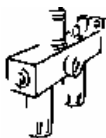


MANUAL GENERAL

Neumatica Rotonda C.A.



INTRODUCCIÓN

Como tecnología aún joven, la técnica de mando y accionamiento neumático se ha desarrollado rápidamente durante las últimas 3 décadas. Aunque se empleó en el plano industrial, hace ya más de 100 años, en la construcción de túneles, las herramientas de entonces no se pueden comparar con las neumáticas potentes, de la actualidad. En el campo industrial tienen los cilindros neumáticos, como accionamiento lineal, una importancia sobresaliente. Por su construcción sencilla, robusta y compacta, así como por su adaptación fácil, han adquirido una posición dominante en la construcción de utillajes, en máquinas herramientas y equipos de manipulación. El campo de tratamiento y conmutación de señales, la ha conquistado la neumática mediante la miniaturización y robustez de sus dispositivos, por supuesto al lado de la técnica de mando electrónica. La aplicación esencial se encuentra allí donde se exige un número de enlaces reducido, pequeñas distancias y grandes velocidades de actuación, así como, donde actúan extremas condiciones ambientales como humedad, polvo y peligro de explosión.

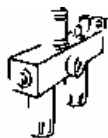
VENTAJAS DE LA NEUMÁTICA

❖ DISPONIBILIDAD

- Materia prima ilimitada (aire atmosférico)
- Fácil almacenamiento
- Transporte fácil y sin tuberías de retorno

❖ POSIBILIDADES DE UTILIZACIÓN

- Permite estructurar instalaciones compactas, rápidas y simples en la parte de potencia sin elementos adicionales como unidades de alimentación, rectificadores, transformadores de mando, etc.
- Bajo costo de aplicaciones
- Para instalaciones con factores extremos de perturbación como campos magnéticos, campos con peligro de explosión, instalaciones expuestas a la humedad y suciedad.



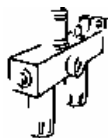
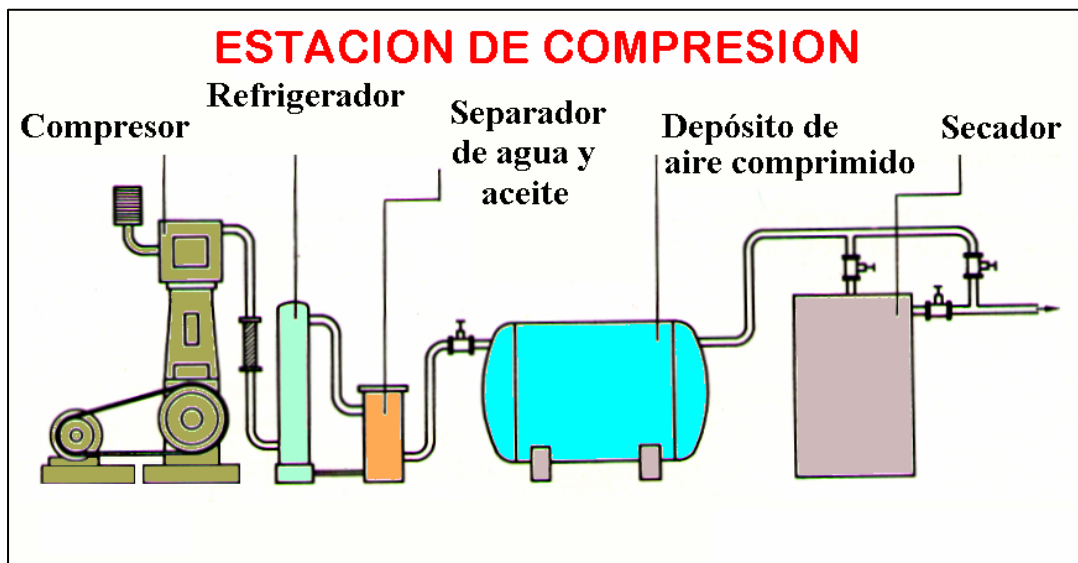
❖ MANEJO

- Los componentes, robustos e insensibles a las perturbaciones, pueden emplearse en casi todos los campos de la industria.
- Utilización segura, fácil, múltiple, gracias a una madura y acreditada tecnología con larga duración de los elementos.
- De fácil aprendizaje y agradable manejo gracias a los elementos de supervisión que pueden instalarse, mantenerse y repararse con poco esfuerzo.
- Regulación continua de fuerza y velocidad.

❖ SEGURIDAD

- Inmunidad total de los elementos utilizados ante las sobrecargas.
- Ningún peligro de explosión en la minería ni en instalaciones químicas.
- Adecuado para áreas de restricciones eléctricas
- Portador de energía, sin peligro, empleable en todas partes, sin especiales prevenciones de seguridad.

GENERACION DE AIRE COMPRIMIDO Y PRIMERA ETAPA DE ACONDICIONAMIENTO



Prolong. Avenida Michelena, C.C. Atlas, Local B-10, Valencia, Edo. Carabobo.

0241-8326464 / 8323250 / 8326283

www.neumaticarotonda.com

ACONDICIONAMIENTO DEL AIRE COMPRIMIDO

Puesto que una instalación compresora, según el lugar en que se encuentre y el tipo de construcción, aspira constantemente un porcentaje más o menos alto de suciedad, aceite y agua; para evitar averías en los consumidores conectados, se debe **Acondicionar** el aire comprimido. Mediante el acondicionamiento del aire se incrementa la duración de los dispositivos neumáticos. Los tiempos de avería de los mandos y las reparaciones de los elementos se reducen. El aire comprimido mal acondicionado conduce irremisiblemente a fallos y se hace notorio en la instalación por los siguientes síntomas:

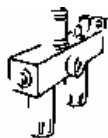
- ◇ Desgaste rápido de las juntas, anillos toroidales y piezas móviles en los cilindros y válvulas.
- ◇ Válvulas manchadas de aceite en la parte de mando.
- ◇ Silenciadores ensuciados
- ◇ Alto nivel de agua condensada en el filtro de aire.

Para acondicionar el aire, se utilizan filtros previos en la zona de aspiración del compresor, de secadores y filtros, así como de separadores de aceite y agua condensada. Un filtro en la aspiración del compresor evita la entrada de polvo. Los refrigeradores intermedios y posterior al compresor, sirven para separar el condensado. Con este aparato se extrae la mayor cantidad de aceite quemado. En caso de que los refrigeradores intermedios y final no sean suficientes para obtener aire comprimido completamente seco, se debe realizar un proceso de secado del aire.

COMPRESOR

El elemento principal de una instalación productora de aire comprimido es el *compresor*, del que existen varios tipos para las distintas posibilidades de aplicación. **Un compresor es toda máquina que impulsa aire, gases o vapores, ejerciendo influencia sobre las condiciones de presión.** Para producir aire comprimido se emplean dos principios:

1. EL PRINCIPIO DE DESPLAZAMIENTO



La compresión del aire tiene lugar más o menos como en un motor de combustión: el aire aspirado es comprimido por un émbolo de vaivén o rotativo, una membrana o hélices.

2. EL PRINCIPIO DE CIRCULACIÓN

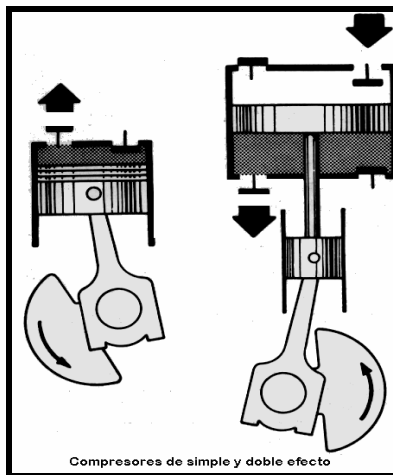
En este caso, se aspira y se acelera el aire mediante una rueda de álabes. Debido un ensanchamiento en el canal de salida, disminuye la velocidad del aire, y la energía cinética suministrada, se convierte en presión.

COMPRESOR ROTATIVO

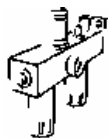
En el caso del compresor de hélice con inyección de aceite, se inyecta éste en la cámara de presión para refrigerarla, estanqueizarla y lubricarla. Esto exige tanto un circuito propio de aceite, como una separación posterior del aceite del aire comprimido y, por ello, más esfuerzo y más accesorios. Para un funcionamiento sin perturbaciones se requiere una temperatura de 75 a 90 °C. Por ello el compresor de hélice es particularmente adecuado para **funcionamiento continuo con carga constante**.

COMPRESOR DE ÉMBOLO

El compresor de émbolo es el tipo más conocido y mas usado y más antiguo. Eso significa que, en ciertas presenta dificultades al mantenimiento.. Además, clara. El compresor de problemas tanto en un **funcionamiento** pequeñas cantidades de frío) como con tomas de embargo, el émbolo y los piezas de desgaste, con contarse después de 6000 funcionamiento. Los con idéntico rendimiento, 3 a 4 dB más de ruido que



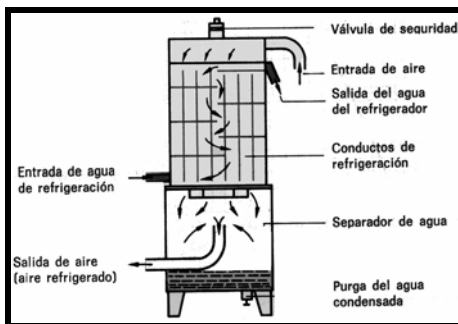
circunstancias, no personal encargado del su construcción es más émbolo trabaja sin ciclo de **periódico** con toma de aire (funcionamiento más cantidades mayores. Sin aros del émbolo son cuya sustitución debe a 12000 horas de compresores de émbolo, trabajan produciendo de los de hélice.



Al montar la instalación debe prestarse atención a que el compresor sea colocado en un lugar fresco, seco y bien ventilado, sin polvo, para que el aire aspirado contenga una cantidad mínima de sustancias nocivas y de humedad, así como para que entre suficiente aire fresco. El grado de pureza del aire aspirado es decisivo para la duración de un compresor. Los compresores normales suministran aire comprimido impurificado con una fina niebla de aceite procedente de la lubricación del mismo, aun más, la aspiración de aire caliente y húmedo conduce a una mayor producción de condensación después de la compresión del aire. En las industrias procesadoras de alimentos, elaboración de cosméticos y de productos farmacéuticos se requiere de aire comprimido sin agua y exento de aceite. Si el aire del medio externo contiene impurezas, puede colocarse un filtro en la toma de aire atmosférico, y filtros de absorción, acoplados después del compresor, para retener parte del aceite contenido en el aire comprimido. Para el secado del aire se requieren medidas complementarias.

REFRIGERADOR POSTERIOR

Una primera posibilidad para reducir el porcentaje de agua contenida en el aire consiste en emplear un refrigerador posterior. Este se basa en el principio de la refrigeración del aire por agua o aire frío:

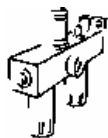


El aire calentado por el compresor se enfría en aletas de refrigeración bañadas por aire o agua. Al disminuir la temperatura del aire a un valor inferior al del punto de saturación (punto de condensación), se separa agua condensada. Con la refrigeración posterior por intercambiadores de calor aire-aire se alcanza un punto de condensación de aprox. 10 a 15°C sobre la temperatura ambiente; con refrigeración por agua, aprox. 10°C sobre la temperatura de

entrada del agua refrigerante.

ACUMULADOR

Si existe la posibilidad de requerir, repentinamente, de cantidades máximas de aire, se puede evitar el descenso del valor de presión de la red de aire comprimido, instalando un **Depósito Acumulador de aire comprimido**. En



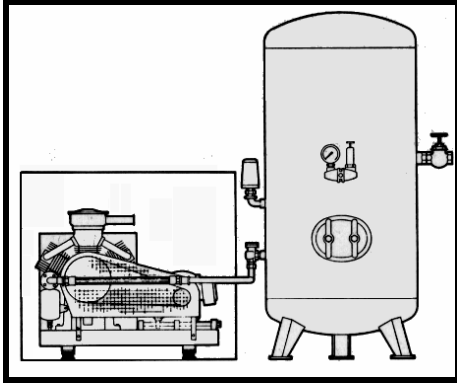
Prolong. Avenida Michelena, C.C. Atlas, Local B-10, Valencia, Edo. Carabobo.

0241-8326464 / 8323250 / 8326283

www.neumaticarotonda.com

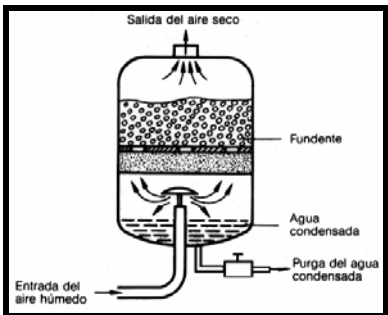
servicio normal se va llenando este depósito, de modo que haya a disposición una reserva constante de aire. Con dicho depósito puede reducirse, además, la frecuencia de conexión y desconexión del compresor.

El tamaño del depósito es función del consumo de aire comprimido y de la potencia del compresor. Naturalmente, el tamaño del acumulador depende de



también de otros factores como, por ejemplo, la regulación del funcionamiento del compresor y de la frecuencia máxima de conexión y desconexión, pero los más importantes siguen siendo el consumo proporcionalmente continuo de aire comprimido y la estabilización de la presión de red. Los depósitos pueden estar colocados en posición vertical u horizontal; los acumuladores pequeños también pueden colocarse suspendidos libremente en una tubería.

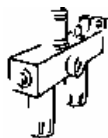
SECADO POR ABSORCIÓN



Cuando este valor no basta para la instalación, por ejemplo, por haber conducciones en salas frescas o a la intemperie, se puede bajar el punto de condensación mediante un secado por absorción, a unos 10 a 40 °C, aproximadamente. El secado por absorción es un proceso puramente químico. La humedad del aire comprimido se combina con el agente secante que se encuentra en un recipiente. El desecante se disuelve y sale en estado líquido por el

fondo del recipiente.

Sin embargo, el secado por absorción tiene hoy en día poca importancia en la práctica, puesto que en la mayoría de los casos de aplicación, el costo de explotación es elevado y el rendimiento, bajo.



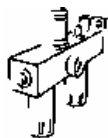
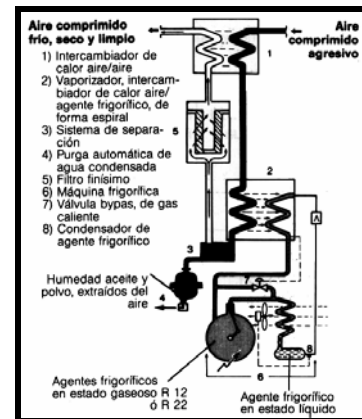
SECADO POR FRÍO

Los más extendidos son, hoy en día, los secadores por frío. Trabajan con economía y seguridad y requieren poco mantenimiento. Si se enfría el aire comprimido a una temperatura más baja que el *Punto de Rocío*, aparece condensación y se separa el agua. Para el secado por frío, se conduce el aire comprimido a través de un sistema de intercambio térmico, bañado por un agente frigorífico.

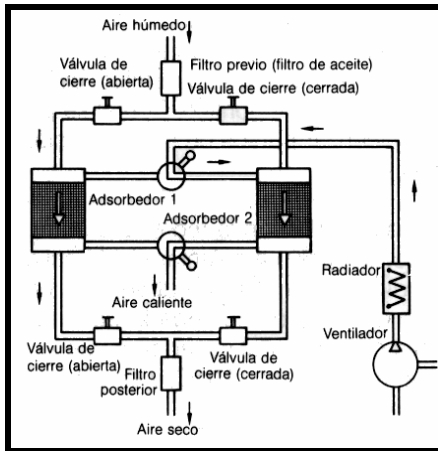
El aire a secar, pasa por el intercambiador de calor en la primera parte de la instalación. Allí se enfría el aire comprimido caliente y debido a esto, se separa parte del agua y el aceite. La refrigeración se realiza en el serpentín del aparato de refrigeración y éste sólo debe tener una carga de trabajo de aproximadamente 40%. El aire pre-enfriado, en una primera etapa, pasa a través del serpentín por donde circula el líquido de refrigeración, y nuevamente se separa el agua y las impurezas de aceite restantes.

El aire comprimido limpio y seco vuelve nuevamente a la primera etapa del secador, sale por el secundario, y efectúa la pre-refrigeración del aire comprimido caliente que entra por el primario. Las paredes interiores sucias, pueden influir en el funcionamiento de este secador. Por este motivo, se debe colocar un filtro previo para separar grandes gotas de aceite y partículas de suciedad.

Con este sistema se pueden alcanzar puntos de condensación de 2 °C a 5 °C, y en verano, de aprox. 30°C.



SECADO POR ADSORCIÓN



Los más altos puntos de condensación (hasta -90°C) se alcanzan mediante el secado por adsorción. En este proceso se conduce el aire comprimido a través de un gel, en cuya superficie va depositándose el agua, siendo *adsorbida*.

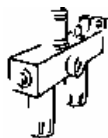
En la práctica se trabaja con dos depósitos. Cuando se satura el gel en uno de los recipientes, se conduce el caudal de aire al segundo recipiente y se regenera el primero. El material de secado se regenera de forma simple; se sopla aire caliente a través del secador, el cual condensará la humedad. La capacidad de almacenado del material de secado es limitada.

Bajo las condiciones normales se debe cambiar el material de secado cada 2-3 años.

ELIMINACIÓN DEL ACEITE

Hasta hace pocos años se solía opinar, que el aceite proporcionado por el compresor se podía emplear como lubricante para los elementos de trabajo. Hoy en día, se sabe que no es así; por el calor que reina en el compresor, el aceite pierde sus propiedades lubricantes y es coquizado, lo que lleva a que tenga un efecto abrasivo en cilindros y válvulas, cuya duración puede disminuir considerablemente. El aceite se deposita, además, en las paredes interiores de las tuberías, desde donde será arrastrado, incontroladamente, por el flujo de aire, después de algún tiempo. Sólo por eso no es posible ya una distribución dirigida y efectiva.

Una tubería así ensuciada no se puede limpiar sin desmontar. Otra desventaja, es una resinificación que en una instalación, para períodos de tiempo prolongado (fines de semana y fiestas), no permite que los elementos lubricados funcionen, perfectamente, al principio. Una exigencia fundamental debería ser: **eliminar el aceite** proporcionado por el compresor o **producir aire sin aceite**.



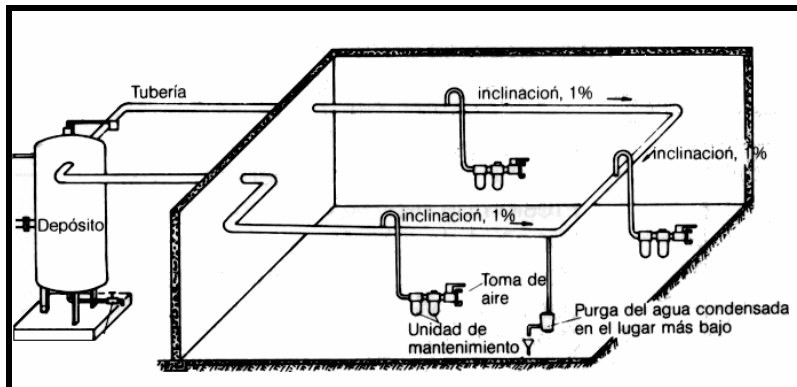
INSTALACIÓN DE LA RED

Se entiende por red de aire comprimido al conjunto de tuberías que parten del conjunto acumulador-secador, colocadas firmemente unidas entre sí y que conducen el aire comprimido a los puntos de toma de los equipos consumidores.

Todo usuario debería tratar de conducir el aire, producido por el compresor y a continuación acondicionado, a los consumidores en condiciones en lo posible inalteradas, para evitar así pérdidas innecesarias o perturbaciones. Para garantizar una distribución del aire, segura y sin problemas, debe observarse una serie de puntos. El dimensionado correcto de la red es tan importante como el material, resistencia al flujo, colocación y mantenimiento. Estos criterios individuales se considerarán a continuación algo más detalladamente.

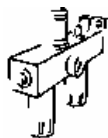
COLOCACIÓN DE TUBERÍAS

La rentabilidad de la red de aire comprimido lo decide, un correcto dimensionado de la tubería, la calidad del material, pero ante todo, la correcta colocación de las conducciones. El aire comprimido llega del compresor a la red en intervalos. A menudo, el consumo aumenta sólo por un breve tiempo. Eso puede conducir a condiciones desfavorables en la red.

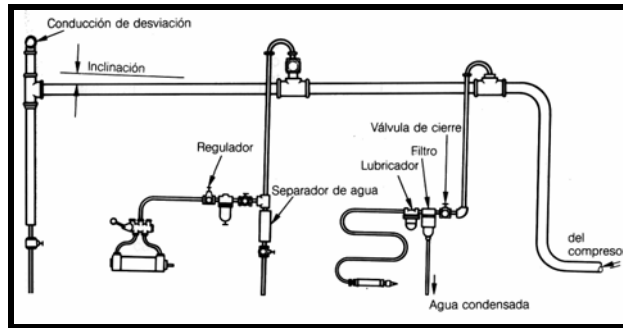


Por eso, se recomienda disponer para ésta, un sistema anular que garantice una presión sumamente constante (en ciertos casos, con ayuda de depósitos intermedios). Las oscilaciones de presión en la red exigen una fijación estable de las

conducciones, para evitar fugas en lugares roscados y soldados.

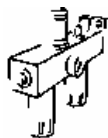


En lo posible, las tuberías de aire comprimido de instalación fija deben ser accesibles, por lo que ha de evitarse su colocación empotrada en paredes o en galerías para tubos demasiado estrechos; esto es preciso a fin de que la vigilancia o la comprobación de la estanqueidad de la red de tuberías no sea difícil o incluso imposible. Para facilitar el mantenimiento, la reparación o las ampliaciones de la red sin estorbar la alimentación total, convendrá subdividir la red en partes mediante accesorios. La red de aire comprimido debe subdividirse en secciones mediante válvulas de bloqueo, con el fin de que en los trabajos de mantenimiento y reparaciones no se pierda aire y no quede evacuada la red en su totalidad. Unas ramificaciones con piezas en T y distribuidores con racores hacen factible la alimentación de consumidores que pudieran resultar necesarios ulteriormente.



A pesar de la mejor separación de agua en la instalación generadora, puede originarse agua condensada por caída de presión y refrigeración exterior. Para proteger a los consumidores, del agua condensada proveniente de la conducción principal han de dirigirse las tuberías de desviación, hacia arriba. La curva interior ha de tener un radio mínimo igual a dos veces el diámetro exterior de la tubería, como se muestra en la figura. Para evacuar el agua se requiere una inclinación del tramo de 1 al 2%, que también puede obtenerse en escalones. El agua condensada se puede purgar de la red mediante separadores dispuestos en los puntos más bajos de la red. En las tuberías de desviación conviene emplear grifos de bola o válvulas de cierre.

Para una toma rápida y sencilla de aire comprimido se instala finalmente un acoplamiento por enchufe o un bloque de distribución provisto de acoplamientos. El montaje de los demás accesorios y tuberías se efectúa con arreglo a las condiciones locales.



TRATAMIENTO DE AIRE COMPRIMIDO Y SEGUNDA ETAPA DE ACONDICIONAMIENTO

Ante todo, después de la fase de instalación de la red puede ser necesario disponer de filtros de aire comprimido delante de los consumidores para eliminar partículas restantes de suciedad, cascarillas de tubos, perlas de soldadura y partículas de óxido. Así mismo, cuando las tuberías están desfavorablemente colocadas, pueden originarse pequeñas cantidades de agua condensada que deben separarse mediante filtros. En una instalación ya adaptada o en caso de emplear tubos de plástico, se pueden suprimir los filtros separados si el aire comprimido ya está bien acondicionado centralmente. El aire comprimido puede ensuciarse en tres fases:

Aspiración:

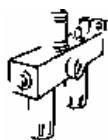
El aire de grandes ciudades está contaminado con partículas de polvo, dióxido de carbono, así como otras sustancias nocivas e impurezas. Un m³ contiene aprox. 140 millones de partículas de polvo, de las cuales el 80% son de un tamaño inferior a 5 micrones.

Compresión:

En compresores lubricados por aceite, durante el proceso de compresión, por el calor originado, se evapora aceite que parcialmente se condensa. Además, dicho aceite se ha quemado y coquizado, y llega a la red de aire comprimido en forma de neblina finamente distribuida (aceite atomizado) con gotitas de 0.01 a 0.08 micrones de tamaño.

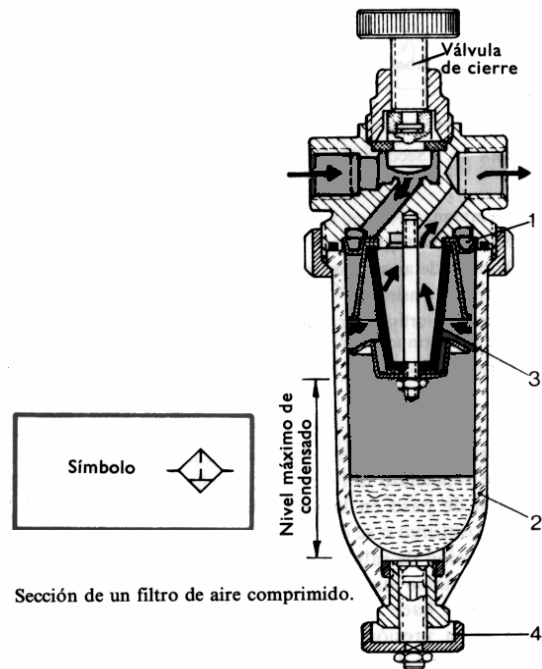
Transporte:

Durante la instalación o por el desgaste pueden llegar partículas sólidas al sistema de conducciones (material de estanqueización, perlas de soldadura, cascarillas y óxido). Si el aire no ha sido secado suficientemente, se puede condensar también vapor de agua, que se deposita en la red. El tamaño de las partículas puede oscilar entre 10 micrones y algunos milímetros.

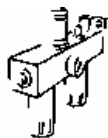


ELECCION CORRECTA DE LOS FILTROS

Los filtros elegidos, si son adecuados y correctos, determinan en gran medida la calidad y rendimiento de los ciclos a alimentar de aire comprimido. Una característica de diferenciación de filtros de aire comprimido es la **porosidad**. La porosidad del cartucho filtrante indica hasta qué diámetro de partículas contenidas en el aire comprimido puede retener dicho cartucho. Un cartucho filtrante de 5 micrones, por ejemplo, retiene todas las partículas mayores de 0.005 mm de diámetro. Construidos de una forma especial, los filtros de aire comprimido también son capaces de separar del aire comprimido el agua condensada. El aire comprimido atraviesa el filtro de izquierda a derecha, siendo conducido, a través de una placa deflectora **[1]**, al recipiente. La placa hace rotar al aire; por la fuerza centrífuga las partículas de suciedad pesadas y las gotas de agua son lanzadas contra la pared interior del recipiente **[2]**. Bajan por la pared de éste y se depositan en la parte inferior. El aire prefiltrado de esta manera, pasa por el cartucho filtrante **[3]**, que separa las partículas de suciedad más pequeñas, hacia la utilización. Este cartucho es de material sinterizado, muy poroso. La calidad del grado de separación depende de la porosidad del cartucho filtrante usado. Hay cartuchos de diferentes porosidades. Usuales son las de 5 micrones y 40 micrones.



Un filtro de aire comprimido conserva su efecto después de una prolongada aplicación y fuerte ensuciamiento: no obstante aumenta la caída de la presión de una forma desproporcionada y el filtro se convierte en un derrochador de energía. Para cambiarlo a tiempo pueden efectuarse exámenes visuales regulares o mediciones de la diferencia antes y después del filtro. El cambio de cartucho y limpieza, deberían efectuarse cuando la diferencia de presión sea de 0.4 a 0.6 bar.



Es importante mencionar, que se debe purgar el condensado cuando se ha alcanzado la marca del nivel máximo, haciendo uso del tornillo de purga [4].

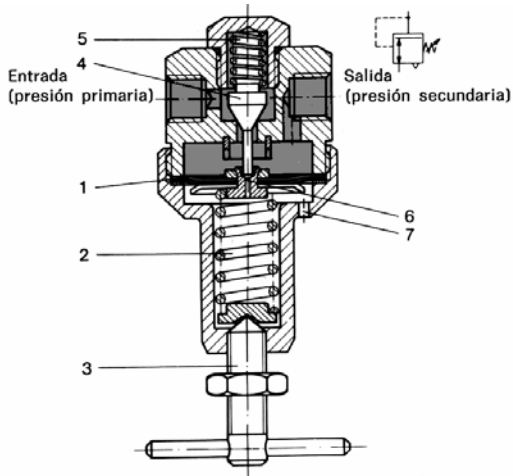
MANTENIMIENTO DE LOS FILTROS

Según la constitución del aire comprimido y la cantidad de elementos empleados, será necesario efectuar un mantenimiento mínimo y frecuente de los filtros de aire comprimido. Es decir, habrá que :

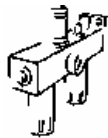
1. cambiar o limpiar el cartucho filtrante y
2. purgar el agua condensada

Puesto que, en un ciclo diario de producción, se suelen olvidar los filtros de aire comprimido, considerando las consecuencias que suponen trabajos de mantenimiento no realizados, todo usuario debería meditar, si vale o no la pena correr con los costos de una automatización de esos trabajos.

REGULADORES DE AIRE COMPRIMIDO



El aire generado por la instalación compresora siempre oscilará dentro de un determinado margen. Los reguladores centrales instalados en la red aseguran, independiente de esas oscilaciones de presión en el circuito principal (presión primaria), una presión constante en la



Prolong. Avenida Michelena, C.C. Atlas, Local B-10, Valencia, Edo. Carabobo.

0241-8326464 / 8323250 / 8326283

www.neumaticarotonda.com

instalación a alimentar (presión secundaria). Los cambios de la presión en la red modifican el comportamiento de las válvulas , los tiempos de recorrido de los cilindros.

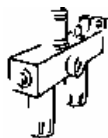
Es por eso que la presión debe ser constante, para que el ciclo de un mando neumático se desarrolle sin perturbaciones. Para procurar terminantes condiciones de presión , se dispone detrás del filtro de aire comprimido un reductor o regulador de presión, cuya misión es conservar constante la presión de trabajo, independientemente de las oscilaciones dentro de la red y de la toma de aire. La magnitud de la presión debería adaptarse a las exigencias individuales, delante de cada pieza de instalación .

Como compromiso rentable y técnicamente razonable entre producción del aire comprimido y rendimiento de los elementos se ha ido utilizando en la práctica, para la instalación, una presión aproximada de **6 bar en la parte de trabajo y de 4 bar en la parte de mando.**

VALORES CARACTERÍSTICOS SEGÚN LOS CUALES DEBEN ELEGIRSE LOS REGULADORES:

- Presión previa máxima (presión primaria)
- Presión máxima de trabajo (presión secundaria)
- Caudal nominal normal

Con aire comprimido correctamente acondicionado, el regulador trabaja sin mantenimiento, por lo que debería instalarse siempre después del filtro. Por motivos de seguridad , al ajustar la presión , se debe prestar atención a que, en funcionamiento continuo, el manómetro sólo sea cargado a lo sumo hasta 2/3 del valor final de la escala. El aire comprimido que contiene aceite puede originar un hinchamiento de las juntas y membranas. Por eso, siempre debería prestarse atención a que no entre aceite en el regulador.



LUBRICADORES DE AIRE COMPRIMIDO

Por regla general, el aire comprimido generado debería estar seco, es decir, libre de aceites. Para algunos elementos el aire aceitoso es nocivo, para otros, indeseado y para elementos de trabajo, según las circunstancias, necesario. Una lubricación del aire comprimido debería limitarse, por eso, a las partes de la instalación que deben ser lubricadas. Los aceites arrastrados en el proceso de la compresión no son adecuados para lubricar elementos. El lubricador de aire comprimido tiene desde siempre su sitio en el acondicionamiento del aire comprimido;

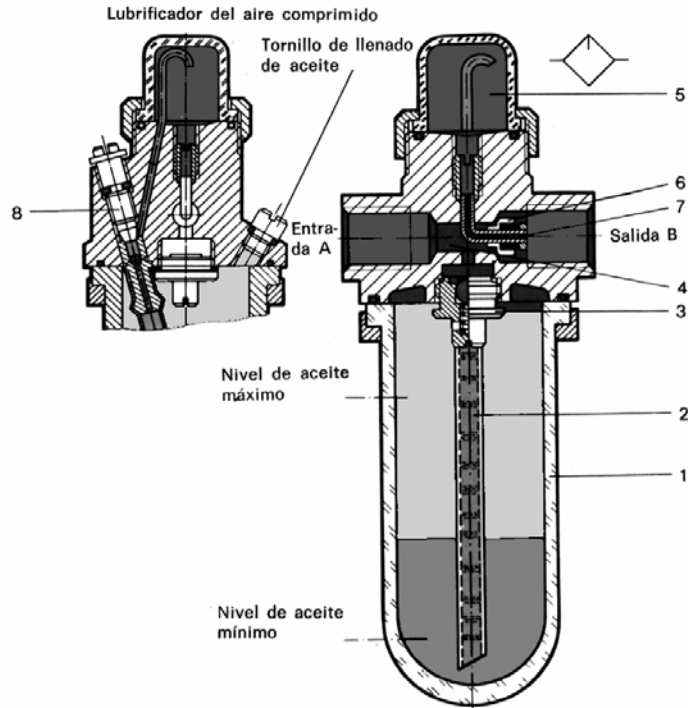
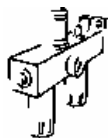
no obstante, últimamente aumentan las críticas referentes al uso de un lubricador, y en parte se duda, fundamentalmente, de si éste es necesario o no:

- Se presentan perturbaciones de funcionamiento por elementos lubricados excesivamente.
- El aire que contiene aceite empeora la atmósfera en las salas de trabajo.
- Se presentan efectos de resinificación en la instalación después de paros prolongados.
- Es difícil ajustar correctamente el lubricador.

¿CUÁNDO SE LUBRICA?

A pesar de ello, puede que en determinados casos sea necesario lubricar el aire comprimido mediante lubricadores por niebla de aceite :

- Para muy rápidos movimientos de oscilación



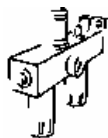
- Para cilindros de émbolo de gran diámetro (superior a 125 mm).

Los lubricadores, si es posible, deberían instalarse siempre, directamente, delante de los cilindros consumidores. La elección del tamaño correcto del lubricador es determinada por el consumo de aire de los cilindros, puesto que el lubricador no transporta aceite hasta haber sobrepasado el caudal de aire un valor. Es decir, si es demasiado grande, en ciertas circunstancias no funcionará, y si es demasiado pequeño, una posible fuga de aire podrá “vaciarlo” en períodos de paro.

En el lubricador que se muestra en la figura, el aire comprimido fluye de A hacia B. El antirretorno [6] cierra el paso cuando no fluye aire comprimido. Cuando se establece un flujo de aire, el antirretorno [6] abre y el aire comprimido puede fluir libremente hacia la salida B. En la estrangulación [4] del canal de paso entre el depósito de aceite [1] y la cámara de goteo [5] se produce una caída de presión. Esa diferencia de presión basta para producir el efecto de aspiración en la cámara de goteo [5], que transporta el aceite hacia arriba, a través del tubo [2]. Una vez allí, el aceite gotea a una tobera [7] donde, por efecto de la corriente de aire en el canal, es más o menos atomizado y arrastrado hacia la salida B. El casquillo [3] con el antirretorno proporciona la posibilidad de relleno durante el funcionamiento del lubricador. Mediante el tornillo de regulación [8], puede regularse el caudal de aceite por unidad de tiempo. El depósito de aceite [1] debe mantenerse limpio, para poder controlar el nivel de aceite en cada momento. El montaje del lubricador se ha de efectuar verticalmente según el sentido de circulación del aire. La dirección del flujo está señalada con un flecha

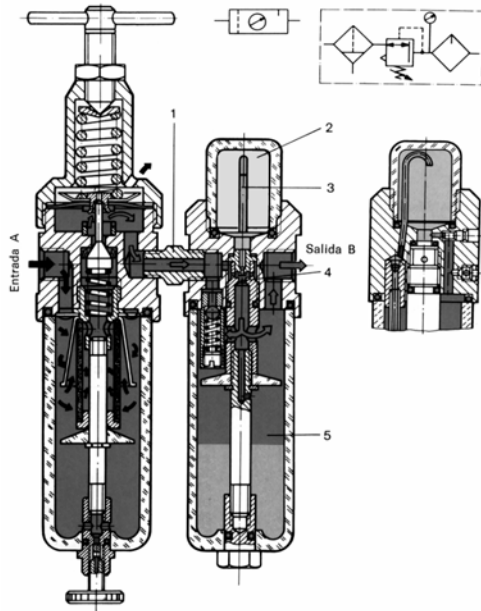
AJUSTE DEL LUBRICADOR

El ajuste correcto del lubricador crea siempre de nuevo dificultades en la práctica. Se indican valores orientativos entre 1 y 10 gotas por cada 1000 litros de aire, pero, a pesar de ello, se puede verificar si la dosificación de aceite es correcta, como sigue: Delante del orificio de escape de aire de la válvula de trabajo del cilindro a alimentar se sostiene una cartulina blanca, a una distancia de aprox. 20 cm. Tras algún tiempo de funcionamiento de la instalación, la cartulina sólo deberá haberse teñido ligeramente de color amarillo. Si gotea aceite, es un indicio claro de una lubricación excesiva.



F+R+L (UNIDAD DE MANTENIMIENTO)

Anteriormente, se asignaba el concepto de **Unidad de Mantenimiento** al conjunto *Filtro-Regulador -Lubricador*. Sin embargo, dada la cantidad de componentes neumáticos que no requieren lubricación permanente o que, por razones ecológicas u operativas (en

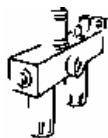


industrias químicas, farmacéuticas y alimenticias, entre otras), tienen que funcionar sin ella, actualmente esta denominación se aplica para todas las combinaciones de estos elementos que cumplan el propósito de acondicionar el aire, de acuerdo a las condiciones de funcionamiento del dispositivo neumático que alimenta. La unidad de mantenimiento que se muestra en la siguiente figura, se compone de filtro de aire comprimido, regulador de presión con manómetro y lubricador de aire comprimido. El aire comprimido fluye a través del filtro, en el cual se purifica, hacia el regulador de presión, que mantiene una presión constante, y penetra finalmente en el depósito [5] del lubricador de aire comprimido a través de una

pieza intermedia [1] pasando por el estrechamiento de la tobera [4], donde la caída de presión que se produce en él, transporta el aceite del depósito [5] a través del tubo de ascensión de aceite [3], hasta la cámara de goteo [2].

RESUMEN

- Debe examinarse el nivel de agua en el filtro de aire
- Realizar una limpieza periódica o sustitución oportuna del cartucho filtrante del regulador.
- Debe examinarse el ajuste adecuado del regulador
- Deben emplearse lubricadores sólo en casos especiales (cilindros de gran diámetro, rápidos movimientos de carrera).
- Ajustar la dosificación de aceite al mínimo.



- Sincronizar el comienzo de funcionamiento del lubricador con el valor de consumo en la instalación .
- Se debe tomar muy en cuenta el sentido de paso de la unidad de mantenimiento.
- Para la selección de toda unidad de mantenimiento, se debe tomar en cuenta: la presión de servicio, dimensión de los poros del cartucho filtrante - asociada con la capacidad de filtración requerida - y la magnitud del caudal manejado.

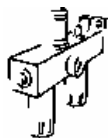
INTRODUCCION A CILINDROS NEUMATICOS

Los cilindros neumáticos son seleccionados en función de la fuerza necesaria y la presión de trabajo. Al hacerlo deberán aplicarse diversos criterios, tales como, la fuerza de pandeo admisible del vástago y el consumo de aire.

En neumática se trabaja con la energía almacenada por la presión y el caudal de un fluido. Concretamente, el aire atmosférico es aspirado y comprimido. La energía acumulada es utilizada para que funcionen diversos elementos de trabajo como, por ejemplo, cilindros. Mediante elevadas velocidades de flujo es posible que los cilindros ejecuten rápidos movimientos lineales. En consecuencia, los cilindros neumáticos son más veloces que los cilindros hidráulicos y, por lo general, que los motores eléctricos de movimiento lineal.

Pueden alcanzarse velocidades máximas de 1 m/s. Sin embargo, en la práctica, deben seleccionarse velocidades óptimas y no máximas. Una velocidad es óptima si es la más económica para el sistema neumático y para la máquina que es accionada por él. Ello significa que, salvo excepciones, no debería trabajarse con la velocidad máxima, ya que esta supone un mayor desgaste y menor duración de los elementos e instalaciones, además de un mayor consumo de aire. La velocidad del émbolo de un cilindro está determinada por muchos factores. Entre ellos, los más importantes son:

- ☒ Dimensiones
- ☒ Carga
- ☒ Posición de montaje
- ☒ Amortiguación
- ☒ Válvula [Caudal nominal, Tiempo de maniobra]
- ☒ Alimentación de aire [Diámetro y Longitud del tubo flexible, Racordaje, Presión, etc.]



Al determinar las velocidades de los émbolos siempre tiene que tomarse en cuenta el sistema en su totalidad. En términos generales, la velocidad del émbolo es determinada por el elemento más débil con el menor caudal nominal. Con respecto a la carga, es recomendable que los cilindro trabajen entre un 20 % y un 80 % de su valor nominal.

GENERALIDADES

El elemento neumático más conocido y difundido es el cilindro neumático. Por su sencilla construcción y, en consecuencia, robustez extraordinaria, se abre un amplio abanico de posibilidades de utilización. A pesar de ello, su uso tiene limitaciones, y algunos trabajos pueden ser efectuados con más ventajas por otros elementos. (p.e. cilindros hidráulicos). Su campo de acción queda limitado por los siguientes valores característicos:

Diámetro del Cilindro:	6 a 320 mm
Longitudes de Carrera:	1 a 3000 mm
Fuerzas:	2 a 5000 N
Velocidades de l Émbolo:	0,02 a 1 m/s

Los campos de aplicación más extendidos e importantes para los cilindros neumáticos son:

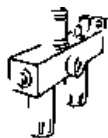
➤ **Sujeción:**

Por su construcción compacta y cortos recorridos de sujeción, son adecuados, ante todo, en lugares estrechos, para tiempos cíclicos rápidos y para gran necesidad de fuerza.

➤ **Transporte:**

Por su principio de construcción, ayudan a realizar movimientos lineales del modo más sencillo.

➤ **Mecanizado:**



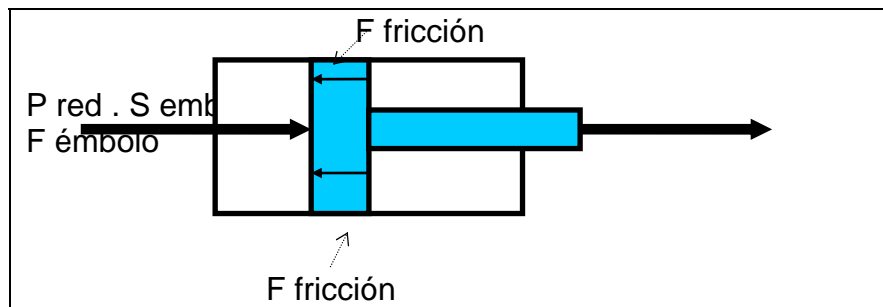
En combinación con un cilindro hidráulico [como unidad de avance] pueden realizarse procesos de mecanizado sencillos, con el aire comprimido existente.

Además, existe un gran número de funciones cuyo campo de aplicación no puede explicarse en una breve relación. Se deja a los conocimientos y la riqueza de la imaginación de los proyectistas y usuarios elegir, para sus tareas especiales y exigencias, el cilindro adecuado y usar una de las numerosas ejecuciones especiales. A continuación se dan algunas indicaciones para la elección y el uso correcto de los cilindros neumáticos.

DIAMETRO DE UN CILINDRO NEUMÁTICO

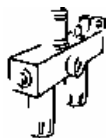
1. FUERZAS.

El primer criterio para elegir cilindros neumáticos es determinar la fuerza del embolo necesaria, fijada por el caso de aplicación. La fuerza del émbolo se obtiene multiplicando la superficie del embolo por la presión de la red y restando luego un valor de fricción por la junta del embolo.

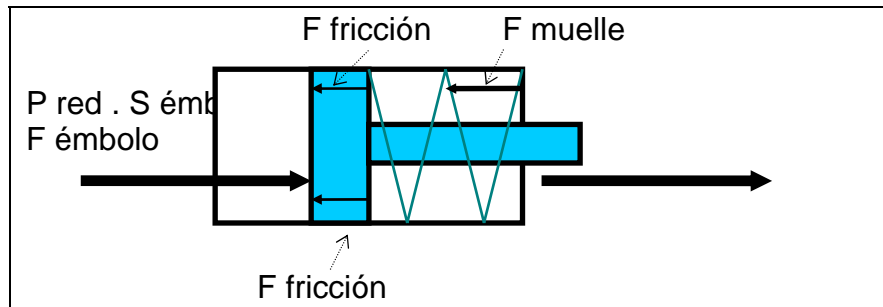


$$F \text{ émbolo} = P \text{ red} \cdot S \text{ émbolo} - F \text{ fricción}$$

El valor de fricción es, según el tipo de construcción y tamaño del cilindro, de aproximadamente un 10 % de la fuerza del émbolo.

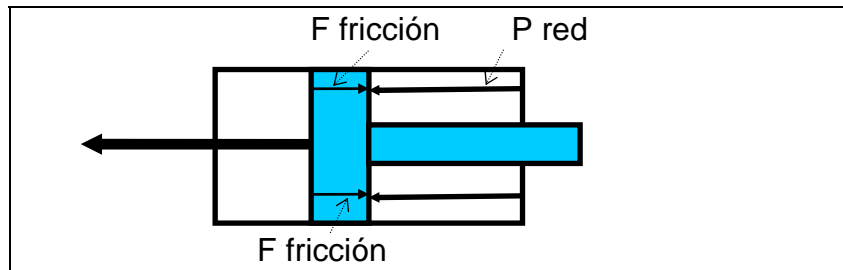


En cilindros de simple efecto, el émbolo no sometido a presión retrocede a su posición inicial por el efecto de un muelle incorporado. Por eso, la fuerza del émbolo utilizable en sentido contrario es reducida por la del muelle. Esta aumenta a medida que sale el vástago.



$$F \text{ émbolo} = P \text{ red} \cdot S \text{ émbolo} - F \text{ fricción} - F \text{ muelle}$$

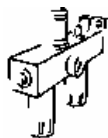
En cilindros de doble efecto la fuerza es menor cuando el vástago entra, puesto que la superficie del émbolo efectiva es menor por la superficie que ocupa el vástago.



$$F \text{ émbolo} = P \text{ red} \cdot [S \text{ émbolo} - S \text{ vástago}] - F \text{ fricción}$$

Por regla general, los fabricantes de cilindros indican fuerzas realmente efectivas, es decir, deducida la fuerza de fricción, o sea:

⊕ La fuerza de empuje del vástago cuando sale.



- # La fuerza de retroceso del vástago cuando entra [Cilindros de doble efecto].
- # La fuerza de retroceso máxima y mínima del vástago cuando entra por efecto del muelle [Cilindros de simple efecto].

En la práctica, ha dado buen resultado añadir, **a título de seguridad**, a la fuerza del émbolo, entre un **30 % y un 50 %**, puesto que no siempre puede determinarse con exactitud la fuerza de empuje realmente necesaria. Esto es justificable desde el punto de vista de la rentabilidad, pues con el aumento de la fuerza de empuje en un 50 %, los costos de accionamiento aumentan únicamente entre un 5 y un 15 %, según ejecución y tamaño. El diámetro del émbolo se determina sencillamente mediante un diagrama presión fuerza.

2. DIAGRAMA PRESION-FUERZA.

Para la elección del diámetro de un cilindro, es necesario calcular la fuerza que se precisa, en relación con la presión de servicio. La fuerza del émbolo se emplea, en un pequeño porcentaje, para vencer el rozamiento, y el resto, para la carga propiamente dicha.

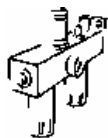
Para el cálculo de la fuerza en función de la presión, se emplea la siguiente formula:

$$F = p \cdot \frac{\pi \cdot d^2}{4} - R$$

donde:

- F = Fuerza efectiva del vástago en Newton [N]
- p = Presión de trabajo en bar [1 bar = 10 N/cm²]
- d = Diámetro [Φ] del embolo en cm.
- R = Rozamientos en Newton [N].

En base a esta formula se obtiene el diagrama Presión - Fuerza [Ver anexo No. 1]. Los valores que se obtienen a partir del diagrama son sólo valores orientativos, puesto que la fuerza de fricción o rozamiento depende de muchos factores [Lubricación, presión de trabajo, contrapresión, forma de la junta, etc.] La contrapresión genera una fuerza que actúa en dirección contraria, anula en parte



la fuerza útil y se presenta, particularmente, cuando se estrangula el aire de escape. En el diagrama se tiene en cuenta una fuerza de fricción empírica del 10 % de la fuerza de la carga , aproximadamente.

3. ESFUERZO DE PANDEO.

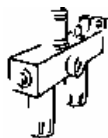
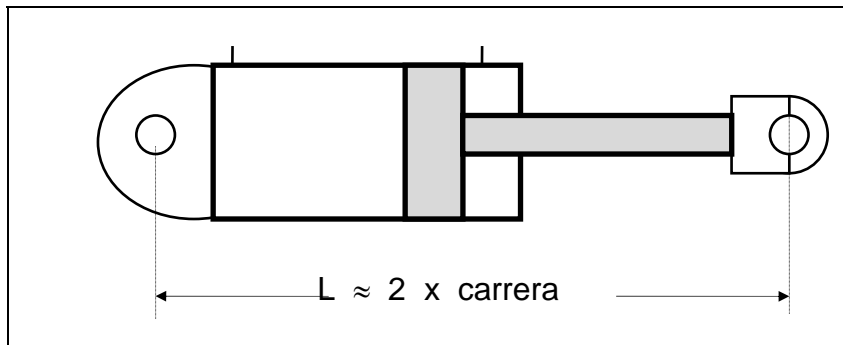
Como la fuerza del émbolo se transmite por medio del vástago, cuando las carreras son grandes no siempre se puede aprovechar del todo, puesto que se sobrepasaría el esfuerzo de pandeo al que puede someterse el vástago. La carga no debe sobrepasar, en ese caso, de determinados valores máximos, que dependen de la carrera y del diámetro del vástago. La carga admisible es, generalmente, inferior a la que resulta de la Presión de trabajo y la superficie del émbolo dada. Es por eso que ha de calcularse el esfuerzo máximo admisible de pandeo para el vástago.

El siguiente diagrama muestra esta dependencia según la fórmula:

$$F_K = \frac{\pi^2 \cdot E \cdot J}{l^2 \cdot S}$$

donde:

- F_K = Fuerza de Pandeo admisible [N]
- E = Módulo de elasticidad [N / mm²]
- J = Momento de Inercia [cm⁴].
- l = Longitud de Pandeo = 2 x carrera [cm]
- S = Coeficiente de seguridad [Elegido 5]



La fijación más desfavorable es la oscilante trasera. En las demás fijaciones la carga admisible es aproximadamente un 50 % superior.

En la práctica, el diámetro admisible del vástago se puede leer sencillamente desde un diagrama. [Ver anexo No. 2] El mismo es válido para el caso de carga más desfavorable, con fijación oscilante y vástago no guiado. Con fijaciones por brida y pie aumenta la carga admisible en, aproximadamente, un 50 %. Con vástago guiado aumenta aún más el límite admisible de carga.

4. VELOCIDAD.

La gama de velocidades del vástago, adecuada para los cilindros neumáticos, está situada entre los 0,02 y 1 m/s.

Por debajo de los 0,02 m/s aparece el efecto **Stip-Slick** que provoca el movimiento a tirones del vástago. Esto es debido a la relación inadecuada que se produce, en movimientos lentos, entre el rozamiento de adherencia y el de deslizamiento. Sin embargo, en combinación con cilindros de freno hidráulico, son posibles velocidades uniformes hasta de 0,0005 m/s.

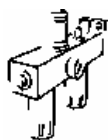
REGULACION DE LAS VELOCIDADES DEL CILINDRO.

Frecuentemente es necesario sincronizar la velocidad del accionamiento con la instalación y el proceso. Esta regulación de la velocidad del vástago se realiza mediante válvulas de estrangulación en la entrada y escape del aire de los cilindros.

Dos errores típicos pueden conducir a **irregularidades** de la velocidad o al movimiento de repetición del émbolo, denominado efecto **Stick-Slip**:

1. Estrangulación en la línea de entrada de aire:

Falta la contrapresión del lado del escape de aire del cilindro, de tal manera que la fuerza suficiente para vencer el rozamiento, la carga y el ajuste del estrangulador se logra de forma **“escalonada”**.



2. Estrangulación en lado del escape del cilindro, muy alejado del mismo:

El aire situado en el conjunto de tuberías flexibles, por su capacidad de dilatación, impide una velocidad uniforme del émbolo.

5. CONSUMO DE AIRE.

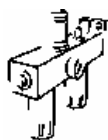
Para la dimensión del compresor, el depósito de aire, de las líneas principales y de eventuales depósitos intermedios se debe averiguar el consumo de aire medio del cilindro. Esto significa que el consumo de aire es el factor que determina los costos de instalación y operación del sistema de aire comprimido.

El consumo de aire por carrera se puede extraer del diagrama de Consumo de Aire [Ver Anexo No. 5] el cual es construido a partir de la siguiente formula:

$$Q = \frac{\pi \cdot d^2}{4} \cdot h \cdot p \cdot 10^{-6}$$

donde: Q = Volumen de aire por cm de carrera [l/cm]
 d = Diámetro del émbolo ó vástago [mm]
 h = Carrera [Se asume 10 mm = 1 cm].
 p = Presión de Trabajo [bar].

Por el número de carreras efectuadas se puede deducir el consumo de aire medio por minuto o por hora. Los valores que se obtienen a partir del diagrama de consumo de aire son valores aproximados. Ya que a veces se tienen que considerar volúmenes de líneas y espacios muertos en el cilindro no eficaces con un exceso del 10 al 20 % y, por otra parte, puesto que con el número de ciclos rápidos no se produce una caída de Presión completa [Cuando el cilindro trabaja a alta frecuencia, es decir, un gran número de ciclos por minuto y las cámaras no se vacían completamente], el consumo total puede ser considerablemente menor en relación con los valores del diagrama.



VÁLVULAS DISTRIBUIDORAS Y DE MANDO

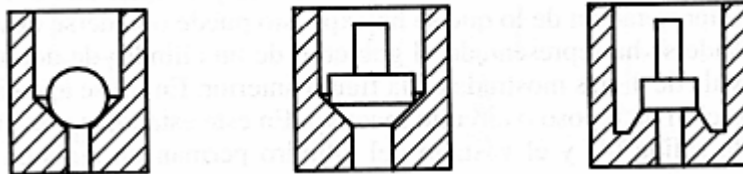
INTRODUCCIÓN

Las válvulas son elementos concebidos para controlar el arranque, parada, dirección y sentido del flujo de aire en un circuito neumático. Cumplen la función de válvulas distribuidoras cuando se utilizan para gobernar todo tipo de actuadores, bien sean lineales como los cilindros, rotativos como los motores neumáticos, o pinzas. Como válvulas de mando o pilotaje, se emplean en general para gobernar de forma directa o indirecta, las válvulas distribuidoras anteriores.

Aunque existen dos tipos de válvulas según la forma constructiva, esto no importa al confeccionar el circuito neumático donde sólo interesa la labor que dichas válvula desempeñan en él. El símbolo para representarlas sólo indica su función de forma muy simple, sin importar para nada la forma interior característica de cada modelo o cada fabricante en cuestión.

TIPOS DE VÁLVULAS

Los tipos de válvulas pueden dividirse según su forma constructiva, según la función que cumplen y según el tipo de mando que se utiliza para ser accionada. En lo que se refiere a la forma constructiva puede hacerse dos divisiones claramente diferenciadas: válvulas de asiento y válvulas de corredera. Las válvulas de asiento, a su vez, pueden ser de bola (Fig. a, de cono Fig. b y de disco plano Fig.c).

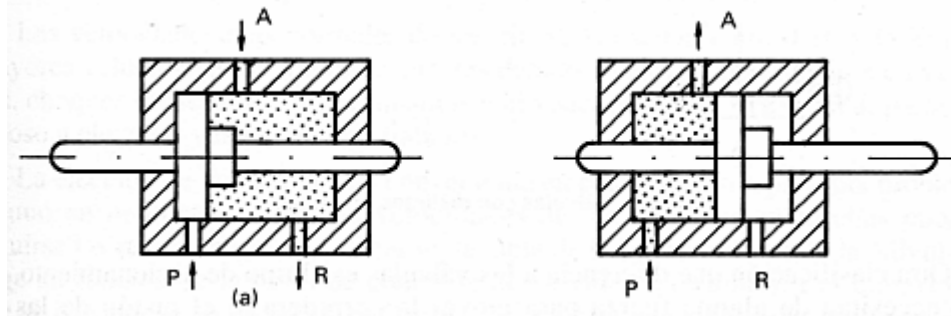


En este tipo de válvulas, los orificios se abren y cierran utilizando asientos de distintos tipos y emplean en el contacto elementos elásticos que ayudan a asegurar la estanqueidad. Sufren poco desgaste ya que no hay deslizamiento



entre las partes de cierre, pero sí requieren un cierto grado de apriete axial para vencer la acción de muelles antagonistas y garantizar la hermeticidad. Cuando se produce el cierre por presión neumática, la misma presión ayuda a mantener una mayor fuerza de contacto y, por tanto, un aumento de dicha estanqueidad.

Las válvulas de corredera basan su funcionamiento en un émbolo cilíndrico con diferentes rebajes, que se desplaza axialmente y que reparte el flujo a las distintas conexiones, según se muestra en la figura siguiente. En el caso (a) la corredera se encuentra en el extremo izquierdo permitiendo que se comunique (A) con (R), mientras que la toma de presión (P), se halla cerrada. Desplazando el pistón hacia la derecha, comunicaría (P) con (A), y (R) se encontraría cerrado. En estas válvulas el esfuerzo para la conmutación de las vías es menor pero, en cambio, el recorrido es más elevado que las válvulas de asiento. Son también más sensibles a la suciedad y con el tiempo sufren un mayor desgaste por rozamiento.



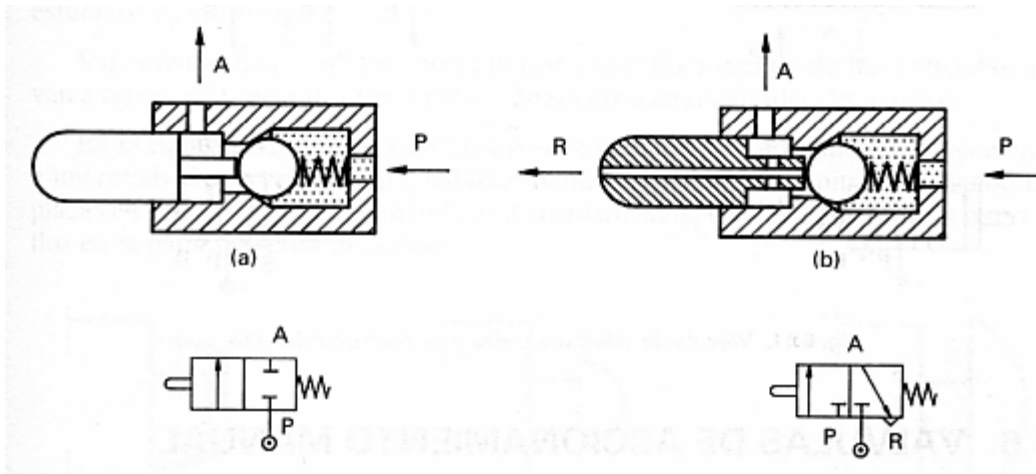
DISTRIBUCIÓN INTERIOR DEL FLUIDO

En la figura siguiente (a) se representa una válvula de bola de dos vías. Como puede apreciarse, la presión del resorte sobre la bola en estado de reposo impide el paso del fluido de (P) a (A). Al pulsar el pequeño vástago desde la parte izquierda, éste abre el asiento y permite la conexión de las dos tomas.

En la figura siguiente (b) se muestra una válvula de 2 posiciones y 3 orificios o vías. En reposo, o sin actuación de ningún tipo, la toma (A) comunica con el escape (R), Y (p) se encuentra cerrado. Al accionar el vástago, (P)



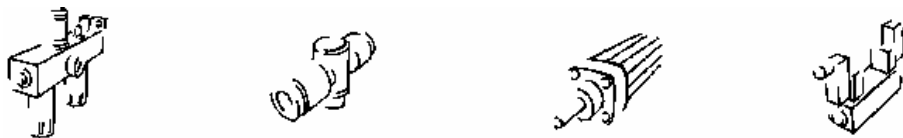
comunica con (A) mientras el contacto del núcleo con la bola cierra el escape (R). En ambos casos se han representado los símbolos normalizados de las válvulas.

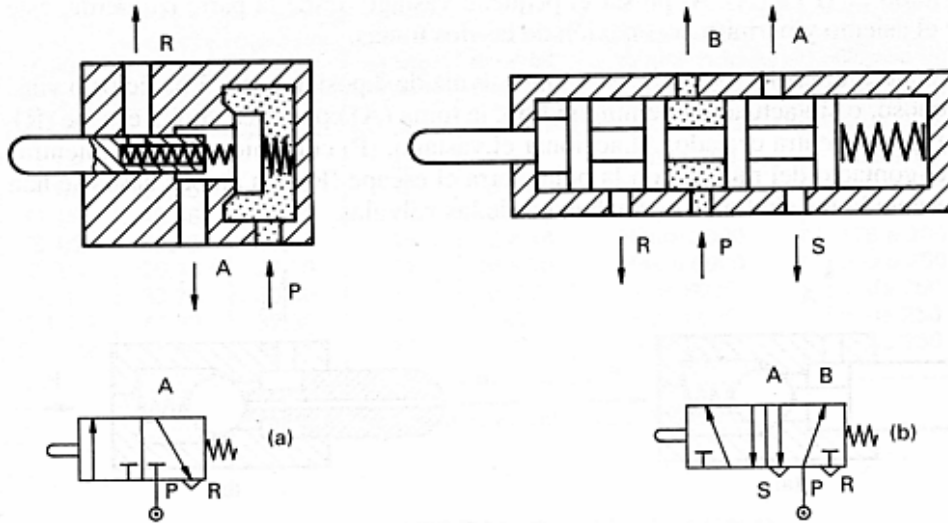


Una solución diferente para el mismo caso anterior de válvula 3/2 vías se representa en la figura siguiente (a), donde puede apreciarse una válvula de asiento. En la posición indicada, la toma de presión (P) se encuentra cerrada, mientras que (A) comunica con (R). Al presionar el vástago, (P) comunica con (A) y el escape (R) queda cerrado.

Para terminar esta breve exposición de formas de distribución del fluido, se muestra en la figura siguiente (b) una válvula de corredera de 5 vías y dos posiciones. Para la comunicación de las vías, y como ya se ha indicado anteriormente, e recorrido del vástago en las de este tipo ha de ser mayor. En la posición de reposo indica la acción del resorte mantiene la corredera a tope con la parte izquierda. De esta forma comunica (P) con la salida (B) y el orificio (A) comunica con la salida del fluido (S). Al pulsar la corredera desde el mando de la izquierda, se produce la conmutación de las vías; ahora el fluido que entra por (P) pasa por la toma (A) y el conducto (B) se comunica con el escape (R).

Los símbolos que acompañan a los diferentes esquemas de las válvulas son lo suficiente representativos y los que empleará el técnico en esta materia. En general no importa la configuración interior del elemento.

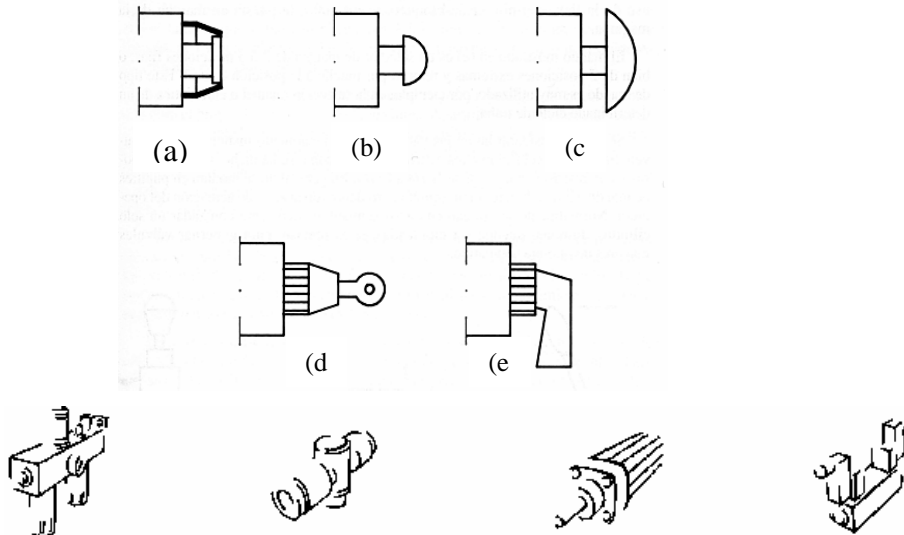




VALVULAS DE ACCIONAMIENTO MANUAL

Las válvulas de accionamiento manual son aquellas que para su funcionamiento requieren la acción voluntaria del operador.

Normalmente estas válvulas de accionamiento manual se instalan en pupitres de mandos, donde se centralizan varias de ellas, o bien se sitúan en lugares aparte donde puedan manipularse con facilidad por el operador de la

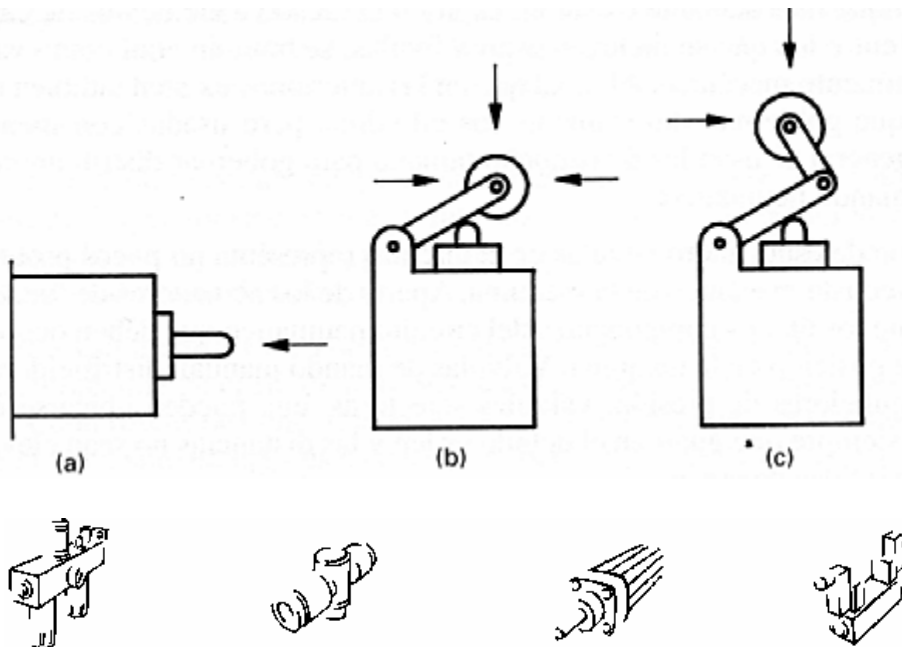


máquina. Atendiendo a los modelos más usuales se pueden clasificar en: válvulas de pulsador, de llave, de palanca y otras. Todas ellas de tamaño reducido y, casi siempre, dedicadas a gobernar válvulas mayores que servirán para hacer funcionar las unidades de trabajo. Dentro de éstas pueden considerarse las válvulas de pedal, que aunque accionadas por el pie del operador, forman parte de la familia de las manuales.

Otras válvulas, también de manejo manual, son aquellas que directamente comandan a los actuadores, bien sean cilindros, unidades de giro o motores neumáticos. Son más voluminosas y con mayores diámetros nominales de paso del fluido ya que conducen mayores caudales. Para su accionamiento requieren mayores esfuerzos en el vástago.

VALVULAS DE ACCIONAMIENTO MECANICO

Las válvulas de accionamiento mecánico son activadas por un mecanismo en movimiento o por el vástago del propio cilindro. Al igual que las de accionamiento manual, la mayoría son de pequeño tamaño y se emplean como válvulas detectoras de posición. Al igual que en las anteriores, existen también de mayor tamaño que gobiernan directamente los cilindros. Pero usadas con menor frecuencia. En general se usan las de pequeño tamaño para gobernar distribuidores de cilindro de mando neumático.



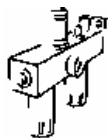
VALVULAS DE PILOTAJE NEUMATICO.

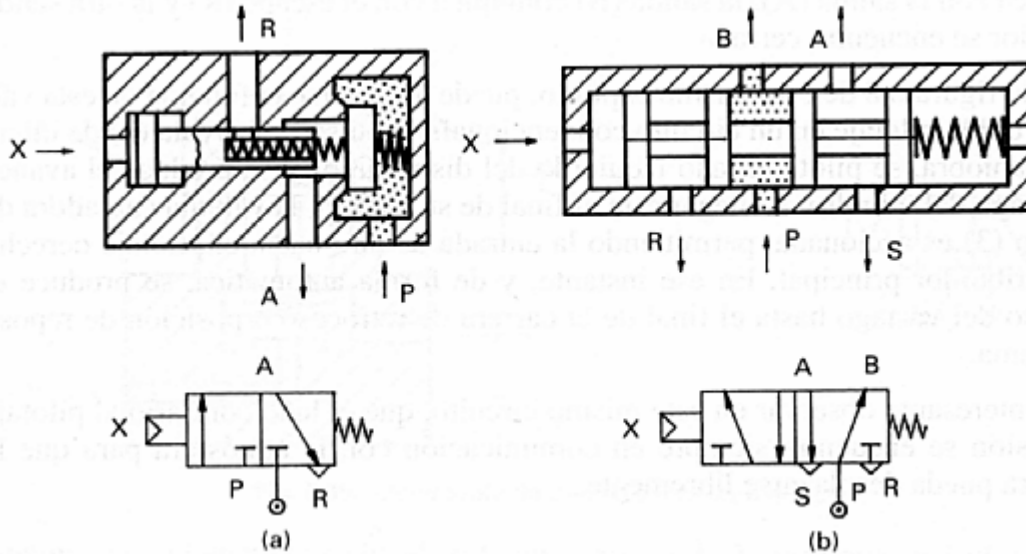
El pilotaje neumático consiste en accionar una válvula a distancia aprovechando la fuerza que produce el aire a presión. Esta fuerza se utiliza para desplazar el núcleo de la válvula y producir la conmutación de las vías. La mayoría de las veces aprovecha la presión de la red para la actuación, en la otra puede actuar un resorte o una contrapresión de aire.

Las válvulas de pilotaje neumático pueden ser de asiento plano o de corredera. Pueden ser con pilotaje en un lado y retorno por muelle, o con pilotaje en los dos lados. Estas últimas suelen ser biestables o también denominadas con memoria, es decir, un impulso instantáneo traslada la corredera al otro extremo y, aunque desaparezca tal impulso inicial, se mantiene en esa posición hasta que una orden en sentido inverso lo haga volver nuevamente a la posición anterior.

En la figura siguiente se muestran dos válvulas de accionamiento neumático y retorno por muelle. La válvula (a) es de asiento plano de 2 posiciones y 3 vías. El pilotaje no cuenta como vía u orificio en la definición de la válvula. El aire entra a presión por (x) y desplaza el vástago que abre el asiento plano. Mientras existe presión de pilotaje, la presión (p) de la vía principal se transmite a la salida (A); al cesar la presión y permitir la salida del aire de (X) al exterior, la acción del resorte vuelve a trasladar el núcleo a su posición de reposo y la vía (p) vuelve estar cerrada.

La válvula (b) es de corredera de 2 posiciones y 5 vías pilotadas neumáticamente y retorno por muelle a su posición de reposo. El pilotaje se realiza por (x) que desplaza a la corredera venciendo la acción del resorte del lado opuesto. En este estado, (p) comunica con (A), y (B) con la salida (R). Al cesar la presión de pilotaje, la acción del resorte vuelve a dejar la corredera en su posición de reposo comunicando (p) con (B), y (A) con (S).





ELECTROVALVULAS

El mando electromagnético de una válvula se utiliza cuando la señal procede de un final de carrera eléctrico, de un presostato o de un dispositivo eléctrico. A través de este tipo de mando la señal eléctrica es transformada en una señal neumática destinada a accionar el mecanismo de cierre o apertura de las distintas vías de las válvulas.

Pueden ser de asiento o de corredera indistintamente y, también, de mando directo o indirecto, o servopilotadas.

Las de mando directo, siguiente figura, son válvulas de pequeño formato con roscas de conexión que llegan normalmente hasta G1/4. Son elementos que constan esencialmente de un cuerpo de válvula (3), de la bobina electromagnética (1) y del núcleo móvil (4), provisto de los asientos de cierre.

Como puede apreciarse en la figura, al cerrar el contacto eléctrico de alimentación de la bobina (1), se crea un campo magnético con una fuerza axial suficiente como para vencer la acción del resorte y atraer al núcleo (4). Se abre así el paso de (P) hacia (A) y se cierra a la vez la salida (R). Al dejar de alimentar la bobina al resorte hace volver el núcleo a su posición de reposo y se cierra el

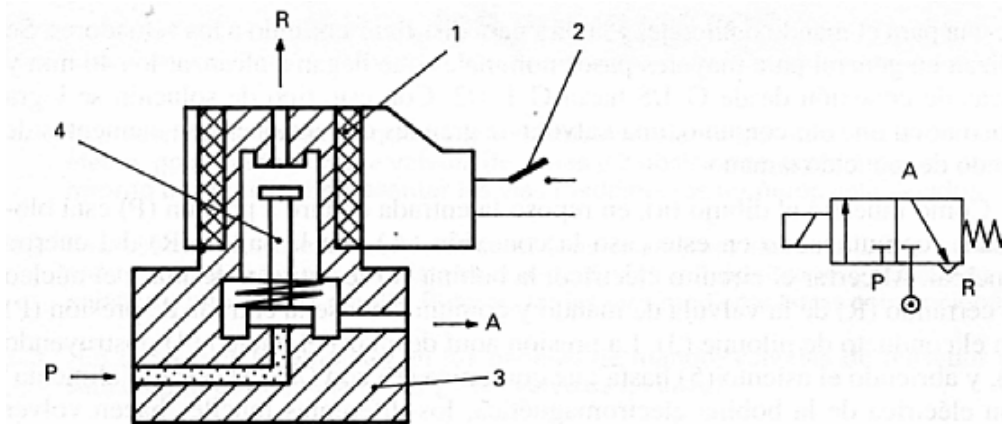


Prolong. Avenida Michelena, C.C. Atlas, Local B-10, Valencia, Edo. Carabobo.

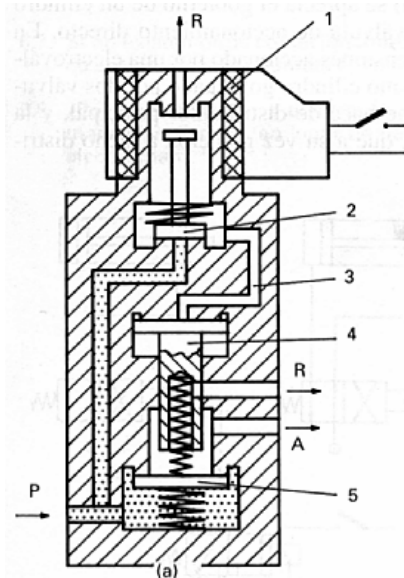
0241-8326464 / 8323250 / 8326283

www.neumaticarotonda.com

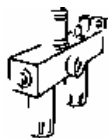
paso de (P) a (A), comunicando este último orificio con la salida a la atmósfera de (R).



En la figura siguiente se ha representado una válvula de asiento también, con mando indirecto o servopilotado. Se utilizan en roscas de conexión desde G 1/8 hasta G1 1/2. Con este tipo de solución se logra gobernar en un solo conjunto, una válvula de grandes dimensiones con elementos de mando de reducido tamaño.



Como muestra el dibujo (a), en reposo la entrada de aire a presión (P) está bloqueada, comunicando en este caso la conexión (A) con la salida R del cuerpo (2) cerrando (R) de la válvula de mando y comunicándose la entrada de presión (p) con el conducto de pilotaje (3). La presión aquí desplaza el núcleo (4) obstruyendo (R), y abriendo el asiento (5) hasta que comunica (p) con (A). Al cesar la alimentación eléctrica de la bobina electromagnética, los diferentes muelle hacen volver los núcleos a sus respectivas posiciones iniciales.

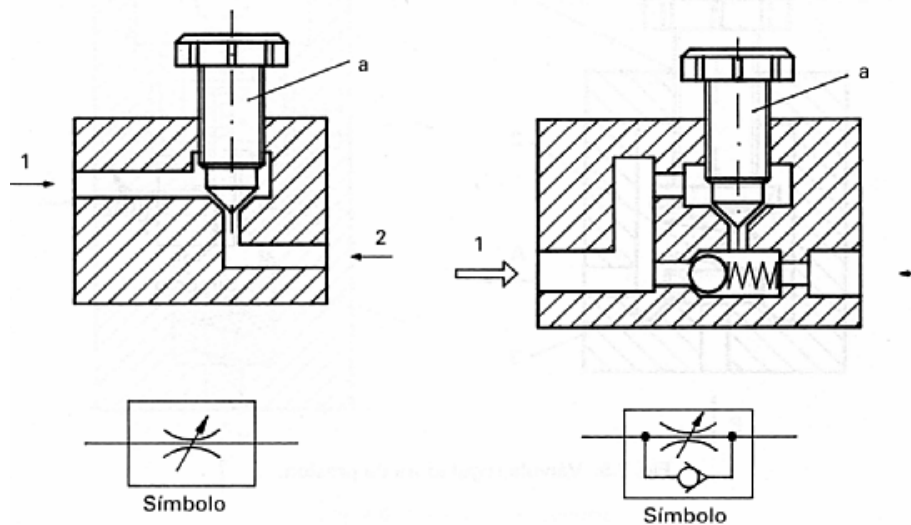


VALVULAS REGULADORAS DE CAUDAL.

El caudal o cantidad de fluido que pasa por una conducción es fácilmente regulable, simplemente estrangulando el paso, o lo que es lo mismo, disminuyendo la sección del conducto. Este caudal puede ser regulado en ambos sentidos, o bien, en uno de ellos solamente. En este último caso la válvula lleva incorporada una antirretorno en el propio cuerpo, que produce el paso libre en un sentido actuando en paralelo con la estrangulación.

En la figura siguiente se muestra una válvula reguladora de caudal bidireccional, llamada también válvula estranguladora. El caudal es regulado a voluntad desde cero hasta el máximo permitido, simplemente girando el mando (a). Como puede apreciarse el flujo es regulado por igual en los dos sentidos de circulación.

En el lado derecho de la misma figura se representa una válvula reguladora de caudal unidireccional. Son las más utilizadas para el control de la velocidad de los actuadores que en un sentido regulan el caudal del flujo y en el otro no. El mando (a) permite este control cuando el aire circula desde la entrada (2), hacia la salida (1). La antirretorno impide el paso por esta vía paralela. Cuando el fluido



circula desde (1) a (2) lo hace libremente a través de la vía de la antirretorno. Para ello tiene que vencer la pequeña resistencia que ofrece el resorte incorporado.

