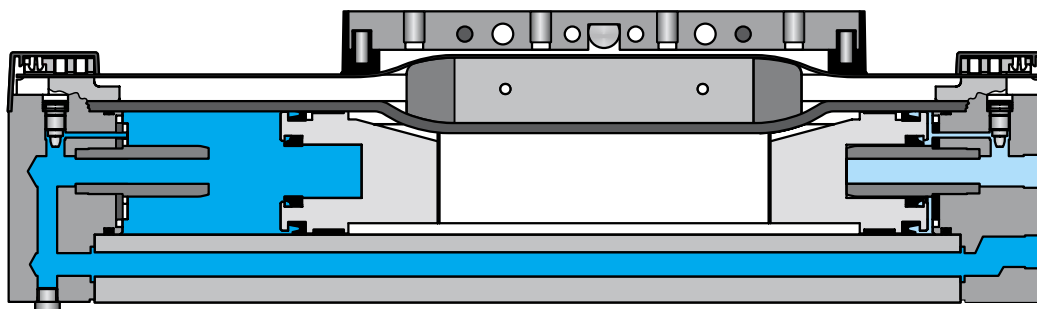


Cilindros sin vástago

Funcionamiento	A los cilindros sin vástago se aplica aire a presión alternativamente por ambos lados. El cilindro puede trabajar en ambos sentidos.
Fuerza del émbolo	Es idéntica en ambos sentidos
Control	Válvula de 5/2 vías, válvula de 5/3 vías
Características	• Son menos largos (si se comparan con los cilindros estándar) • No existe peligro de que el vástago pueda torcerse. • El movimiento se efectúa en toda la longitud de la carrera. • Pueden lograrse carreras de hasta 10 m de largo
Modelos	1. Cilindros de banda hermética con camisa ranurada 2. Cilindros con acoplamiento magnético del carro 3. Cilindros de cinta o de cable



Cilindros sin vástago



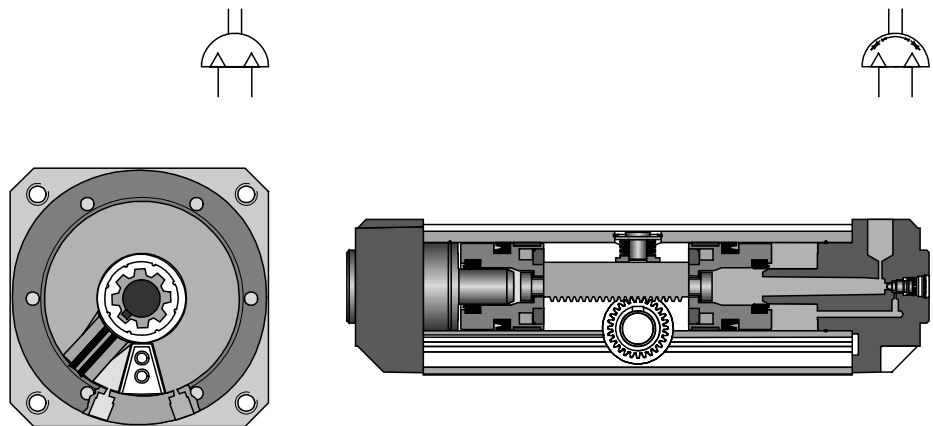
Cilindro rotativo y accionamiento oscilante

Cilindro rotativo

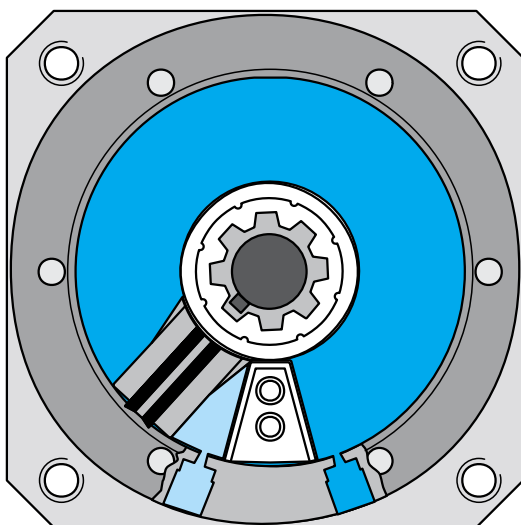
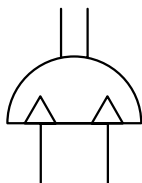
- El vástago del émbolo tiene un perfil de cremallera que a su vez activa una rueda dentada.
- El movimiento lineal del vástago se transforma en un movimiento circular de la rueda dentada.
- Ángulo de giro: 0° hasta 360°
- Par de giro: aprox. 0,5 Nm hasta 150 Nm a 600 kPa (6 bar) de presión de servicio, dependiendo del diámetro del émbolo

Accionamiento oscilante

- El aire a presión acciona una aleta oscilante.
- El movimiento de la aleta oscilante se transmite directamente al árbol de accionamiento.
- Ángulo de giro: de 0° hasta 270°
- Par de giro: aprox. 0,5 Nm hasta 20 Nm a 600 kPa (6 bar) de presión de servicio, dependiendo del tamaño de la aleta oscilante



Accionamiento oscilante



Cilindro rotativo

