

# UNIVERSIDAD MILITAR NUEVA GRANADA

## LABORATORIO 9 SECUENCIAS EN CIRCUITOS ELECTRONEUMÁTICOS

David Steven Galvis Arévalo

[u1802584@unimilitar.edu.co](mailto:u1802584@unimilitar.edu.co)

Angie Carolaine Ubaque Almanzar

[u1802576@unimilitar.edu.co](mailto:u1802576@unimilitar.edu.co)

Jorge Alberto Zorro Sánchez

[u1802582@unimilitar.edu.co](mailto:u1802582@unimilitar.edu.co)



### 1. RESUMEN:

En este laboratorio se presentará un circuito electroneumático que tiene como finalidad utilizar estas válvulas para combinar la energía eléctrica con neumática y poder accionar cilindros neumáticos.

Los elementos que entran en juego en las diversas aplicaciones están constituidos básicamente para la manipulación y acondicionamiento de las señales de voltaje y corriente que deberán de ser transmitidas a dispositivos de conversión de energía eléctrica a energía neumática para lograr la activación de los actuadores neumáticos.

### 2. PALABRAS CLAVE:

- Relé
- Contactores
- Control
- Energía
- Electrónica
- Neumática

### 3. ABSTRACT:

In this laboratory, an electropneumatic circuit will be presented whose purpose is to use these valves to combine electrical energy with pneumatics and to be able to operate pneumatic cylinders.

Elements that come into play in the various applications are basically constituted for handling and conditioning of signals of voltage and current that must be transmitted to conversion of electrical energy to power pneumatic devices to achieve the activation of pneumatic actuators.

### 4. KEY WORDS:

- Relay
- Contactor
- Control
- Energy
- Electronics
- Pneumatic

## 5.INTRODUCCIÓN:

La electroneumática es una aplicación donde se combinan dos partes de la automatización de gran importancia como lo son la neumática y la electrónica para obtener el funcionamiento de diversos procesos, lo cual se implementa para lograr una optimización de las aplicaciones. Las técnicas consisten en incrementar la presión de aire y a través de la energía acumulada sobre los elementos del circuito electroneumático como los cilindros, relés, electroválvulas, finales de carrera, entre otros, generar un trabajo útil.

En este caso se utilizará para desarrollar diferentes secuencias y de esta manera lograr un acercamiento a esta técnica, analizando los comportamientos del sistema.

## 6. OBJETIVOS

### OBJETIVO GENERAL:

- Realizar secuencias electroneumáticas.

### OBJETIVOS ESPECIFICOS:

- Reconocer los elementos a implementar, tales como cilindros, electroválvulas, relés, finales de carrera entre otros.
- Desarrollar la simulación y montaje de un circuito electroneumático 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:

### ➤ Electroneumática:

“En electroneumática, la energía eléctrica substituye a la energía neumática como el elemento natural para la generación y transmisión de las señales de control que se ubican en los sistemas de mando.

Los elementos nuevos y/o diferentes que entran en juego están constituidos básicamente para la manipulación y acondicionamiento de las señales de voltaje y corriente que deberán de ser transmitidas a dispositivos de conversión de energía eléctrica a energía neumática para lograr la activación de los actuadores neumáticos”. [3]

SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN COMPONENTE
	Alimentación común positivo 24 voltios
	Alimentación común negativo 0 voltios
	Interruptor
	Pulsador normalmente abierto (NA)
	Pulsador normalmente cerrado (NC)
	Selector
	Contacto normalmente abierto (NA)
	Contacto normalmente cerrado (NC)
	Contacto conmutado
	Sensor magnético
	Sensor inductivo
	Sensor capacitivo
	Sensor fotoeléctrico

Ilustración 1. Simbología neumática.

### ➤ Relé:

“Dispositivo electrónico que, intercalado en un circuito, produce determinadas acciones en el mismo o en otro conectado con él; mediante la apertura o cierre de sus contactos, el relé puede influir en el funcionamiento de otro.”[4]



Ilustración 2. Relé

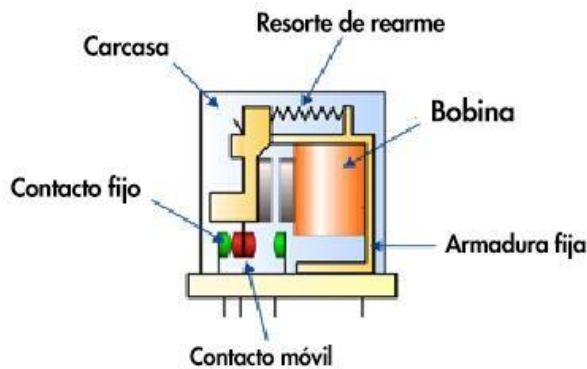


Ilustración 3. Relé.

## 8. MATERIALES:

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

- Simulador FluidSim Festo.
- Válvulas de accionamiento eléctrico.
- Cilindros de doble efecto.
- Cilindros de simple efecto.
- Unidad de mantenimiento.
- Distribuidores
- Temporizadores

- Contadores
- Finales de carrera

## 9. METODOLOGÍA:

Se llevará a cabo el desarrollo de secuencias electroneumáticas, en donde se utilizaran elementos como relés, electroválvulas y finales de carrera.

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:

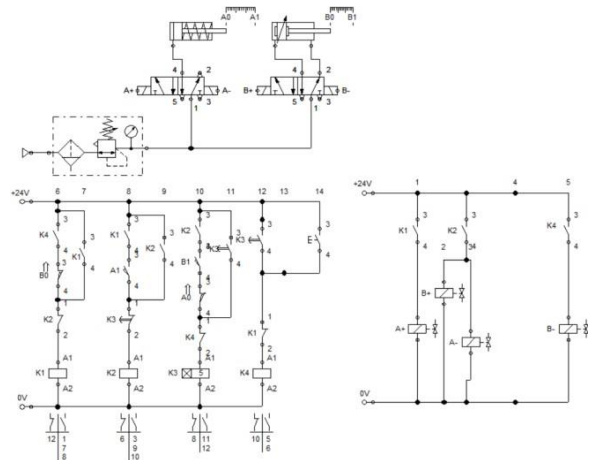


Ilustración 4. Estructura.

## 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

## 11. SIMULACIONES:



adecuada para trabajar.

- Realizar simulación y montaje de un circuito electro-neumático conformado por 1x cilindro de simple efecto (A), retorno por resorte y un cilindro de doble efecto (B), que realice la siguiente secuencia:

- Realizar simulación de un circuito electroneumático conformado por 1x cilindro de simple efecto, retorno por resorte y 2 x cilindro de doble efecto, que realice la siguiente secuencia:

- Realizar la simulación de un circuito electroneumático que realice la siguiente secuencia:

La secuencia debe repetirse 3 veces, al terminar espera un tiempo T2 e inicia nuevamente.

- Analizar el comportamiento de las diferentes secuencias implementadas.

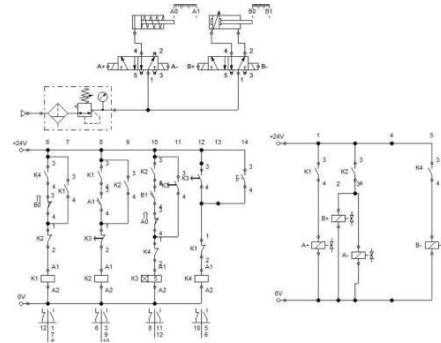


Ilustración 5. Simulación secuencia #1

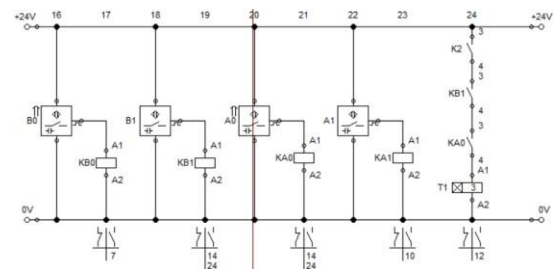


Ilustración 6. Simulación circuito de sensores secuencia #1

- Para esta secuencia se usarán 2 cilindros, el primer cilindro (A) es un cilindro de simple efecto con retroceso por resorte. Y un segundo cilindro (B) de doble efecto, ambos cilindros tendrán sus respectivas válvulas de control, ya sean 3/2 o 5/2. Estas válvulas son de doble pilotado por corriente, es decir, mediante electroneumática estarán controladas. Se debe cumplir la siguiente secuencia:

El accionamiento de los cilindros es a través de las electroválvulas, controladas por bobinas que son excitadas por relés.

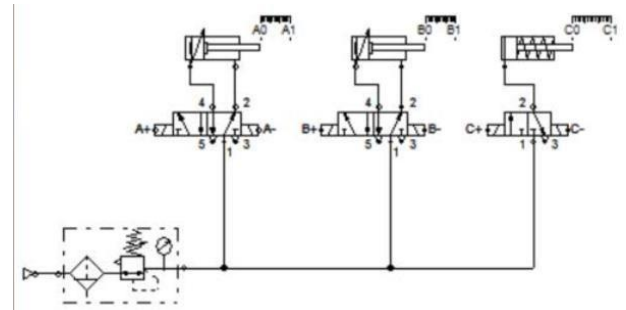


Ilustración 7. Simulación secuencia #2

Para esta simulación se crean 4 grupos diferentes que controlarán debidamente la secuencia. Se ubican 2 finales de carrera para cada cilindro, uno al comienzo y el otro al final. Estos finales de carrera también son manejados con electricidad.

Para la creación de los grupos de esta secuencia se usa la lógica paso a paso de la neumática, esta dice que el grupo anterior debe estar terminado, y que el grupo actual saca al anterior. El grupo 3 está conformado por un delay o temporizador, luego de que pase el tiempo en el que se active la bobina, dará paso al siguiente grupo para seguir con su operación normal. El voltaje de trabajo en la simulación es 24v.

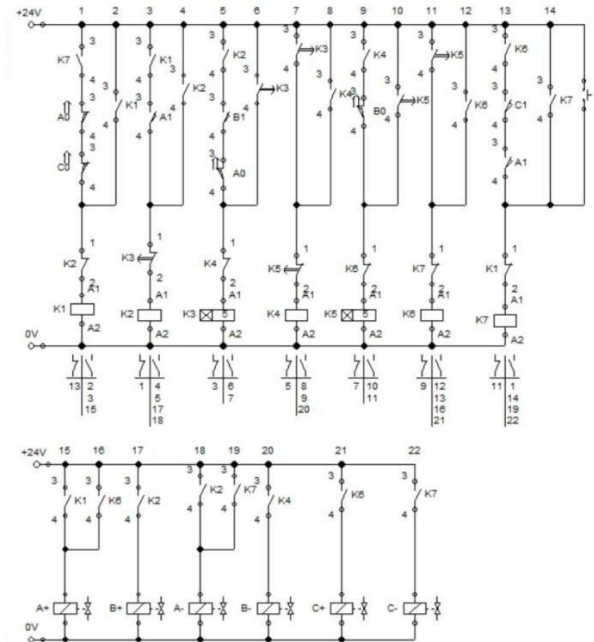


Ilustración 8. Simulación secuencia #2

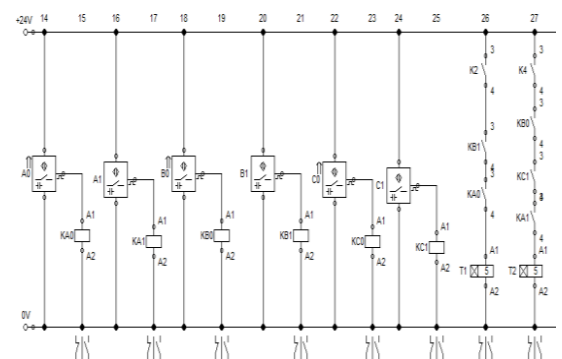


Ilustración 9. Simulación circuito de sensores secuencia #2

Para esta secuencia se usarán 3 cilindros, el primer cilindro (A) es un cilindro de doble efecto al igual que el segundo cilindro (B) y el

tercer cilindro (C) es de simple efecto con retorno por resorte, estos cilindros tendrán sus respectivas válvulas de control, ya sean 3/2 o 5/2. Estas válvulas son de doble pilotado por corriente, es decir, mediante electroneumática estarán controladas. Se debe cumplir la siguiente secuencia:

El accionamiento de los cilindros es a través de las electroválvulas, controladas por bobinas que son excitadas por relés.

Para esta simulación se crean 7 grupos diferentes que controlarán debidamente la secuencia. Se ubican 2 finales de carrera para cada cilindro, uno al comienzo y el otro al final. Estos finales de carrera también son manejados con electricidad.

Para la creación de los grupos de esta secuencia se usa la lógica paso a paso de la neumática, esta dice que el grupo anterior debe estar terminado, y que el grupo actual saca al anterior. El grupo 3 está conformado por un delay o temporizador, luego de que pase el tiempo en el que se active la bobina, dará paso al siguiente grupo para seguir con su operación normal. El voltaje de trabajo en la simulación es 24v.

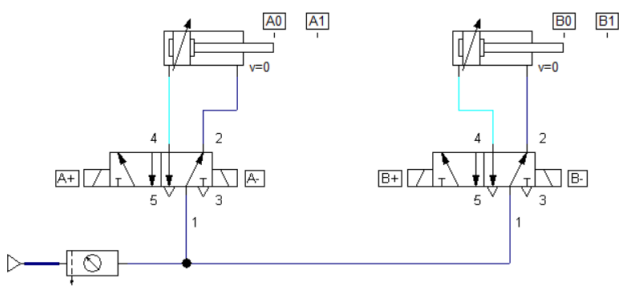


Ilustración 10. Simulación secuencia #3

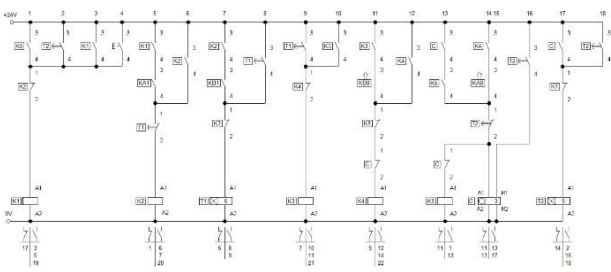


Ilustración 11. Simulación secuencia #3

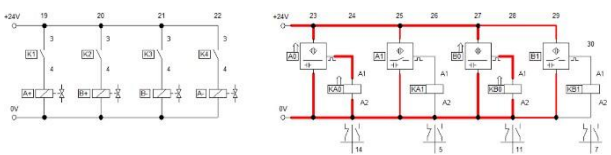


Ilustración 10. Simulación secuencia #3

Este circuito electroneumático lleva tiempos de espera y repeticiones finitas de secuencias. Eso implica que se usarán relés con desaceleración de arranque y contador- selector eléctrico. Estos relés funcionarán como una fase dentro de la secuencia.

La secuencia es la siguiente:

Donde la secuencia dentro de los paréntesis se debe repetir 3 veces antes de pasar a . El

\* La secuencia debe repetirse 3 veces, al terminar espera un tiempo T2 e inicia nuevamente.

orden de los circuitos y su forma de organización es la misma: circuito de potencia que representará la parte neumática la cual solo será la alimentación de las válvulas que controlan los cilindros, circuito de control que llevará el orden y prioridades de la secuencia, circuito de sensores que es el que posee todos los sensores necesarios para activar los relés de los puntos de interés como finales de carrera, y circuito de electroválvulas que posee todos los accionamientos de las válvulas usadas en el circuito de potencia.

El circuito de control tiene una diferencia, pues debido a que posee secuencias internas un número de veces determinada que se repiten antes de pasar a otra, un grupo tendrá dos accionamientos: el primero por la última fase de la secuencia interna a repetir y el segundo por la fase que le precedía. Para este caso es la primera fase, la fase , la cual se activa cuando haya ocurrido un conteo del relé contador-selector eléctrico o cuando haya pasado .

El relé contador-selector eléctrico pasará al terminar la última fase de la secuencia a repetir, la secuencia interna, entonces el terminal que le permite contar estará conectado a la activación de la grupo que se activa al pasar , pero posee un conflicto y es que al llegar a la última repetición seguirá activándose este grupo y dará paso a la primera fase, la fase , por lo que la se repetirá la secuencia interna una vez más. Aun cuando el contador-selector eléctrico ya haya terminado de contar, seguirá pasando sin importar el último tiempo pues el grupo que da paso seguirá estando activando cada vez que . Como solución, se coloca un contactor del contador-selector eléctrico normalmente cerrado en cascada a la línea del grupo que da paso a la fase de , y así cuando haya

terminado el conteo, ese grupo no volverá a pasar y podrá volverse a activar solamente cuando se haya reiniciado el relé contador-selector eléctrico. Como cada conteo funciona como una fase más, también que deshabilitar el grupo de la fase por lo que ese grupo llevará dos contactos normalmente cerrado.

Otro problema es que normalmente el botón de inicio de secuencia se coloca en la última fase para poder colocar el circuito de potencia en posición inicial y dar paso a la primera fase de la secuencia, pero de última fase se tiene un relé de desaceleración de arranque, la fase , y por lo tanto de colocar el botón en la línea de alimentación de este relé la secuencia comenzaría con un tiempo, cambiando el orden de la secuencia. Una solución es colocar un número más para contar en el relé de contador-selector eléctrico para cuando se presione el botón deje el contador en el número de repeticiones que se necesiten y dé paso a la primera fase, pero de ser así cada vez que inicia la secuencia, la secuencia interna tendría una repetición más no deseada. La única forma es colocando el botón al grupo de la primera fase, y confiar que los actuadores estén en su posición inicial.

## **12. ANALISIS DE RESULTADOS:**

- Se puede observar que la electro-neumática permite un entendimiento mucho más sencillo que la neumática tradicional; debido a que permite realizar las respectivas secuencias de una manera mucho más ordenada y continua; cada grupo tiene una dependencia del anterior, por lo tanto en caso de algún error es más sencillo encontrarlo. Las secuencias previamente realizadas, tienen una dependencia de las bobinas que se le estén implementando, por lo tanto las conexiones electrónicas tienen mayor importancia en el accionamiento de las válvulas.

### 13. CONCLUSIONES:

Las aplicaciones con electro-neumática son mucho más sencillas de simular, simplemente se debe llevar un orden y con el método paso a paso. El problema puede radicar un poco en el cableado físico, debido a que se necesitan bastantes conexiones y se pueden cometer algunos errores sistemáticos.

### 14. BIBLIOGRAFIA:

[1] FluidSim

[2] Festo

[3] Fundamentos de electroneumática.

<https://fundamentacionneumatica.wikispaces.com/Electroneumatica>

[4] Relé electromagnético en electroneumática.\_

[https://www.ecured.cu/Rel%C3%A9\\_electromagn%C3%A9tico](https://www.ecured.cu/Rel%C3%A9_electromagn%C3%A9tico)