



UNIVERSIDAD MILITAR NUEVA GRANADA

LABORATORIO 8 SECUENCIAS EN CIRCUITOS NEUMÁTICOS, REPETICIONES Y TEMPORIZACIONES

David Steven Galvis Arévalo
u1802584@unimilitar.edu.co
Angie Carolaine Ubaque Almanzar
u1802576@unimilitar.edu.co
Jorge Alberto Zorro Sánchez
u1802582@unimilitar.edu.co

1. RESUMEN:

Los sistemas neumáticos son de vital importancia en diversos procesos que una empresa realiza, debido a que con ellos se pueden realizar muchos tipos de aplicaciones que permiten una facilidad de implementación y una cantidad de recursos y complejidad menor que realizando el mismo proceso con otro sistema. El aire, permite lograr distintos tipos de movimientos, entre ellos el movimiento de cilindros neumáticos que funcionan como pistones dependiendo el lugar donde se le inyecte aire a él, como se podrá observar en esta práctica se implementarán temporizadores y contadores para cumplir las distintas secuencias.

2. PALABRAS CLAVE:

- Compresor
- Automatización
- Contador
- Presión
- Aire
- Neumática

3. ABSTRACT:

Pneumatic systems are of vital importance in various processes that companies performs, because that can be many types of applications that allows for ease of implementation and a number of resources and lower complexity that doing the same process with other system with them. The air, allows to achieve different types of movements, including the movement of pneumatic cylinders which operate as piston depending on the place where inject air to it, as you can see in this practice will be implemented timers and counters to meet the different sequences.

4. KEY WORDS:

- Compressor
- Automation
- Accountant
- Pressure
- Air
- Pneumatics

5. INTRODUCCIÓN:

La neumática es una tecnología que manipula el aire comprimido como medio transmisor de

energía para realizar movimientos y obtener el funcionamiento de diversos procesos. Las técnicas consisten en incrementar la presión de aire y a través de la energía acumulada sobre los elementos del circuito neumático como los cilindros, válvulas, finales de carrera, entre otros, generar un trabajo útil.

En este caso se utilizara para desarrollar diferentes secuencias y de esta manera lograr un acercamiento a esta técnica, analizando los comportamientos del sistema en los cuales se incorporaran temporizadores y contadores que se encargaran de diversas características según la secuencia.

6. OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL:

- Realizar secuencias neumáticas, eliminando las interferencias mediante los diversos métodos.

OBJETIVOS ESPECIFICOS:

- Reconocer los elementos a implementar, tales como cilindros, válvulas, finales de carrera entre otros.
- Desarrollar la simulación y montaje de un circuito neumático capaz de realizar la secuencia.
- Comprender y solucionar los problemas planteados.

- Desarrollar las diferentes simulaciones y analizar el comportamiento de los circuitos.

7. MARCO TEÓRICO:

➤ Neumática:

“La neumática es la tecnología que emplea el aire comprimido como modo de transmisión de la energía necesaria para mover y hacer funcionar mecanismos. El aire es un material elástico y, por tanto, al aplicarle una fuerza se comprime, mantiene esta compresión y devuelve la energía acumulada cuando se le permite expandirse.

Los circuitos neumáticos básicos están formados por una serie de elementos que tienen la función de la creación de aire comprimido, su distribución y control para efectuar un trabajo útil por medio de unos actuadores llamados cilindros.” [3]

Simbología neumática			
Fuente de presión		Escape de aire	
Chuzo de conducciones		Filtro	
Unidad de mantenimiento		Compresor	
Depósito de aire comprimido		Lubricador	
Separador de agua		Válvula antirretorno	
Llave de paso		Regulador unidireccional	
Regulador de caudal		Válvula de simultaneidad	
Válvula selectora de circuito		Válvula secuencial	
Válvula de escape rápido		Válvula reguladora de presión en escape	
Válvula reguladora de presión con escape		Válvula 3/2	
Válvula 2/2 NC		Válvula 5/2	
Válvula 4/2		Electroválvula	
Cilindro de simple efecto		Temporizador neumático NC	
Cilindro de doble efecto		Válvula 4/3	
Conducción de mando		Unión entre conductores	

Ilustración 1. Simbología neumática.

➤ **Temporizador neumático:**

“Es una válvula neumática, resultado de la combinación de otras. En concreto está formada por dos válvulas y un elemento acumulador de aire.

- Una válvula de estrangulación con antirretorno.
- Un acumulador de aire a presión.
- Una válvula distribuidora 3/2, pilotaje neumático.

FUNCIONAMIENTO:

La regulación del tiempo se logra estrangulando el paso del fluido que llega por la línea 12 al acumulador. Cuando la cantidad de aire introducido al acumulador genera una presión suficiente para vencer el resorte, se acciona la válvula distribuidora para permitir el paso de aire y establecer comunicación entre 1 y 2. Cuando la línea 12 se pone en descarga, el fluido sale del acumulador a través del antirretorno, sin estrangulación, permitiendo la conmutación de la válvula distribuidora de forma rápida.”[3]

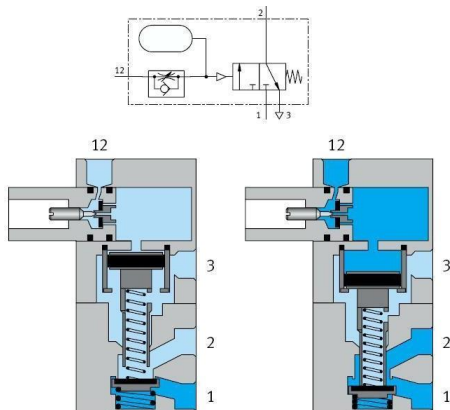


Ilustración 2. Temporizador neumático.

➤ **Contador neumático:**

“El contador registra las señales neumáticas y cuenta hacia atrás a partir de un número seleccionado previamente. Una vez que llega a cero, el contador emite una señal neumática de salida. Esta señal se mantiene hasta que se vuelve a preseleccionar un número. Esta preselección se realiza pulsando simultáneamente la tecla de inicializar (que se encuentra junto a la mirilla) y la tecla del rodillo contador. Al inicializar el contador, se mantiene siempre el número elegido anteriormente.”[4]



Ilustración 3. Contador neumático FESTO.

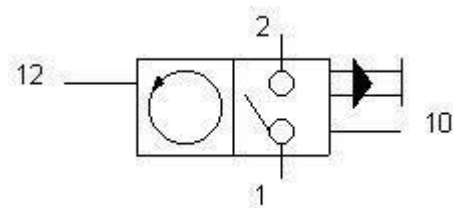


Ilustración 4. Símbolo contador neumático.

8. METODOLOGÍA:

Se llevará a cabo el desarrollo de secuencias neumáticas, en donde se utilizarán elementos como temporizadores y contadores.

Para realizar el control de las secuencias, es necesario decidir la configuración más adecuada para implementar, y que, por supuesto, requiera menos elementos, siendo más óptimo para el desarrollo de los circuitos.

La estructura que se implementara para el desarrollo será el siguiente:

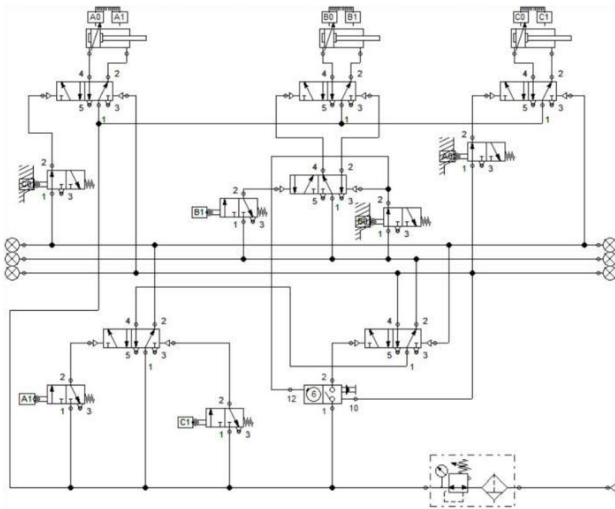


Ilustración 5. Estructura.

9. MATERIALES:

Para llevar a cabo la práctica se emplean los siguientes materiales:

- Simulador FluidSim Festo.
- Válvulas 5/2 de accionamiento neumático.
- Válvulas 3/2 de accionamiento neumático.
- Cilindros de doble efecto.
- Unidad de mantenimiento.
- Distribuidores
- Temporizadores
- Contadores
- Finales de carrera

10. PROCEDIMIENTO:

- Realizar las simulaciones para determinar la correcta configuración a usar.
- Determinar los componentes necesarios para desarrollar la práctica, tales como las válvulas, mangueras y una presión adecuada para trabajar.
- Realizar el diseño, simulación y montaje de un circuito que realice esta primera secuencia.
- Realizar el diseño, simulación y montaje de un circuito que realice esta segunda secuencia.

- Realizar el diseño y simulación de un circuito que dé solución al siguiente problema planteado.

Un proceso térmico de un material requiere una secuencia repetitiva introduciendo el material en diferentes sustancias a temperaturas diferentes:

- * El material está suspendido en el vástago de un cilindro.
- * Debe introducirse en aceite caliente por un periodo de 30 segundos.

- * Luego se introduce en ceniza a temperatura ambiente por 20 segundos.
- * Este proceso se repite 3 veces.
- * Luego se introduce en agua a 100 grados Celsius por 25 segundos y termina el proceso.

- Analizar las características de los cilindros en las simulaciones, tales como velocidad, aceleración, presión y posición.

11.SIMULACIONES:

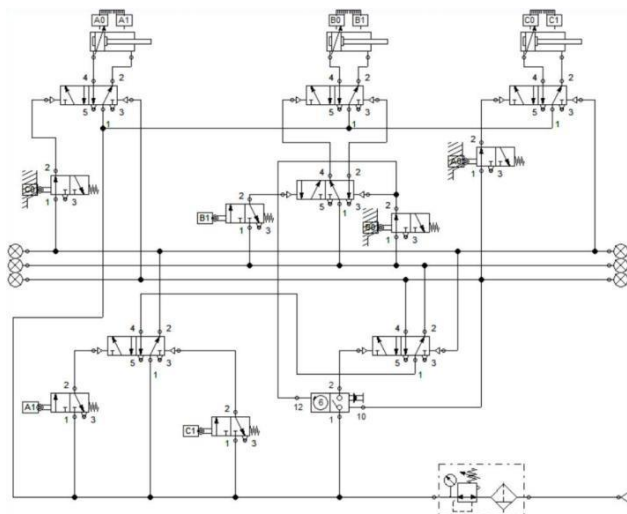


Ilustración 6. Simulación secuencia neumática #1.

- Para este caso se usara neumática convencional, además de ello se usarán tres cilindros de doble efecto (A, B, C), para cada uno de ellos habrá dos finales de carrera, el primero que indique cuando el vástago se encuentra dentro y cuando el vástago se encuentra afuera, además de ellos se utilizó un contador para repetir la secuencia que

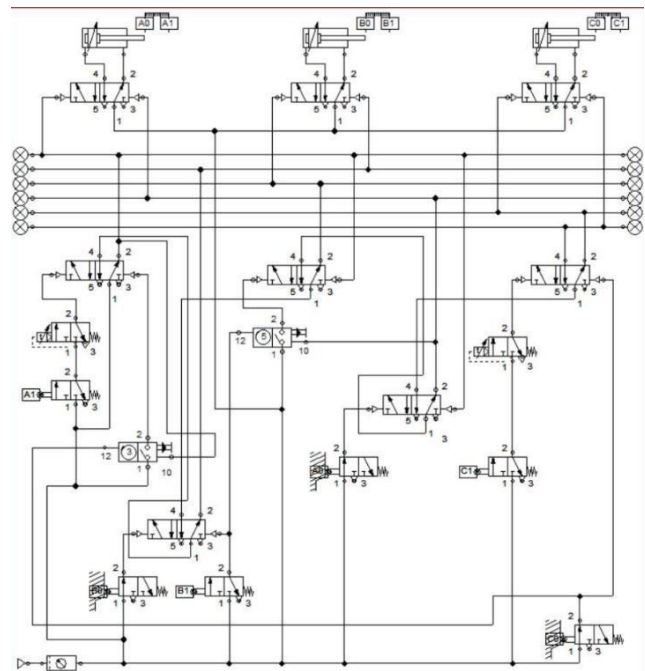


Ilustración 7. Simulación secuencia neumática #2.

- Esta secuencia posee la misma lógica de la secuencia anterior pero posee dos temporizadores que se activarán cuando se cumpla el final de carrera anterior, por lo que se usarán temporizadores que empleen la misma línea de presión de llenado del tanque con la misma línea de presión de la válvula, por lo tanto hasta que no se llene el tanque, no pasará a la siguiente fase, en este caso al inicio del grupo correspondiente.

☞ Un proceso térmico de un material requiere una secuencia repetitiva introduciendo el material en diferentes sustancias a temperaturas diferentes:

- * El material está suspendido en el vástago de un cilindro.
- * Debe introducirse en aceite caliente por un periodo de 30 segundos.
- * Luego se introduce en ceniza a temperatura ambiente por 20 segundos.
- * Este proceso se repite 3 veces.
- * Luego se introduce en agua a 100 grados Celsius por 25 segundos y termina el proceso.

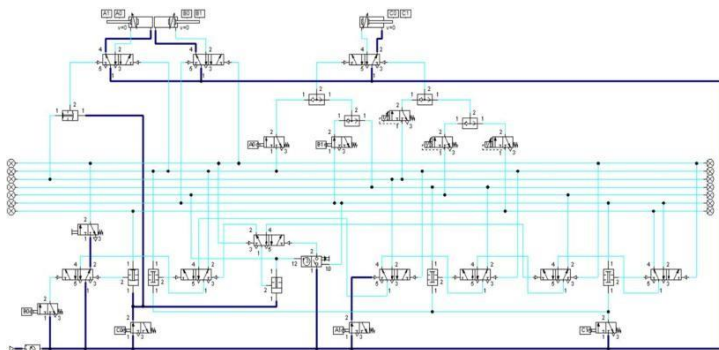


Ilustración 8. Simulación secuencia neumática #3.

Para el proceso de preparación de un material, el cual es sumergiéndolo en diferentes recipientes a diferentes temperatura y en cada uno por un tiempo específico, es necesario utilizar un diseño de un cilindro multiposición que vaya cambiando la posición del material para poder alternarlo entre los recipientes. Es pocas palabras, el cilindro que sumerge y saca el material de cada recipiente estar sujeto a un cilindro multiposición que lo moverá entre los recipientes.

Para el diseño del cilindro multiposición, se acoplaron dos cilindros de doble efecto contrapuestos por la parte de atrás del cilindro (refiriéndose al lado por donde no sale el

vástago). Uno de los vástagos de los cilindros se incrusta en la pared, lo que permite que al pones ese cilindro en avance se moverá todo el sistema, es decir los dos cilindros contrapuestos se moverán. Este sistema posee tres finales de carrera, tres posiciones, el inicial cuando los dos vástagos están retraídos, el segundo cuando un vástago sale no importa cual vástago, y el tercero cuando los dos vástagos están afuera. Serán cilindros con bastante fuerza, por lo que tendrán diámetros grandes y una gran carrera para poder simular un proceso industrial, donde los recipientes tengan gran tamaño. El cilindro que lleva colgado el material también tendrá una gran carrera, pero no necesito gran fuerza a comparación de los otros dos cilindros.

Una vez diseñado el sistema de multiposición, se le da nombres a cada cilindro para poder realizar una secuencia y posteriormente su diseño. A y B serán las letras de los cilindros del sistema de multiposición, donde el vástago de A está incrustado a la pared, y C para el cilindro que sumerge al material en los recipientes. Como es un proceso de un producto, este tiene que colocarse y quitar del sistema de preparación, por lo que la secuencia no comenzará hasta que se coloque un nuevo producto a procesar, y al finalizar deja el sistema totalmente quieto. Este comienzo de inicio de proceso será representado por un botón. Entonces, la secuencia cuando los cilindros A y B tengan su vástago afuera, y sus válvulas estén activadas, es decir que estén en el estado que colocan los cilindros en avance, por lo que la secuencia debe comenzar una vez colocado el material con el retroceso de A y de B. La secuencia a realizar es: B- (A- C+ T1 C- A+ C+ T2 C-) x3 B+ C+ T3 C-

Usando método cascada, la secuencia se separará de la siguiente manera B-/ (A- C+ T1/ C- A+/ C+ T2/ C-/) x3 B+ C+ T3/ C-/. Son 7 grupos, y las fases del cilindro C se repiten en diferentes, por lo que los accionamientos de la válvula 5/2 que controla al cilindro C, estarán con válvulas selectoras. Pero ello implica que los finales de carrera del cilindro C activarán sus válvulas en varios puntos, y en cada punto dan paso a una fase diferente, entonces es necesario usar válvulas de simultaneidad para que al activarse el final de carrera sea de un grupo en específico, el cual está presurizado, por lo que ese mismo final de carrera no sea perteneciente a otro grupo debido que solo un grupo puede estar presurizado. Como el contador permite que una subsecuencia se repita hasta un número de veces específica, se conectará al accionamiento de una válvula 5/2, alimentado por el final de carrera de la última fase de la subsecuencia, así ese final de carrera dará pasó a la primera fase de la subsecuencia a repetir hasta que el contador llegue a 0, así ese mismo final de carrera activará la fase siguiente a la subsecuencia. Para poder realizar los tiempos de espera del material en cada recipiente, se colocan temporizadores neumáticos normalmente cerrados, y para este caso se colocan en serie a los finales de carrera de avance del cilindro C para que cuando llegue presión al temporizador, no de paso a la fase hasta poder haber pasado el tiempo necesario, entonces son temporizadores que con la misma línea de presión que deben dejar pasar, llenan el tanque interno del temporizador.

12. ANALIS DE RESULTADOS:

Como se puede observar en todos los circuitos neumáticos empleados, el uso de válvulas de funciones lógicas permite tener un control de la secuencia por medio de los contadores y temporizadores, haciendo que se necesiten diversas condiciones para accionar o por el contrario, que varias acciones puedan ejecutarse a la vez. Para las secuencias que inician con contador, se debe tener en cuenta que al momento de iniciar la secuencia, el conteo disminuye. Tal es el caso de la primera simulación, por lo que se debe dar una condición para hacer que el contador no tome el inicio del proceso como un paso para esté.

13. CONCLUSIONES:

Las válvulas que hacen la función de contadores o temporizadores, permiten hacer los procesos repetitivos de manera óptima, disminuyendo costos de implementación, además de que si se necesita una aplicación donde se deba dejar un tiempo pausado el proceso por medio de estos componentes se puede lograr.

Se logró identificar la velocidad con la que un sistema neumático logra funcionar; dada la presión que el compresor provee se pueden lograr aplicaciones muy eficientes y muy rápidas que pueden lograr solucionar problemas de empresas que no se han encontrado un nuevo sistema que reemplace una máquina que se encuentra en constante mantenimiento o que requiere un gasto de energía muy elevado comparado con la producción que ella genera. Los sistemas neumáticos permiten generar una mayor eficiencia en muchas aplicaciones que antes fueran pensadas con energías distintas como

por ejemplo la energía eléctrica; la neumática permite realizar procesos más sencillos que muy seguramente requerirán de menores costos y una mejor ganancia debido a que de acuerdo a las características del aire, se pueden mover pistones o también se puede lograr mover cargas pesadas de bodegas aprovechando la presión del aire y manipulándola de una manera correcta y óptima de acuerdo a la necesidad que requiera suplir la empresa o el usuario.

14. BIBLIOGRAFIA:

[1] FluidSim

[2] FESTO DIDACTIC. (Colombia, 2000). Neumática Industrial, (págs. 35).

[3] De conceptos. Concepto de Compresor. Recuperado el día 6 de noviembre de 2016 de <http://deconceptos.com/tecnologia/compresor>

[4] MiCRO. Cilindros Neumáticos. Recuperado el día 6 de noviembre de 2016 de <http://www.microautomacion.com/catalogo/Actuadores.pdf>

[5] Instituto Nacional de Tecnologías Educativas y de Formación del

Profesorado. Válvulas Neumáticas. Recuperado el día 6 de noviembre de 2016 de http://platea.pntic.mec.es/~jgarrigo/1bch/archivos/3eva/8_valvulas_distribuidoras.pdf

[6] Industrial Automática. Temporizador Neumático. Recuperado el día 6 de noviembre del 2016 de <http://industrialautomatica.blogspot.com/2010/09/temporizadorneumatico.html>

[7] FESTO DIDACTIC. Contador Neumático. Recuperado el día 6 de noviembre de 2016 de <http://www.festodidactic.com/ov3/me>