



Instituto Tecnológico Autónomo de México

Departamento de Ingeniería Industrial y Operaciones

Laboratorio de Automatización y Control de Procesos

“Diseño de Secuencias Neumáticas Mediante el Método de Cascada”

Práctica: 04

Alumnos:

Rebeca Baños García – Humberto Martínez Barrón y Robles

Viernes, 13 de septiembre de 2019

1. Objetivos.

- a. Que el estudiante diseñe circuitos neumáticos para resolver problemas de secuencias neumáticas utilizando el método de cascada.

2. Marco Teórico.

Realizar esta práctica implicó un conocimiento previo (que fue adquirido durante la clase inmediatamente anterior a la práctica) acerca del método de cascada para realizar circuitos neumáticos. A continuación se explica el método.

El método se divide en varios pasos. Es necesario seguir cada uno de ellos en orden para asegurar un circuito exitoso.

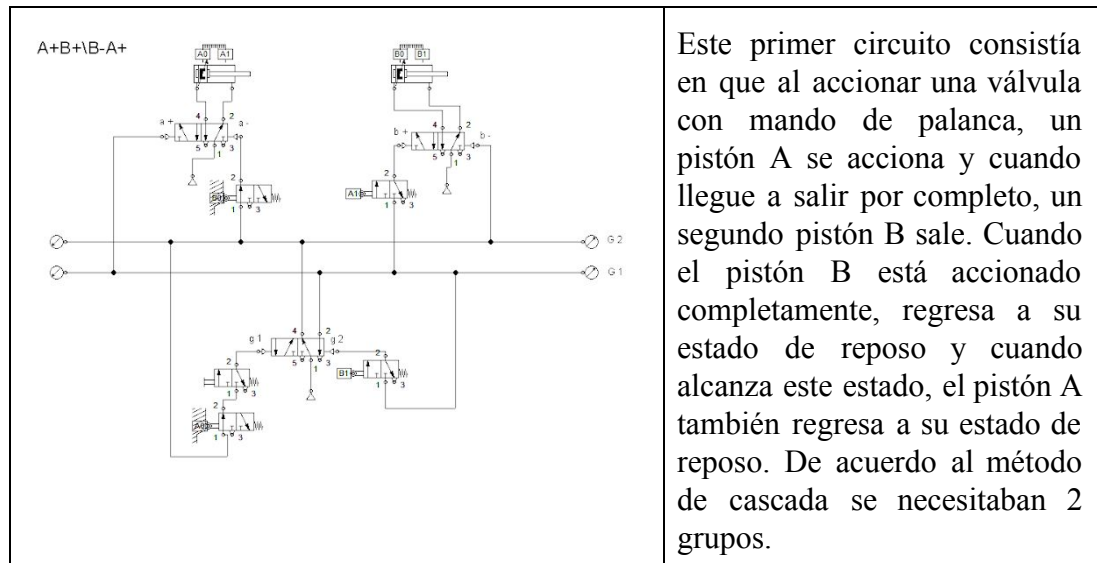
1. **Dividir la secuencia** que se desea lograr en grupos. Estos grupos deben de contener máximo una acción por actuador. Es decir, no se deben tener dos acciones de un mismo actuador en el mismo grupo. Puede existir más de una manera de dividir la secuencia. Se recomienda minimizar el número de grupos. Por ejemplo, si la secuencia deseada es $A+B+B-A-$, una posible división sería en dos grupos, de forma que el grupo uno sería $A+B+$ y el grupo dos sería $B-A-$.
2. **Colocar una línea** de presión por cada grupo. Estas líneas de presión se deberán de activar cuando la subsecuencia del grupo al que corresponden esté ejecutándose. Siempre debe de haber el mismo número de líneas de presión que de grupos.
3. **Colocar válvulas de memoria** para decidir cuál línea de presión (y por lo tanto cuál grupo) se va a activar en una columna (es decir, una en frente de la otra). Es importante notar que el número de válvulas de memoria debe siempre ser igual al número de grupos menos uno. Entonces, si tenemos tres grupos, necesitaremos dos válvulas de memoria, y si tenemos cuatro grupos, necesitaremos tres válvulas de memoria. Las posiciones de cada válvula de memoria deben de invertirse para que, en el estado de reposo, la salida izquierda esté activada. Además, es necesario puentear los mandos neumáticos de las válvulas de tal manera que el mando derecho de la válvula i esté conectado al mando izquierdo de la válvula $i+1$. Por supuesto, esto no es necesario si sólo se utiliza una válvula de memoria en el circuito (es decir, si sólo tenemos dos grupos). Posteriormente, es necesario conectar la salida izquierda de cada válvula a la entrada de la siguiente hasta llegar a la válvula final. En el caso de ésta, se debe conectar la salida izquierda al último grupo y la salida derecha al

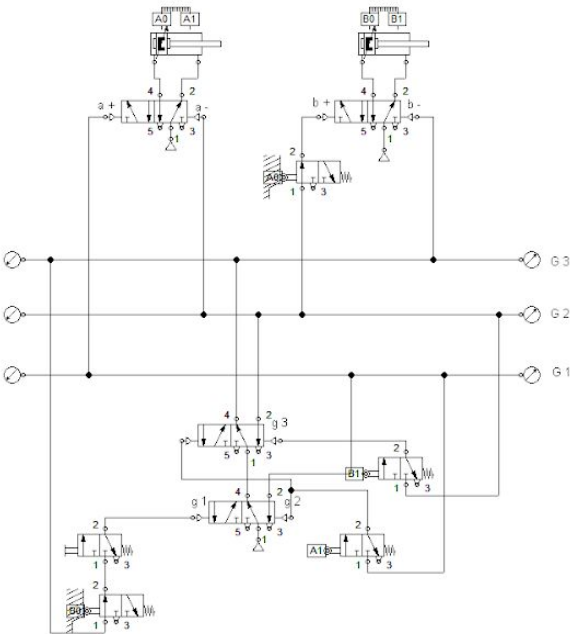
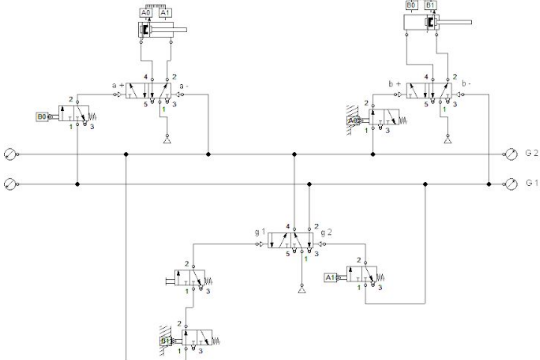
penúltimo grupo. Para las demás válvulas, la salida derecha de la válvula i se debe de conectar a la línea de presión del i -ésimo grupo.

4. **Colocar válvulas 3/2 de rodillo** para cada etiqueta de los actuadores. Habitualmente, se tienen dos etiquetas por cilindro. Por lo tanto, se tienen el doble de válvulas 3/2 activadas por rodillo que cilindros. En este paso, es necesario acomodar estas válvulas de acuerdo a la lógica requerida en el circuito para activar cada grupo.
5. **Colocar una válvula 3/2 de botón** para iniciar la secuencia.

3. Desarrollo.

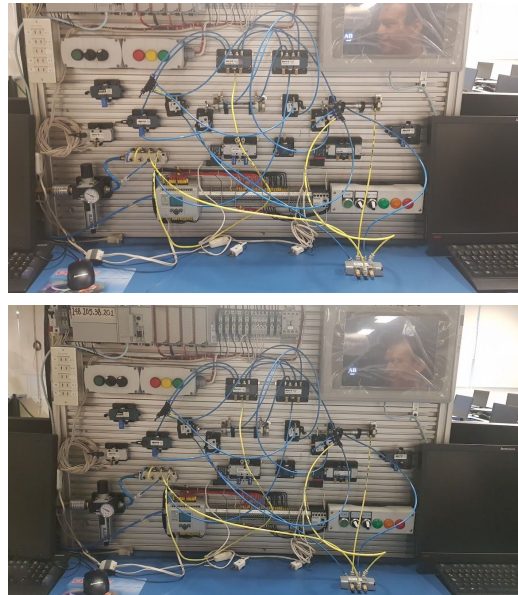
- a. Primero realizamos la simulación en Fluidsim de las secuencias neumáticas en la práctica utilizando el método de cascada que vimos en teoría.



<p>A+ \ A-B + \ B-</p> 	<p>El segundo circuito consistía en que al accionar la válvula con mando de palanca, el pistón A se accionaba y cuando llegaba a su máximo punto, regresaba a su estado de reposo y cuando alcanzaba este estado, el pistón B se accionaba hasta llegar a su máximo punto e inmediatamente regresaba a su estado de reposo. Este circuito fue más complicado ya que por como estaba acomodada la secuencia se necesitaban 3 grupos para hacerlo con el método de cascada, lo que implicaba más conexiones.</p>
<p>B-A+ \ A-B+</p> 	<p>El último circuito consistía en que el pistón B estaba en un inicio accionado hasta su máximo punto, por lo que cuando se accionaba la válvula con mando de palanca, primero se regresaba a su estado de reposo el pistón B, cuando alcanzaba este estado, se accionaba un segundo pistón A hasta llegar a su máximo punto, cuando lo alcanzaba inmediatamente regresaba a su estado de reposo y esto hacía que el pistón B se accionara de nuevo. Por el método de cascada este circuito solo requería 2 grupos por como estaba acomodada la secuencia.</p>

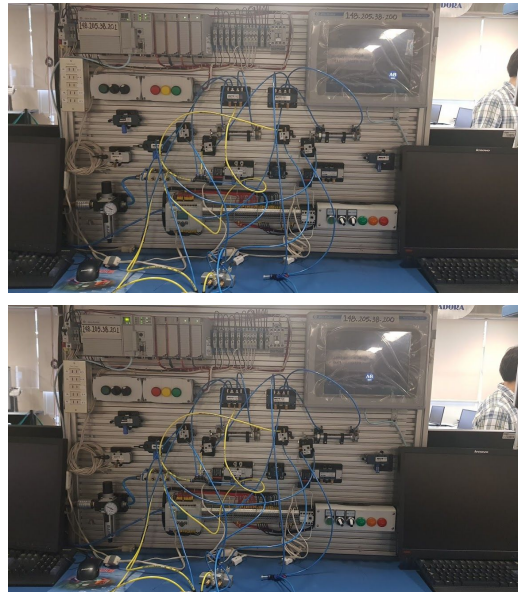
- b. Posteriormente pasamos a armar los circuitos en los kits neumáticos para verificar que funcionaran de la misma manera en la que nos mostró la simulación.

A+B+B-A-



Para el primer circuito tuvimos que utilizar una válvula 5/2 extra para utilizarla de memoria, la cual conectaba a los grupos entre sí y accionaba el pistón correspondiente. Para armar este circuito tuvimos que utilizar la válvula de memoria de tal manera que, como en la simulación nos mostraba, el mando neumático de la izquierda lo conectamos a la derecha, así como las entradas y salidas, esto es ya que la válvula tenía que iniciar de manera invertida.

A+A-B+B-



Este circuito fue el más complicado ya que se necesitaban 3 grupos para armarlo. Al hacerlo, tuvimos algunos errores ya que nos confundimos al conectar los mandos de la válvula 5/2 asociada al pistón A, ya que los conectamos al grupo 3 en lugar del grupo 2 y para los mandos de la válvula 5/2 asociado al pistón B los conectamos al grupo 2 en lugar del 3. Notamos este error al encender el circuito y ver que no sucedió lo que sucedía en la simulación. Para corregirlo, comenzamos a verificar las conexiones de los grupos y notamos el error. Al corregirlo el circuito funcionaba bien.

B-A+A-B+

Este circuito fue el más sencillo ya que partimos del circuito 1 y mantuvimos conectadas las válvulas de los pistones y solo modificamos las entradas y salidas de la válvula de memoria así como las válvulas con mando de



rodillo. Una vez con esto logrado, el circuito funcionó como en la simulación.

4. Conclusiones.

El método de cascada es un método sencillo si se siguen cuidadosamente los pasos necesarios y se arman los circuitos de manera organizada, ya que es muy fácil llegar a confundirse al conectar los grupos con los mandos de las válvulas que utilizamos.

Fue una práctica de bastante ayuda ya que es muy rápido crear el circuito de una secuencia neumática si se sigue algún método y es importante verificar con una simulación que el circuito armado funcione correctamente antes de armarlo físicamente.