



NEUMÁTICA E HIDRÁULICA

Práctica 3 Sistemas Electro-Oleoneumáticos

Alexis Manuel Pedroza Dominguez

Ingeniería Mecatrónica/ alexismanuel.pedroza@upaep.edu.mx

Axel Arriola Fonseca

axel.arriola@upaep.edu.mx

Manuel Alejandro Camara Camacho

Ingeniería Mecatrónica/ manuelalejandro.camara@upaep.edu.mx

Gerardo Zenteno Gaeta

Ingeniería Biónica/ gerardo.zenteno@upaep.edu.mx

Scarlett Alejandra Cisneros Aymerich

Ingeniería Mecatrónica/ scarlettalejandra.cisneros@upaep.edu.mx

Índice

I.Resumen	4
II.Marco teórico.....	4
1.Simbología magnética	4
2.Simbología neumática fluidsim	5
3.Neumática.....	6
4.Oleohidráulica	6
III.Objetivo	7
IV.Materiales y métodos	7
V.Resultados	7
NEUMÁTICA:	
a) Circuito "OR"	7
b) Circuito "AND" ç.....	8
c) Circuito con regulador de caudal.....	9
OLEOHIDRÁULICA:	
a) Manifold de aluminio de control de presión	10
b) Circuito Oleo hidráulico de doble efecto	11
PROBLEMAS DE NEUMÁTICA:	
a) Cálculo de la fuerza de avance y retroceso de un pistón neumático de simple y doble efecto.....	12
b) Cálculo de la fuerza de avance y retroceso de un pistón hidráulico de doble efecto	12
VI.Discusión.....	13
VII.Conclusiones.....	13
VIII.Bibliografía.....	13

I. Resumen

En esta práctica se da una introducción a los componentes utilizados en el

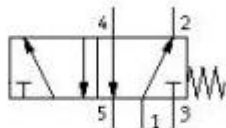
laboratorio de electro oleoneumática, así como la simbología y aplicaciones prácticas de estos. Con ello se realizaron circuitos para comprobar los procesos de funcionamiento de los circuitos neumáticos y oleohidráulicos, y se hicieron cálculos con datos obtenidos de los componentes del laboratorio tales como pistones. Se utilizó el software creado por la empresa FESTO, llamado Fluidsim.

II. Marco teórico

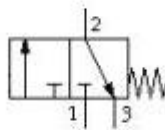
1. Simbología magnética

Con este tipo de simbología es más fácil representar componentes de sistemas neumáticos e hidráulicos ya que se trata de elementos magnéticos (algunos movibles como el pistón de doble efecto) con los que es fácil diseñar circuitos en la pizarra y mostrar su funcionamiento.

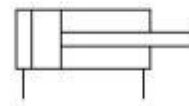
Válvula de 5/2: Esta válvula neumática vista en clase funciona con accionamiento con botón y reposición por muelle o resorte.



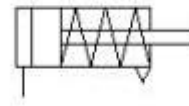
Válvula de 3/2: Esta válvula neumática de 3/2 vías también funciona con distintos tipos de accionamiento, en este caso con botón.



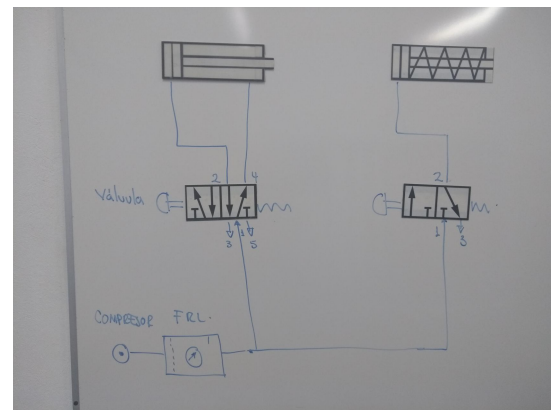
Pistón de doble efecto: Este cilindro cuenta con un solo vástago que requiere una doble activación para avanzar y retroceder.



Pistón de simple efecto: Este cilindro cuenta con un vástago que regresa a su posición inicial con ayuda de un muelle o resorte y escape sin conexión.



A continuación se muestra el uso de esta simbología magnética para representar la conexión de un circuito que consta de un compresor, válvulas y un pistón:

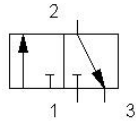


2. Simbología neumática fluidsim

Con este tipo de simbología proporcionada por el software fluidsim es posible representar los distintos componentes neumáticos que se utilizan en los circuitos, además, son fáciles de modificar, añadir elementos, conexiones y es posible controlar sus valores y apreciar su funcionamiento.

Válvula 3/n:

Konfigurierbares 3/n-Wegeventil



Das konfigurierbare Ventil kann in verschiedene Zustände eingestellt werden.

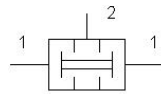
Zusätzlich können die Ventile mit einem Schalldämpfer versehen werden.

Einstellbare Parameter:

Normal-Neundurchfluss

Válvula AND:

Zweidruckventil



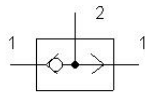
Das Zweidruckventil wird nur dann geöffnet, wenn beide Eingänge 1 mit unterschiedlichem niedrigeren Druck zum Ausgang 2 führen.

Einstellbare Parameter:

Normal-Neundurchfluss

Válvula OR:

Wechselventil



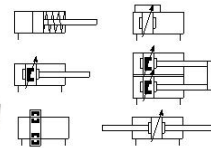
Das Wechselventil wird geöffnet, wenn mindestens einer der Eingänge 1 einen Druck zum Ausgang 2 führt.

Einstellbare Parameter:

Normal-Neundurchfluss

Pistón de simple efecto:

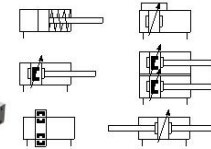
Konfigurierbarer Zylinder



Der konfigurierbare Zylinder lässt sich in verschiedene Bauarten anpassen. Sowohl die Bauart (z.B. auch die Ausprägung der Kolbenstange oder Schlitze) und deren Anzahl (keine, beliebig kombinieren). Auch eine Endlage lässt sich festlegen. Das Symbol wird von der eingestellten Konfiguration automatisch erzeugt.

Pistón de doble efecto:

Konfigurierbarer Zylinder



Der konfigurierbare Zylinder lässt sich in verschiedene Bauarten anpassen. Sowohl die Bauart (z.B. auch die Ausprägung der Kolbenstange oder Schlitze) und deren Anzahl (keine, beliebig kombinieren). Auch eine Endlage lässt sich festlegen. Das Symbol wird von der eingestellten Konfiguration automatisch erzeugt.

Suministro de aire comprimido:

Druckluftquelle



Die Druckluftquelle wird an der Druckluftquelle angeschlossen.

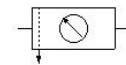
Einstellbare Parameter:

Betrieb

Maximal

Unidad de mantenimiento:

Wartungseinheit, vereinfachte Darstellung



Die Wartungseinheit wird an der Druckluftquelle angeschlossen und einem Druckluftzylinder zugeführt.

Einstellbare Parameter:

Stückdruck:

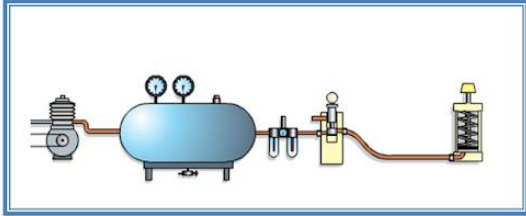
Normal-Neundurchfluss



3. Neumática

¿Qué es la neumática?

Los principios de la neumática son los mismos que los de la hidráulica, pero la neumática transmite energía usando un gas en lugar de un líquido. Normalmente se utiliza aire comprimido, pero el nitrógeno u otros gases inertes pueden utilizarse para aplicaciones especiales.



Funcionamiento

En la neumática, el aire suele ser bombeado a un depósito mediante un compresor. El receptor contiene un gran volumen de aire comprimido para ser utilizado por el sistema neumático según sea necesario.

Los sistemas neumáticos también utilizan una variedad de válvulas para controlar la dirección, la presión y la velocidad de los actuadores.

Aplicaciones

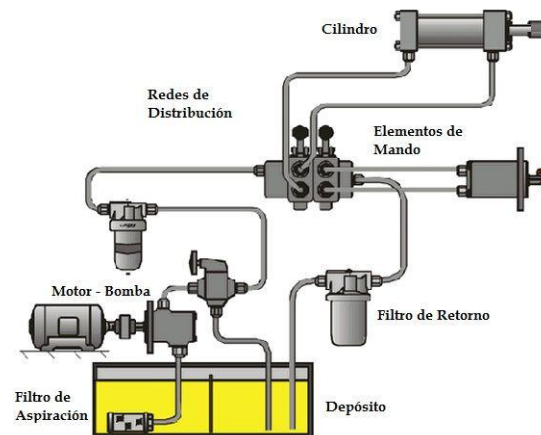
1. La automatización de las fábricas es el mayor sector de la tecnología neumática, que se utiliza ampliamente para la manipulación de productos en operaciones de fabricación, procesamiento y empaquetado.
2. La neumática también se utiliza ampliamente en equipos médicos y de procesamiento de alimentos.
3. La neumática suele considerarse como una tecnología de recogida y colocación, en la que los componentes neumáticos trabajan en conjunto para realizar la misma

operación repetitiva miles de veces al día.

4. Oleohidráulica

¿Qué es la oleohidráulica?

La oleohidráulica es un medio de transmisión energética utilizando técnicas con aceites comprimidos.



Aplicaciones

1. Sector manutención. En líneas automáticas de transporte interno.
2. Sector de prensas y cizallas.
3. Industria Siderúrgica. Laminadores en frío y en caliente, líneas de acabado y máquinas de colada continua. Máquinas – herramientas (tornos y fresadoras).
4. Industria eléctrica. Turbinas e interruptores de alta presión.
5. Industria química. Mezcladores y en ambientes explosivos.
6. Industria Electromecánica. Hornos de fusión, tratamientos térmicos y soldaduras automáticas. Maquinaria agrícola, barcos, aviones.
7. Industria Textil. Máquinas de estampado de tejidos y telares.
8. Industria de la madera y el papel. Máquinas continuas, rotativas, impresoras y periódicos.

III. Objetivos

Generales

1. Aplicar la simbología tanto de la neumática como la hidráulica para resolver ejercicios y diseñar circuitos logrando así entender su funcionamiento.
2. Simular los circuitos propuestos con ayuda del programa fluidsims y así comprobar los resultados obtenidos en cuanto a cálculos y diseño.

Particulares

1. Ser capaces de identificar los componentes neumáticos y su simbología para poder entender el funcionamiento de los circuitos neumáticos.
2. Lograr un correcto funcionamiento de los circuitos aprendidos ya sea con componentes en el laboratorio, o en este caso con simulaciones en software

IV. Materiales y métodos

Con la información adquirida en laboratorio respecto a los componentes neumáticos y su simbología, se ha usado el acondicionamiento de los pistones, válvulas y pulsadores que nos permitieron simular distintos tipos de circuitos en el software de Fluidsim.

Para esto se utilizaron:

- Válvula de 3 vías y 2 posiciones
- Pulsador
- Muelle de retorno
- Pistones de simple y doble efecto

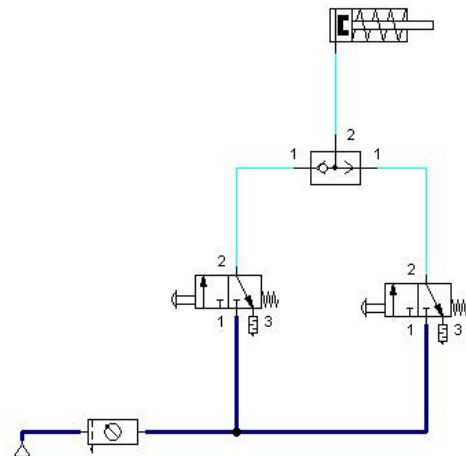
- Compuertas lógicas
- Suministro de aire
- Regulador de caudal

V. Resultados

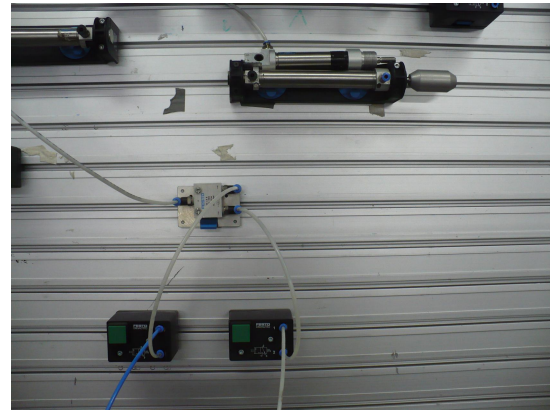
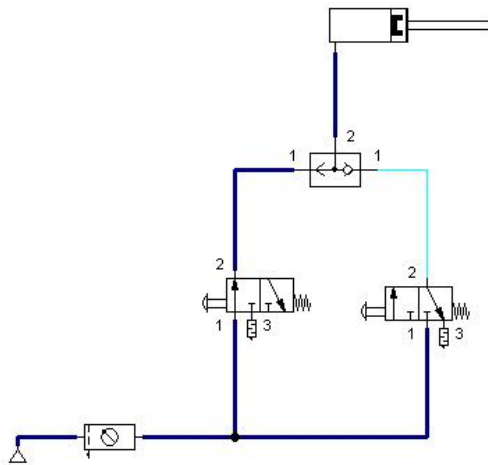
NEUMÁTICA:

a) Circuito “OR”

Este circuito consta de un pistón de simple efecto que es activado con dos válvulas que se accionan con botones.

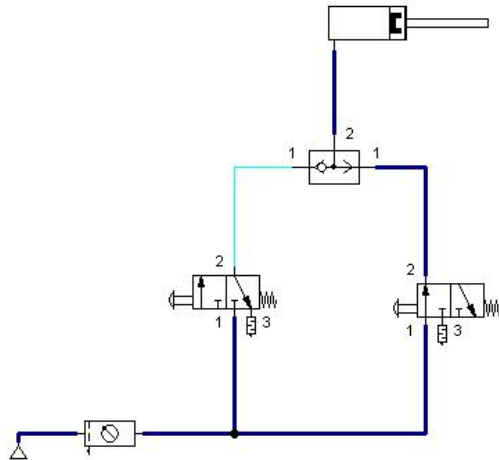


Como se observa en la imagen anterior entre las válvulas y el pistón se encuentra la válvula OR la cual hace que si presionamos cualquiera de los dos botones el pistón se activa. Esto se muestra a continuación:

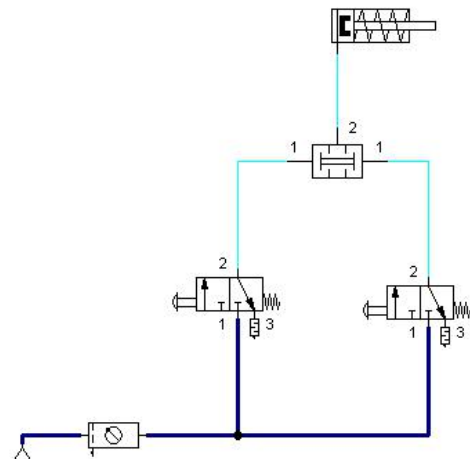


b) Circuito “AND”

Al igual que el circuito OR, este circuito consta de un pistón de simple efecto que es activado con dos válvulas que se accionan con botones.

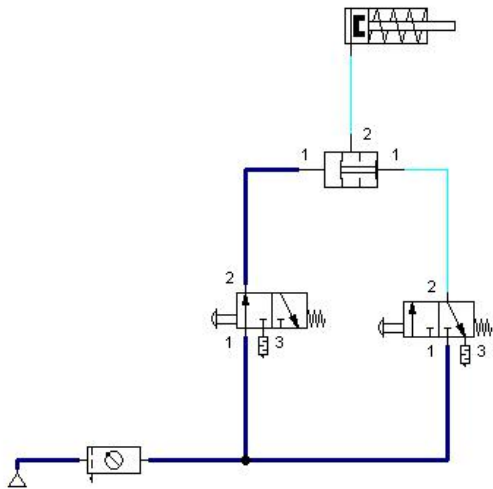


A continuación se muestra la conexión del circuito OR que se realizó en el laboratorio:

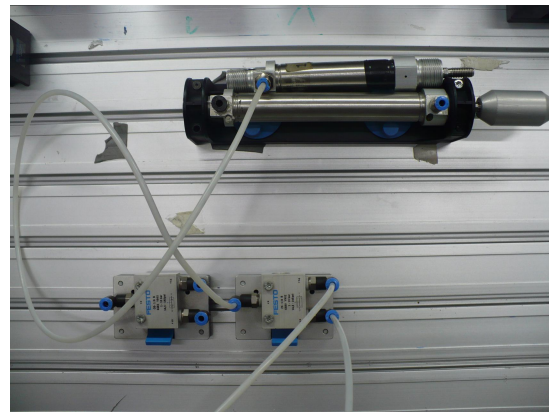
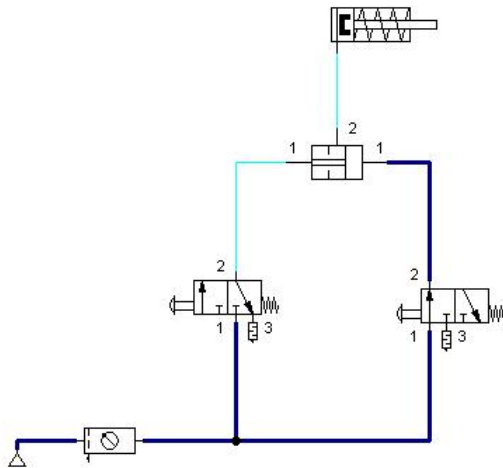


Pero en este caso entre las válvulas y el pistón se encuentra la válvula AND la cual hace que sólo cuando presionamos los dos botones al mismo tiempo, el pistón se activa. Esto se muestra a continuación:



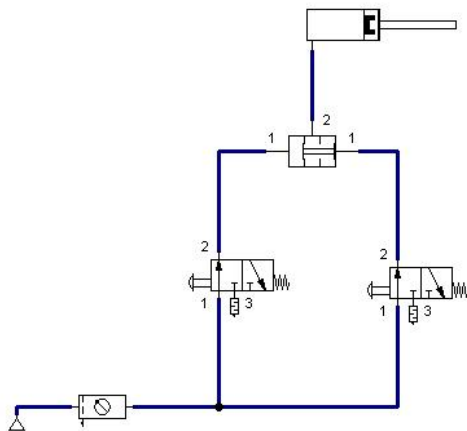


La siguiente figura muestra la válvula conectada al pistón:

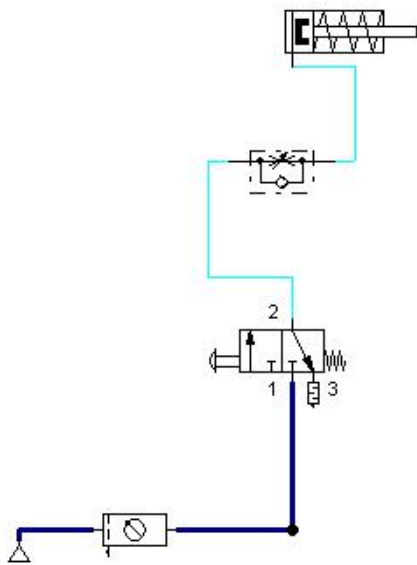


c) Circuito con regulador de caudal

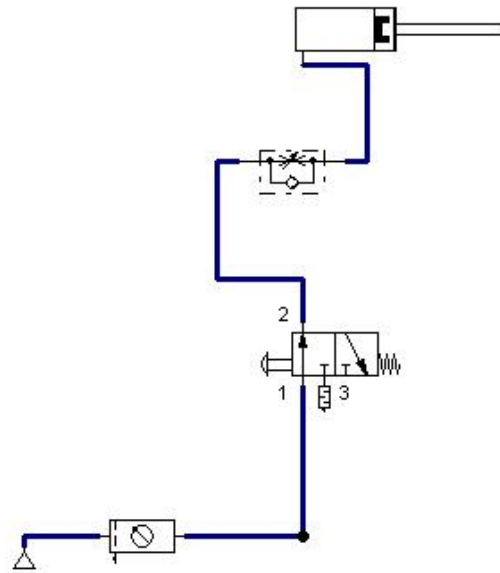
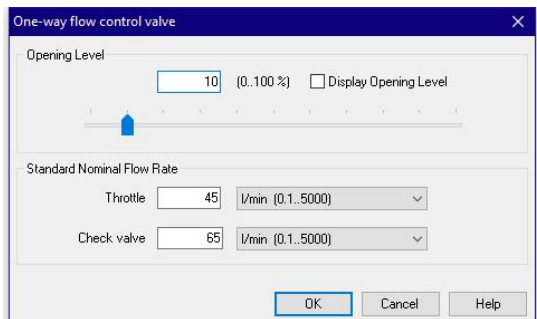
Este es un circuito simple que consta de un pistón y una válvula 3/2 conectados a un regulador de caudal. La función del regulador es cambiar el flujo del aire para que sea mayor o menor.



La válvula AND que se utilizó en el laboratorio para realizar este circuito es la siguiente:



En fluidsim podemos controlar el porcentaje de flujo de paso. En este caso el regulador está conectado de tal manera que cambia el flujo en dirección al pistón por lo que el vástago se desplaza hacia afuera a una velocidad variable.



OLEOHIDRÁULICA:

a) Manifold de aluminio de control de presión

Se denomina MANIFOLD a un bloque que posee integrado un circuito hidráulico, con sus correspondientes válvulas, ya sea adosadas o insertadas, y que responde a una o varias funciones específicas.

Esta configuración presenta innumerables ventajas sobre el estilo clásico de conexionado entre componentes por medio de tuberías, mangueras y accesorios roscados.

En el MANIFOLD, el bloque es en sí mismo el cuerpo de una o varias válvulas y al mismo tiempo es la tubería de conexión entre ellas, optimizando las pérdidas de carga y el espacio requerido.



Este tipo de circuito simple oleohidráulico nos ayuda a entender el funcionamiento, conexión y la configuración de los sistemas que funcionan con fluidos tales como el agua o algún tipo de aceites.

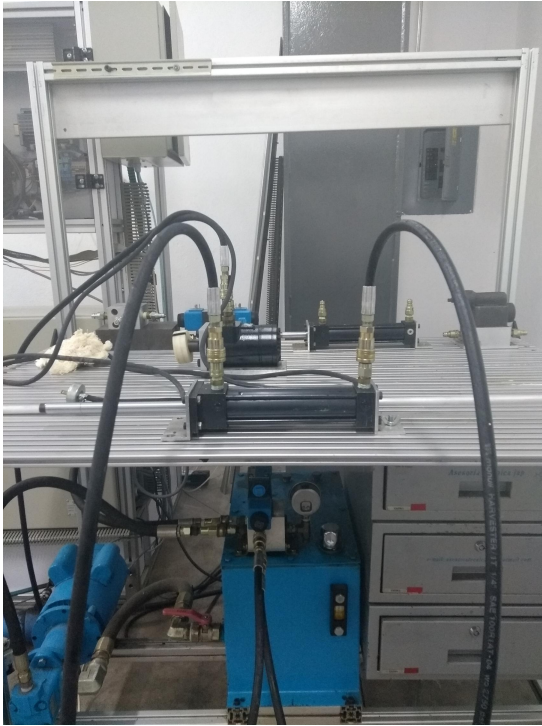
Este circuito consta de un suministro de fluido conectado a un manifold de aluminio con dos válvulas que activan un pistón de doble efecto.

Las siguientes imágenes muestran la configuración y conexión de este circuito realizado en el laboratorio:

El manifold que tenemos en laboratorios consta básicamente del bloque de válvulas (dos válvulas de entrada y salida), la función de limitación de presión y la válvula de mando, también tiene montado un manómetro.



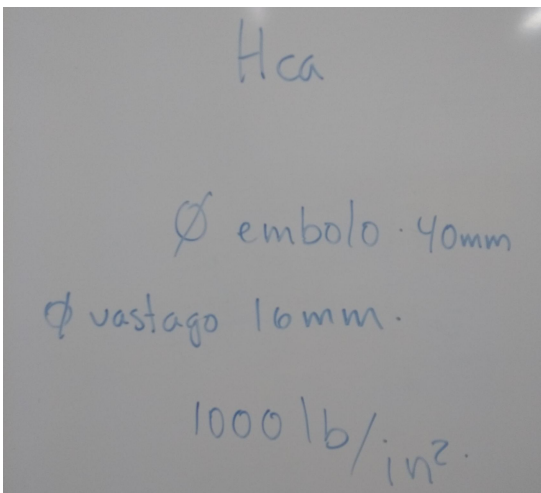
b) Circuito Oleo hidráulico de doble efecto



PROBLEMAS DE NEUMÁTICA:

- a) Cálculo de la fuerza de avance y retroceso de un pistón neumático de simple y doble efecto

Datos:



Resultado y fórmulas:

Ejercicio: Fuerza pistón neumático DSNU-20-50-PPV-A
 $P = 7 \text{ bar} = 7 \text{ kg/cm}^2 = 7 \text{ bar}$
 $\phi \text{ embolo} = 40 \text{ mm} = 2 \text{ cm}$
 $\phi \text{ vástago} = 16 \text{ mm} = 0.8 \text{ cm}$

$$A_{\text{empuje}} = \frac{\pi \cdot \phi^2}{4} \rightarrow \frac{\pi (2 \text{ cm})^2}{4} \rightarrow A_{\text{empuje}} = A_{\text{embolo}} = 3.14 \text{ cm}^2$$

$$A_{\text{retroceso}} = \frac{\pi \cdot \phi^2}{4} \rightarrow \frac{\pi (0.8 \text{ cm})^2}{4} \rightarrow A_{\text{retroceso}} = 0.502 \text{ cm}^2$$

$$A_{\text{retroceso}} = A_{\text{empuje}} - A_{\text{vástago}} \rightarrow 3.14 \text{ cm}^2 - 0.502 \text{ cm}^2 \rightarrow A_{\text{retroceso}} = 2.638 \text{ cm}^2$$

$$P = \frac{F}{A} \rightarrow F = P \cdot A$$

$$F_{\text{empuje}} = (P)(A_{\text{empuje}}) \rightarrow F_{\text{empuje}} = \left(7 \frac{\text{kg}}{\text{cm}^2} \right) (3.14 \text{ cm}^2) \rightarrow F_{\text{empuje}} = 21.98 \text{ kg}$$

$$F_{\text{retroceso}} = (P)(A_{\text{retroceso}}) \rightarrow F_{\text{retroceso}} = \left(7 \frac{\text{kg}}{\text{cm}^2} \right) (2.638 \text{ cm}^2) \rightarrow F_{\text{retroceso}} = 18.46 \text{ kg}$$

$$F = m \cdot a \rightarrow F_{\text{avance}} = 21.98 \text{ kg} (9.8 \text{ m/s}^2) =$$

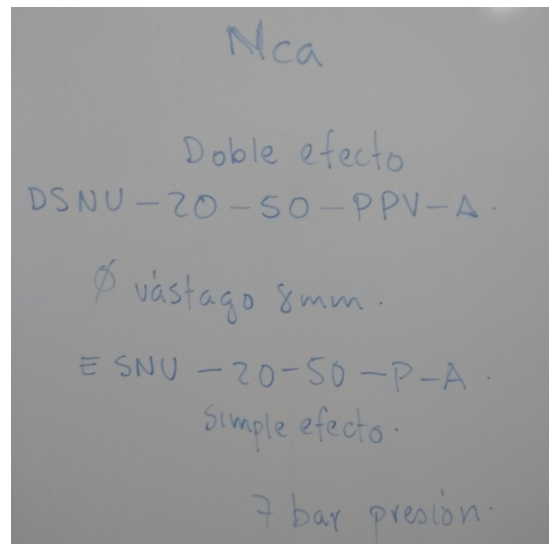
$$F_{\text{retroceso}} = 18.46 \text{ kg} (9.8 \text{ m/s}^2) =$$

$$F_{\text{avance}} = 214.804 \text{ N}$$

$$F_{\text{retroceso}} = 180.999 \text{ N}$$

- b) Cálculo de la fuerza de avance y retroceso de un pistón hidráulico de doble efecto

Datos:



Resultados y fórmulas:

Electro-oleoneumática 4/09/20

Ejercicio: Fuerza pistón hidráulico

$P = 1000 \text{ psi} \rightarrow 1000 \frac{\text{lb}}{\text{pul}^2}$

$\phi \text{ embolo} = 40 \text{ mm} = 1.57 \text{ pul} \quad \phi \text{ vástago} = 16 \text{ mm} = 0.63 \text{ pul}$

$A \text{ embolo} = \frac{\pi \cdot \phi^2}{4} \rightarrow \frac{\pi (1.57 \text{ pul})^2}{4} \rightarrow A \text{ embolo} = 1.93 \text{ pul}^2$

$A \text{ vástago} = \frac{\pi \cdot \phi^2}{4} \rightarrow \frac{\pi (0.63 \text{ pul})^2}{4} \rightarrow A \text{ vástago} = 0.311 \text{ pul}^2$

$A \text{ retroceso} = A \text{ embolo} - A \text{ vástago} = 1.93 \text{ pul}^2 - 0.311 \text{ pul}^2 \rightarrow A \text{ ret} = 1.619 \text{ pul}^2$

$P = \frac{F}{A} \rightarrow F = P \cdot A$

$F \text{ avance} = P \cdot A \text{ Avance} \rightarrow (1000 \text{ psi}) (1.93 \text{ pul}^2) \rightarrow F \text{ avance} = 1930 \text{ lb}$

$F \text{ retroceso} = P \cdot A \text{ retroceso} \rightarrow (1000 \text{ psi}) (1.619 \text{ pul}^2) \rightarrow F \text{ retroceso} = 1619 \text{ lb}$

VI. Discusión

El resultado de la fuerza de avance del pistón depende de los diámetros del vástago y del émbolo, por lo que es importante saber la aplicación a la que queremos implementar el sistema neumático para saber qué componentes van a componer el circuito.

También es importante saber identificar los símbolos que se presentan en los diagramas neumáticos e hidráulicos para tener una noción de su funcionamiento y la forma en la que vamos a realizar las conexiones.

VII. Conclusiones

La neumática y oleohidráulica son de suma importancia para aplicaciones de automatización sobre todo en la industria, y por eso es importante conocer la simbología y el funcionamiento de sus elementos. Gracias a esta práctica logramos estos objetivos además de comprender mejor las funciones de

algunos componentes y cómo se pueden aplicar en la práctica.

Al realizar la simulación de los circuitos planteados al principio de la práctica logramos comprobar que ahora somos capaces de identificar los componentes neumáticos básicos y logramos un correcto funcionamiento de los circuitos aprendidos que sin duda podremos aplicar en el laboratorio. Además, fuimos capaces de realizar los cálculos de fuerzas de avance y retroceso de los pistones con la ayuda de las mediciones de diámetros de los elementos del pistón del laboratorio.

VIII. Referencias

- EB Ingeniería. Manifold: <https://www.oocities.org/ebingenieria/webb/manifold/3.htm>
- FESTO. Técnica de fluidos - Neumática: <https://www.festo-didactic.com/int-es/servicios/simbolos/tecnica-de-fluidos-neumatica/?fbid=aW50LmVzLjU1Ny4xNC4zNC44NDg>
- NFPA. Hydraulics and Pneumatics at work in your world: <https://web.nfpa.com/fluidpower/whatispneumatics.aspx>
- UNLP. Oleohidráulica - circuitos de presión: <http://www.aero.ing.unlp.edu.ar/laclyfa/Carpetas/Catedra/Archivos/Hidraulica%20A.pdf>