

Principio de funcionamiento de Sistemas Neumáticos

Hamilton Pacheco Velásquez cod:31707

Cristian Linares cod:20961

Jein Castro cod:19686

Edgar Casallas cod:23834

Universidad ECCI

Resumen- La neumática es una rama de la mecánica que estudia las propiedades mecánicas de los gases y tiene un rol fundamental como tecnología en el mejoramiento del trabajo mecánico.

Los sistemas neumáticos son sistemas mecánicos que utilizan gases comprimidos, estos sistemas incluyen típicamente un compresor de aire, que almacena aire comprimido en un cilindro y lo liberan bajo control eléctrico.

Palabras Clave- energía, sistema, gases.

I. INTRODUCCIÓN

La mecánica de fluidos es la parte de la física que estudia el comportamiento de los fluidos en reposo o en movimiento, siendo así la Neumática una rama de la mecánica que específicamente estudia la utilización en ingeniería del aire comprimido y las propiedades mecánicas de los gases.

La neumática es la tecnología usada para emplear el aire comprimido como modo de transmisión de la energía necesaria para mover y hacer funcionar mecanismos, esta tecnología es utilizada ampliamente en la industria, desde los pequeños talleres de maquinado hasta los grandes complejos industriales y es tan vital, que muchas fábricas e industrias no podrían operar sin la existencia de ésta tecnología.

II. FUNCIONAMIENTO

Los sistemas neumáticos son sistemas que utilizan el aire u otro gas como medio para la transmisión de señales y/o potencia. Dentro del campo de la neumática la tecnología se ocupa, sobre todo, de la aplicación del aire comprimido en la automatización industrial.

Los sistemas neumáticos se usan con frecuencia en la automatización de máquinas y en el campo de los controladores automáticos. Los circuitos neumáticos que convierten la energía del aire comprimido en energía mecánica tienen un amplio campo de aplicación por la velocidad de reacción de los actuadores y por no necesitar un circuito de retorno del aire.

A. Leyes naturales relacionadas

1. Ley de Boyle Marriotte:

A una temperatura constante, el volumen ocupado por una masa gaseosa invariable es inversamente proporcional a su presión. Ec. 1.

$$\frac{P_1}{V_2} = \frac{P_2}{V_1} = Cte \quad (1)$$

2. Ley de Gay Lussac:

A presión constante, el volumen ocupado por una masa de un gas, es directamente proporcional a su temperatura absoluta. Ec. 2.

$$\frac{V_1}{T_1} = \frac{V_2}{T_2} = \frac{V_3}{T_3} = Cte \quad (2)$$

3. Ley de Charles:

A volumen constante, la presión absoluta de una masa de gas determinada es directamente proporcional a su temperatura. Ec. 3.

$$\frac{P_1}{T_1} = \frac{P_2}{T_2} = \frac{P_3}{T_3} = Cte \quad (3)$$

4. Ecuación de gases ideales:

Las relaciones de las leyes anteriores se combinan para proporcionar la ecuación general de gases ideales. Ec. 4.

$$\frac{P_1 \cdot V_1}{T_1} = \frac{P_2 \cdot V_2}{T_2} = \frac{P_3 \cdot V_3}{T_3} = Cte \quad (4)$$

B. Unidades de medición y parámetros

- **Presión máxima de trabajo:** es la que necesita la herramienta para su funcionamiento y se mide en atmósferas, bares o libras por pulgada cuadrada (psi). La mayoría de las herramientas neumáticas funcionan a una presión de 90 psi (6,2 bares). Algunas llaves de impacto y trinquetes funcionan óptimamente a 100 psi. Es importante tener en cuenta que presiones mayores no mejoran el rendimiento. Por ejemplo, en algunas herramientas, el rendimiento decae con presiones superiores a 120 psi.
- **Caudal o consumo de aire:** es la cantidad de aire que debe alimentar a la herramienta y se mide en metros cúbicos/minuto o litros/minuto o en pies cúbicos/minuto (cfm). Las herramientas rotativas tienden a utilizar más volumen de aire, seguidas por las herramientas oscilantes y finalmente las pistolas fijadoras, que son, por lo general, las que menos aire consumen.
- **Potencia:** se mide en watts o HP y es el factor determinante para mantener estable el nivel de revoluciones bajo carga. La carga resulta del material a trabajar, la agresividad de la herramienta y la presión de trabajo.
- **Torque:** mide la fuerza de apriete y se expresa en libras-pie, Nm o Kgm. Las herramientas neumáticas son capaces de producir torque máximo aún bajo sobrecarga. Consumen más aire comprimido en condiciones de carga de torque bajo (velocidad libre) y menos en condiciones de carga de torque alto.

III. COMPONENTES

Un sistema neumático está compuesto por los siguientes subsistemas:

- **Compresor,** dispositivo mecánico que toma el aire ambiente y le incrementa su presión.
- **Motor primario,** encargado de mover al compresor.
- **Controles,** que regulan la cantidad y presión del aire producido.
- **Equipos de tratamiento del aire,** para remover contaminantes.
- **Sistema de almacenamiento,** que mejore el comportamiento y eficiencia del sistema.
- **Sistema de distribución,** para transportar el aire hasta donde se necesita.
- **Accesorios,** para asegurar el funcionamiento

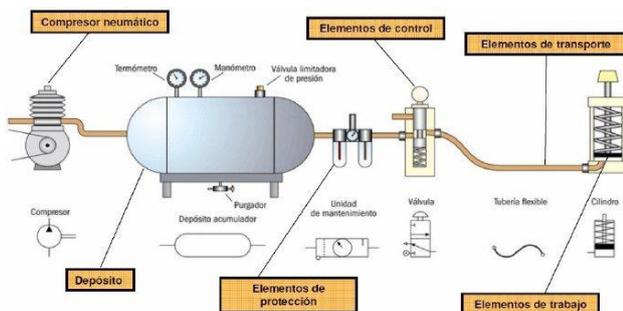


Fig. 1. Componentes sistema neumático

1. Compresores

El aire tomado a presión atmosférica se comprime y entrega a presión más elevada al sistema neumático. Se transforma así la energía mecánica en energía neumática. La presión de servicio es la suministrada por el compresor o acumulador y es la que existe en las tuberías que recorren el circuito.

El compresor normalmente lleva primero el aire a un depósito para después coger el aire para el circuito desde depósito. Este depósito tiene un manómetro para regular la presión del aire y un termómetro para controlar la temperatura del mismo.

2. Filtro

El filtro tiene la misión de extraer del aire comprimido circulante todas las impurezas y el agua (humedad) que tiene el aire que se puede condensar antes de llegar al circuito.

3. Deposito

Almacena el aire comprimido. Su tamaño está definido por la capacidad del compresor. Cuanto más grande sea su volumen, más largos son los intervalos entre los funcionamientos del compresor

4. Manómetro

Indica la presión del depósito.

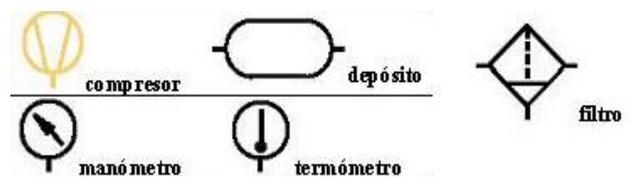


Fig. 3. Simbología circuito de control

5. Cilindros neumáticos

Al llegar la presión del aire a ellos hace que se mueva un vástago (barra), la cual acciona algún elemento que queremos mover

- **Cilindros simple efecto:** Estos cilindros tienen una sola conexión de aire comprimido. No pueden realizar trabajos más que en un sentido. Se necesita aire sólo para un movimiento de traslación rectilíneo.

Ejemplo de Aplicación: frenos de camiones y trenes. Ventaja: frenado instantáneo en cuanto falla la energía. Apertura de una puerta mientras le llega el aire, cuando deja

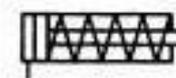


Fig. 2. Simbología cilindros simple efecto

de llegar la puerta se cierra por la acción del retorno del cilindro gracias al muelle.

- Cilindros de doble efecto: la fuerza ejercida por el aire comprimido anima al émbolo, en cilindros de doble efecto, a realizar un movimiento de traslación en los dos sentidos. Se dispone de una fuerza útil tanto en la ida como en el retorno. Tiene entrada y salida del aire, por lo tanto, tienen dos tomas o conexiones.

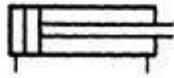


Fig. 4. Simbología cilindros doble efecto

- Elementos Neumáticos con Movimiento Giratorio: Estos elementos transforman la energía neumática en un movimiento de giro mecánico. Son motores de aire comprimido. Cuando les llega el aire comprimido giran. Pueden girar en un solo sentido o en los dos. Su velocidad y fuerza dependerá de la presión del fluido.

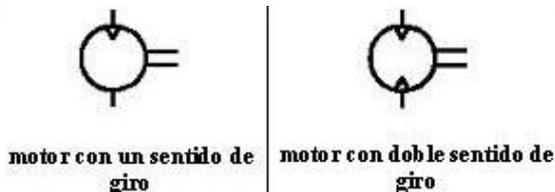


Fig. 5. Simbología movimiento giratorio

6. Válvulas neumáticas

Las válvulas son elementos que mandan o regulan la puesta en marcha, el paro y la dirección, así como la presión o el caudal del fluido. Son como interruptores eléctricos, pero de aire.

Las posiciones de las válvulas distribuidoras se representan por medio de cuadrados. La cantidad de cuadrados indica la cantidad de posiciones de la válvula distribuidora.

Suministra la energía mecánica al compresor, transforma la energía eléctrica en energía mecánica. El funcionamiento se representa esquemáticamente en el interior de las casillas (cuadros).

- Las líneas representan tuberías o conductos. Las flechas, el sentido de circulación del fluido (figura 7a).
- Las posiciones de cierre dentro de las casillas se representan mediante líneas transversales (figura 7b).
- La unión de conductos o tuberías se representa mediante un punto (figura 7b). Las conexiones (entradas y salidas) se representan por medio de trazos unidos a la casilla que esquematiza la posición de reposo o inicial (figura 7c).



a. b. c.
Fig. 6. Simbología válvulas

Para activar la válvula (que cambie de posición se puede hacer manualmente (como un pulsador) o de otras formas eléctricamente, neumáticamente, etc.



Fig. 7. Simbología pulsadores

IV. VENTAJAS Y DESVENTAJAS

A. Ventajas

- Utiliza una fuente de energía abundante, transportable, almacenable y resistente a variaciones de temperatura,
- Tecnología segura, limpia y antideflagrante: no genera chispas, incendios, riesgos eléctrico, etc.
- Los elementos que constituyen un sistema neumático, son simples y de fácil comprensión, que permiten diseñar sistemas neumáticos con gran facilidad.
- La velocidad de trabajo es alta.
- Tanto la velocidad como las fuerzas son regulables de una manera continua: Permite sistemas con movimientos rápidos, precisos y de gran complejidad.
- Aguanta bien las sobrecargas (no existen riesgos de sobrecarga, ya que cuando ésta existe, el elemento de trabajo simplemente para sin daño alguno).
- Costo de implementación reducido.

B. Desventajas

- Tecnología que requiere de otra maquinaria y equipos
- Funcionamiento ruidoso, ya que el aire comprimido se expulsa al exterior una vez ha sido utilizado
- Tecnología más costosa que la tecnología eléctrica

V. APLICACIONES

La tecnología neumática se usa en sistemas industriales como, entre otros, plataformas elevadoras, apertura y cierre de puertas o válvulas, embalaje y envasado, máquinas de conformado, taladrado de piezas, robots industriales, etiquetado, sistemas de logística, prensas y máquinas herramienta

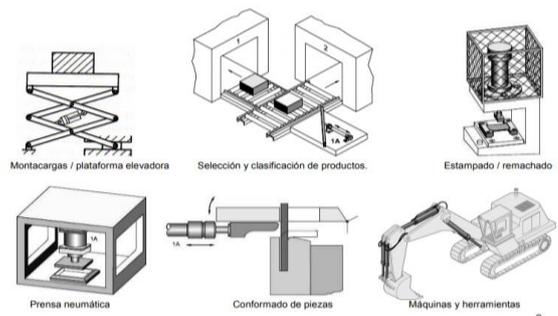


Fig.8. Simbología válvulas

VI. CONCLUSIONES

- La neumática estudia las aplicaciones del aire comprimido.
- El aire comprimido se suministra con una determinada presión y con un cierto caudal a un sistema neumático.
- Un sistema neumático aprovecha la presión y volumen del aire comprimido por un compresor de aire y lo transforma por medio de actuadores (cilindros y motores) en movimientos rectilíneos y de giro.
- Toda instalación consta de:

Una zona de acondicionamiento donde se comprime el aire y se acondiciona para su uso: En la que está el compresor, el depósito acumulador y la unidad de mantenimiento para neumática y el depósito, filtros, bomba, válvulas de regulación en hidráulica.

Una zona de distribución y transporte: En la que están las tuberías unidas por accesorios, y las válvulas de distribución y regulación.

Una zona de consumo: donde se consume el aire a presión y se aprovecha su energía. En la parte de consumo colocamos los actuadores. Estos son los cilindros, de simple y doble efecto, y los motores neumáticos/hidráulicos

REFERENCIAS

- [1] P. Berg, "Conceptos sistemas y equipos", vol. 1, 2000.
- [2] A. Creus Sole, "Neumática e hidráulica", ed. 2, 2011.
- [3] A. Guille Salvador, "Introducción a la neumática", pp 31, 1998.
- [4] <https://www.geniolandia.com/13153335/principios-de-los-sistemas-neumaticos>, "Principio de los sistemas neumáticos", consultado el 27/02/2018.
- [5] http://www.tecnologia-tecnica.com.ar/index_archivos/Page4697.htm, "Sistemas neumáticos", consultado el 27/02/2018.
- [6] <https://sites.google.com/site/rincondelaneumatica/el-sistema-neumatico-basico>, "Sistemas neumáticos básicos", consultado el 27/02/2018.