



NEUMÁTICA E HIDRÁULICA

Práctica 5 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>I.Resumen</i>	<i>3</i>
<i>II.Marco teórico.....</i>	<i>3</i>
1.Simbología neumática fluidsim	3
3.Neumática	4
4.Oleohidraulica	4
5.Micro mecánico	5
<i>III.Objetivo</i>	<i>5</i>
<i>IV.Materiales y métodos</i>	<i>6</i>
<i>V.Resultados</i>	<i>6</i>
1.Introducción a circuitos neumáticos con método intuitivo.....	6
2.Circuito físico y en fluidsim de pistón de giro, motor neumático.....	7
3.Cálculo de un actuador neumático rotríc (grados de giro) y continuo.....	8
4.Circuito físico y en fluidsim de motor neumático.....	8
5.Circuito físico y en fluidsim de válvula Temporizadora.....	9
6.Circuito físico y en fluidsim de dos pistones activados por dos válvulas con doble pilotaje y cuatro micros de rodillo.....	11
<i>VI.Discusión.....</i>	<i>13</i>
<i>VII.Conclusiones.....</i>	<i>13</i>
<i>VIII.Bibliografía.....</i>	<i>13</i>

I. Resumen

En esta práctica continuamos manejando los componentes neumáticos utilizados en el laboratorio de sistemas electro oleoneumáticos, así como la simbología y aplicaciones prácticas de estos. En esta ocasión también se agregó un circuito hidráulico básico. Se realizaron circuitos que nos introdujeron componentes que sirven para un enfoque de automatización que son utilizados en los procesos de la industria que manejan circuitos neumáticos y oleohidráulicos. Se utilizó el software creado por la empresa FESTO, llamado Fluidsim.

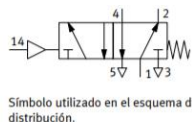
II. Marco teórico

1. Simbología neumática fluidsim

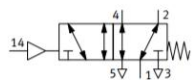
Con este tipo de simbología proporcionada por el software fluidsim es posible representar los distintos componentes neumáticos que se utilizan en los circuitos, además, son fáciles de modificar, añadir elementos, conexiones y es posible controlar sus valores y apreciar su funcionamiento.

Válvula 5/2:

Estas válvulas, de cinco vías y dos posiciones, se pueden considerar como una ampliación de las válvulas 4/2. La diferencia consiste en que las válvulas 5/2 poseen una vía más, con lo que el escape de un cilindro de doble efecto puede ser independiente para cada lado, y pueden realizar otras funciones de mando.



Símbolo utilizado en el esquema de distribución.



La construcción de la válvula permite el flujo de aire comprimido en ambos sentidos.

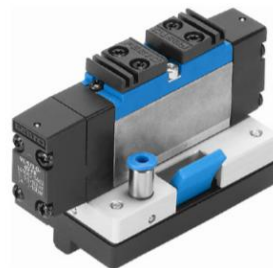
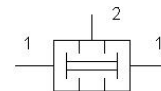


Figura 1: Válvula 5/2

Válvula AND:

Zweidruckventil



Das Zweidruckventil wird c Eingänge 1 nach Ausgang Eingänge 1 mit unterschiede niedrigere Druck zum Aus

Einstellbare Parameter

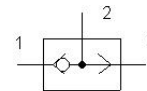
Normal-Neundurchflu



Figura 2: Válvula AND

Válvula OR:

Wechselventil



Das Wechselventil wird c Eingänge 1 nach Ausga beide Eingänge 1 gleich Druck zum Ausgang.

Einstellbare Parameter

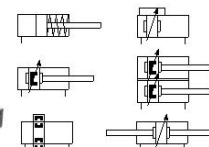
Normal-Neundurchflu



Figura 3: Válvula OR

Pistón de doble efecto:

Konfigurierbarer Zylinder



Der konfigurierbare Zylinder lässt sich i vielfältig anpassen. Sowohl die Bauart (auch die Ausprägung der Kolbenstange oder Schlitzen) und deren Anzahl (keine beliebig kombinieren. Auch eine Endlag lässt sich festlegen. Das Symbol wird v eingestellten Konfiguration automatisch



Figura 4: Pistón doble efecto

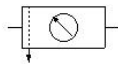
Suministro de aire comprimido:

Druckluftquelle



Figura 5: Suministro de aire comprimido
Unidad de mantenimiento:

Wartungseinheit, vereinfachte Darstellung



Die Wartungseinheit
und einem Druckkreis

Einstellbare Pa

Solldruck:

Normal-Nenndruck

Figura 6: Unidad de mantenimiento

Válvula con temporizador:

Esta válvula con temporizador cuenta con 3 entradas, la entrada 1 es para el suministro de aire a presión, la válvula 12 es para la entrada de la señal que se quiere retrasar, dentro de la válvula, al llegar la señal pasa por una válvula unidireccional y luego a un pequeño tanque, al llenarse este tanque el aire pasa y sale por la vía número 2, que es la salida. Dependiendo del tiempo que se quiera retrasar la señal, dentro de la válvula se modificara el paso del flujo de aire para el llenado del tanque.



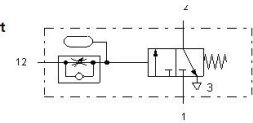
Die Dr
wird a

Einst

Betr

Max

Verzögerungsventil, in Ruhestellung gesperrt



Das Verzögerungsventil besteht aus einem pneumatischen Wegeventil, einem Drosselrückschlagventil und einem Ventilschaltventil. Hat sich der notwendige Druck über dem Steueransatz aufgebaut, schaltet das 3/2-Wegeventil um auf Durchlass.

Einstellbare Parameter

Öffnungsgrad: 0 ... 100 %

Volumen: 0.001 ... 100 L

Normal-Nenndurchfluss: 0.1 ... 5000 l/r

Figura 7: Válvula con temporizador

Motor neumático:

Un motor neumático o motor de aire comprimido es un tipo de motor que realiza un trabajo mecánico por expansión de aire comprimido. Los motores neumáticos generalmente convierten el aire comprimido en trabajo mecánico a través de un movimiento lineal o principalmente rotativo.

2. 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.

3. Oleohidráulica

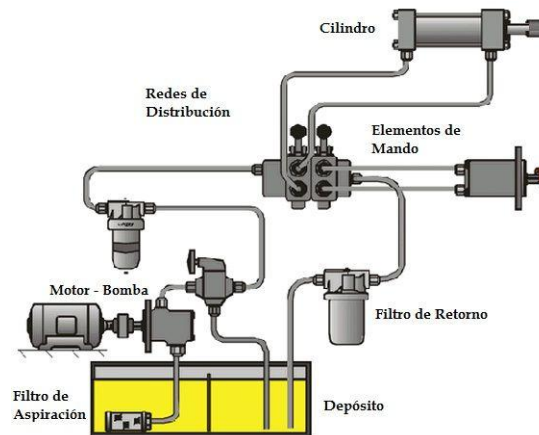
¿Qué es la oleohidráulica?

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*. Maquinas de estampado de tejidos y telares.

8. Industria de la madera y el papel. Máquinas continuas, rotativas, impresoras y periódicos.



5. Micro mecánico

En los sistemas de control o automatización se utilizan las Mini Válvulas de accionamiento mecánico que suministran conexiones con roscas.

Estas conexiones se utilizan para unir pistones con válvulas y realizar determinadas funciones. Con los micro, los pistones accionan otros elementos con ayuda de un rodillo incorporado. Los dispositivos son de accionamiento frontal, de leva y rodillo y de leva y de rodillo unidireccional.



III. Objetivos

Generales

1. Reconocer los elementos de sistemas neumáticos en cualquier circuito
2. Conocer el actuador neumático (motor neumático) y las válvulas con temporizador
3. Simular los circuitos propuestos con ayuda del programa fluidsim y así comprobar los resultados obtenidos en cuanto a cálculos y diseño

Particulares

1. Cuando se logra reconocer un componente, ser capaces de saber el funcionamiento del sistema
2. Diseñar y proponer circuitos que realicen distintas funciones con ayuda de elementos neumáticos, y realizar acciones automatizadas con ayuda de válvulas con timer y actuadores

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 5 vías y 2 posiciones
- Válvula de 3 vías y 2 posiciones
- Válvula temporizadora
- Pulsador
- Muelle de retorno
- Pistones de doble efecto
- Compuertas lógicas
- Suministro de aire
- Regulador de caudal
- Pilotaje
- Micro mecánico
- Unidad de mantenimiento

V. Resultados

1.- Introducción a circuitos neumáticos con método intuitivo

Para elaborar un diagrama Neumático y dar una solución a una Secuencia Neumática se puede emplear tres métodos:

- Método intuitivo
- Método de cascada
- Método paso a paso

El **método intuitivo**, como su nombre expresa, se basa en la intuición, conocimiento y experiencia de cada diseñador. Normalmente es utilizado en el diseño de circuitos sencillos.

La única limitante del método intuitivo es la habilidad que tenga el diseñador para desarrollar el sistema neumático capaz de satisfacer las necesidades a automatizar.

Aunque el Método Intuitivo pareciera no tener una metodología que seguir, hay sin duda ciertos detalles que se pueden considerar, de tal manera que el diseño del automatismo se lleve a cabo en el menor tiempo posible dando una solución con el menor costo y empleando de la manera más óptima cada uno de los recursos con que se cuenta.

Metodología

1. Obtener la secuencia simplificada que satisfaga la situación propuesta.

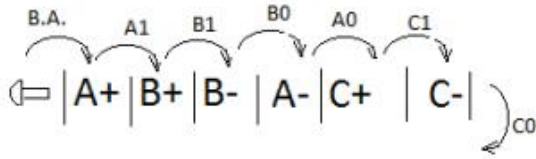


Figura 8: Secuencia simplificada

2. A partir de la secuencia simplificada se elabora el diagrama de espacio fase; en donde, como se sabe, sobre el eje de las "X" se establecen las fases mientras que sobre el eje de las "Y" los estados.

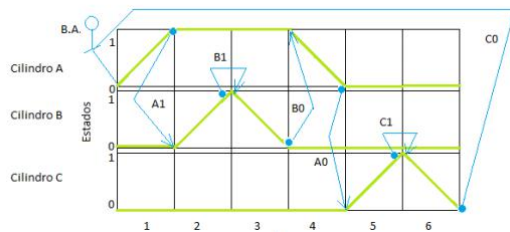


Figura 9: Diagrama de espacio-fase

3. Del diagrama de espacio fase se obtienen la cantidad de válvulas de mando y señales necesarias para comenzar a realizar la propuesta del automatismo neumático

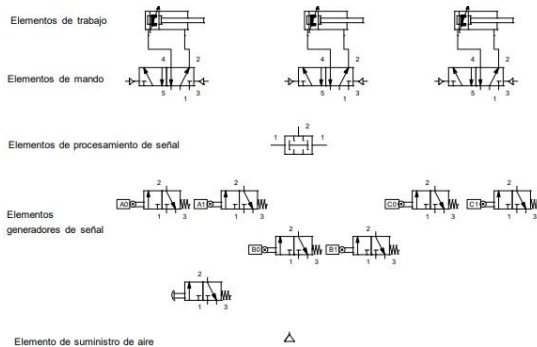


Figura 10: Esquema de componentes neumáticos

2.- Circuito de pistón de giro, motor neumático

En clase se mostró el diseño del circuito montado en el tablero neumático



Figura 11: Circuito con válvula temporizadora y actuador

Como se puede ver en las figuras anteriores el circuito está compuesto por una válvula 3/2, una válvula temporizadora, un pistón, un compresor de aire y la unidad de mantenimiento

A continuación se muestra la simulación en FluidSim con su diagrama de estado para entender el comportamiento del circuito.

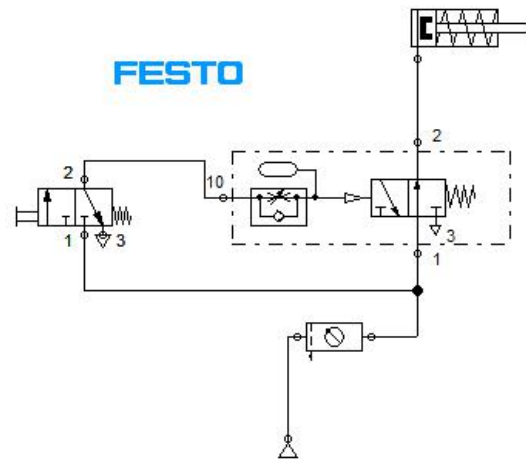


Figura 12: Circuito en fluidsim

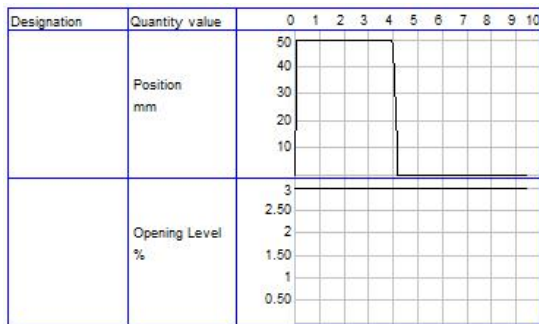


Figura 13: Diagrama de estado con un tiempo de apertura de 3

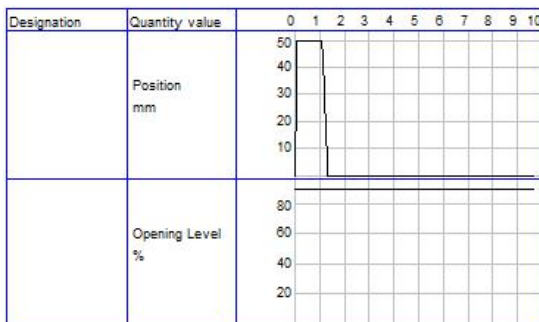


Figura 14: Diagrama de estado con un tiempo de apertura de 90

Con el diagrama de estado se puede apreciar que al accionar la primera válvula 3/2 (izquierda) por medio de un botón, esta envía el aire a la válvula temporizadora y dependiendo del nivel de apertura que se le asigna será el tiempo que tarda en activar el pistón. De este modo es posible controlar en cuánto tiempo se va a activar el actuador.

En resumen podemos ver que en los diagramas, al accionar la primera válvula, tarda un tiempo diferente en activar el pistón dependiendo del Opening Level.

3.- Cálculo de un actuador neumático rotríc (grados de giro) y continuo

Para este actuador podemos calcular el torque de la siguiente manera:

$$M = \frac{(30)(P)}{\omega}$$

Donde:

- M= Es el par motor en N*m
- P= Es la potencia en W
- ω = Velocidad angular en RPM



Figura 15: Código del actuador MICRO neumático

4.- Circuito de motor neumático

En clase se mostró el diseño del circuito mostrado a continuación, el objetivo era poner en práctica la aplicación del motor neumático de giro.



Figura 16: motor neumático conectado a una válvula 3/2



Figura 17: motor neumático conectado a una válvula 3/2

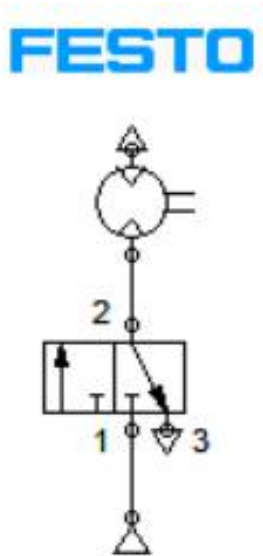


Figura 17.1: Circuito FluidSim motor neumático

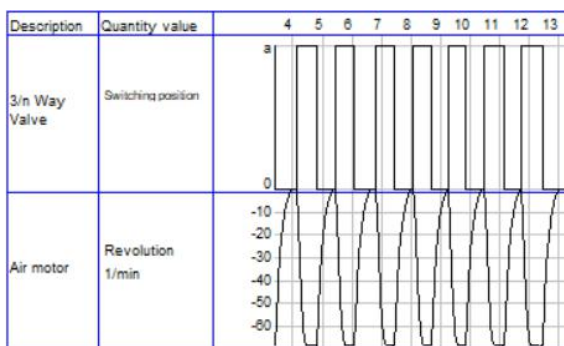


Figura 17.2: Diagrama de estado motor neumático

Como se puede observar en el diagrama de estado, el motor neumático de giro

completo funciona como un simple actuador, al cambiar de posición la válvula 3/2 NC el motor gira en función de la presión suministrada, en este caso se usaron 14 bares para cuestiones demostrativas y el motor llega a 70 rpm.

5.- Circuito de válvula Temporizadora

En clase se mostró el diseño del circuito mostrado a continuación, el objetivo era poner en práctica la aplicación de la válvula temporizada.



Figura 18: Circuito temporizador

Esta válvula recibe una señal que será retrasada, como se explicó en el marco teórico, al llenarse un pequeño tanque en función del flujo permitido (tiempo) se dejará el paso y saldrá la señal por la vía 2, como se muestra en la figura 19 y 20.

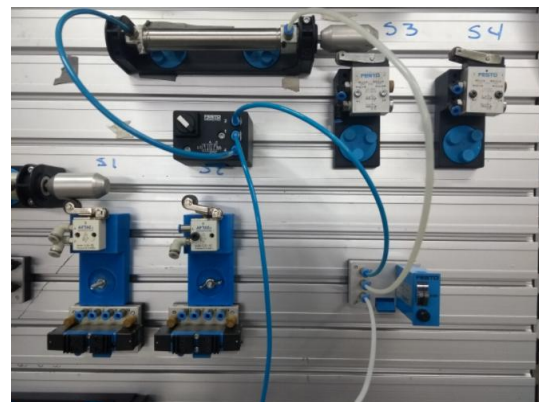


Figura 19: Componentes del circuito temporizador



Figura 20: Válvula temporizadora

A continuación se muestra el circuito simulado en FluidSim.

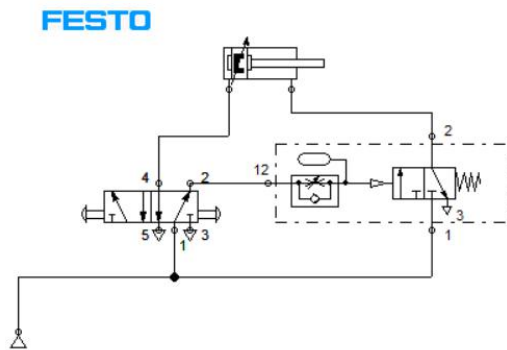


Figura 21: Circuito válvula temporizadora

Utilizando una válvula 5/2 NA con 2 botones en los pilotajes, un pistón de doble efecto y una válvula temporizadora se creó el circuito.

El propósito es que al activar la válvula, el pistón salga normalmente, pero al activar la válvula de regreso, supuestamente el pistón debería regresar, pero al estar conectado la salida 2 de la válvula 5/2 a la entrada 12 de la válvula temporizadora, esta señal se retrasará en función del volumen del tanque que propongamos y el flujo del aire, después de este tiempo se activará la señal por la vía número 2 del temporizador y el pistón regresa. A continuación se muestra la configuración usada para el temporizador

y el diagrama de estado para una mejor demostración del circuito.

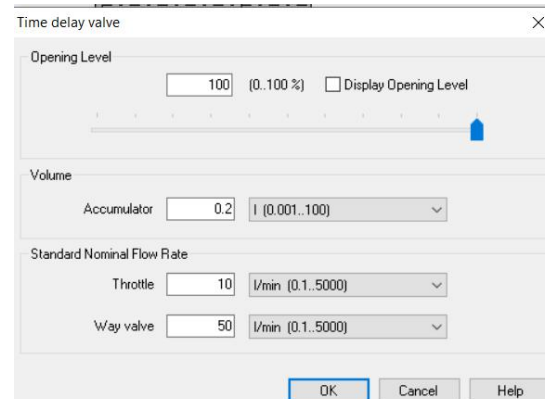


Figura 22: Configuración válvula temporizadora

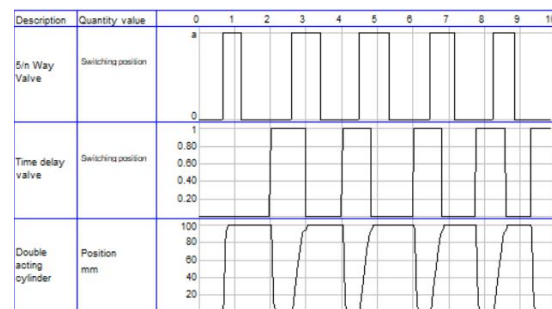


Figura 23: Diagrama de estado circuito tiempo.

Como se puede observar en el diagrama de estado, al activar la válvula 5/2 el pistón se activa inmediatamente, pero al poner la válvula 5/2 de regreso, el pistón tarda un ligero tiempo en regresar, este tiempo se puede modificar, se aplicó un tiempo mínimo para cuestiones demostrativas y prácticas.

6.- Circuito de dos pistones activados por dos válvulas con doble pilotaje y cuatro micros de rodillo

En clase se mostró el diseño del circuito mostrado a continuación, el objetivo era poner en práctica la aplicación de 4 rodillos con 2 pistones, al principio y final de carrera.



Figura 21: Conexión del circuito



Figura 22: Vista de los 2 pistones y 4 micros de rodillo

A continuación se muestra el circuito simulado en FluidSim, con los 4 micros, 2 en cada pistón, al principio y final de carrera, cada micro está conectado al pilotaje del otro pistón, generando una salida continua de los pistones de manera alternativa.

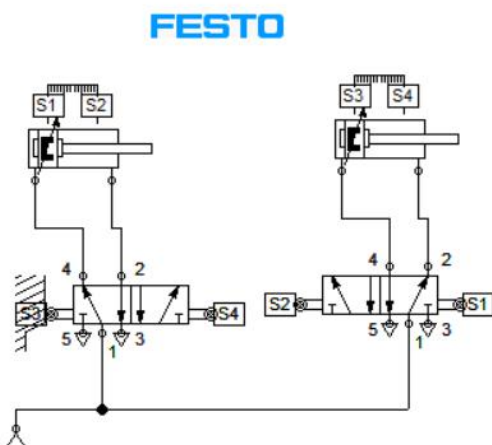


Fig. 23: Circuito de 4 micros y 2 pistones

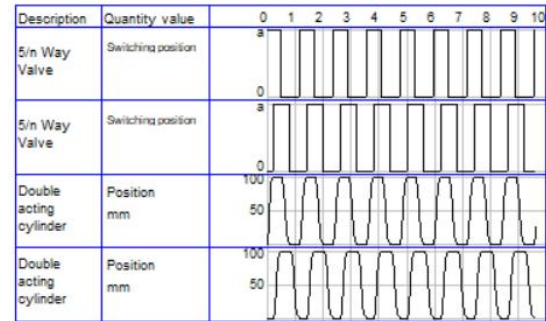


Fig. 24: Diagrama de estado

Como se puede ver en el diagrama de estado el pistón uno sale y con el micro activa el otro pistón. En resumen, cuando el pistón 1 avanza el pistón 2 retrocede y así simultáneamente hasta que se detenga el circuito.

VI. Discusión

La automatización es necesaria para la industria, y con ayuda de la neumática y la hidráulica se pueden crear sistemas que aceleran los procesos. Conocer los componentes neumáticos es de gran utilidad cuando se requiere diseñar un sistema de automatización.

En esta práctica hemos podido aplicar la válvula temporizadora, los circuitos intuitivos y actuadores neumáticos, ampliando las aplicaciones y resolución de problemas para el área de automatización.

VII. Conclusiones

La neumática es 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.

Alexis Manuel Pedroza Dominguez

Hemos aprendido a calcular el actuador neumático, con ayuda del caudal y las presiones altas y bajas, así como el rendimiento global. También se hizo un motor neumático, una válvula temporizadora y un circuito con 2 pistones activados con ayuda del software de fluidsim.

Scarlett Alejandra Cisneros Ayemrich

Esta práctica es de gran ayuda para comprobar y comprender más a detalle el funcionamiento y eficiencia del mecanismo neumático del acoplamiento de una válvula 5/2 con doble pilotaje y cilindro de doble efecto con micro mecánico de inicio y final de carrera, con ciclo sin fin y algunas variantes del circuito, como el acoplamiento de un pistón de doble efecto con micro mecánico de final de carrera, lo cual nos ayuda a visualizar las posibles aplicaciones y los efectos de los mismos.

Manuel Alejandro Camara Camacho

En esta práctica hemos podido comprobar el funcionamiento de circuitos hidráulicos y neumáticos. Con los que hemos logrado aprender a identificar los componentes de circuitos hidráulicos y neumáticos con la finalidad de simularlos en fluidsim y entender su funcionamiento, así como sus distintas aplicaciones.

Axel Arriola Fonseca

En la presente práctica se lograron aterrizar los conceptos vistos en clase, como los circuitos con válvula temporizadora que es una excelente herramienta para dividir procesos cuando se realizan más de 1 a la vez, esta válvula tiene un sin fin de aplicaciones. Por otro lado el actuador neumático y pinzas son nuevos actuadores además del ya conocido pistón que nos ayudarán a

progresar en circuitos más complejos y con diferentes aplicaciones. Al igual que los micros son de gran importancia ya que sirven como un sensor, mandando una señal, estos también tienen un gran peso en un circuito, por ahora solo es práctico y para entender su funcionamiento.

Gerardo Zenteno Gaeta

Pudimos ampliar las posibilidades de diseñar y conectar circuitos automatizados con ayuda de temporizadores y actuadores además de entender de mejor manera los funcionamientos de elementos y componentes neumáticos con ayuda de simulaciones y los componentes del laboratorio. La válvula temporizadora es un complemento que se utiliza para retardar algunos segundos la activación de un pistón a otro componente, y de igual manera fue posible probar su funcionamiento y aplicaciones.

VIII. Referencias

- ESPERIA Automatización neumática control Micro:
- FESTO. Técnica de fluidos - Neumática: <https://www.festo-didactic.com/int-es/servicios/simbolos/tecnica-de-fluidos-neumatica/?fbid=aW50LmVzLjU1Ny4xNC4zNC44NDg>
- Novedades Automatización - foro neumática: <https://novedadesautomatizacion.com/foro/neumatica/averia-piston-neumatico-3-posiciones/>

- Portaleso - Simbología Neumática e Hidráulica:
http://www.portaleso.com/web_simbologia_neuma/simbolos_neumatica_indice.html
- Innovación y desarrollo tecnológico. Solución de secuencias neumáticas (2018):
https://iydt.files.wordpress.com/2019/01/3-4_soluci%C3%B3n-de-secuencias-neum%C3%A1ticas-aplicando-el-uso-del-diagrama-de-espacio-fase-empleando-el-m%C3%A9todo-intuitivo_vf.pdf