UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA

ÁREA DE LA ENERGÍA, LAS INDUSTRIAS Y LOS RECURSOS NATURALES NO RENOVABLES

TECNOLOGÍA EN ELECTRICIDAD Y CONTROL INDUSTRIAL

TEMA:

"MANDO DE CIRCUITOS NEUMÁTICOS POR MEDIO DE ELECTROVÁLVULAS"

AUTOR:

DARWIN JAVIER VELEZ PUCHA

DIRECTOR:

ING: JOSE ARCADIO ESPINOZA LEÓN

LOJA – ECUADOR

2010 – 2011

CERTIFICACIÓN

Ing. José Arcadio Espinoza León, **CATEDRÁTICO DEL ÁREA DE LA ENERGIA, LAS INDUSTRIAS Y LOS RECURSOS NATURALES NO RENOVABLES Y DIRECTOR DE INFORME TÉCNICO:**

CERTIFICA:

Que el informe técnico titulado "MANDO DE CILINDROS NEUMÁTICOS POR MEDIO DE ELECTROVÁLVULAS" presentado por el egresado Darwin Javier Velez Pucha, cumple con los requisitos metodológicos, y con los aspectos de fondo y forma estipulados por el Área de la Energía, las Industrias y los Recursos Naturales no Renovables de la Universidad Nacional de Loja; por lo que luego de haber revisado de forma prolija autorizo su presentación y sustentación correspondiente.

Loja, Junio del 2011

Ing. José Arcadio Espinoza León
DIRECTOR

AUTORIA

El contenido del presente trabajo, los criterios, análisis e interpretaciones son de exclusiva responsabilidad del autor.

Darwin Javier Velez Pucha

DEDICATORIA

El presente Informe técnico constituye uno de mis logros más importantes para alcanzar las metas propuestas, lo dedico en especial:

A mis padres por toda una vida de sacrificio compartido y apoyo incondicional, a mis hermanos como son; Ligia, Tatiana, Steven, Bryan y Doménica por brindarme su apoyo, cariño y comprensión en las diferentes etapas de mi vida. En memoria de Amable Pauta una de las personas que me enseñó a valorar la vida y esfuerzo del día a día. A mis tíos que me han dado el impulso necesario para culminar uno de mis más grandes anhelos.

AGRADECIMIENTO

En primer lugar quiero darle gracias a Dios por la oportunidad de aprender y compartir esta experiencia tan enriquecedora, por darme la capacidad necesaria para construir este trabajo y poner en práctica nuestros saberes.

Agradezco a mi familia que depositaron confianza en mí y en el proyecto emprendido y me suministraron el tiempo y los materiales necesarios para complementar nuestra labor.

A la Universidad Nacional de Loja, al Área de la Energía, las Industrias y los Recursos Naturales No Renovables, por habernos brindado la oportunidad de ingresar a sus aulas y de esta manera obtener una formación que me permita ser útil a la sociedad.

Gracias al Ing. José Arcadio Espinoza León, por su aporte y asesoría profesional en el desarrollo del presente trabajo.

A cada una de las personas que con especial generosidad contribuyeron para llegar al término de nuestra meta.

“GRACIAS”

RESUMEN

El presente trabajo investigativo tiene como objeto Implementar un banco de prácticas en Electroneumática. Debido a que no se cuenta en el área con un laboratorio apto para este tipo de tecnología, y es de extrema importancia tener conocimiento acerca del tema. Es por eso que propongo la aplicación en el “MANDO DE CIRCUITOS NEUMÁTICOS POR MEDIO DE ELECTROVÁLVULAS”, contando con la participación activa de los estudiantes, que realizarán el montaje de los circuitos planteados en la guía que se ha elaborado.

Se implementó instrumentos de moderna tecnología los cuales servirá de una manera satisfactoria para las prácticas que se realizaran en el tablero didáctico que dispone de compartimentos en donde se puedan montar y guardar los cilindros, electroválvulas y otros dispositivos de forma rápida y segura. El mismo consta de una estructura de madera en donde se ha diseñado compartimentos específicos a cada función.

Otro aspecto que impulso a la realización del banco de pruebas mencionado es que sirva como elemento participativo y desarrollo de habilidades en cada estudiante en el cual adquirirán conocimientos fundamentales en su formación profesional.

ABSTRACT

This research work aims to implement a bank of Electro practices.Because it is not counted in the area with a suitable laboratory for this type of technology, and is extremely important to have knowledge about the subject. That's why I propose the application in the "CONTROL CIRCUITS USING PNEUMATIC SOLENOID", with the active participation of students, who will perform the assembly of the circuit proposed in the guide has been developed.

Implemented tools of modern technology which will serve as a manner satisfactory to the practices that take place within theeducational board that has compartments where they can assemble and store cylinders, valves and other devices quickly and safely. It consists of a wooden structure where compartments designedspecific to each function.

Another impetus to the realization that the above test is to serve asparticipatory element and development of skills in each studentacquire basic knowledge which in his training.

INDICE

CERTIFICACIÓN…….…II

AUTORÍA…….III

AGRADECIMIENTO……..…....IV

DEDICATORIA…….....V

ÍNDICE…….…VI

1. **TEMA**…….....1
2. **INTRODUCCIÓN**……2
3. **DESCRIPCIÓN TÉCNICA Y UTILIDAD**…….....3
4. **CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES**…..……...……...23
5. **PROCESO METODOLÓGICO EMPLEADO** ……..31
6. **RESULTADOS**…….…….....33

Guías experimentales del estudiante para el montaje de los circuitos de control de cilindros neumáticos por medio de electroválvulas ……..33

- Orientación de la práctica 1…….……..……..34
- Orientación de la práctica 2…….....38
- Orientación de la práctica 3…….....42
- Orientación de la práctica 4……..…..47
- Orientación de la práctica 5……..……...51
- Orientación de la práctica 6…….56
- Orientación de la práctica 7……61
- Orientación de la práctica 8……66
- Orientación de la práctica 9……71

7. **CONCLUSIONES** …….……..31
8. **RECOMENDACIONES**…….....33
9. **BIBLIOGRAFÍA**…….……..……..78
10. **ANEXOS**…….....33

1. TEMA:

“MANDO DE CIRCUITOS NEUMÁTICOS POR MEDIO DE ELECTROVÁLVULAS”

2. INTRODUCCIÓN

La industria evoluciona constantemente en la aplicación de nuevas tecnologías para conseguir los múltiples procesos que en ella se realizan, incorporando automatismos cada vez más sofisticados.

El avance permanente de la tecnología conlleva a desarrollar sistemas versátiles para la aplicación en varios procesos industriales. Uno de los sistemas utilizados actualmente es la electroneumática como medio de producción, especialmente en la industria de la medicina, procesamiento de productos alimenticios, y otros en los cuales se requiere un medio no contaminante.

Además, el sector industrial utiliza procesos electroneumáticos en: minería, embalaje, recubrimiento metálico con pinturas, sistemas de enllantaje, etc. Sin embargo, toda tecnología debe de apoyarse sobre bases sólidas, cuyo conocimiento resulta imprescindible para el profesional que trabaja en el campo de la electroneumática.

A medida que va pasando el tiempo, se ha visto la necesidad de conocer cada vez más, sobre alguna de las tantas aplicaciones de la electroneumáticas, debido al uso en sus diferentes tipos de servicios que esta presta.

Para una formación profesional en este campo, se debe contar con un equipo que permita preparar adecuadamente a los estudiantes, es por eso que propongo la implementación de un tablero donde consten diferentes elementos neumáticos y electroneumáticos, para realización de prácticas, de esta forma se logrará mejorar sus conocimientos.

En el tema objeto de investigación *"MANDO DE CIRCUITOS NEUMÁTICOS POR MEDIO DE ELECTROVÁLVULAS"*, servirá de aporte para el inicio de la implementación de un laboratorio en nuestra Área, ya que no se cuenta con el mismo, y que es básico en la formación de los estudiantes de las carreras de Tecnología en Electricidad y Electromecánica.

3. DESCRIPCIÓN TÉCNICA Y UTILIDAD

En el tablero diseñado para el control de cilindros neumáticos por medio de electroválvulas, nos permite dar una adecuada información técnica-pedagógica de las prácticas en electroneumáticas como se muestra en la figura 3.0. Lo que facilita que los elementos se coloquen y se distribuyan en el panel frontal del tablero de acuerdo a los esquemas planteados. Dispone de compartimentos en donde se puedan montar y guardar los cilindros, electroválvulas y otros dispositivos de forma rápida y segura.

El mismo consta de una estructura de madera en donde se ha diseñado compartimentos específicos a cada función.

En el primer compartimento consta de un espacio adecuado con perforaciones espaciadas cada cinco centímetros, en donde se acoplan con facilidad los elementos neumáticos y electroneumáticos.

En el segundo están instalados pulsadores NA y NC y relay auto enclavador para dar los diferentes pulsos de corriente que se requiere proporcionar a las electroválvulas.

En el tercer compartimento constara de gavetas con seguros en donde se guardan los dispositivos que se utilizará durante las prácticas.

TABLERO DIDÁCTICO PARA EL MANDO DE CIRCUITOS NEUMÁTICO POR MEDIO DE ELECTROVÁLVULAS.

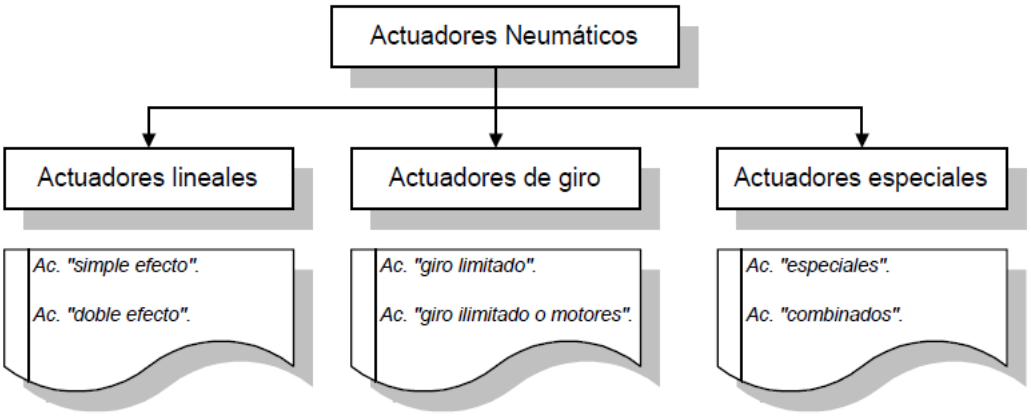
Figura 3.0

Los elementos que conforman el banco son los siguientes según su descripción:

3.1 ELEMENTOS NEUMÁTICOS.

3.1.1 ACTUADORES

El trabajo realizado por un actuador neumático puede ser lineal o rotativo. El movimiento lineal se obtiene por cilindros de émbolo (éstos también proporcionan movimiento rotativo con variedad de ángulos por medio de actuadores del tipo piñón-cremallera). También encontramos actuadores neumáticos de rotación continua (motores neumáticos), movimientos combinados e incluso alguna transformación mecánica de movimiento que lo hace parecer de un tipo especial.



CLASIFICACIÓN GENÉRICA DE ACTUADORES.

A continuación, se detallan algunos de los actuadores más característicos...

3.1.2ACTUADORES LINEALES

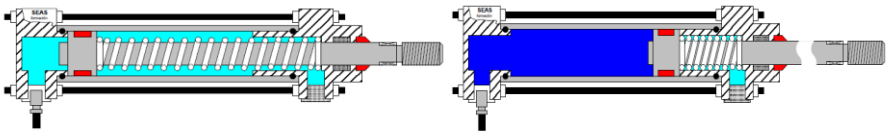
Los cilindros neumáticos independientemente de su forma constructiva, representan los actuadores más comunes que se utilizan en los circuitos neumáticos. Existen dos tipos fundamentales de los cuales derivan construcciones especiales.

- **Cilindros de simple efecto,** con una entrada de aire para producir una carrera de trabajo en un sentido.

- **Cilindros de doble efecto,** con dos entradas de aire para producir carreras de trabajo de salida y retroceso. Más adelante se describen una gama variada de cilindros con sus correspondientes símbolos.

3.1.2.1 CILINDRO DE SIMPLE EFECTO

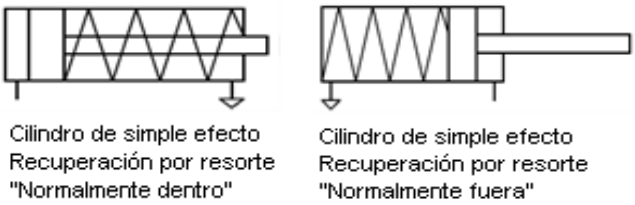
Estos cilindros tienen solamente una conexión de aire comprimido. No pueden realizar trabajo más que en un sentido; el retorno del vástago se realiza por un muelle incorporado o por una fuerza externa. Normalmente el resorte interno es dimensionado de manera que vuelva el vástago lo más rápidamente posible a su posición inicial, como se muestra en la figura 3.1.2.1.1.



CILINDRO DE SIMPLE EFECTO TIPO "DENTRO".

Figura 3.1.2.1.1

Los cilindros de simple efecto se utilizan para sujetar, marcar, expulsar, etc. Tienen un consumo de aire algo más bajo que un cilindro de doble efecto de igual tamaño. Sin embargo, hay una reducción de impulso debida a la fuerza contraria del resorte, así que puede ser necesario un diámetro interno algo más grande para conseguir una misma fuerza. También la adecuación del resorte tiene como consecuencia una longitud global más larga y una longitud de carrera limitada, debido a un espacio muerto Puede ser de tipo "normalmente dentro" o "normalmente fuera", como se muestra en la figura 3.1.2.1.2.



SIMBOLOGÍA NORMALIZADA. CILINDRO DE SIMPLE EFECTO.

Figura 3.1.2.1.2

La variedad constructiva de los cilindros de simple efecto es muy importante, pero todos ellos presentan la misma mecánica de trabajo. Se muestran a continuación algunos ejemplos de los mismos:

Figura 3.1.2.1.3

Como se puede observar, los fabricantes ofertan soluciones para casi todas las necesidades que se puedan presentar en el diseño del automatismo neumático. Conviene repasar la gama genérica de actuadores de los principales fabricantes.

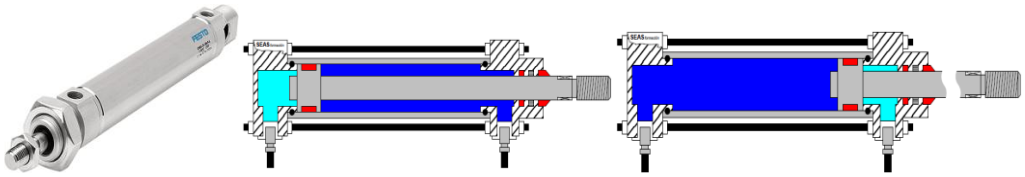
NOTA: La simbología neumática no suele representar las características mecánicas de un componente sino tan sólo su principio de funcionamiento y por tanto su aplicación.

3.1.2.2 CILINDROS DE DOBLE EFECTO

Los cilindros de doble efecto son aquellos que realizan tanto su carrera de avance como la de retroceso por acción del aire comprimido. Su denominación se debe a que emplean las dos caras del émbolo (aire en ambas cámaras), por lo que estos componentes sí que pueden realizar trabajo en ambos sentidos como se muestra en la figura 3.1.2.2.1.

Sus componentes internos son prácticamente iguales a los de simple efecto, con pequeñas variaciones en su construcción. Algunas de las más notables las encontramos en la culata anterior, que ahora ha de tener un orificio roscado para poder realizar la inyección de aire comprimido (en la

disposición de simple efecto este orificio no suele prestarse a ser conexionado, siendo su función la comunicación con la atmósfera con el fin de que no se produzcan contrapresiones en el interior de la cámara).
El perfil de las juntas dinámicas también variará debido a que se requiere la estanqueidad entre ambas cámaras, algo innecesario en la disposición de simple efecto.

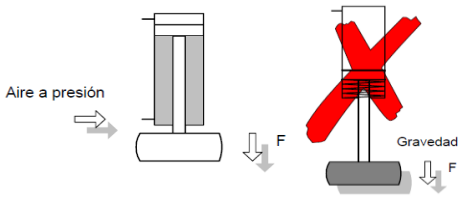


CILINDRO DE DOBLE EFECTO.

Figura 3.1.2.2.1

El campo de aplicación de los cilindros de doble efecto es mucho más extenso que el de los de simple, incluso cuando no es necesaria la realización de esfuerzo en ambos sentidos. Esto es debido a que, por norma general (en función del tipo de válvula empleada para el control), los cilindros de doble efecto siempre contienen aire en una de sus dos cámaras, por lo que se asegura el posicionamiento. El concepto queda más claro con un ejemplo:

- Imaginemos que una carga se coloca en el extremo del vástago de un cilindro, el cual ha sido montado con una disposición vertical. Cuando el vástago del cilindro tenga que encontrarse en mínima posición podemos encontrarnos 2 casos:
- **Cilindro de doble efecto:** el vástago mantiene la mínima posición debido a que ésta se encuentra en ella debido a la presión introducida en la cámara. La carga se encuentra en posición correcta. La disposición escogida es satisfactoria.
- **Cilindro de simple efecto:** al no asegurar la posición mediante aire, el propio peso de la carga vencerá la fuerza del muelle de recuperación, por lo que el vástago será arrastrado a la máxima posición. La carga no se encuentra en posición correcta y se hace evidente la mala disposición escogida.



SELECCIÓN DE CILINDROS. SIMPLE / DOBLE EFECTO.

Figura 3.1.2.2.1

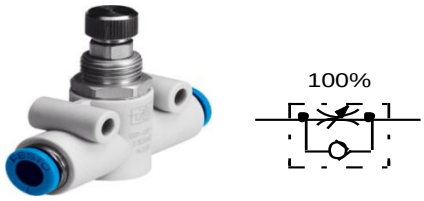
Para poder realizar un determinado movimiento (avance o retroceso) en un actuador de doble efecto, es preciso que entre las cámaras exista una diferencia de presión. Por norma general, cuando una de las cámaras recibe aire a presión, la otra está comunicada con la atmósfera, y viceversa. Este proceso de conmutación de aire entre cámaras nos ha de preocupar poco, puesto que es realizado automáticamente por la válvula de control asociada (disposiciones de 4 ó 5 vías con 2 ó 3 posiciones).
En definitiva, podemos afirmar que los actuadores lineales de doble efecto son los componentes más habituales en el control neumático. Esto es debido a:

- Se tiene la posibilidad de realizar trabajo en ambos sentidos (carreras de avance y retroceso).
- No se pierde fuerza en el accionamiento debido a la inexistencia demuelle en oposición.
- Para una misma longitud de cilindro, la carrera en doble efecto es mayorque en disposición de simple, al no existir volumen de alojamiento.

NOTA, no debemos olvidar que estos actuadores consumen prácticamente el doble que los de simple efecto, al necesitar inyección de aire comprimido para producir tanto la carrera de avance como la de retroceso. También presentan un pequeño desfase entre fuerzas y velocidades en las carreras.

3.1.3 VÁLVULA DE ESTRANGULACIÓN Y ANTIRRETORNO.

Reduce el caudal de aire en una sola dirección. La válvula de antirretorno cierra el paso de aire en una dirección y el aire solo puede pasar através de la sección regulada. El aire puede pasar libremente en la dirección contraria através de la válvula de antirretorno abierta. Estas válvulas son utilizadas para regular la velocidad de los cilindros neumáticos. Es recomendable instalarlas lo más cercanas posible a los cilindros.

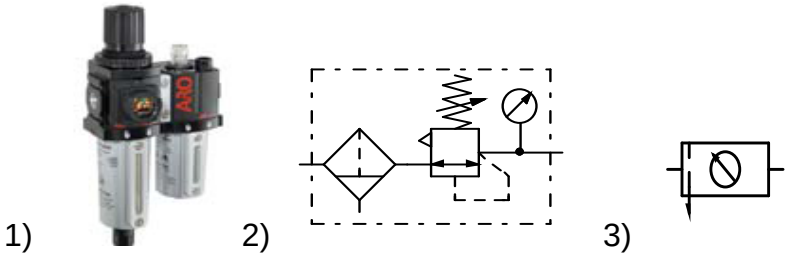


VÁLVULA DE ESTRANGULACIÓN Y ANTIRRETORNO

Figura 3.1.3.1

3.1. 4 UNIDAD DE MANTENIMIENTO.

Para contar que un circuito neumático trabaje de manera optima y que tenga un promedio de vida aceptable se tiene que prestar singular atención al acondicionamiento del aire presurizado, dicho acondicionamiento se lleva a cabo por medio de un proceso de filtración, lubricación y regularización que se puede realizar por elementos separadores, y es aquí donde surge la unidad de mantenimiento, que es una unidad operativa que cuenta con las funciones de acondicionamiento antes mencionados y es colocada antes de toda la instalación del circuito neumático.



1) FOTOGRAFÍA REAL 2) SÍMBOLO GENERAL. 3) SÍMBOLO SIMPLIFICADO DE LA UNIDAD DE MANTENIMIENTO

Figura 3.1.4.1

La unidad de mantenimiento combina los siguientes elementos:

- Filtro para aire comprimido.
- Regulador de aire comprimido.
- Lubricador de aire comprimido.

3.1.5 GENERADORES DE ENERGÍA

La energía que necesitamos para poner en marcha un circuito neumático o hidráulico nos la proporcionará, normalmente la corriente eléctrica o un combustible que pondrá en funcionamiento el equipo que nos proporcionará el aire a presión en el caso de un circuito neumático o el fluido, en las condiciones de presión adecuadas, en el caso de circuitos hidráulicos.

Centrándonos en circuito neumáticos, necesitamos aumentar la presión del aire atmosférico para poner en funcionamiento un circuito y el elemento que desempeña esta función es el compresor.

COMPRENSOR

Figura 3.1.5.1

El aire que se introduce en el compresor debe ser lo más puro posible por lo que antes de introducirse en el compresor será conveniente hacerlo pasar por un filtro de aire.

Existen básicamente dos tipos de compresores:

- Compresores de émbolo: actúan según el principio de desplazamiento y en ellos se realiza la admisión de aire en un recinto hermético y posteriormente se reduce su volumen.

- Compresores rotativos: actúan según el principio de la dinámica de fluidos y en ellos el aire aspirado se comprime al ir aumentando su velocidad.

3.2 ELEMENTOS ELECTRONEUMÁTICOS Y ELÉCTRICOS

3.2.1 MANIOBRA

En la electroneumática los actuadores siguen siendo neumáticos, los mismos que en la neumática básica, pero las válvulas de gobierno mandadas neumáticamente son sustituidas por electroválvulas activadas con electroimanes en lugar de pilotadas con aire comprimido. Las electroválvulas son convertidores electroneumáticos que transforman una señal eléctrica en una actuación neumática. Por otra parte los sensores, fines de carrera y captadores de información son elementos eléctricos, con lo que la regulación y la automatización son, por tanto, eléctricas o electrónicas.

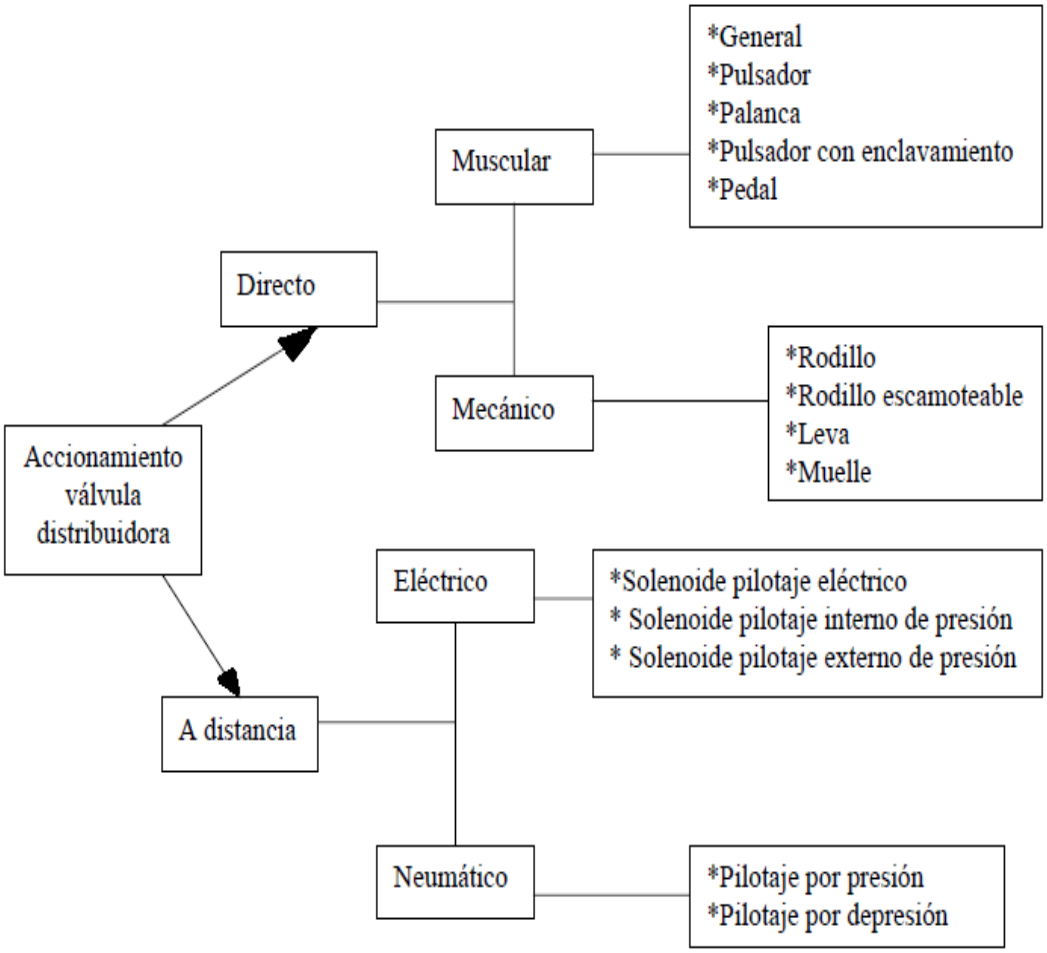
La electroneumática es un paso intermedio entre la neumática básica y los autómatas programables que se estudian más adelante, donde éstos por sí solos controlan el sistema con las ventajas singulares que conllevan.

3.2.2 ACCIONAMIENTOS

En el siguiente diagrama muestra los distintos tipos de accionamientos que se puede realizar en las válvulas de vías, como se puede ver, existe accionamientos directos donde existe una interacción entre la máquina y el operador con alguna de sus extremidades, ya sea el pie, la mano y accionamientos a distancias o en otras palabras telemando que realiza la puesta en marcha del equipo sin que el operador se encuentre cerca de él.

A su vez el accionamiento directo puede ser muscular o mecánico y existen diferentes clases de accionamientos a distancia ya que se

subdivide en eléctrico y neumático con sus respectivos tipos de accionamientos.



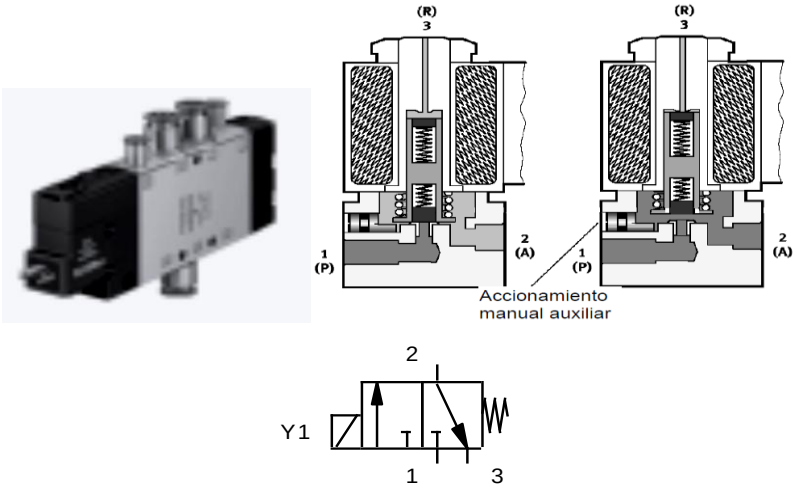
TIPOS DE ACCIONAMIENTO DE LAS VÁLVULAS DISTRIBUIDORAS.

3.2.3 ELECTROVÁLVULA DE 3/2 VÍAS MONOESTABLE

Esta válvula de asiento, normalmente cerrada (NC) es actuada directamente por un solenoide y devuelta a su posición de reposo por un muelle. En esta válvula, la armadura del solenoide y la leva de la válvula forman una sola pieza que se denomina cabezal. La abertura del cabezal está conectada a escapes.

Cuando una corriente eléctrica (señal) se aplica a la bobina, se genera una fuerza electromotriz (FEM) que levanta la leva del asiento de la

válvula cerrando el escape. El aire comprimido fluye desde 1 hacia 2 ya que 3 se halla cerrado por la parte superior de la leva. La leva está forzada contra el asiento de escape.
En estado de reposo, tiene la posibilidad de accionamiento manual.



FOTOGRAFÍA REAL DE LA ELECTROVÁLVULA 3/2 Y SU SIMBOLO.

Figura 3.2.3.1

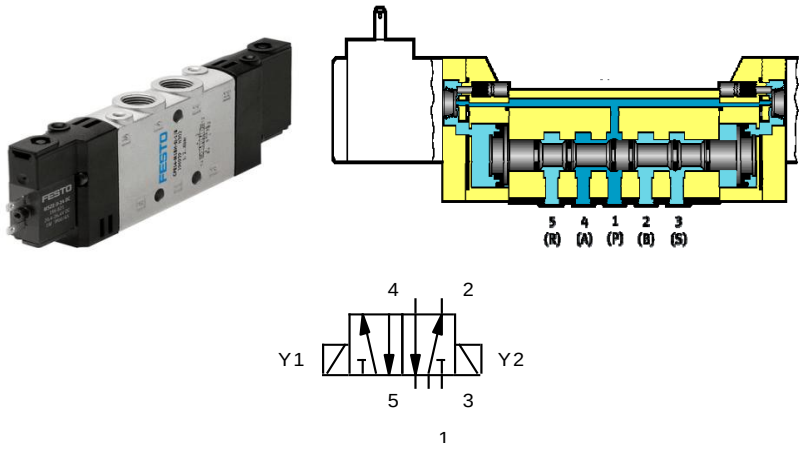
Las aplicaciones típicas para este tipo de válvulas incluyen el control directo de pequeños cilindros de simple efecto, el pilotaje indirecto de otras válvulas mayores y la interrupción y descarga de líneas de aire en sistemas de control.

3.2.4 ELECTROVÁLVULA DE 5/2 VÍAS BIESTABLE.

Las válvulas mencionadas anteriormente utilizan un muelle para devolver la válvula a su estado inicial, es decir, el solenoide acciona la válvula en un sentido y el muelle lo hace en sentido opuesto. Por descontado, esto significa que al quedar sin tensión la bobina, la válvula regresa a su posición inicial.

Con válvulas de doble solenoide, el muelle se sustituye por otro solenoide. Suponiendo que la última señal aplicada fuera a la bobina derecha, el aire fluye de 1 hacia 2 mientras que 4 se descarga por 5. Al quitar la señal de dicha bobina la válvula permanece estable y no se

producencambios. Al aplicar una señal en la bobina izquierda, la válvula invierte y el aire fluye de 1 a 4 y 2 se descarga por 3.



VÁLVULA 5/2 BIESTABLE., FOTOGRAFÍA REAL Y SU SÍMBOLO.

Figura 3.2.4.1

A diferencia de la válvula con retorno por muelle, ésta permanece en posición estable incluso en caso de fallo de tensión, esto significa que la válvula es biestable, es decir, tiene un comportamiento memorizante. En circuitos electroneumáticos, esta característica tiene varias ventajas, entre ellas que basta un pulso de 10... 25 ms para disparar la válvula. La potencia eléctrica puede reducirse al mínimo. En circuitos con secuencias complejas, pueden mantenerse las posiciones de las válvulas y cilindros sin necesidad de recurrir a complicados enclavamientos del circuito.

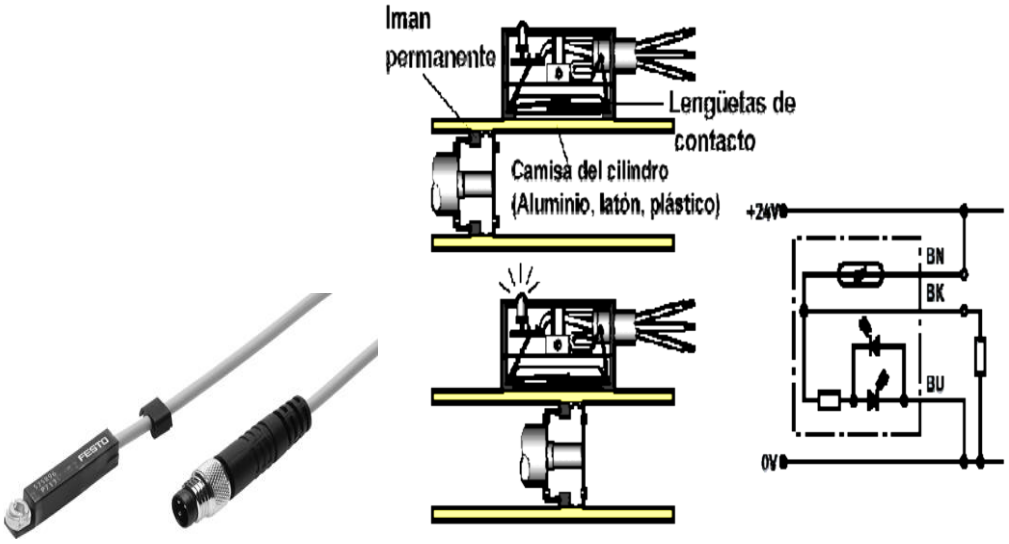
3.2.5 SENSORES

Estos son los dispositivos encargados de la transformación de cualquier tipo de cantidad física en otra cantidad física pero diferente, en otras palabras, convierten las características de un entorno en una medida cuantitativa, como por ejemplo: temperatura o desplazamientos mecánicos. Al proceso antes mencionado de transformación de una energía a otra se llama proceso de transducción. Muchos de los sensores son eléctricos o electrónicos aunque existen de otros tipos, se cuenta en el mercado con: sensor de temperatura, de luz, de sonido, de proximidad, etc.

3.2.5.1 CONTACTO MAGNETOSENSIBLE (TIPO REED)

Los finales de carrera sin contacto se pueden accionar magnéticamente. Son especialmente ventajosos cuando hace falta un alto número de maniobras. También encuentran aplicación cuando no existe sitio para el montaje de un interruptor final mecánico o cuando lo exigen determinadas influencias ambientales (polvo, arena, humedad).

En un bloque de resina sintética están inyectados dos contactos, junto con un tubito de vidrio lleno de gas protector. Por la proximidad de un émbolo u otro elemento con un imán permanente, los extremos de las lengüetas solapadas de contacto se atraen y conectan. El alejamiento del imán produce la separación de las lengüetas de contacto. Obviamente se podría alojar un contacto de apertura o un conmutador.



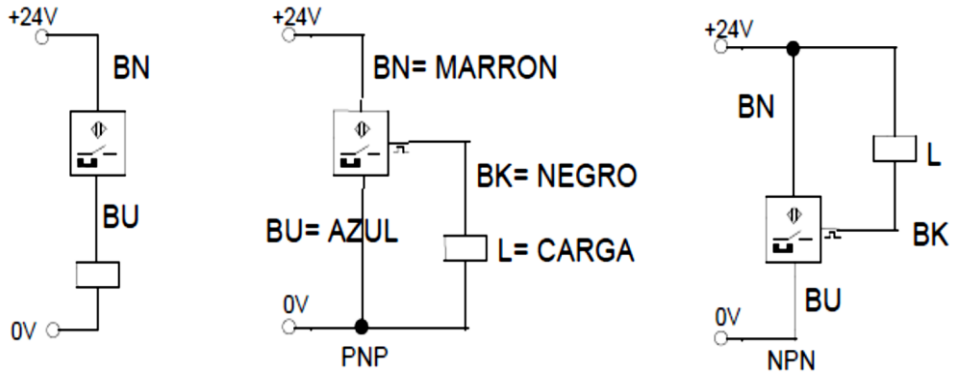
FINALES DE CARRERA MAGNÉTICOS.

Figura 3.2.5.1

Los cilindros con interruptores de proximidad de accionamiento magnético no deben montarse en lugares con fuertes campos magnéticos (p. ej. máquinas de soldadura por resistencia). Por otra parte no todos los cilindros son aptos para la aplicación de estos finales de carrera sin contacto.

Los relés con los contactos en gas protector tienen una larga duración y están exentos de mantenimiento. Sus tiempos de conmutación son cortos (0,2 ms aprox.). El máximo número de maniobras por segundo es de unas 400. No obstante, la sensibilidad de respuesta alcanzable está limitada por su construcción.

La conexión puede ser de dos o tres hilos. Dentro de las conexiones de 3 hilos podemos distinguir dos tipos de sensores: PNP o NPN, según su composición electrónica.



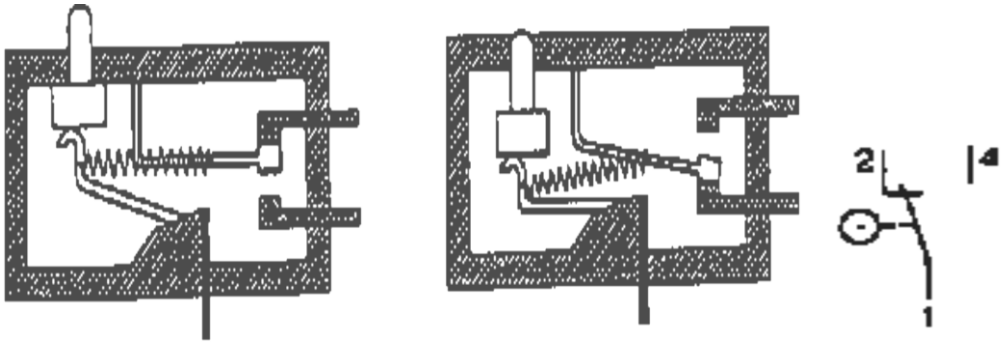
DETECTOR MAGNÉTICO DE 2 HILOS (IZQUIERDA) Y 3 HILOS (TIPO PNP CENTRO, NPN DERECHA).

Figura 3.2.5.2

Para su conexión basta con tener en cuenta la forma de conexionado que sería según la figura 3.2.5.2. En las versiones de 2 hilos el cable marrón se conecta a 24V+ mientras que el azul o negro va conectado a la carga (relé, entrada del autómata, etc.). El símbolo es el representado en la figura ya vista.

3.2.6 FINALES DE CARRERA MECÁNICOS

El accionamiento del final de carrera se realiza por una pieza sobre un taqué, leva, palanca, rodillo, rodillo articulado o elemento similar. En la siguiente figura se observa un ejemplo.



FINAL DE CARRERA MECÁNICO.

Figura 3.2.6.1

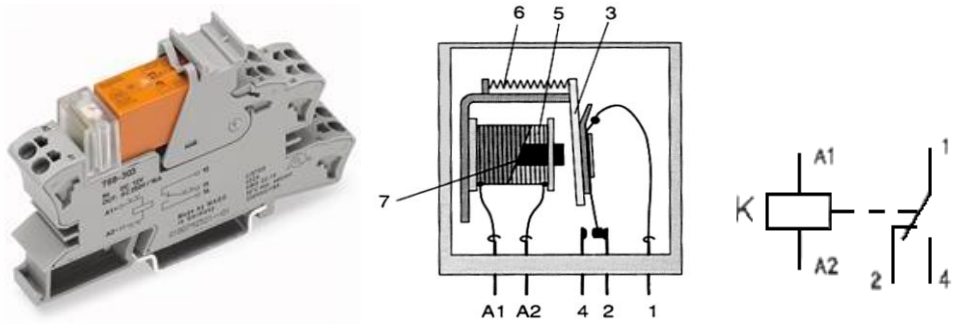
3.2.7 RELÉS

Antes se utilizaba el relé principalmente como amplificador en la telecomunicación. Hoy en día se recurre a los relés para cometidos de mando o regulación en máquinas e instalaciones. En la práctica los relés satisfacen determinadas exigencias, como:

- Fácil mantenimiento.
- Alta frecuencia de conexiones.
- Conexión tanto de muy pequeñas, como también de relativamente altas intensidadesy tensiones.
- Alta velocidad funcional, es decir tiempos de conmutación cortos.

Los relés son elementos que conectan y mandan con un corte energético relativamentebajo; se aplican preferentemente al procesamiento de señales. El relé se puede contemplar como un interruptor accionado electromagnéticamente, para determinadas potencias de ruptura.
En la práctica existen múltiples y diferentes tipos de relés, sin embargo el principio defuncionamiento es idéntico en todos los casos.
Aplicando tensión a la bobina (entre A1 y A2), circula corriente eléctrica por elenrollamiento (5) y se crea un campo magnético, por lo que la armadura (3) es atraída al núcleo (7)de la bobina. Dicha armadura, a su vez, está unida mecánicamente a los contactos (1, 2, 4), que seabren o

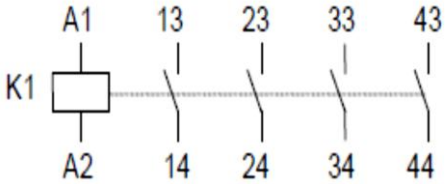
cierran. Esta posición de conexión durará, mientras esté aplicada la tensión, una vezeliminada se desplaza la armadura a la posición inicial, debido a la fuerza del resorte (6).



FOTOGRAFÍA REAL Y CORTE DE UN RELÉ CON SU SÍMBOLO.

Figura 3.2.7.1

En la práctica se utilizan símbolos para los relés, para facilitar mediante una representación sencilla la lectura de esquemas de circuitos.



RELÉ CON 4 CONTACTOS DE CIERRE

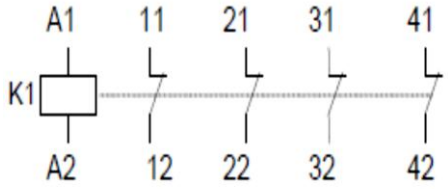
Figura 3.2.7.2

El relé se denomina K1, siendo sus conexiones A1 y A2 .El relé esquematizado tiene 4 contactos de cierre, la figura lo muestra claramente.

Con relación a la numeración de los contactos que arrastra el relé la primera cifra es una numeración continua de los contactos. La segunda cifra, en el presente ejemplo, siempre 3 4, indica que se trata de un contacto de cierre.

En la figura siguiente se trata de un relé también con 4 contactos, pero esta vez de apertura.

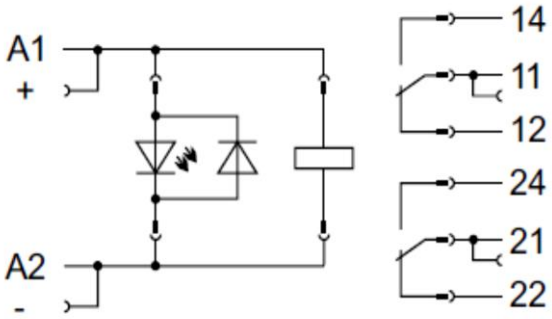
También aquí se efectúa la numeración continua de la primera cifra, la segunda 1 y 2 indica que se trata de contactos de apertura.



RELÉ CON 4 CONTACTOS DE APERTURA

Figura 3.2.7.3

Cuando hacen falta contactos distintos, se emplean relés con contactos de apertura, decierre o de conmutación en un mismo elemento. La designación numérica es una gran ayuda en la práctica ya que facilita considerablemente la conexión de relés.



RELÉ CON CONTACTOS DE CONMUTACIÓN

Figura 3.2.7.4

Existen razones de peso para que el relé tenga todavía su sitio en el mercado, pese a la era electrónica, ya que posee las siguientes ventajas:

- Adaptación fácil para diferentes tensiones de servicio.
- Térmicamente independientes frente a su entorno. Trabajan con seguridad entre 40ºC y 80ºC.

- Resistencia relativamente alta entre los contactos de trabajo desconectados.
- Permite la conexión de varios circuitos independientes.
- Existe una separación galvánica entre el circuito de mando y el circuito principal.

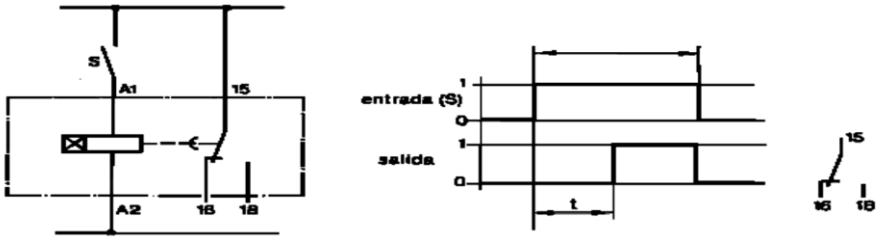
Dado que todas estas características positivas son deseables en la práctica, el relé ocupa, como elemento de conexión en electrotecnia, un sitio importante. No obstante, el relé, como todo elemento, tiene sus inconvenientes:

- Abrasión de los contactos de trabajo por arco voltaico y también oxidación de los mismos.
- El espacio ocupado es mayor en comparación con los transistores.
- Ruidos en el proceso de conmutación.
- Velocidad de conmutación limitada de 3 ms a 17 ms.
- Influencias por suciedades (polvo) en los contactos.

3.2.7.1 RELÉS DE TIEMPO O TEMPORIZADORES

Este tipo de relés tiene el cometido de conectar o desconectar determinados contactos,transcurrido un tiempo ajustable determinado tanto si son de apertura como de cierre.

Existen dos tipos de temporizadores, con retardo a la excitación o con retardo a ladesexcitación. Vamos a contemplar el relé con retardo a la excitación (o conexión). Al aplicartensión, es decir al accionar el pulsador S, empieza la cuenta del tiempo ajustado.



ESQUEMA DE UN RELÉ CON RETARDO A LA CONEXIÓN.

Figura 3.2.7.1.1

Una vez alcanzado el tiempo ajustado, tiene lugar, la conmutación por medio de las conexiones 16 y 18. Este relé se representa mediante un cuadrado con una cruz de San Andrés adosado al lado izquierdo del rectángulo que representa el relé normal.

La figura explica cómo se lleva a efecto el retardo: cerrando el contacto S pasa la corriente por la resistencia R1, que es ajustable. La corriente no tomará el camino hacia el relé K1, sino que llegará a través del conmutador de K1 hacia el condensador C. El condensador tarda un cierto tiempo en cargarse, una vez cargado se excitará el relé K1, que producirá la apertura o cierre de un circuito o bien la permutación de dos, como en el caso de la figura. Cuando se abre S, desexcita de inmediato al relé y se produce el proceso inverso.

3.2.8 FUENTE DE ALIMENTACIÓN.

En circuitos electro neumáticos, al utilizarse dos energías diferentes: eléctrica y neumática, debe recurrirse a dos fuentes:

- Una de alimentación de corriente continua o de corriente alterna para los elementos eléctricos.
- Una de provisión de aire comprimido para los elementos neumáticos.

En el primer caso, en nuestra investigación, utilizamos fuentes de 24 Vcc. Sin embargo debe tenerse en cuenta que existen electroválvulas que funcionan además con tensiones de: 24 Vca, 110 Vcc, 220 Vca, y detectores cuya alimentación generalmente es en muy baja tensión, por debajo de los 24 Vcc.

Al coexistir distintas tensiones dentro de un mismo proceso se hace necesario el uso de relés, con bobinas alimentadas con cualquiera de las tensiones antes citadas.

En el caso del aire comprimido, como ya sabemos, se utilizan presiones que van desde los 6 a 8 bar.

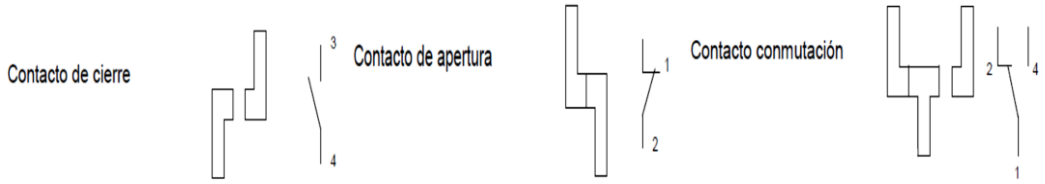
FUENTE DE ALIMENTACIÓN.

Figura 3.2.8.1

3.2.9 PULSADORES ELÉCTRICOS

Estos elementos tienen el cometido de introducir las señales eléctricas procedentes de diferentes puntos con distintos tipos y tiempos de accionamiento. Cuando el control de tales elementos sucede por la unión de contactos eléctricos, se habla de mando por contacto, en caso contrario de mando sin contacto o electrónico. En cuanto a la función se distingue entre los de contacto de cierre, de apertura y de conmutación. El contacto de cierre tiene el cometido de cerrar un circuito, el de apertura ha de abrirlo y el de conmutación abre y cierra dos circuitos respectivamente. En la figura3.2.9.1 se indican sus respectivos símbolos de representación.

Obsérvese la numeración de los contactos.



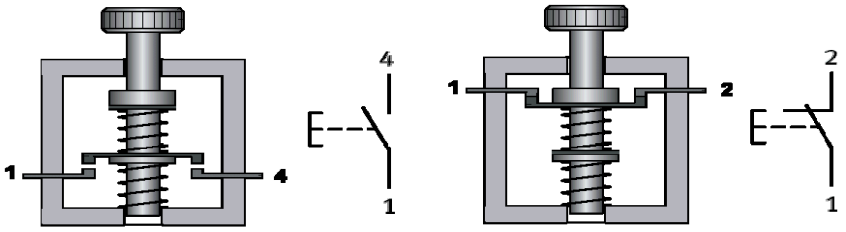
SÍMBOLOS DE REPRESENTACIÓN DE LAS ENTRADAS DE SEÑAL.

Figura 3.2.9.1

El contacto de conmutación es un ensamblaje constructivo de contacto de cierre y de apertura. Ambos contactos tienen un elemento móvil de conexión. Este elemento de conexión, en posición de reposo tiene contacto siempre sólo con una conexión.

El accionamiento de estos elementos puede tener lugar manual o mecánicamente o bien por mando a distancia, con energía de mando eléctrica o neumática.

La introducción de la señal puede hacerse con pulsador o con interruptor. El pulsador realiza una determinada conexión solamente mientras existe el accionamiento del mismo. Al soltarlo vuelve a ocupar la posición inicial. Sustituye a las válvulas neumáticas con reposición por muelle o monoestables.

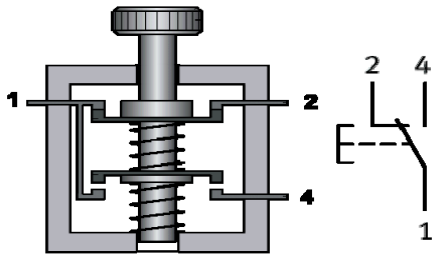


PULSADORES NORMALMENTE ABIERTO Y NORMALMENTE CERRADO

Figura 3.2.9.2

La figura 3.2.9.2 muestraun pulsador con contacto de cierre y otro con contacto de apertura, lo que en neumática se denominaba normalmente abierto y normalmente cerrado respectivamente.

Al accionar el pulsador, actúa el elemento móvil de conexión en contra de la fuerza del muelle, uniendo los contactos (contacto de cierre) o separándolos (contacto de apertura). Haciendo esto el circuito queda cerrado o interrumpido. Al soltar el pulsador se vuelve a la posición inicial gracias al muelle.



PULSADOR CON CONTACTO DE CONMUTACIÓN.

Figura 3.2.9.3

En la figura 3.2.9.3, ambas funciones, es decir contacto de cierre y de apertura, están ubicadas en un solo cuerpo, es un contacto de conmutación. Accionando el pulsador queda libre un circuito mientras se

cierra el otro. Soltando el pulsador el muelle lleva los elementos de conexión a la posición inicial, invirtiendo los contactos.

MODELO DE PULSADORES.

Figura 3.2.9.3

El mercado ofrece un sin número de modelos como se muestra en la figura3.2.9.3.

4. CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES

Para el desarrollo de la presente memoria técnica se utilizó los materiales que a continuación se detallan.

CILINDROS NEUMÁTICOS.

Cilindros de simple efecto.

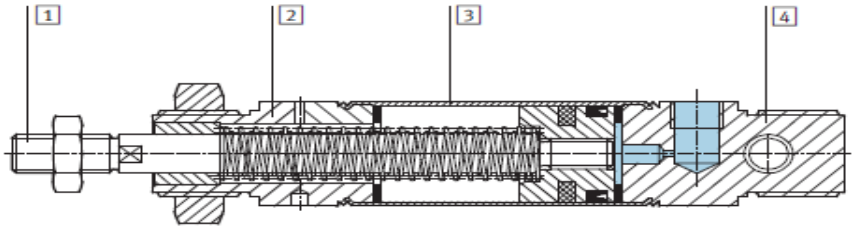
Características.

Tipo: ESNU-25-50-P-A

Nº: 19271

M Indicaciones mínimas						
Nº de artículo	**Funcionamiento**	**Diámetro del émbolo**	**Carrera**	**Amortiguación**	**Detección de posiciones**	**Culata posterior**
193 996	ESNU	8	1 ... 50	P	A	MA
193 997		10				
193 998		12				
193 999		16				
194 000		20				
194 001		25				
Ejemplo de pedido						
194 002	**ESNU** -	**25** -	**45** -	**P** -	**A** -	**MA**

Tablas para realizar los pedidos											
Tamaño		8	10	12	16	20	25	Condicio-nes	Código		Entrada código
M	Nº de artículo	**193 996**	**193 997**	**193 998**	**193 999**	**194 000**	**194 001**				
	Funcionamiento	Cilindro normalizado, de simple efecto en compresión, según ISO 6432							**ESNU**		ESNU
	Diámetro de émbolo [mm]	8	10	12	16	20	25		**-...**		
	Carrera [mm]	1 ... 50							**-...**		
	Amortiguación	Anillos y discos elásticos en ambos lados							**-P**		-P
O	Detección de posiciones	Para detectores de posición						1	**-A**		
↓	Culata posterior	Conexión axial del aire comprimido							**-MA**		



Cilindros normalizados		
1	Vástago	Acero inoxidable de aleación fina
2	Culata anterior	Aluminio anodizado
3	Camisa del cilindro	Acero inoxidable de aleación fina
4	Culata posterior	Aluminio anodizado
–	Juntas	Poliuretano, caucho nitrílico
–	Muelle mecánico	Acero de muelles

Cilindros de doble efecto.

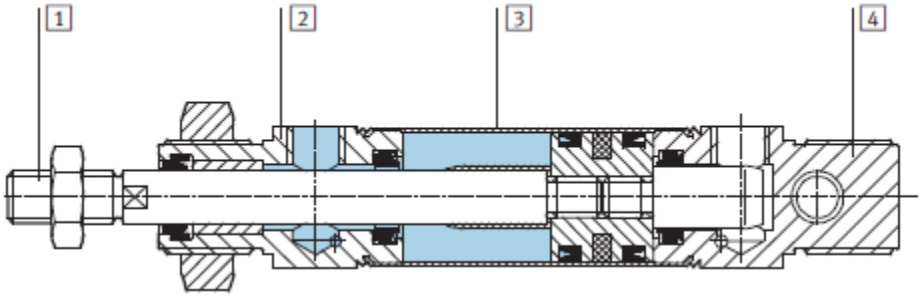
Características.

Tipo:DSNU-25-100-PPV-A

Nº: 19248

Referencias						
Tipo	Diámetro del émbolo [mm]	Carrera [mm]	P – Anillos y discos elásticos en ambos lados A – Detección de posiciones		PPV – Amortiguación neumática regulable en ambos lados A – Detección de posiciones	
			Nº art.	Tipo	Nº art.	Tipo
Tipo básico						
	25	10	19 218	DSNU-25-10-P-A	–	
		25	19 219	DSNU-25-25-P-A	33 975	DSNU-25-25-PPV-A
		40	19 220	DSNU-25-40-P-A	19 245	DSNU-25-40-PPV-A
		50	19 221	DSNU-25-50-P-A	19 246	DSNU-25-50-PPV-A
		80	19 222	DSNU-25-80-P-A	19 247	DSNU-25-80-PPV-A
		100	19 223	DSNU-25-100-P-A	19 248	DSNU-25-100-PPV-A
		125	19 224	DSNU-25-125-P-A	19 249	DSNU-25-125-PPV-A
		160	19 225	DSNU-25-160-P-A	19 250	DSNU-25-160-PPV-A
		200	19 226	DSNU-25-200-P-A	19 251	DSNU-25-200-PPV-A
		250	19 227	DSNU-25-250-P-A	19 252	DSNU-25-250-PPV-A

Vista en sección



Cilindros normalizados		
1	Vástago	Acero inoxidable de aleación fina
2	Culata anterior	Aluminio anodizado
3	Camisa del cilindro	Acero inoxidable de aleación fina
4	Culata posterior	Aluminio anodizado
–	Juntas	Poliuretano, caucho nitrílico

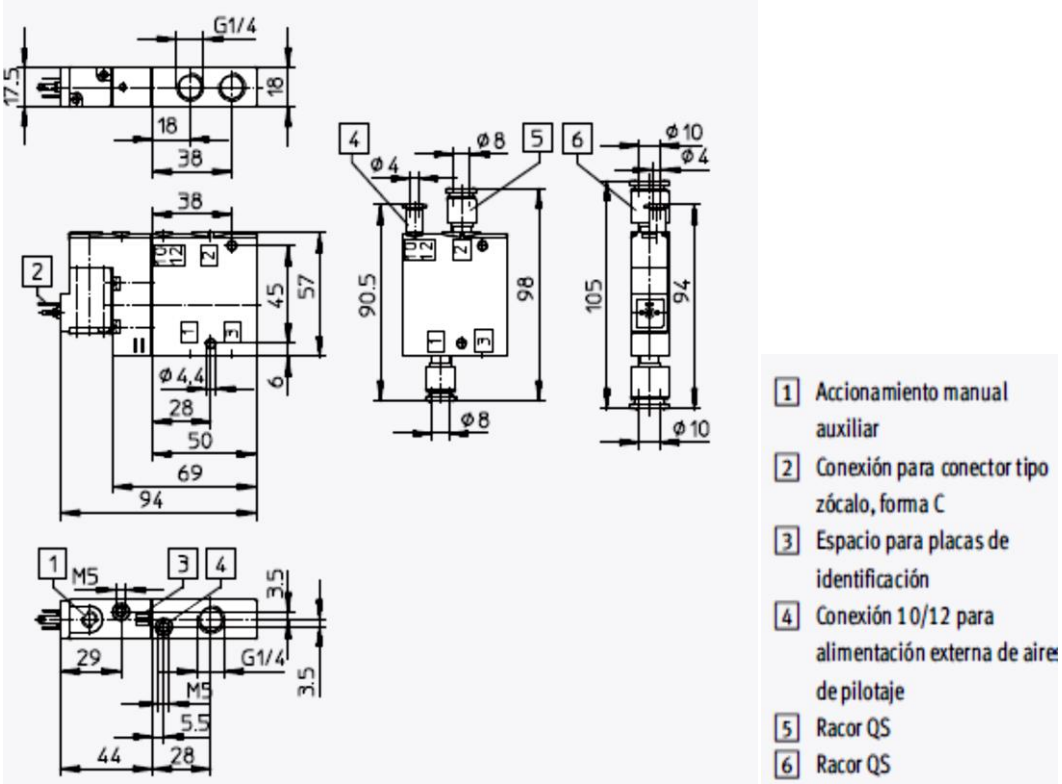
VÁLVULAS ELECTRONEUMÁTICAS.

Electroválvulas Distribuidora 3/2 Monoestable.

Características.

Tipo:CPE18-M1H-5J-1/4

Nº:163142



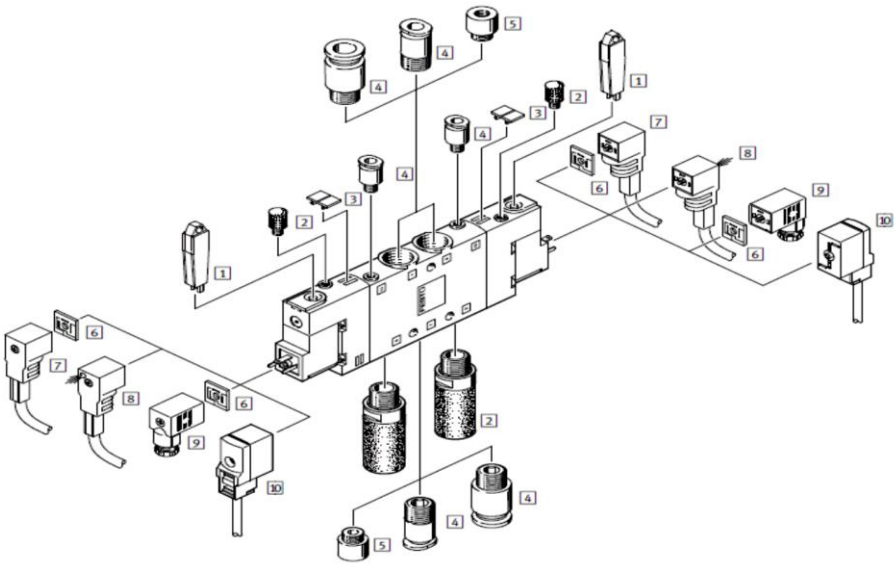
Tamaño	Símbolo	Tipo	Tensión de funcionamiento		Utilización										→ Página/ Internet
			[V DC]	[V AC]	M		G			QS					
					5	7	⅛	¼	⅜	4	6	8	10	12	
18 mm	Electroválvula monoestable de 3/2 vías, normalmente cerrada														
		CPE18-M1H-3GL...	24	–	–	–	–	■	–	–	–	■	■	–	49
		CPE18-M2H-3GL...	–	110	–	–	–	■	–	–	–	■	■	–	
		CPE18-M3H-3GL...	–	220	–	–	–	■	–	–	–	■	■	–	
		CPE18-P1-3GL...¼	X[1]	Y[2]	–	–	–	■	–	–	–	–	–	–	56

Electroválvula Distribuidora 5/2 Biestables.

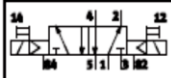
Características.

Tipo:CPE18-M1H-5J-1/4

Nº: 163143



Accesorios: válvula individual				
	Tipo	Descripción resumida	CPE18	➔ Página/Internet
1 Herramienta de accionamiento manual auxiliar	AHB...	–	■	74
2 Silenciador	U... o UC...	Para conexiones 3, 5, 82 y 84	■	74
3 Placas de identificación	IBS-6x10	–	■	74
4 Racores rápidos roscados	QS...	Para tubos flexibles	■	–
5 Pieza reductora de M7 a M5	–	Incluido en el suministro	–	–
6 Junta iluminada	MEB...LD	–	■	73
7 Cable con conector acodado tipo zócalo	KMEB...	Para 0 ... 230 V AC	■	73
8 Cable con conector acodado tipo zócalo	KMEB...	Con LED para 24 V DC	■	73
9 Conector tipo zócalo estándar	MSSD-EB...	–	■	73
10 Cable con conector acodado tipo zócalo	KMYZ-9...	Con LED para 24 V DC	–	72

Referencias: válvula de 5/2 vías						
Símbolo	Alimentación del aire de pilotaje	Tensión	Conexión	Peso [g]	Nº art.	Tipo
Válvula de impulsos de 5/2 vías, biestable						
	Interno	24 V DC	G¼	270	163143	CPE18-M1H-5J-¼
			QS-8	–	163151	CPE18-M1H-5J-QS-8
			QS-10	–	163159	CPE18-M1H-5J-QS-10
		110 V AC	G¼	270	163763	CPE18-M2H-5J-¼
			QS-8	–	163771	CPE18-M2H-5J-QS-8
			QS-10	–	163779	CPE18-M2H-5J-QS-10
		230 V AC	G¼	270	163787	CPE18-M3H-5J-¼
			QS-8	–	163795	CPE18-M3H-5J-QS-8
			QS-10	–	163803	CPE18-M3H-5J-QS-10

Electroválvulas Compact Performance CPE (Código de Pedido)

CPE		-	M	-				-		-	

Tipo	
CPE	Electroválvula Compact Performance

Tamaño	
10	10 mm
14	14 mm
18	18 mm
24	24 mm

Tensión de funcionamiento	
Conector	
M1BH	24 V DC para CPE10 y CPE14
M1H	24 V DC para CPE18 y CPE24
M2H	110 V AC para CPE18 y CPE24
M3H	230 V AC para CPE18 y CPE24
Conector redondo	
M1CH	24 V DC para CPE10 y CPE14

Función de válvula	
3	Válvula de 3/2 vías
5L	Válvula de 5/2 vías, con reposición neumática
5J	Válvula de 5/2 vías
5/3	Válvula de 5/3 vías, monoestable

Posición normal	
GL	Cerrada, reposición neumática en versión de 3/2 vías
OL	Abierta, reposición neumática
B	Centro abierto
E	Centro a escape
G	Centro cerrado

Alimentación del aire de pilotaje	
	Interno
S	Externo

Conexión neumática	
Rosca interior	
M5	M5 para CPE10, no con conector redondo
M7	M7 para CPE10
⅛	G⅛ para CPE14
¼	G¼ para CPE18
⅜	G⅜ para CPE24
Conexión por boquilla para tubos de calibración exterior, no con conector redondo CPE10 y CPE14	
QS-4	Para tubo de diámetro exterior de 4 mm, para CPE10
QS-6	Para tubo de diámetro exterior de 6 mm, para CPE10 y CPE14
QS-8	Para tubo de diámetro exterior de 8 mm, para CPE14 y CPE18
QS-10	Para tubo de diámetro exterior de 10 mm, para CPE180 y CPE24
QS-12	Para tubo de diámetro exterior de 12 mm, para CPE24

Generación	
B	Serie B, válvula CPE10 de 5/3 vías

SENSORES MAGNÉTICOS.

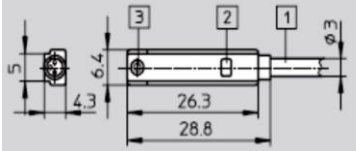
Características.

Tipo: SME-8M-DS-24V-K-2,5

Nº:1543862

Dimensiones Datos CAD disponibles en ➔ **www.festo.com**

Contacto abierto en reposo, cable



1 Cable de conexión
2 Diodo luminoso amarillo
3 Pieza de fijación

Datos técnicos								
Funcionamiento del elemento de maniobra		DS					ZS	DO
Conexión eléctrica		OE			M5D	M8D	OE	OE
Tipo de fijación		Atornillado en la ranura desde la parte superior, a ras con el perfil del cilindro						
Sentido de la salida de la conexión		Longitudinal						
Conexión eléctrica		Cable trifilar			Cable con conector tipo clavija, rosca giratoria		Cable bifilar	Cable trifilar
					M5x0,5, 3 contactos	M8x1, 3 contactos		
Longitud del cable	[m]	2,5	5	7,5	0,3	0,3	2,5	7,5
Caída de tensión	[V]	1,5	1,875	2,25	1,17	1,17	4,8	4,25
Propiedades del cable[1)]	K	Estándar + cadena de arrastre						
	E	Cadenas de arrastre + robots						
Condiciones de las pruebas de control	K	Cadena de arrastre: 5 millones de ciclos, radio de flexión de 75 mm						
		Resistencia a flexiones alternas: Según norma Festo. Envío de las condiciones de las pruebas bajo demanda						
	E	Cadena de arrastre: 5 millones de ciclos, radio de flexión de 28 mm						
		Resistencia a la torsión: > 300 000 ciclos, ±270°/0,1 m						
		Resistencia a flexiones alternas: Según norma Festo. Envío de las condiciones de las pruebas bajo demanda						
Margen de tensión de funcionamiento DC	[V]	5 ... 30						
Tensión de funcionamiento máxima en AC	[V]	5 ... 30						
Corriente de salida máxima	[mA]	500					80	
Corriente máxima de salida en los conjuntos de fijación	[mA]	80					80	
Potencia de conmutación máx. DC	[W]	10,0					2,4	
Potencia máx. de conmutación DC en los conjuntos de fijación	[W]	2,4					2,4	
Potencia de conmutación máx. AC	[VA]	10,0					2,4	
Potencia máx. de conmutación AC en los conjuntos de fijación	[VA]	2,4					2,4	
Resistencia a cortocircuitos		No						
Resistencia a sobrecarga		No						
Protección contra polarización inversa		No						
Clase de protección		IP65, IP68						

Referencias							
	Salida	Conexión eléctrica			Longitud del cable [m]	Nº art.	Tipo
		Cable	Cable con conector tipo clavija, rosca giratoria				
			M5x0,5	M8x1			
	Contacto normalmente abierto						
	Con contacto bipolar	Trifilar	–	–	2,5	543 862	SME-8M-DS-24V-K-2,5-OE
					5,0	543 863	SME-8M-DS-24V-K-5,0-OE
					7,5	543 876	SME-8M-DS-24V-K-7,5-OE
		–	3 contactos	–	0,3	543 864	SME-8M-DS-24V-K-0,3-M5D
		–	–	3 contactos		543 861	SME-8M-DS-24V-K-0,3-M8D
		Bifilar	–	–	2,5	543 872	SME-8M-ZS-24V-K-2,5-OE
	Contacto normalmente cerrado						
	Con contacto bipolar	Trifilar	–	–	7,5	546 799	SME-8M-DO-24V-K-7,5-OE

Detectores SMT/CRSMT/SME-8 para ranura en T. (Código del producto)

SMT/SME-8M

SMT – 8M – PO – 24V – K – 7,5 – OE

Funcionamiento	
SMT	Detector de posición, magnetorresistivo
SME	Detector de posición, magnético Reed

Función	
8M	Para ranura en T, montaje desde la parte superior

Salida de conexión, función de maniobra	
PS	Contacto de trabajo, trifilar, PNP
PO	Contacto de trabajo, trifilar, PNP
NS	Contacto de trabajo, trifilar, NPN
ZS	Contacto de trabajo, bifilar
DS	Contacto de trabajo, trifilar
DO	Contacto de reposo, trifilar

Tensión de funcionamiento para el cálculo	
24V	24 V DC

Características del cable	
K	Estándar + cadena de arrastre
E	Cadenas de arrastre + robots

Longitud del cable [m]

Conexión eléctrica	
OE	Extremo abierto
M5D	Cable con conector tipo clavija M5x0,5, rosca giratoria
M8	Cable con conector tipo clavija M8x1, anillo elástico
M8D	Cable con conector tipo clavija M8x1, rosca giratoria
M12	Cable con conector tipo clavija M12x1, rosca giratoria

BASE RELAY

Características.

Tipo: 24VDC SPCO

Nº: 3788312

DATOS TÉCNICOS.	
Entrada de voltaje nominal V_n	24 V DC
Entrada de corriente U_n (20 °C)	19 mA
Max. conmutación de tensión	CA 250 V
Max. corriente (resistiva) en continuo trabajo del 10%	4 s (AC) 15 A
Max. corriente continua	2 x 8 A (2 x 3 A a 70 ° C)
Max. Unidad de potencia (resistente)	2 AC x 2000 VA
Max. número de conmutación operaciones con / sin carga	6 min-1 / 1200 de 1 min
Potencia de trabajo	400 mWtyp.
Rigidez dieléctrica contacto / bobina	5 kV
contacto abierto	1 kV

ACCESORIOS

DESCRIPCIÓN	TIPO
Piezas de fijación sensor	SMBR-8-25
Conector recto m8	DOS-0803-G
Regulador de caudal	GR-QS-4
Conector	MSSD-EB
Tapón	B-1/4
Fuente de poder 100-220 vac	24VDC2,5amp
Filtro regulador	LFR-1/8-D-MINI
Válvula de cierre	HE-2-1/8-QS-6
Bloque distribución	FR -4-1/8
Racor recto-retención	QSK-1/8-4
Racor recto	QS-1/8-4
Racor recto	QS-1/4-4
Tubo poliuretano	PUN-6X0,75-BL

5. PROCESO METODOLOGÍCO EMPLEADO

La metodología es un procedimiento general para lograr de una manera precisa el objetivo de la investigación, de allí que nos permite conocer los métodos y técnicas más recomendables.

En este proyecto se investigó cada elemento neumático y electroneumático que conforman el banco, el cual nos ha conllevado aplicar métodos adecuados como son, los métodos inductivos y deductivos, iniciándose desde el análisis, revisión e investigación y determinando su verdadera situación.

La información se la obtuvo mediante el sitio web (internet) en el que se ha obtenido y clasificado cada contenido conciso de estos elementos, de forma corta y detallada. Así mismo se utilizó el recurso bibliotecario en el cual nos ha proporcionado información importante de los materiales a utilizados.

Este trabajo práctico se enmarca en la construcción de un tablero didáctico, por lo tanto se trata de un trabajo netamente versado a la participación de cada estudiante en donde tendrá, un mayor contacto con cada uno de estos elementos; así mismo podrá observar el funcionamiento propio de cada uno de ellos.

Los elementos y equipo que se encuentran en el tablero didáctico son los que detallo a continuación:

- Cilindro Simple Efecto
- Cilindro Doble Efecto
- Sensores Magnéticos
- Reguladores de Caudal
- Electroválvulas 5/2
- Electroválvula 3/2
- Base y Relay

- Fuente de Poder 100-220 VAC- 24VDC
- Filtro Regulador
- Válvula de Cierre
- Bloque Distribución
- Pulsadores Eléctricos NA-NC
- Maqueta Madera
- Lámparas Piloto.

Además se elaborar una guía de prácticas con las diferentes orientaciones para cada práctica y que está estructurada de la siguiente manera:

- Nombre de práctica
- Objetivos
- Procedimiento
- Esquemas
- Sistema categorial
- Preguntas de control
- Bibliografía

Los materiales a utilizarse se montaran en el tablero de tal manera que el estudiante pueda maniobrar con facilidad y controlar el equipo sin ningún riesgo o peligro.

6. RESULTADOS

GUÍA EXPERIMENTAL DEL ESTUDIANTE PARA EL MONTAJE DE CIRCUITOS DE “CONTROL DE CILINDROS POR MEDIO DE ELECTROVÁLVULAS”

ORIENTACIÓN DE LA PRÁCTICA 1

1.- NOMBRE LA PRÁCTICA

Mando directo de un cilindro de simple efecto controlado por medio de una electroválvula

2.-OBJETIVOS

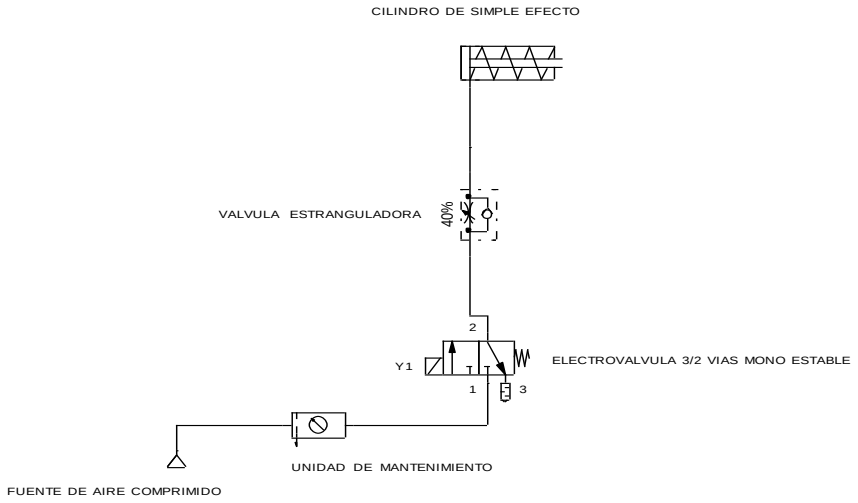
- Visualizar el funcionamiento de un cilindro de simple efecto.
- Establecer en forma práctica el accionamiento directo de un cilindro de simple efecto.
- Verificar la conmutación de una electroválvula de 3/2 vías.
- Evidenciar el uso de la unidad de mantenimiento y el bloque distribuidor.

3.-PROCEDIMIENTO

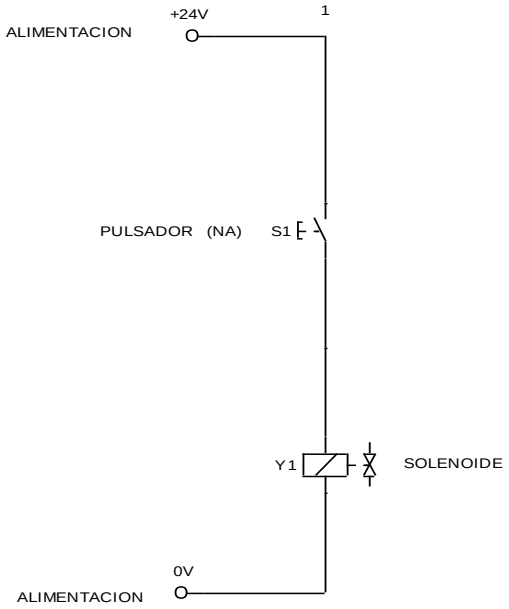
CONDICIONES DE FUNCIONAMIENTO:

- Que al presionar un pulsador excitará a la bobina del relé de la electroválvula y así accionar el actuador lineal de simple efecto.
- Que al dejar de presionar el pulsador la electroválvula, volverá al estado anterior gracias a un resorte y a su vez el actuador lineal de simple efecto regrese a su posición inicial.

CIRCUITO NEUMÁTICO (DE FUERZA):



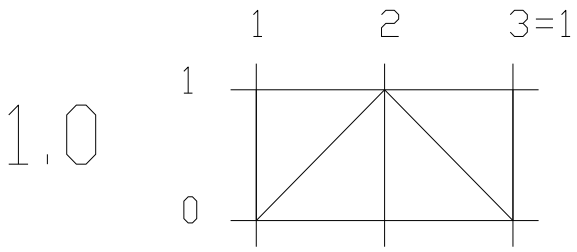
CIRCUITO ELÉCTRICO (DE MANDO):



MATERIALES.

- Un cilindro de simple efecto.
- Una electroválvula de 3/2 vías.
- Una unidad de mantenimiento.
- Tubería flexible.
- Una válvula de estrangulamiento con antirretorno.
- Un pulsador.
- Cable eléctrico.

DIAGRAMA DE FASES:



Acciones:

- Diseñar y dibujar el diagrama de desplazamiento-fase con ayuda de la descripción del problema.
- Seleccionar y utilizar los componentes adecuados.
- Comparar la propia solución con la propuesta.
- Conectar circuito y observar los resultados.

OBSERVACIONES.

La tensión con la que trabajamos con esta electroválvula es de 24V de corriente continúa.

4.- SISTEMA CATEGORIAL

Cilindro de simple efecto. Electroválvula distribuidora 3/2. Unidad de mantenimiento. Bloque distribuidor.

5.- PREGUNTAS DE CONTROL Y TAREAS

¿Cómo es accionado el cilindro de simple efecto?

¿Cuál es la función principal de la electroválvula?

¿Qué reacción toma el cilindro de simple efecto si se deja de presionar el pulsador?

¿A qué tensión funciona el solenoide de la electroválvula?

6.- BIBLIOGRAFÍA

LIBROS:

- CARULLA, MIGUEL.; LLADONOSA, VICENT. Circuitos básicos de neumática. Alfa Omega. México, D.F. MX. 2004.

- FESTO DIDACTIC. PNEUMATIC. Introducción a la neumática. FESTO Didactic GmbH & Co; Alemania. DE. 1998.

SITIO WED:

- **wwweducarchile.cl** Técnico Profesional Chile Educarchile.

ORIENTACIÓN DE LA PRÁCTICA 2

1.- NOMBRE LA PRÁCTICA

Mando indirecto de un cilindro de simple efecto controlado por medio de una electroválvula y regulación de salida.

2.-OBJETIVOS

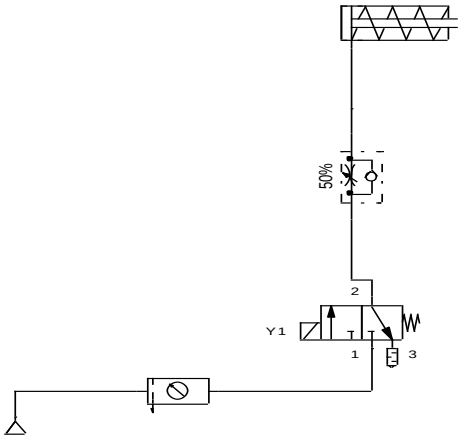
- Visualizar el funcionamiento del actuador lineal de simple efecto.
- Establecer en forma práctica el accionamiento indirecto de un cilindro de simple efecto utilizando un relé.
- Verificar la conmutación de una electroválvula de 3/2 vías.
- Evidenciar el uso de los contactos auxiliares del relé.

3.-PROCEDIMIENTO

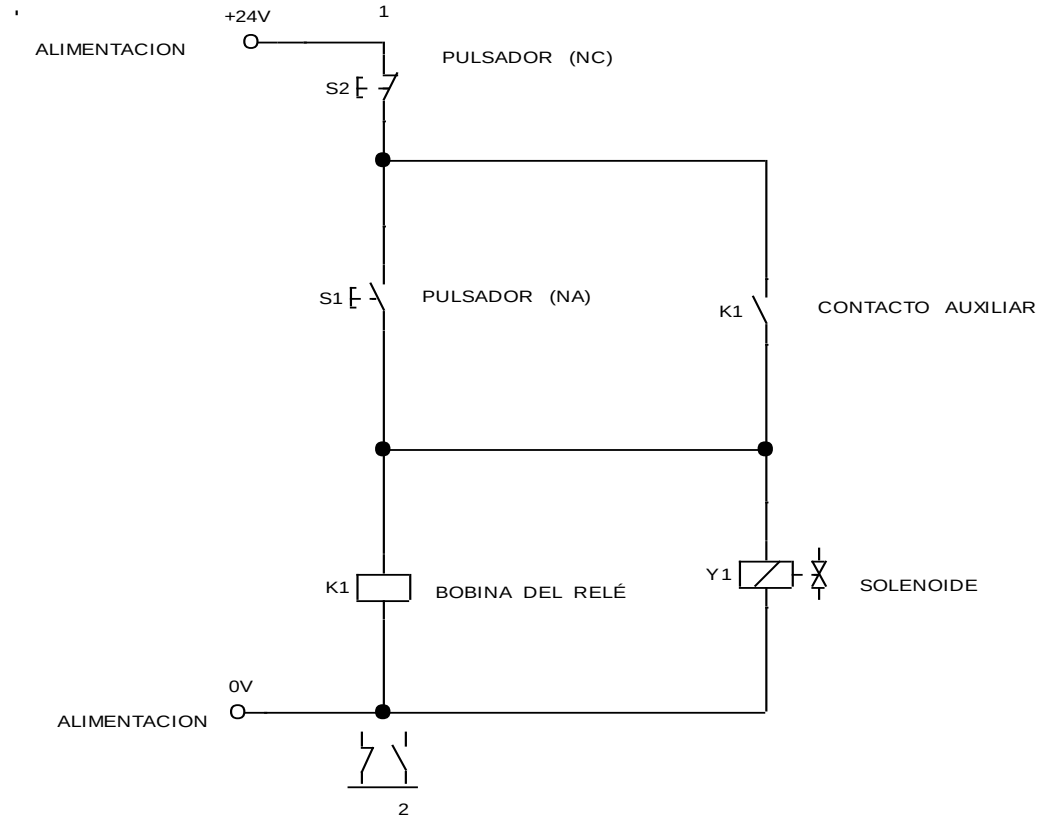
CONDICIONES DE FUNCIONAMIENTO:

- Que presionando un pulsador excitará a la bobina de un relé.
- Que cuando este relé esté excitado, se cerrará su contacto auxiliar NO y alimentará de corriente al solenoide de la electroválvula.
- Que presionando el pulsador de paro el relé volverá a su estado normal y el contacto auxiliar se abrirá cortando el paso de la corriente y la electroválvula volverá al estado inicial y a su vez el actuador lineal de simple efecto volverá su estado de reposo.

CIRCUITO NEUMÁTICO (DE FUERZA):



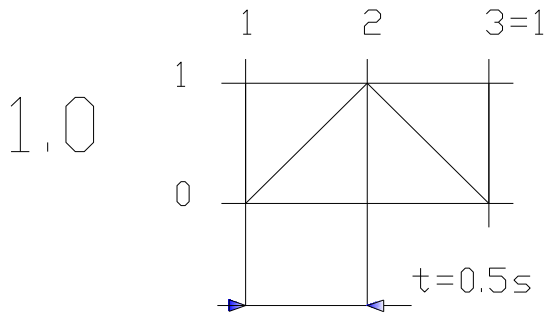
CIRCUITO ELÉCTRICO (DE MANDO):



MATERIALES:

- Un actuador lineal de simple efecto.
- Una válvula de estrangulación con antiretorno.
- Una electroválvula 3/2 vías.
- Una unidad de mantenimiento.
- Tubería flexible.
- Un pulsador NO
- Un pulsado NC
- Un relé auxiliar.
- Cable eléctrico.
- Fuente de alimentación de 24Vcc.

DIAGRAMA DE FASES:



Acciones:

- Embolo del actuador lineal de simple efecto en posición inicial efecto 1.1
- Embolo saliente con regulación de salida efecto 1.2, tiempo de acceso 0.5 s
- Embolo entrante por accionamiento de muelle efecto 2.3
- Si se vuelve a presionar el pulsador NO se repite el ciclo de accionamiento.

OBSERVACIONES:

Esta sería la forma más técnica y utilizada para realizar los montajes electroneumáticos, a través de los relés auxiliares, ya que con estos relés se practican las condiciones y a la electroválvula directamente el contacto de dicho relé.

4.- SISTEMA CATEGORIAL

Cilindro de simple efecto. Electroválvula distribuidora 3/2. Relé 24 VDC SPCO Unidad de mantenimiento. Bloque distribuidor. Válvula de estrangulamiento y antirretorno.

5.- PREGUNTAS DE CONTROL Y TAREAS

¿Cómo retrocede el vástago del actuador lineal de simple efecto?

¿Cuál es el funcionamiento de la válvula de estrangulamiento y antirretorno?

¿Qué reacción toma el cilindro de simple efecto si se deja de presionar el pulsador NC?

¿Cuál es la función del relé?

6.- BIBLIOGRAFÍA

LIBROS:

- CARULLA, MIGUEL.; LLADONOSA, VICENT. Circuitos básicos de neumática. Alfa Omega. México, D.F. MX. 2004.

- FESTO DIDACTIC. PNEUMATIC. Introducción a la neumática. FESTO Didactic GmbH & Co; Alemania. DE. 1998.

- FLOWER LEIVA, LUIS. Controles y automatismos eléctricos. Marcombo, Barcelona ES. 2006.

SITIO WED:

- **wwweducarchile.cl** Técnico Profesional Chile Educarchile.

ORIENTACIÓN DE LA PRÁCTICA 3

1.- NOMBRE LA PRÁCTICA

Mando automático de un cilindro de simple efecto controlado por medio de una electroválvula

2.-OBJETIVOS

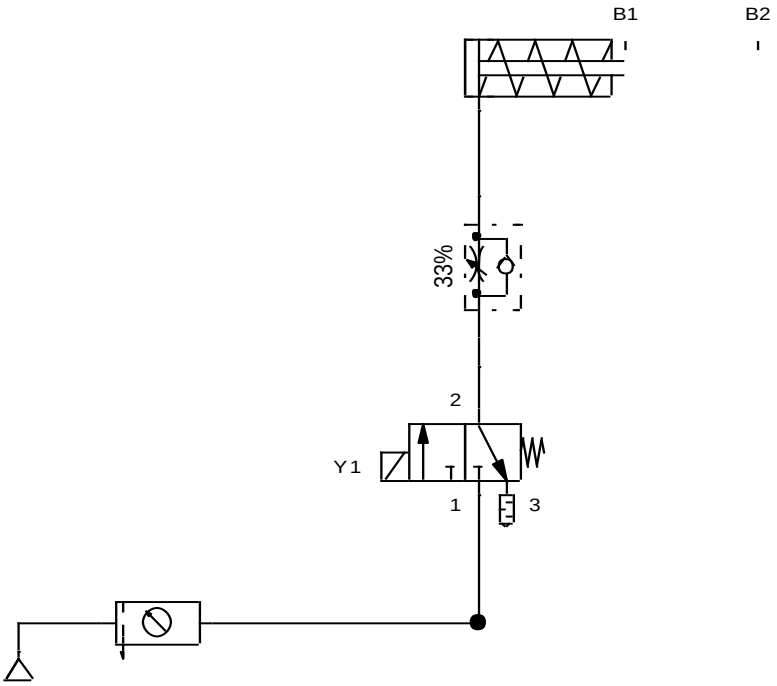
- Visualizar el funcionamiento del actuador lineal de simple efecto.
- Establecer en forma práctica el accionamiento automático de un cilindro de simple efecto utilizando un relé y sensor magnético.
- Verificar la conmutación de una electroválvula de 3/2 vías mediante el sensor magnético.
- Evidenciar el uso del sensor magnético controlado por un relé.

3.-PROCEDIMIENTO

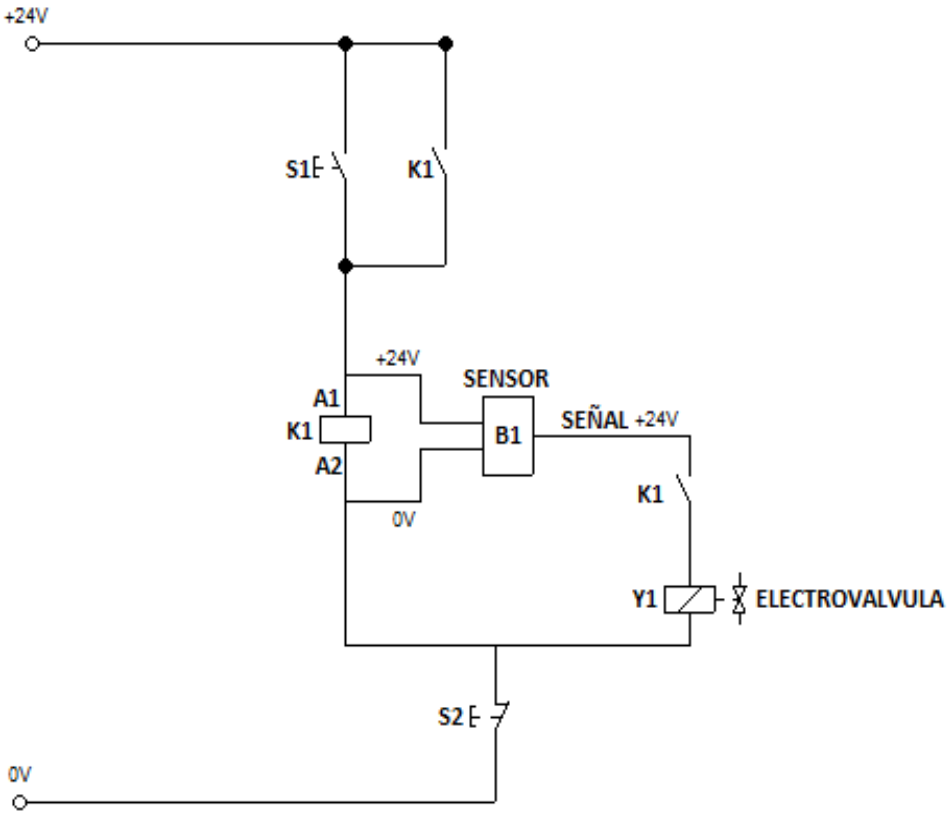
CONDICIONES DE FUNCIONAMIENTO:

- Que presionando un pulsador excitará a la bobina de un relé.
- Que cuando este relé este excitado, alimentara de corriente al sensor magnético se cerrará su contacto auxiliar NO que daría el paso de señal del sensor a la electroválvula.
- Quedaría automatizado el cilindro de simple efecto dando acciones salientes y entrantes del émbolo.
- Que presionando el pulsador de paro el relé volverá a su estado normal y el contacto auxiliar se abrirá, cortando el paso de la corriente y la electroválvula volverá al estado inicial, y a su vez el actuador lineal de simple efecto volverá su estado de reposo.

CIRCUITO NEUMÁTICO (DE FUERZA):



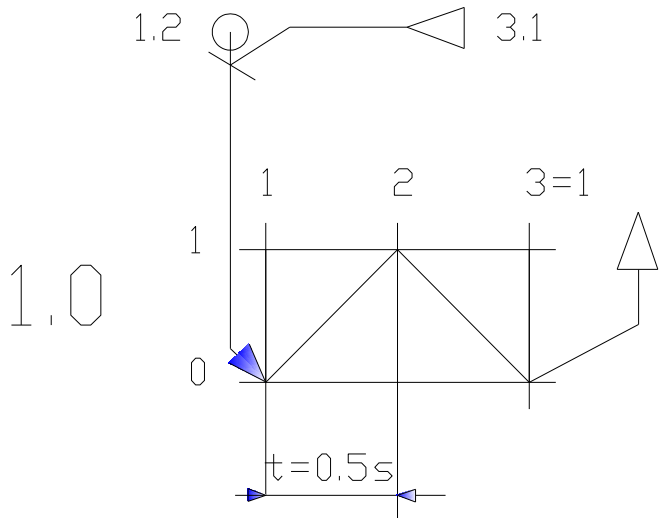
CIRCUITO ELÉCTRICO (DE MANDO):



MATERIALES:

- Un actuador lineal de simple efecto.
- Una válvula de estrangulación con antirretorno.
- Una electroválvula 3/2 vías.
- Un sensor magnético DS
- Una unidad de mantenimiento.
- Tubería flexible.
- Un pulsador NO
- Un pulsador NC
- Un relé auxiliar.
- Cable eléctrico.
- Fuente de alimentación de 24Vcc.

DIAGRAMA DE FASES:



Acciones:

- Embolo del actuador lineal de simple efecto en posición inicial efecto 1.1
- Embolo saliente con regulación de salida efecto 1.2, tiempo de acceso 0.5 s
- Embolo entrante por accionamiento de muelle efecto 2.3

- Se vuelve a repetir el ciclo por accionamiento del sensor magnético efecto 3.1 quedando cerrado el circuido
- Al presionar el pulsador NC de paro se abrirá el circuito y dejará de repetir el ciclo del actuador.

OBSERVACIONES:
Esta sería la forma automática de controlar un actuador lineal dando por cerrado el ciclo de funcionamiento, el sensor seria controlado por un relé y al mismo tiempo su señal de accionamiento.

4.- SISTEMA CATEGORIAL

Cilindro de simple efecto. Electroválvula distribuidora 3/2. Sensor Magnético SME-8M-DS-K. Unidad de mantenimiento. Bloque distribuidor. Válvula de estrangulamiento y antirretorno.

5.- PREGUNTAS DE CONTROL Y TAREAS

¿Cómo es accionado al principio el actuador lineal de simple efecto?

¿Cómo actúa el sensor magnético en el circuito?

¿Cuál es el funcionamiento de la válvula de estrangulamiento y antirretorno?

¿Qué reacción toma el cilindro de simple efecto si se presionar el pulsador NC?

¿Cuál es la función del relé con respecto al sensor magnético?

6.- BIBLIOGRAFÍA

LIBROS:

- CARULLA, MIGUEL.; LLADONOSA, VICENT. Circuitos básicos de neumática. Alfa Omega. México, D.F. MX. 2004.
- FESTO DIDACTIC. PNEUMATIC. Introducción a la neumática. FESTO Didactic GmbH & Co; Alemania. DE. 1998.
- FLOWER LEIVA, LUIS. Controles y automatismos eléctricos. Marcombo. Barcelona ES. 2006.

SITIO WED:

- **www.educarchile.cl** Técnico Profesional Chile Educarchile.
- **www.fing.edu.uy** Sistemas Oleohidráulicos Y Neumáticos.
- **www.fluidsim.com,**FestoFluidsim

ORIENTACIÓN DE LA PRÁCTICA 4

1.- NOMBRE LA PRÁCTICA

Mando directo de un cilindro de doble efecto controlado por medio de una electroválvula 5/2.

2.-OBJETIVOS

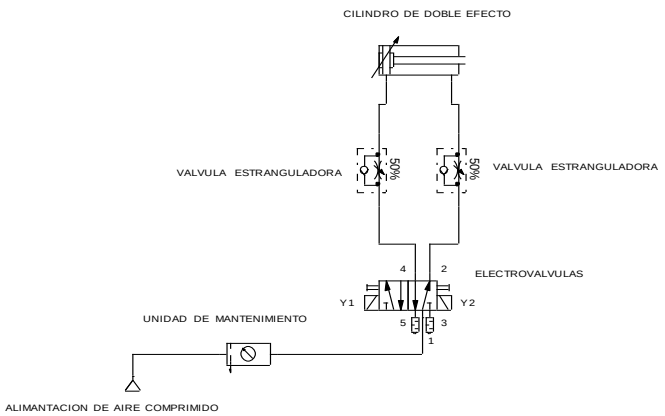
- Observar el funcionamiento del actuador lineal de doble efecto.
- Establecer en forma práctica el accionamiento directo de un cilindro de doble efecto.
- Verificar la conmutación de una electroválvula de 5/2 vías mediante los pulsadores.

3.-PROCEDIMIENTO

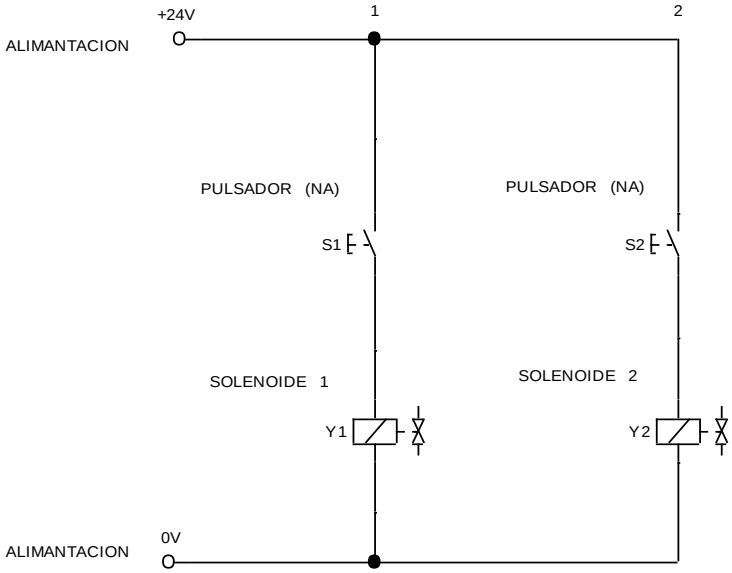
CONDICIONES DE FUNCIONAMIENTO:

- Que presionando un pulsador primario excitará a la bobina del solenoide Y1 y el émbolo del cilindro saliera pero no regresaría.
- Que cuando presionamos un pulsador secundario excitará a la bobina del solenoide Y2 y el émbolo del cilindro regresaría a su posición inicial.
- Quedaría accionado manualmente por medio de pulsadores el cilindro de doble efecto dando acciones salientes y entrantes del émbolo.

CIRCUITO NEUMÁTICO (DE FUERZA):



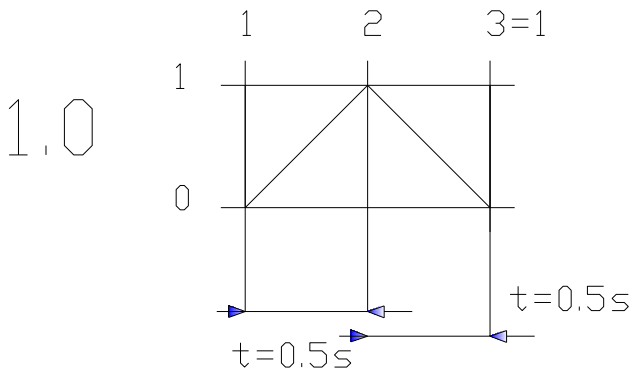
CIRCUITO ELÉCTRICO (DE MANDO):



MATERIALES:

- Un actuador lineal de doble efecto.
- Dos válvulas de estrangulación con antiretorno.
- Una electroválvula 5/2 vías.
- Una unidad de mantenimiento.
- Tubería flexible.
- Dos pulsador NO
- Cable eléctrico.
- Fuente de alimentación de 24Vcc.

DIAGRAMA DE FASES:



Acciones:

- Embolo del actuador lineal de doble efecto en posición inicial efecto 1.1
- Embolo saliente con regulación de salida efecto 1.2, tiempo de acceso 0.5 s
- Embolo entrante por accionamiento manual con regulación de regreso efecto 2.3 tiempo de deceso 0.5 s

OBSERVACIONES:

Esta sería la forma manual de controlar un actuador lineal por medio de pulsadores eléctricos pero, habría peligro de que haya una contraposición si por accidente se presionaran los dos pulsadores al mismo tiempo.

4.- SISTEMA CATEGORIAL

Cilindro de doble efecto. Electroválvula distribuidora 5/2. Pulsadores eléctricos. Unidad de mantenimiento. Bloque distribuidor. Válvula de estrangulamiento y antirretorno.

5.- PREGUNTAS DE CONTROL Y TAREAS

¿Cómo es accionado al principio el actuador lineal de doble efecto?

¿Cómo es accionado para el regreso el actuador lineal?

¿Cuál es la diferencia del cilindro de simple efecto con el de doble efecto?

¿De cuántas bobinas está compuesta la electroválvula de 5/2 y cuál es su símbolo?

6.- BIBLIOGRAFÍA

LIBROS:

- CARULLA, MIGUEL.; LLADONOSA, VICENT. Circuitos básicos de neumática. Alfa Omega. México, D.F. MX. 2004.
- FESTO DIDACTIC. PNEUMATIC. Introducción a la neumática. FESTO Didactic GmbH & Co; Alemania. DE. 1998.
- FLOWER LEIVA, LUIS. Controles y automatismos eléctricos. Marcombo. Barcelona ES. 2006.

SITIO WED:

- **www.educarchile.cl** Técnico Profesional Chile Educarchile.
- **www.festo.com**/Catalogue
- www.**fing.edu.uy** Sistemas Oleohidráulicos Y Neumáticos.
- **www.fluidsim.com,**FestoFluidsim.

ORIENTACIÓN DE LA PRÁCTICA 5

1.- NOMBRE LA PRÁCTICA

Mando indirecto de un cilindro de doble efecto controlado por medio de una electroválvula 5/2 sin contraposición.

2.-OBJETIVOS

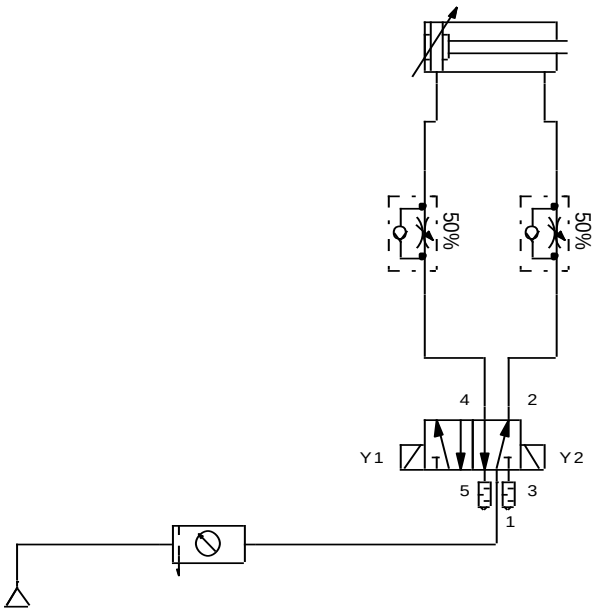
- Establecer en forma práctica el accionamiento indirecto de un cilindro de doble efecto.
- Observar el funcionamiento de los relés al interactuar con los pulsadores eléctricos.
- Verificar la conmutación de una electroválvula de 5/2 vías mediante los relés.

3.-PROCEDIMIENTO

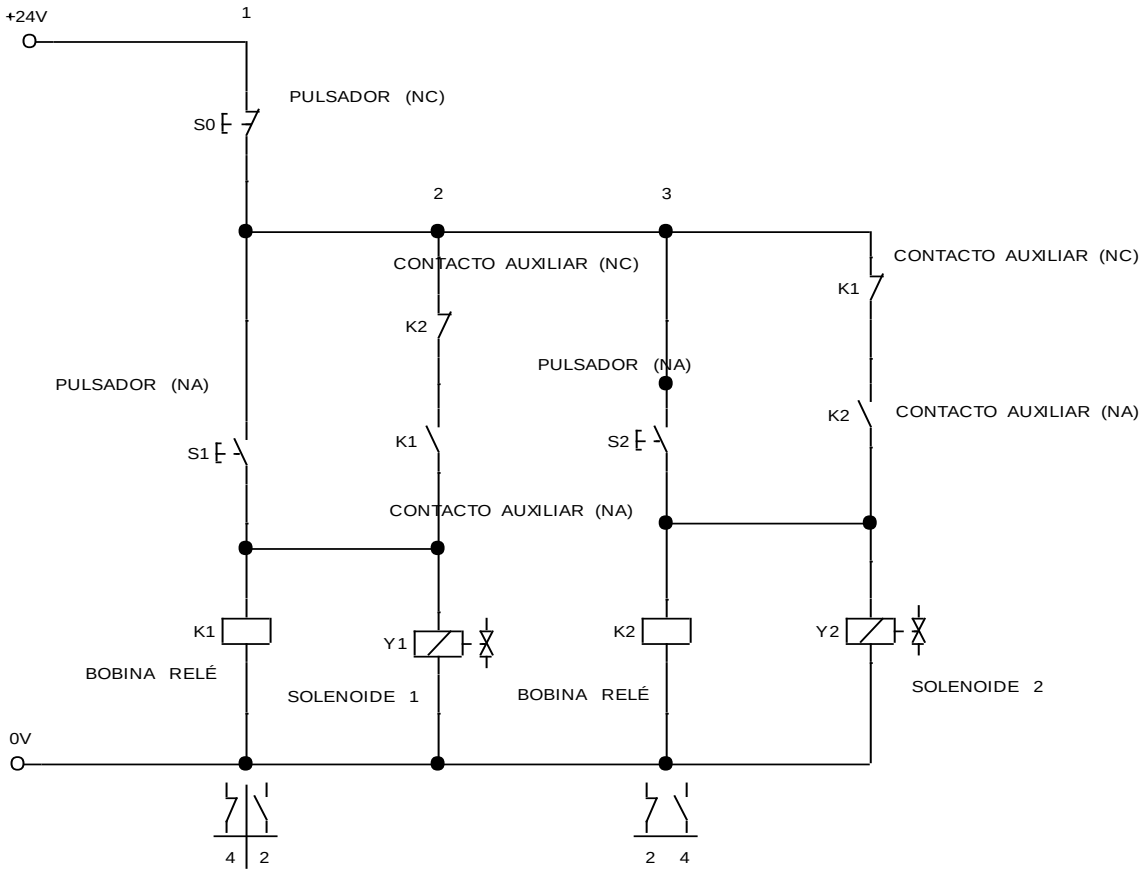
CONDICIONES DE FUNCIONAMIENTO:

- Que presionando un pulsador (S1) primario excitará a la bobina del solenoide Y1, se abrirá el contacto NC de K1 (relé) y el émbolo del cilindro saliera pero no regresaría.
- Que cuando presionamos un pulsador secundario excitará a la bobina del solenoide Y2 se abrirá el contacto NC de K2 y el embolo del cilindro regresaría a su posición inicial.
- Quedaría accionado manualmente por medio de pulsadores el cilindro de doble efecto dando acciones salientes y entrantes del émbolo pero sin contraposición.

CIRCUITO NEUMÁTICO (DE FUERZA):



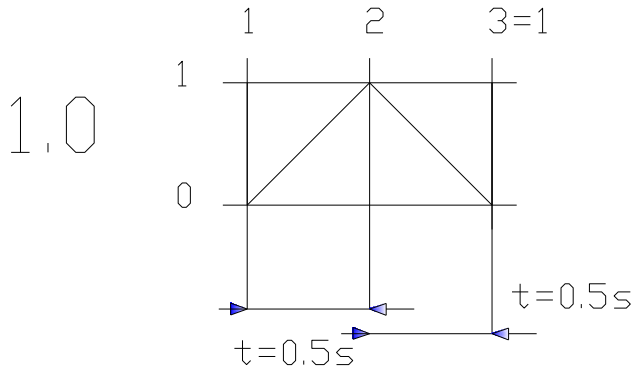
CIRCUITO ELÉCTRICO (DE MANDO):



MATERIALES:

- Un actuador lineal de doble efecto.
- Dos válvulas de estrangulación con antiretorno.
- Una electroválvula 5/2 vías.
- Dos relés.
- Una unidad de mantenimiento.
- Tubería flexible.
- Dos pulsador NO
- Cable eléctrico.
- Fuente de alimentación de 24Vcc.

DIAGRAMA DE FASES:



Acciones:

- Embolo del actuador lineal de doble efecto en posición inicial efecto 1.1
- Embolo saliente con regulación de salida efecto 1.2, tiempo de acceso 0.5 s
- Embolo entrante por accionamiento neumático con regulación de regreso efecto 2.3 tiempo de acceso 0.5 s
- Si se vuelve a presionar el pulsador NO se repite el ciclo de accionamiento.

OBSERVACIONES:

Esta sería la forma manual de controlar un actuador lineal por medio de pulsadores eléctricos sin contraposición de mando.

4.- SISTEMA CATEGORIAL

Cilindro de doble efecto. Electroválvula distribuidora 5/2. Relés eléctricos. Unidad de mantenimiento. Bloque distribuidor. Válvula de estrangulamiento y antirretorno.

5.- PREGUNTAS DE CONTROL Y TAREAS

¿Cómo actúa los relés cuando se presionan los pulsadores al mismo tiempo?

¿Cómo es accionado el cilindro de doble efecto para la salida y regreso del embolo?

¿Para qué se utilizan los relés eléctricos?

¿En qué se diferencia una electroválvula de 5/2 de una 3/2 .Dibuje los símbolos?

6.- BIBLIOGRAFÍA

LIBROS:

- CARULLA, MIGUEL.; LLADONOSA, VICENT. Circuitos básicos de neumática. Alfa Omega. México, D.F. MX. 2004.
- FESTO DIDACTIC. PNEUMATIC. Introducción a la neumática. FESTO Didactic GmbH & Co; Alemania. DE. 1998.
- FLOWER LEIVA, LUIS. Controles y automatismos eléctricos. Marcombo. Barcelona ES. 2006.

CATÁLOGOS:

- FESTO. Catálogo General de Electroválvulas.
- FESTO. Cilindros Neumáticos.Neumática 2006

SITIO WED:

- **www.educarchile.cl** Técnico Profesional Chile Educarchile.
- **www.festo.com**/Catalogue
- www.**fing.edu.uy** Sistemas Oleohidráulicos Y Neumáticos.
- **www.fluidsim.com**, FestoFluidsim

ORIENTACIÓN DE LA PRÁCTICA 6

1.- NOMBRE LA PRÁCTICA

Mando automático de un cilindro de doble efecto controlado por medio de una electroválvula 5/2 y sensores magnéticos.

2.-OBJETIVOS

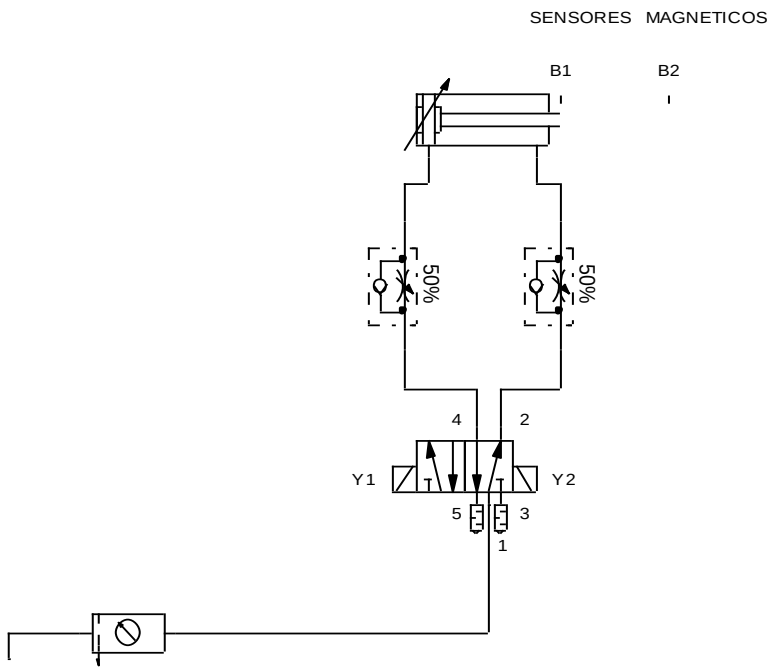
- Observar el funcionamiento del actuador lineal de doble efecto.
- Establecer en forma práctica el mando automático de un cilindro de doble efecto.
- Observar el funcionamiento de los sensores magnéticos y relé.
- Verificar el cambio de señales en los solenoides de la electroválvula.

3.-PROCEDIMIENTO

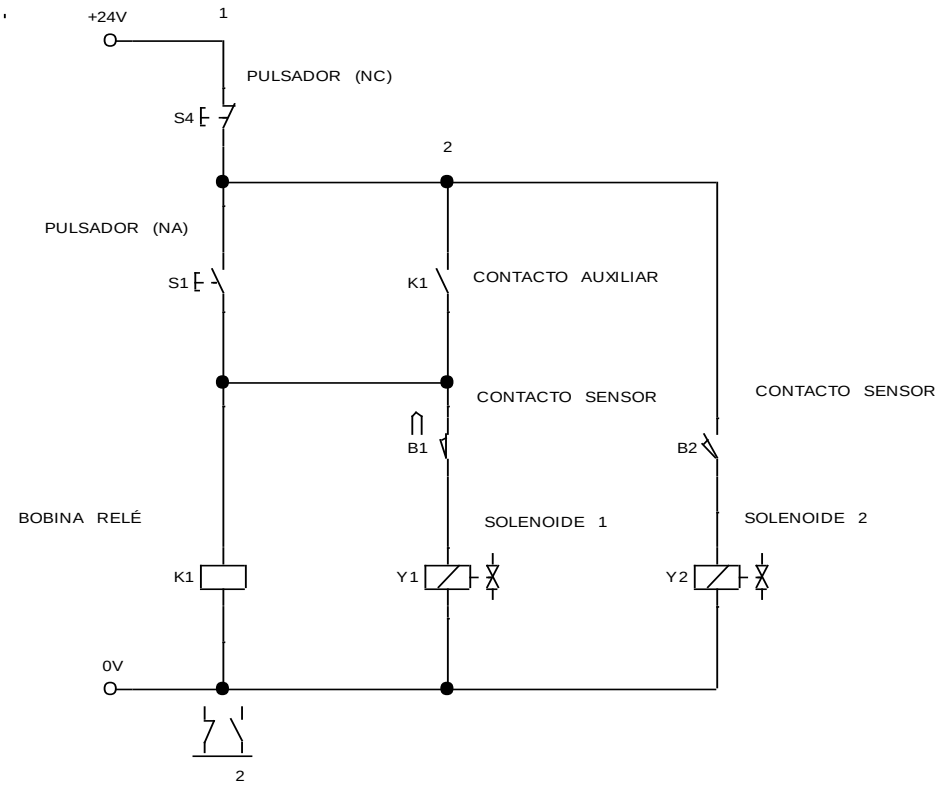
CONDICIONES DE FUNCIONAMIENTO:

- Que presionando un pulsador (S1) primario excitará a la bobina del relé y su auxiliar se enclavará (NO), se encuentra el auxiliar del sensor (B1) cerrado (NO) y al momento de dar la primera señal el émbolo del cilindro saliera quedando el auxiliar de B1 abierto.
- Que cuando el émbolo este fuera el auxiliar de sensor magnético B2 se cerrará (NO) dando una señal al solenoide Y2 y el embolo regresaría y accionará nuevamente S1.
- Quedaría un circuito de ciclo cerrado dando acciones salientes y entrantes en el émbolo del cilindro de doble efecto.
- Al momento de presionar un pulsador NC de paro que se encuentra conectado en serie con el pulsador NO de marcha se abrirá el circuito y dejará de funcionar.

CIRCUITO NEUMÁTICO (DE FUERZA):



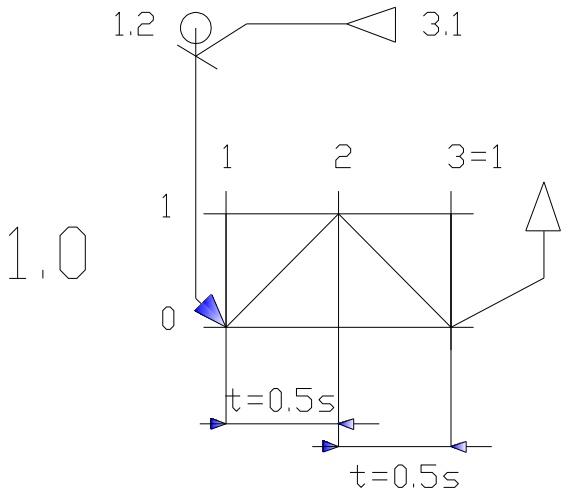
CIRCUITO ELÉCTRICO (DE MANDO):



MATERIALES:

- Un actuador lineal de doble efecto.
- Dos válvulas de estrangulación con antirretorno.
- Una electroválvula 5/2 vías.
- Un relé.
- Dos sensores magnéticos
- Una unidad de mantenimiento.
- Tubería flexible.
- Un pulsador NO
- Un pulsador NC
- Cable eléctrico.
- Fuente de alimentación de 24Vcc.

DIAGRAMA DE FASES:



Acciones:

- Embolo del actuador lineal de doble efecto en posición inicial efecto 1.1
- Embolo saliente con regulación de salida efecto 1.2, tiempo de acceso 0.5 s
- Embolo entrante por accionamiento del sensor magnético con regulación de regreso efecto 2.3 tiempo de deceso 0.5 s

- Se vuelve a repetir el ciclo de acceso y deceso del émbolo por mando automático de los sensores magnéticos efecto 3.1.

OBSERVACIONES:

Esta sería la forma automática de ciclo cerrado de controlar un actuador lineal de doble efecto por medio de sensores magnéticos (NO).

4.- SISTEMA CATEGORIAL

Cilindro de doble efecto. Electroválvula distribuidora 5/2. Relés eléctricos. Sensores Magnéticos (NO). Unidad de mantenimiento. Bloque distribuidor. Válvula de estrangulamiento y antirretorno.

5.- PREGUNTAS DE CONTROL Y TAREAS

¿Cuál es el funcionamiento del sensor magnético?

¿Cómo actúa los sensores magnéticos dentro del circuito?

¿A qué dispositivos controla el relé?

¿Por qué se cumple un ciclo cerrado en este circuito?

6.- BIBLIOGRAFÍA

LIBROS:

- CARULLA, MIGUEL.; LLADONOSA, VICENT. Circuitos básicos de neumática. Alfa Omega. México, D.F. MX. 2004.
- FESTO DIDACTIC. PNEUMATIC. Introducción a la neumática. FESTO Didactic GmbH & Co; Alemania. DE. 1998.
- FLOWER LEIVA, LUIS. Controles y automatismos eléctricos. Marcombo. Barcelona ES. 2006.

CATÁLOGOS:

- FESTO. Catálogo General de Electroválvulas.
- FESTO. Cilindros Neumáticos.Neumática 2006

SITIO WED:

- **www.educarchile.cl** Técnico Profesional Chile Educarchile.
- **www.festo.com**/Catalogue
- www.**fing.edu.uy** Sistemas Oleohidráulicos Y Neumáticos.
- **www.fluidsim.com**, FestoFluidsim.

ORIENTACIÓN DE LA PRÁCTICA 7

1.- NOMBRE LA PRÁCTICA

Mando automático de dos cilindros de doble efecto controlados por medio de una electroválvula 5/2 y sensores magnéticos.

2.-OBJETIVOS

- Observar el funcionamiento de los actuadores lineales de doble efecto.
- Establecer en forma práctica el mando automático de dos cilindros de doble efecto en movimientos coordinados.
- Observar el funcionamiento del temporizador y relés.
- Verificar el cambio de señales en los sensores magnéticos y solenoides de las electroválvulas.

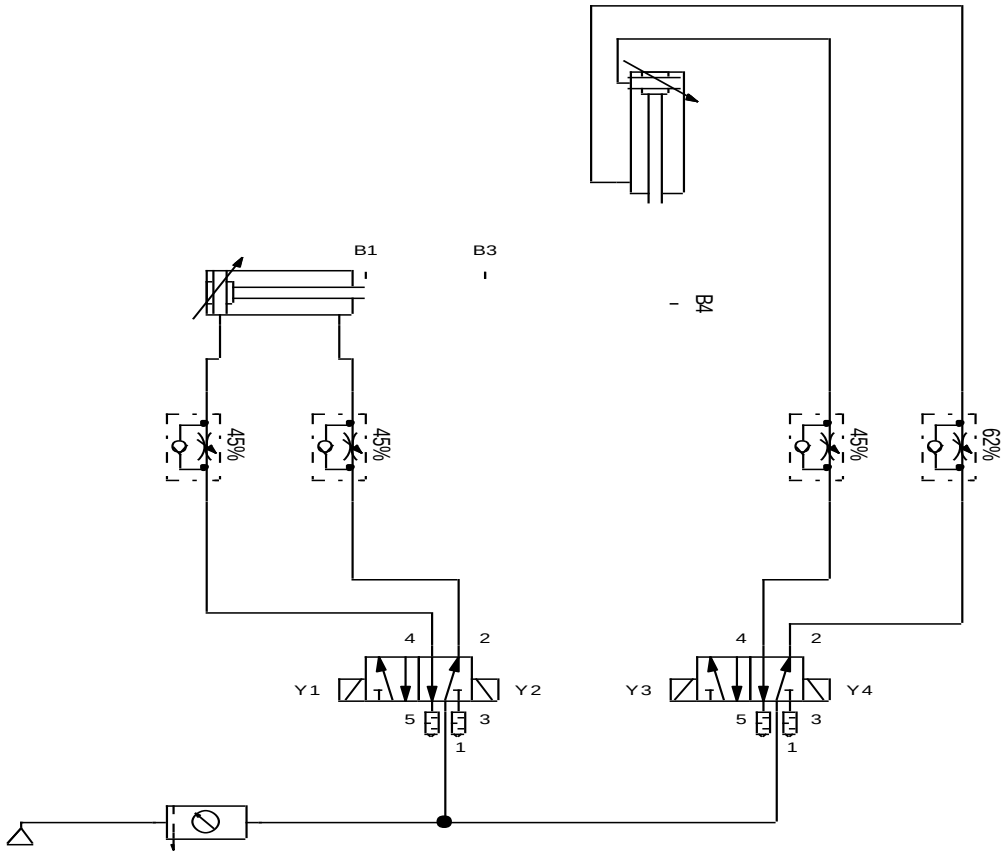
3.-PROCEDIMIENTO

CONDICIONES DE FUNCIONAMIENTO:

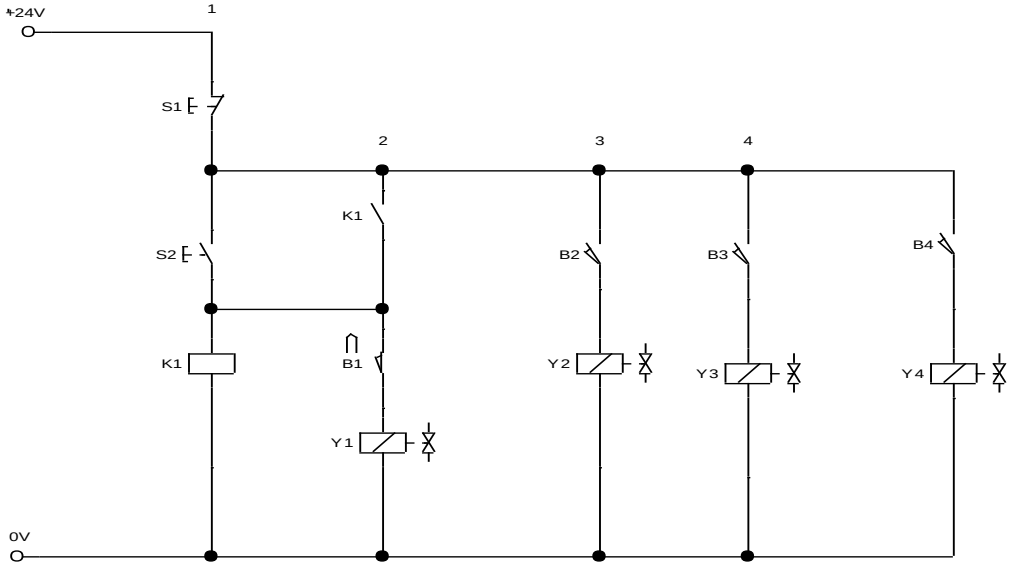
Uso de dos cilindros de doble efecto para extraer piezas de un cargador y depositarlas sobre un plano inclinado.

- Oprimiendo un pulsador, el primer cilindro extrae una pieza del cargador y retrocede.
- A continuación, el segundo cilindro desplaza la pieza hasta el plano inclinado y regresa al la posición inicial.
- Para que las piezas sean desplazadas adecuadamente, es necesario detectar las posiciones y final de carrera de los vástagos de ambos cilindros.

CIRCUITO NEUMÁTICO (DE FUERZA):



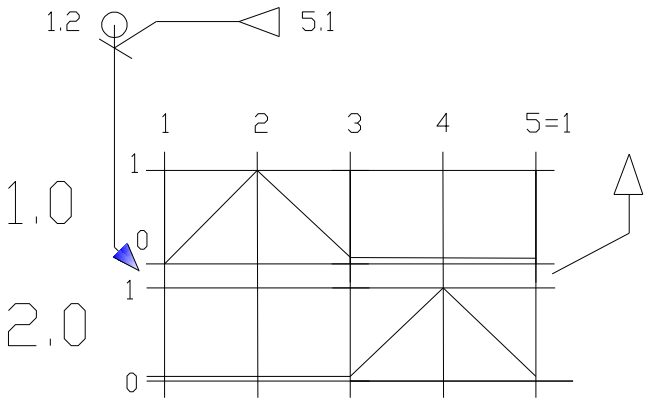
CIRCUITO ELÉCTRICO (DE MANDO):



MATERIALES:

- Dos actuadores lineales de doble efecto.
- Cuatro válvulas de estrangulación con antirretorno.
- Dos electroválvula 5/2 vías.
- Un relé.
- Cuatro sensores magnéticos
- Una unidad de mantenimiento.
- Tubería flexible.
- Un pulsador NO
- Un pulsador NC
- Cable eléctrico.
- Fuente de alimentación de 24Vcc.

DIAGRAMA DE FASES:



Acciones:

- Embolo del actuador lineal de doble efecto 1.0 avanza efecto 1.2
- Embolo del actuador 1.0 retrocede efecto 2.3
- Embolo del segundo actuador 2.0 avanza después que el primero regresa efecto 3.4.
- Embolo del actuador 2.0 retrocede efecto 4.5

- Se vuelve a repetir el ciclo de acceso y deceso de los émbolos de cada cilindro por mando automático de los sensores magnéticos efecto 5.1.

OBSERVACIONES:
Esta sería la forma automática de ciclo cerrado del control de dos actuadores lineales de doble efecto en movimientos coordinados.

4.- SISTEMA CATEGORIAL

Cilindro de doble efecto. Electroválvula distribuidora 5/2. Relés eléctricos. Sensores Magnéticos (NO). Unidad de mantenimiento. Bloque distribuidor. Válvula de estrangulamiento y antirretorno.

5.- PREGUNTAS DE CONTROL Y TAREAS

¿Cómo actúan los cilindros de doble efecto al presionar el pulsador de marcha?

¿Cómo actúa los sensores magnéticos dentro del circuito?

¿Para qué nos sirven los contactos auxiliares del relé?

¿Cómo se logra obtener movimientos coordinados dentro del circuito?

6.- BIBLIOGRAFÍA

LIBROS:

- CARULLA, MIGUEL.; LLADONOSA, VICENT. Circuitos básicos de neumática. Alfa Omega. México, D.F. MX. 2004.
- FESTO DIDACTIC. PNEUMATIC. Introducción a la neumática. FESTO Didactic GmbH & Co; Alemania. DE. 1998.
- FLOWER LEIVA, LUIS. Controles y automatismos eléctricos. Marcombo. Barcelona ES. 2006.

CATÁLOGOS:

- FESTO. Catálogo General de Electroválvulas.
- FESTO. Cilindros Neumáticos.Neumática 2006

MANUAL:

- Neumática, Manual de estudio, Nivel básico TP 101

SITIO WED:

- **www.educarchile.cl** Técnico Profesional Chile Educarchile.
- **www.festo.com**/Catalogue
- www.**fing.edu.uy** Sistemas Oleohidráulicos Y Neumáticos.
- **www.fluidsim.com**, FestoFluidsim.

ORIENTACIÓN DE LA PRÁCTICA 8

1.- NOMBRE LA PRÁCTICA

Mando automático de un cilindro de doble efecto controlado por medio de una electroválvula 5/2 y temporizador.

2.-OBJETIVOS

- Observar el funcionamiento de los actuadores lineales de doble efecto.
- Establecer en forma práctica el mando automático del cilindro de doble efecto y tiempo de reacción al retroceso.
- Observar el funcionamiento del temporizador.
- Verificar el cambio de señales de los sensores magnéticos.

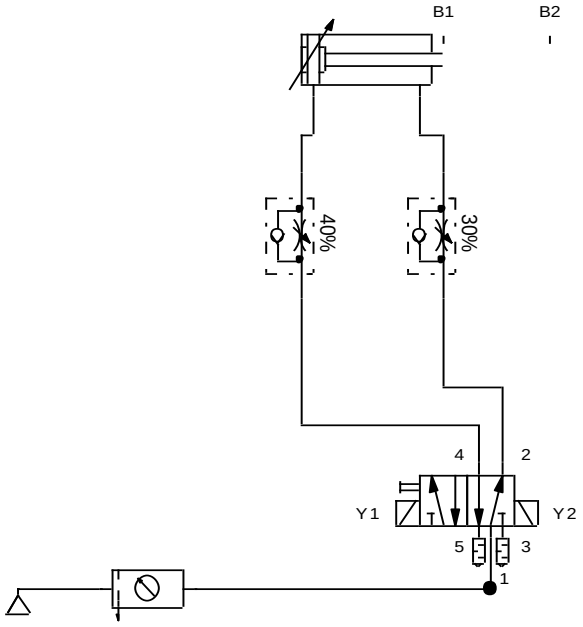
3.-PROCEDIMIENTO

CONDICIONES DE FUNCIONAMIENTO:

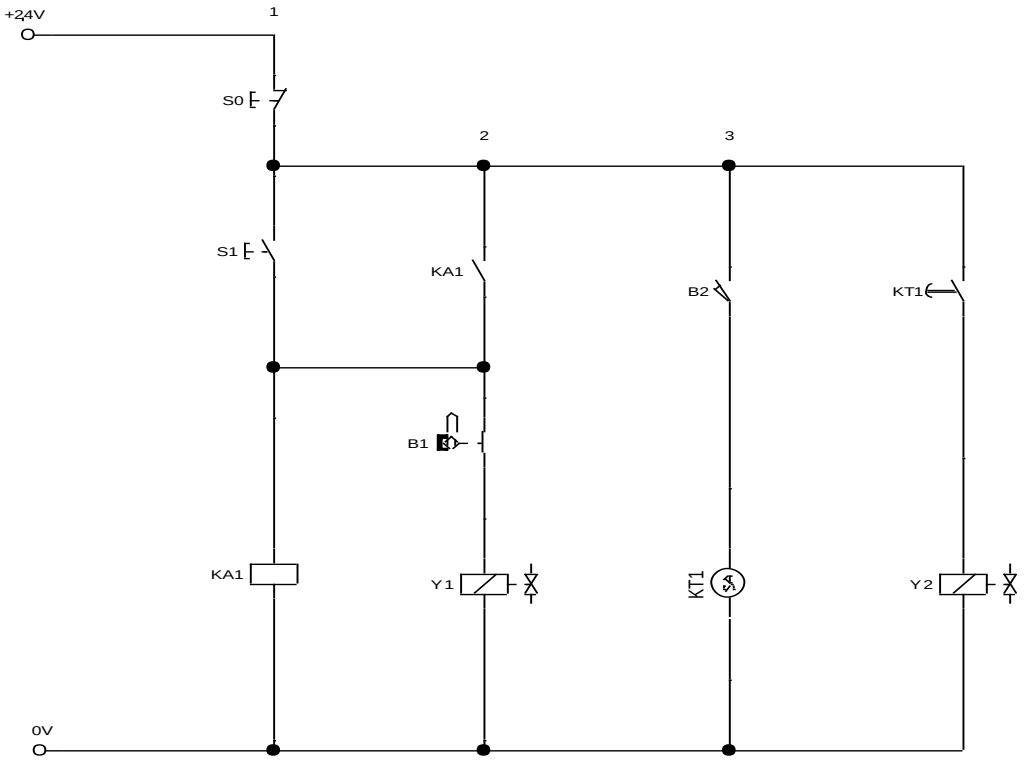
Uso de un cilindro de doble efecto utilizado como prensa y reteniendo piezas un determinado tiempo.

- Oprimiendo un pulsador, el vástago del cilindro sale y se retiene por 5 segundos
- A continuación, por determinación del temporizador el vástago regresa.
- Al regresar el vástago activa un sensor magnético y este da la señal para su salida.
- Queda automatizado el circuito con un solo cilindro de doble efecto controlando el tiempo de retroceso.
- Al presionar un pulsador de parada se abre el circuito y se queda desenergizado por completo.

CIRCUITO NEUMÁTICO (DE FUERZA):



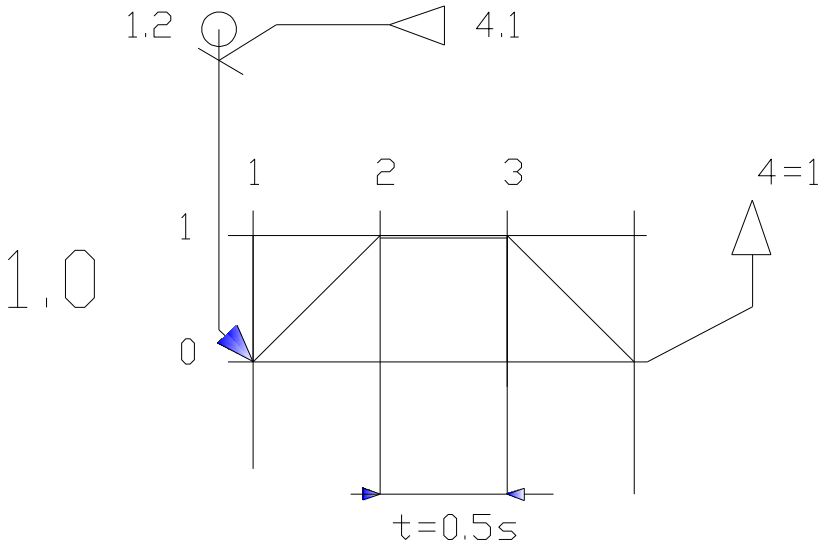
CIRCUITO ELÉCTRICO (DE MANDO):



MATERIALES:

- Un actuador lineal de doble efecto.
- Dos válvulas de estrangulación con antirretorno.
- Una electroválvula 5/2 vías.
- Un relé.
- Un temporizador
- Dos sensores magnéticos
- Una unidad de mantenimiento.
- Tubería flexible.
- Un pulsador NO
- Un pulsador NC
- Cable eléctrico.
- Fuente de alimentación de 24Vcc.

DIAGRAMA DE FASES:



Acciones:

- Embolo del actuador lineal de doble efecto 1.0 avanza efecto 1.2
- Embolo del actuador 1.0 mantiene su posición de avance por cinco segundos efecto 2.3
- Embolo del actuador regresa efecto 3.4.

- Se repite el ciclo gracias a los sensores magnéticos efecto 4.1
- Se abre el circuito con un pulsador de paro que dando desenergizado.

OBSERVACIONES:

Tendremos una retención de objetos gracias a la actuación del cilindro de doble efecto que trabaja en conjunto con el temporizador.

4.- SISTEMA CATEGORIAL

Cilindro de doble efecto. Electroválvula distribuidora 5/2. Relés eléctricos. Sensores Magnéticos (NO). Temporizador con retardo a la conexión. Unidad de mantenimiento. Bloque distribuidor. Válvula de estrangulamiento y antirretorno.

5.- PREGUNTAS DE CONTROL Y TAREAS

¿Cómo actúan el cilindro de doble efecto al presionar el pulsador de marcha?

¿Por qué se logra la retención del vástago en posición saliente?

¿Cómo funciona un temporizador?

¿Cómo actúa el sensor magnético?

6.- BIBLIOGRAFÍA

LIBROS:

- CARULLA, MIGUEL.; LLADONOSA, VICENT. Circuitos básicos de neumática. Alfa Omega. México, D.F. MX. 2004.
- FESTO DIDACTIC. PNEUMATIC. Introducción a la neumática. FESTO Didactic GmbH & Co; Alemania. DE. 1998.
- FLOWER LEIVA, LUIS. Controles y automatismos eléctricos. Marcombo. Barcelona ES. 2006.

CATÁLOGOS:

- FESTO. Catálogo General de Electroválvulas.
- FESTO. Cilindros Neumáticos.Neumática 2006

MANUAL:

- Neumática, Manual de estudio, Nivel básico TP 101

SITIO WED:

- **www.educarchile.cl** Técnico Profesional Chile Educarchile.
- **www.festo.com**/Catalogue
- www.**fing.edu.uy** Sistemas Oleohidráulicos Y Neumáticos.
- **www.fluidsim.com**, FestoFluidsim.

ORIENTACIÓN DE LA PRÁCTICA 9

1.- NOMBRE LA PRÁCTICA

Mando automático de dos cilindro de doble efecto controlados por medio de una electroválvula 5/2, temporizador, en función de movimientos coordinados.

2.-OBJETIVOS

- Observar el funcionamiento de los actuadores lineales de doble efecto.
- Establecer en forma práctica el mando automático de los cilindro de doble efecto y tiempos de reacción de los vástagos.
- Observar el funcionamiento del temporizador.
- Verificar el cambio de señales de los sensores magnéticos.

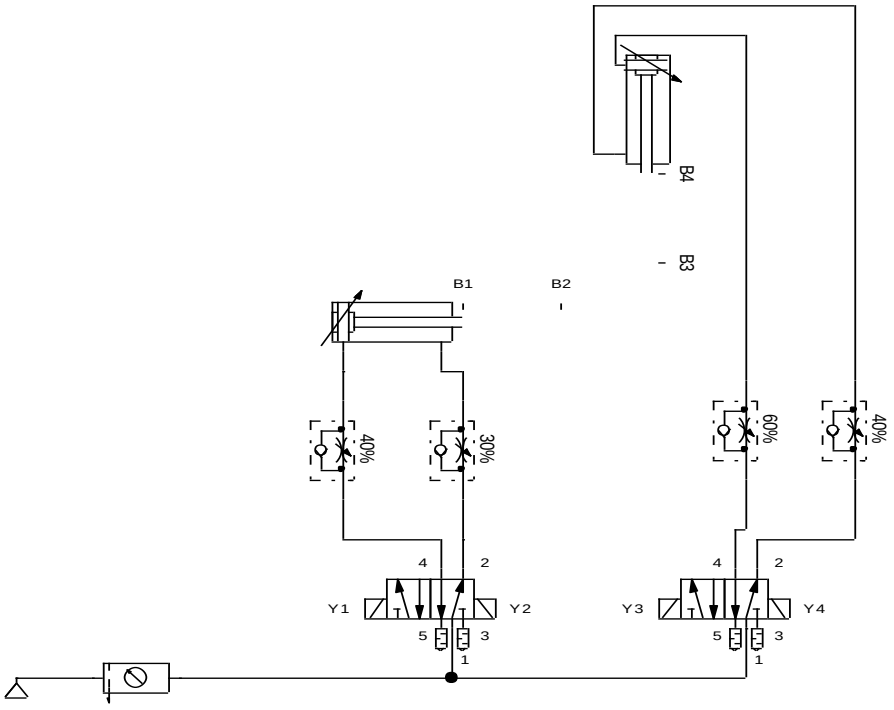
3.-PROCEDIMIENTO

CONDICIONES DE FUNCIONAMIENTO:

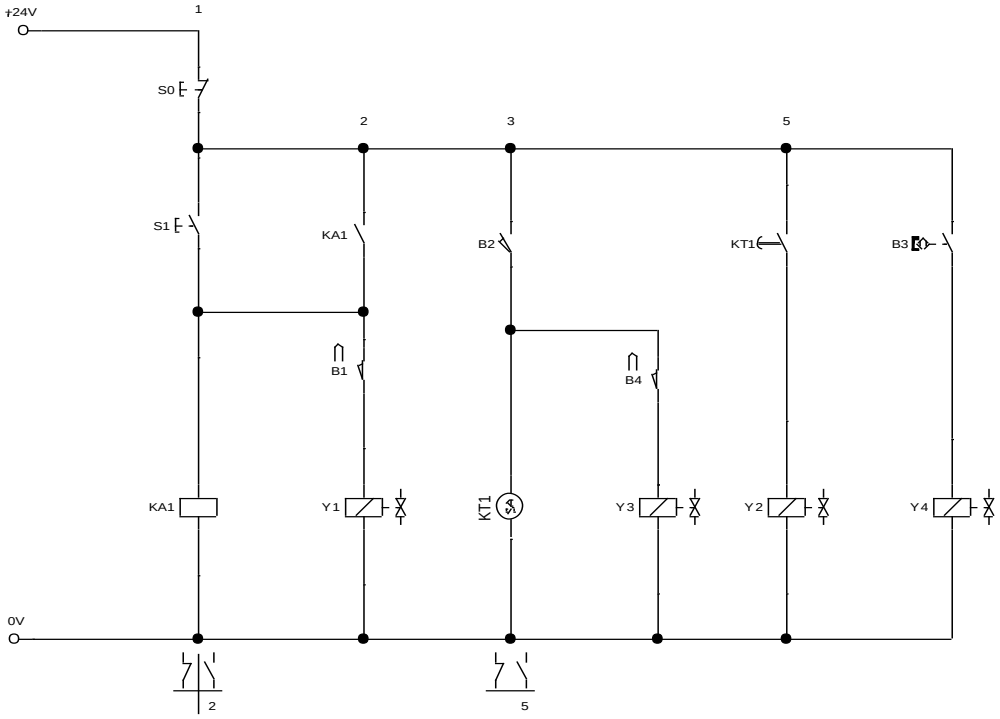
Uso de dos actuadores lineales utilizados como estampadora de doble efecto de piezas.

- Oprimiendo un pulsador, el vástago del primer cilindro sale y se retiene por 8 segundos
- A continuación, por determinación un sensor activa el temporizador y solenoide de la segunda electroválvula con lo que sale el vástago del segundo cilindro.
- Al regresar el vástago del segundo cilindro activa un sensor magnético y vuelve a salir, da dos efectos de estampado dentro del tiempo determinado por el temporizador.
- El tiempo determinado por el temporizador se acaba, el vástago del segundo cilindro regresa y también el del primero y activa un sensor que lo vuelve hacer continuo al proceso.
- Al presionar un pulsador de parada se abre el circuito y se queda desenergizado por completo.

CIRCUITO NEUMÁTICO (DE FUERZA):



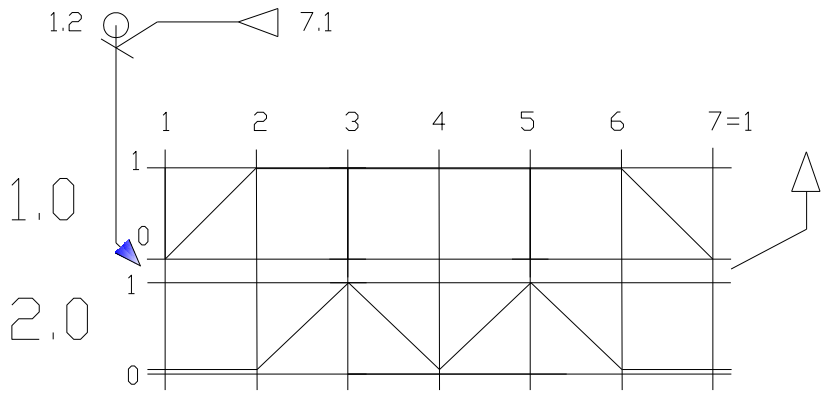
CIRCUITO ELÉCTRICO (DE MANDO):



MATERIALES:

- Dos actuadores lineales de doble efecto.
- Cuatro electroválvulas de estrangulación con antirretorno.
- Dos electroválvulas 5/2 vías.
- Un relé.
- Un temporizador
- Tres sensores magnéticos
- Una unidad de mantenimiento.
- Tubería flexible.
- Un pulsador NO
- Un pulsador NC
- Cable eléctrico.
- Fuente de alimentación a 24Vcc.

DIAGRAMA DE FASES:



Acciones:

- Embolo del actuador lineal de doble efecto 1.0 avanza efecto 1.2
- Embolo del actuador 1.0 mantiene su posición de avance por cinco segundos efecto 2.3
- Embolo del actuador regresa efecto 3.4.
- Se repite el ciclo gracias a los sensores magnéticos efecto 4.1
- Se abre el circuito con un pulsador de paro que dando desenergizado.

OBSERVACIONES:

Tendremos una retención de objetos gracias a la actuación del cilindro de doble efecto que trabaja en conjunto con el temporizador.

4.- SISTEMA CATEGORIAL

Cilindro de doble efecto. Electroválvula distribuidora 5/2. Relés eléctricos. Sensores Magnéticos (NO). Temporizador con retardo a la conexión. Unidad de mantenimiento. Bloque distribuidor. Válvula de estrangulamiento y antirretorno.

5.- PREGUNTAS DE CONTROL Y TAREAS

¿Cómo actúan el cilindro de doble efecto al presionar el pulsador de marcha?

¿Por qué se logra la retención del vástago en posición saliente?

¿Cómo funciona un temporizador?

¿Cómo actúa el sensor magnético?

6.- BIBLIOGRAFÍA

LIBROS:

- CARULLA, MIGUEL.; LLADONOSA, VICENT. Circuitos básicos de neumática. Alfa Omega. México, D.F. MX. 2004.
- FESTO DIDACTIC. PNEUMATIC. Introducción a la neumática. FESTO Didactic GmbH & Co; Alemania. DE. 1998.
- FLOWER LEIVA, LUIS. Controles y automatismos eléctricos. Marcombo. Barcelona. ES. 2006.
- REXROTH, BOSH. Service Automation Didactic. CURSO PRÁTICO DE EJERCICIOS DE NEUMÁTICA Y ELECTRONEUMÁTICA. Alfa Omega. México, D.F. MX. 2005

CATÁLOGOS:

- FESTO. Catálogo General de Electroválvulas.
- FESTO. Cilindros Neumáticos.Neumática 2006

MANUAL:

- NEUMÁTICA, Manual de estudio, Nivel básico TP 101

SITIO WED:

- **www.educarchile.cl** Técnico Profesional Chile Educarchile.
- **www.festo.com**/Catalogue
- www.**fing.edu.uy** Sistemas Oleohidráulicos Y Neumáticos.
- **www.fluidsim.com**, FestoFluidsim.

7. CONCLUSIONES

- Se seleccionó el banco tomando en consideración los diferentes elementos neumáticos y electroneumáticoslos cuales son de características similares a los utilizados en el sector industrial.

- El banco permite la aplicación de nuevos sistemas de control de acuerdo al avance de la tecnología neumática.

- Se elaboró guías que servirán al docente como a los estudiantes para desarrollar de mejor manera las clases prácticas.

- La comunidad estudiantil tendrá un beneficio práctico en sus clases de neumática y electro neumática, ya que este banco les brinda la facilidad de desarrollar sus habilidades creativas y realimentan sus conocimientos acerca de estas materias y de igual forma les sirve de ayuda en su desarrollo como profesional.

8. RECOMENDACIONES

- Los sistemas neumáticos y electroneumáticos deben de estar supervisados por personal capacitado. Ya que los mismos requieren de un mantenimiento progresivo para lograr una mejor optimización de los mismos.

- Revise las conexiones del circuitoque se ha diseñado y montado en el banco, en especial en: conectores, acoplamientos, actuadores neumáticos, electroválvulas, bloque distribuidor, etc.

- No realice ninguna conexión cuando la fuente esté conectada.

- Es muy necesario tener encuenta las polaridades con las que se trabaja ya que se utiliza corriente continua.

- Se debe contar con los conocimientos necesarios para evitar que el equipo sufra alguna clase de deterioro por el mal uso o provocar cortocircuitos en las electroválvulas, sensores y relés.

9. BIBLIOGRAFÍA.

LIBROS:

- CARULLA, MIGUEL.; LLADONOSA, VICENT. Circuitos básicos de neumática. Alfa Omega. México, D.F. MX. 2004.
- FESTO PNEUMATIC.Introducción a la neumática. FESTO Didactic GmbH & Co; Alemania. DE. 1998.
- FLOWER LEIVA, LUIS. Controles y automatismos eléctricos. Marcombo, Barcelona ES. 2006.
- REXROTH, BOSH. Service Automation Didactic. CURSO PRÁTICO DE EJERCICIOS DE NEUMÁTICA Y ELECTRONEUMÁTICA. Alfa Omega. México, D.F. MX. 2005

CATÁLOGOS:

- FESTO. Catálogo general de electroválvulas.
- FESTO. Cilindros Neumáticos.Neumática 2006
- ALLEN, BRADLEY.Manual neumático básico.

MANUALES:

- FESTO DIDÁCTICO.Manual de Automatización y Comunicaciones.
- FESTO DIDACTIC. Neumática, nivel básico
- FESTO. CROSER, P. Manual de estudio de neumática nivel básico.

SITIO WED:

- **www.educarchile.cl** Técnico Profesional Chile Educarchile.
- **http://es.wikipedia.org/wiki/Neum%C3%A1tica**
- **www.festo.com**/Catalogue
- **www.fing.edu.uy** Sistemas Oleohidráulicos Y Neumáticos.
- **www.fluidsim.com**, FestoFluidsim.

ANEXOS

FASES DEL PROCESO DE CONSTRUCCIÓN DEL BANCO

FASE 1: Viaje a la ciudad de Guayaquil para la adquisición de los elementos electroneumáticos, que se los adquirió en la empresa INSETEC.

FASE 2: Construcción del banco didáctico con material MDF y madera en su principio de armazón de sus partes superficiales de trabajo.

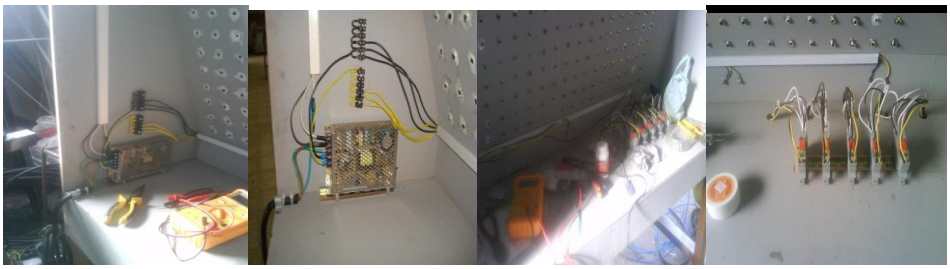
FASE 3: Fondeado y pintado del banco didáctico y puesta de sus accesorios de seguridad y partes móviles.

FASE 4: Puesta de remaches y cauchos en los orificios en donde se colocará los elementoselectroneumáticos que son sobrepuestos, para facilitar su movimiento en diseño de circuitos que se han planteado.

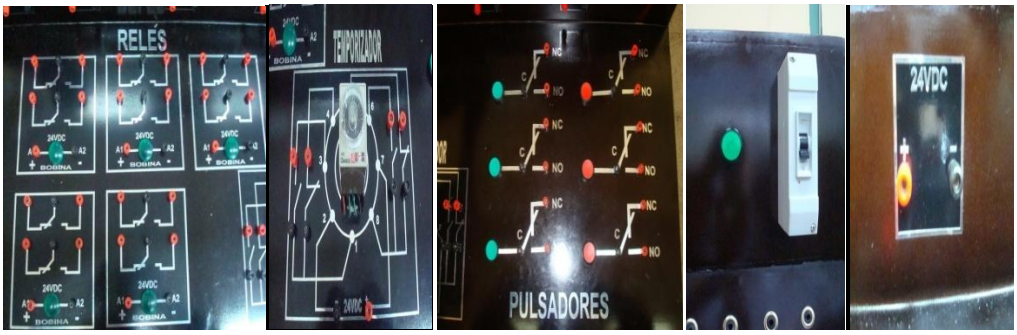
FASE 5: Construcción de bases metálicas de fijación al tablero, para cada pieza neumática y electroneumática.

FASE 6: Armado de las piezas neumáticas y electroneumáticas en las bases metálicas.

FASE 7: Instalación de la fuente de poder y relés enclavadores en la parte interior del banco.

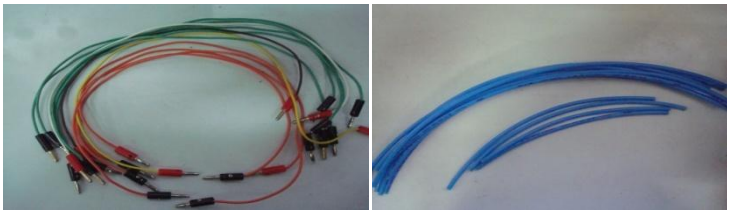


FASE 8: Colocación de los accesorios como: fuente de poder y sócalos de salida y entrada de corriente de los diferentes dispositivos eléctricos. En esta parte de trabajo se ha pegado adhesivos simbólicos identificando a cada elemento eléctrico utilizado.



FASE 9: Comprobación de exactitud de cada elemento móvil en la parte frontal del tablero

FASE 10: Elaboración de las puntas de prueba utilizando bananas conductoras de electricidad, y corte de la manguera neumática a cierta distancia de trabajo.



FASE 11: Conexión de bananas en las puntas de alimentación y señal de los sensores magnéticos.

FASE 12: Puesta a prueba montando circuitos básicos para la demostración de sujeción de los elementos al banco.

FASE 13:Adecuación de cada gaveta en donde se van a guardar los elementos neumáticos, electroneumáticos y eléctricos con sus accesorios y elaboración de bolsas protectoras de los sensores magnéticos.

FASE 14: Elaboración de cobertor protector del banco didáctico.

FASE 14: Montaje de los elementos y práctica de cada circuito diseñado para su demostración.

ECUAINSETEC

PROFORMA No. 020021021 2009/ 06-jun-1 R.U.C. 17910

01. Cliente...: 201856 000
Nombre....:SR. DAWIN VELEZ

04. Ciudad....: GUAYAQUIL

07. Atencion..: DPTO. COMPRAS
08. Asesor....: 92 ING. JUAN CARLOS AVELLAN
09. Referencia:
10. Forma Pago: 1 CONTADO 11. % Dscto: 15.0

	Descripción	Tipo	N. Parte	Cant.	Precio Unit.	Pr	Total
1	CILINDRO SIMPLE EFECTO	ESNU-25-50-P-A	1019271	1	96,07		
	PIEZAS DE FIJACION	SMBR-8-25	1175096	1	7,54		
	SME-8M-DS-24V-K-2,5-	SME-8M-DS-24V-K-2,5-	543862	1	40,88		40,88
2	CILINDRO DOBLE EFECTO	DSNU-25-100-PPV-A	1019248	2	124,24		248,48
	PIEZAS DE FIJACION	SMBR-8-25	1175096	3	7,54		22,62
	SME-8M-DS-24V-K-2,5-	SME-8M-DS-24V-K-2,5-	543862	3	40,88		122,64
3	REGULADOR DE CAUDAL	GR-1/8B	151		17,93		143,79
	RACOR RECTO	QS-1/8-4	1153001	6	1,69		10,14
4	ELECTROVALVULA 5/2	CPE18-M1BH-5	143	3	145,05		435,15
	CONECTOR	MSSD-EB	687		3,41		20,46
	TAPON	B-1/4			1,87		1,87
	ELECTROVALVULA BIESTABLE						
5	BASE Y RELAY	24VDC SPCO	3788312	3	11,42		34,26
6	FUENTE DE PODER 100-220 VAC	24VDC2,5amp	1001800	1	211,42		211,42
7	FILTRO REGULADOR	LFR-1/8-D-MINI	1159630	1	66,74		66,74
	VALVULA DE CIERRE	HE-2-1/8-QS-6	1153471	1	22,93		22,93
8	BLOQUE DISTRIBUCION	FR -4-1/8		1	11,76		11,76
	RACOR RECT-RETENCION	QSK-1/8-4		3	8,86		26,58
9	RACOR RECTO	QS-1/8-4	1153001	5	1,69		8,45
10	RACOR RECTO	QS-1/4-4	1153001	8	3,15		25,20
11	RACOR RECTO	QS-1/8-6	1153002	2	1,78		3,56
12	TUBO POLIURETANO	PUN-4X0,75-BL	2	10	0,88		8,80
13	TUBO POLIURETANO	PUN-6X0,75-BL	4	2	1,29		2,58

Forma de Pago	Valor de Mercaderia	Dsct. %	Valor liq.	I.V.A	Valor Total
CONTADO	1.571,92	15,00	1.336,13	160,34	USD 1.496,47

CONDICIONES COMERCIALES

UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA

AREA DE LA ENERGIA, LAS INDUSTRIAS Y LOS RECURSOS NATURALES NO RENOVABLES

TECNOLOGIA EN ELECTRICIDAD Y CONTROL INDUSTRIAL

PROYECTO

TEMA:

"MANDO DE CIRCUITOS NEUMÁTICOS POR MEDIO DE ELECTROVÁLVULAS"

AUTOR:

DARWIN JAVIER VELEZ PUCHA

LOJA – ECUADOR

2010 – 2011

1. TEMA:

“MANDO DE CIRCUITOS NEUMÁTICOS POR MEDIO DE ELECTROVÁLVULAS”

2. INTRODUCCIÓN

La industria evoluciona constantemente en la aplicación de nuevas tecnologías para conseguir los múltiples procesos que en ella se realizan, incorporando automatismos cada vez más sofisticados.

El avance permanente de la tecnología conlleva a desarrollar sistemas versátiles para la aplicación en varios procesos industriales. Uno de los sistemas utilizados actualmente es la electroneumáticacomo medio de producción, especialmente en la industria de la medicina, procesamiento de productos alimenticios, y otros en los cuales se requiere un medio no contaminante.

Además, el sector industrial utiliza procesos electroneumáticos en: minería, embalaje, recubrimiento metálico con pinturas, sistemas de enllantaje, etc. Sin embargo, toda tecnología debe de apoyarse sobre bases sólidas, cuyo conocimiento resulta imprescindible para el profesional que trabaja en el campo de la electroneumática.

A medida que va pasando el tiempo, se ha visto la necesidad de conocer cada vez más, sobre alguna de las tantas aplicaciones de la electroneumáticas, debido al uso en sus diferentes tipos de servicios que esta presta.

Para una formación profesional en este campo, se debe contar con un equipo que nos permita preparar adecuadamente a los estudiantes, es por eso que propongo la implementación de un tablero donde consten diferentes elementos neumáticos y electroneumáticos, para realización de prácticas, de esta forma se logrará mejorar sus conocimientos.

En el tema objeto de investigación *"MANDO DE CIRCUITOS NEUMÁTICOS POR MEDIO DE ELECTROVÁLVULAS"*, servirá de aporte para el inicio de la implementación de un laboratorio en nuestra Área, ya que no se cuenta con el mismo, y que es básico en la formación de los estudiantes de las carreras de Tecnología en Electricidad y Electromecánica.

3. DESCRIPCIÓN TÉCNICA

Este proyecto consiste en el diseño y selección de un equipo neumático y electroneumático, en donde se ve la necesidad de construir un tablero didáctico de acuerdo a las necesidades del plan de estudios de la carrera, e incrementarlo a un laboratorio de automatización. Con este tablero los alumnos de la carrera de *Tecnología en Electricidad y Control Industrial*; podrán poner en práctica lo aprendido en clases y realizar diversas prácticas y así, estar más preparados para lo que se puedan encontrar en la industria debido a que hay empresa que utilizan elementos electroneumáticos para el funcionamiento de su sistema industrial .

El fin de este tablero es dar un conocimiento práctico al estudiante en donde se conocerá el control de cilindros neumáticos mediante electroválvulas utilizando un control manual mediante pulsadores eléctricos.

Para la realización de prácticas de electroneumática el tablero cuenta con un bloque de electro válvulas (5 / 2) a 24 vcd, cilindros neumáticos de doble y simple efecto, sensores magnéticos, capacitivos e inductivos, reguladores unidireccionales de flujo, temporizadores, relevadores, botoneras (N.A y N.C) botones de paro de emergencia entre otros.

El equipo antes mencionado estará montado en el tablero y se conectará en la parte interna del tablero a unas terminales conocidas como bananas o macho y hembra para que los alumnos realicen los circuitos diseñados. También se contara con terminales de salidas de voltaje de corriente directa y se utilizara una fuente de voltaje a 24 vcd, las terminales se marcaran con 0v y 24v

En el tablero en donde se va a controlar los dispositivos neumáticos, dispone de compartimentos en donde se puedan montar y guardar los cilindros, válvulas y otros dispositivos de forma rápida y segura.

En el primer compartimento constará de un espacio adecuado en donde se acoplara con facilidad los cilindros, electroválvulas, sensores y demás dispositivos dependiendo de la práctica que se realice.

En el segundo están instalados unos pulsadores y dispositivos eléctricos para dar los diferentes pulsos de corriente que se requiere dar a las electroválvulas para el control de los cilindros neumáticos.

En el tercer compartimento constará de casilleros con seguros en donde se pretende guardar los dispositivos que se utilizara durante las prácticas.

Los elementos que conforman el banco son los siguientes según su descripción y tipo:

DESCRIPCIÓN	TIPO
Cilindro simple efecto	ESNU-25-50-P-A
Piezas de fijación sensor	SMBR-8-25
Conector recto m8	DOS-0803-G
Sensor magnético	SME-8M-DS-24V-K-0,3-
Cilindro doble efecto	DSNU-25-100-PPV-A
Piezas de fijación sensor	SMBR-8-25
Conector recto m8	DOS-0803-G
Sensor magnético	SME-8M-DS-24V-K-0,3-
Regulador de caudal	GR-QS-4
Electroválvula 5/2	CPE18-M1BH-5J-1/4
Conector	MSSD-EB
Tapón	B-1/4
Electroválvula biestable	
Base y relay	24VDC SPCO
Fuente de poder 100-220 vac	24VDC2,5amp
Filtro regulador	LFR-1/8-D-MINI
Válvula de cierre	HE-2-1/8-QS-6
Bloque distribución	FR -4-1/8
Racor rect-retención	QSK-1/8-4
Racor recto	QS-1/8-4
Racor recto	QS-1/4-4
Racor recto	QS-1/8-6
Tubo poliuretano	PUN-4X0,75-BL
Tubo poliuretano	PUN-6X0,75-BL
Pulsadores eléctricos	NA-NC
Maqueta	Madera

4. METODOLOGÍA

La metodología es un procedimiento general para lograr de una manera precisa el objetivo de la investigación, de allí que nos permite conocer los métodos y técnicas más recomendables.

En este proyecto se investigocada elemento neumático y electroneumáticoque conforman el banco, el cual nos ha conllevadoaplicar métodos adecuados como son, los métodos inductivos y deductivos, iniciándose desde el análisis, revisión e investigación y determinando su verdadera situación.

La información se la obtuvo mediante el sitio web(internet) en el que se inquirió y se clasificó cada contenido concisode estos elementos, de forma corta y detallada. Así mismo se utilizó el recurso bibliotecario en el cual nos ha proporcionado información importante de los materiales a utilizar.

Este proyecto se enmarca en la construcción de un tablero didáctico, por lo tanto se trata de un trabajo netamente versado a la participación de cada estudiante en donde tendrá, un mayor contacto con cada uno de estos elementos así mismo podrá observar el funcionamiento propio de cada uno de ellos.

Además se elaborar una guía de prácticas con las diferentes orientaciones para cada práctica y que está estructurada de la siguiente manera.

- Nombre de práctica
- Objetivos
- Procedimiento
- Esquemas
- Sistema categorial
- Preguntas de control
- Bibliografía

Los materiales a utilizarse se montaran en el tablero de tal manera que el estudiante pueda maniobrar con facilidad y controlar el equipo sin ningún riesgo o peligro.

5.- REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

NEUMÁTICA

INTRODUCCIÓN

La neumática es la ciencia que trata las propiedades del aire comprimido. Dos de sus principales propiedadesson:

1. La presión ejercida en un gas (aire) se transmite con igual intensidad en todas las direcciones.
2. Un gas puede ser comprimido dentro de un recipiente cerrado, de forma que su presión aumente yposiblemente también su temperatura.

La mecanización neumática es la mecanización que se realiza usando las propiedades del aire comprimido,cuyas aplicaciones son, entre otras:

- Movimientos rectilíneos con cilindros de aire comprimido.
- El accionamiento de herramientas manuales giratorias, tales como taladradoras o pulimentadoras.

La fuerzaneumática también se emplea en numerosas máquinas automáticas para la producción industrial.

GENERACIÓN, TRATAMIENTO Y DISTRIBUCIÓN DEL AIRE

El aire comprimido se refiere a una tecnología o aplicación técnica que hace uso de aire que ha sido sometido a presión por medio de un compresor. En la mayoría de aplicaciones, el aire no sólo se comprime sino que también se desunifica y se filtra. El uso del aire comprimido es muy común en la industria, su uso tiene la ventaja sobre los sistemas hidráulicos de ser más rápido, aunque es menos preciso en el posicionamiento de los mecanismos y no permite fuerzas grandes.

Ventajas y desventajas del aire comprimido

Todas las aplicaciones neumáticas presentes en una industria pueden ser alimentadas desde compresores sitos en un puesto central. Esto sucede igualmente con la electricidad.

El depósito del compresor es un acumulador de aire comprimido, por lo que la capacidad del compresor no necesita ser igual al máximo consumo de aire, sino que es suficiente que sea igual al promedio del consumo de aire comprimido más una cierta capacidad de reserva. En la electricidad, puede utilizarse un generador extra para poder abastecer un caudal extra excesivamente grande.

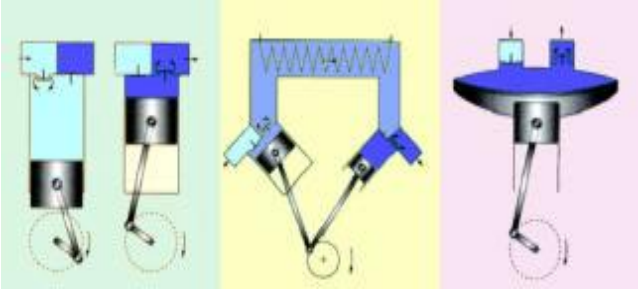
El sistema de tuberías de una instalación neumática es simple, aunque no tan simple como en una eléctrica.

No existen tuberías de retorno para el aire de escape, ya que éste se hace directamente a la atmósfera.

El transporte de aire comprimido a través de las tuberías es seguro y presenta menos riesgos que la conducción de energía eléctrica. En recintos donde existe riesgo de explosión o incendio se prefiere el aire comprimido a la electricidad, pues con aquel no existe la posibilidad de que se produzcan chispas. Incluso en el caso de deterioro mecánico de la tubería, el aire comprimido es más seguro que la energía eléctrica.

ELEMENTOS DE UN CIRCUITO NEUMÁTICO GENÉRICO.

Según vimos en el esquema conceptual de la unidad, un circuitoneumático/hidráulico está compuesto por generadores de energía, tuberías,actuadores, distribuidores, y elementos de protección y regulación que tienen comomisión producir un trabajo. Siguiendo este esquema vamos a ver qué tipos dedispositivos existen en el mercado y qué función tiene cada uno de ellos.



Generadores de energía

La energía que necesitamos para poner en marcha un circuito neumático o hidráulico nos la proporcionará, normalmente la corriente eléctrica o un combustible que pondrá en funcionamiento el equipo que nos proporcionara el aire a presión en el caso de un circuito neumático o el fluido, en las condiciones de presión adecuadas, en el caso de circuitos hidráulicos.

Centrándonos en circuito neumáticos, necesitamos aumentar la presión del aire atmosférico para poner en funcionamiento un circuito y el elemento que desempeña esta función es el compresor.

El aire que se introduce en el compresordebe ser lo más puro posible por lo que antes de introducirse en el compresor seráconveniente hacerlo pasar por un filtro de aire.

Existen básicamente dos tipos de compresores:

Compresores de émbolo: actúan según el principio de desplazamiento y enellos se realiza la admisión de aire en un recinto hermético y posteriormente sereduce su volumen.

Compresores rotativos: actúan según el principio de la dinámica de fluidos yen ellos el aire aspirado se comprime al ir aumentando su velocidad.

a) Compresores de émbolo: Compresores de émbolo alternativo: según vemos en la figura constan de unaválvula de admisión y otra de escape. Al descender el émbolo (debido al movimientocircular del eje de un motor al que va conectado mediante una biela-manivela) seabre la válvula de admisión y se absorbe el aire atmosférico; al ascender el émbolose cierra

la válvula de admisión y se abre la de escape permitiendo la salida de airecomprimido a alta temperatura. Alrededor del pistón se sitúan aletas de refrigeraciónpara descender la temperatura del aire comprimido. Para conseguir aire a presiónmás elevada se utilizan compresores de varias fases, en los cuales el aire escomprimido en distintas fases y el aire comprimido, a la salida de una fase, *se*refrigera y se introduce en otra fase donde otro émbolo realizará una nuevacompresión del aire.

b) Compresores rotativos: En ellos el nivel de ruidos es inferior. Se utilizanpara presiones de aire inferiores a las anteriores.

Es muy importante atender al grado de humedad del aire, si el aire comprimidocontiene humedad tiene que ser sometido a un secado por absorción, por adsorcióno por enfriamiento.

El aire comprimido ha de ser tratado convenientemente antes de entrar en lared de distribución del mismo, para esto se dispone de una unidad de mantenimiento,que es una combinación de filtro de aire comprimido, regulador de presión, ylubricador de aire comprimido.

Una vez obtenido el aire comprimido se dispondrá de un depósito queestabilice el suministro de aire comprimido.

Para proceder a la elección del compresor se tendrá en cuenta el caudal deaire que suministra el compresor la presión de servicio (la suministrada por elcompresor), la forma de alimentación del compresor (eléctrico o por combustión), laforma de refrigeración del exceso de temperatura del que va acompañado el airecomprimido que puede ser por aire o por agua, el tipo de regulación para adaptar elcaudal suministrado al requerido por el consumidor, y el acumulador de airecomprimido.

El filtro de aire extrae las impurezas y el agua condensada que contiene el airecomprimido. El regulador de presión es necesario para mantener la presión detrabajo lo más constante posible y el lubricador de aire

comprimido previene eldesgaste de piezas móviles, y protege contra la corrosión.

VÁLVULAS DISTRIBUIDORAS

Las válvulas son elementos que controlan, mandan o regulan la puesta en marcha, el paro y la dirección, así como la presión o el caudal de un fluido.

Válvulas Neumáticas

TIPOS DE ACCIONAMIENTOS

El accionamiento de las válvulas se puede descomponer en cuatro grupos:

- Accionamiento manual: por pulsador rasante, pulsador de hongo, palanca y pedal.
- Accionamiento mecánico: por pulsador rodillo, rodillo escamoteable, mulle, accionamiento con enclavamiento mecánico.
- Accionamiento neumático: por presión, por depresión, presión diferencial, accionamiento a baja presión, servopilotaje.
- Accionamiento eléctrico: por electroimán, por electroimán servopilotado.

CAPTADORES

En una instalación neumática capaz de funcionar automáticamente se da la siguiente organización interna, según el flujo que siguen las señales:

- ➔ Captación de la información.
- ➔ Tratamiento de la información.

- ➔ Órganos de gobierno.
- ➔ Órganos de trabajo.

RACORES Y MANGUERAS NEUMÁTICAS.

Los racores son elementos de conexión instantánea y segura a prueba de fugas. Estos elementos presentan considerables ventajas, debido a que se fabrican en diversos materiales; sus aplicaciones típicas son los sistemas de control neumático.

Las mangueras son accesorios utilizados para conducir el aire comprimido de los sistemas neumáticos, en líneas de señal y trabajo de instrumentación y control, en donde se requiere un medio de conducción seguro, ligero, resistente y flexible, de aire comprimido.

Racores y Mangueras Neumáticas.

Tanto los racores como las mangueras neumáticas reducen los tiempos de ensamble y mantenimiento, en las líneas de aire comprimido.

ELECTRONEUMÁTICA

Cuando las distancias a cubrir por las conducciones neumáticas son grandes, las señales se debilitan y retrasan sus efectos, debido a la pérdida de carga, por lo que ya no tiene la condición de rápidas y seguras. Por otro lado, las conducciones largas representan un consumo muy elevado de aire y los gastos que de ello se derivan pueden resultar muy altos.

Por estas razones interesa combinar las ventajas del mando eléctrico con la simplicidad y eficacia de la neumática, lo que deriva en las aplicaciones electros neumáticos.

ELECTROVÁLVULAS

Las electroválvulas o válvulas electromagnéticas son elementos mixtos que mediante una señal eléctrica exterior efectúan las funciones propias de las válvulas distribuidoras.

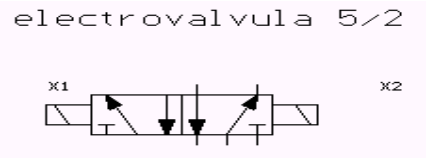
El distribuidor electro neumático es el elemento en el que un impulso eléctrico se transforma en una señal neumática.

En general, el distribuidor electro neumático es un distribuidor 3/2 que, en principio, consta de un cuerpo con tres vías, con un electroimán. En el interior de éste hay un núcleo que actúa como una válvula doble que cierra una vía al final de cada uno de sus movimientos.

Cuando el electroimán está sin corriente, el núcleo, gracias a la fuerza del muelle y a su peso, cierra la vía inferior.

Cuando se excita el electroimán, la bobina atrae a su núcleo hacia arriba en contra del muelle. Entonces se cierra el orificio superior y se abre el inferior.

El efecto de una señal eléctrica en el distribuidor es la obtención de una señal de aire a la salida y cuando desaparece la señal eléctrica ocurre lo mismo con la neumática.



SENSORES

Los sensores se utilizan para medir magnitudes físicas o electroquímicas y transformarlas en señales eléctricas inconfundibles.

En la actualidad existe una variedad de sensores y las posibles aplicaciones aumentan constantemente.

Sensores Inductivos

Los sensores inductivos son una clase especial de sensores que sirven para detectar materiales metálicos ferrosos sin contacto físico.

Son de gran utilización en la industria, tanto para aplicaciones de posicionamiento como para detectar la presencia de objetos metálicos en un determinado contexto (control de presencia o de ausencia, detección de paso, de atasco, de posicionamiento, de codificación y de conteo).

Este tipo de sensores se caracterizan por tener un funcionamiento sin esfuerzo mecánico ni desgaste, son insensibles a las influencias externas, de larga duración, gran precisión del punto de conmutación, frecuencia de conmutación elevada así como de múltiples aplicaciones.

Sensores Capacitivos.

Los sensores de proximidad capacitivos han sido diseñados para trabajar generando un campo electrostático y detectando cambios en dicho campo a causa de un objeto que se aproxima a la superficie de detección.

Los sensores capacitivos pueden detectar materiales conductores y no conductores, en forma líquida o sólida.

Existen distintas aplicaciones, incluso control de niveles en depósitos, también para detectar el contenido de contenedores, o en máquinas empaquetadoras. Otras aplicaciones incluyen el posicionado y contaje de materiales en sistemas de transporte y almacenaje.

Sensores Ópticos.

Este tipo de sensores permiten la detección sin contacto físico de objetos de materiales diversos. Los detectores optoelectrónicos incorporan un emisor y un receptor. El receptor reacciona a las variaciones del rayo luminoso reflejado por el objeto.

Todos los detectores optoelectrónicos trabajan con luz modulada, se elimina así la influencia de la luz del sol y de otras fuentes de luz.

Existen diferentes tipos de estos sensores:

- Sistemas de palpación o sensor réflex.
- Sistemas de barrera o sensor autoreflex.
- Sistema emisor receptor.
- Sistema con fibra óptica.

Sensores Magnéticos y Proximidad.

Los sensores magnéticos (microrruptores magnéticos o reed) están compuestos por un interruptor de láminas puestos en una ampolla de vidrio que contiene gas las láminas (o contactos) construidas de material magnético (ferro-níquel) son flexibles y están revestidas en los puntos de contacto con metales nobles antiarco. La conmutación se realiza mediante un oportuno campo magnético y su accionamiento se efectúa a través del imán permanente contenido en los émbolos.

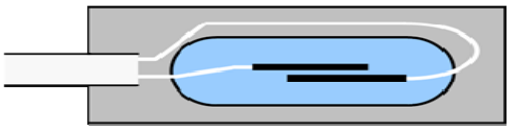


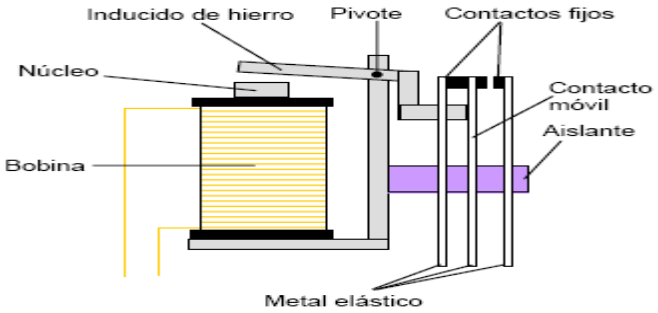
Figura. Estructura de un Sensor Magnético.

Los sensores de proximidad tienen la función de relevar o dar la posición del pistón del cilindro. Cuando estos sensores se encuentran dentro del campo magnético generado por el imán del pistón del cilindro, los sensores cierran un circuito eléctrico generando una señal útil para comandar una electroválvula a través de un relé o dar una señal a una plaqueta de un PLC.

RELEVADORES

Los Relés o relevadoresson interruptores o dispositivos de conmutación activados por señales, lo cual los hace extremadamente funcionales para que controlen cosas cuando se les manda una señal.

Los relés están formados por un contacto móvil o polo y por un contacto fijo, pero también hay relés que funcionan como un conmutador, porque disponen de un polo (contacto móvil) y dos contactos fijos Pueden ser de tipo electromecánico o totalmente electrónico, en cuyo caso carece de partes móviles.



FUENTE DE ALIMENTACIÓN.

En circuitos electro neumáticos, al utilizarse dos energías diferentes: eléctrica y neumática, debe recurrirse a dos fuentes:

- Una de alimentación de corriente continua o de corriente alterna para los elementos eléctricos.
- Una de provisión de aire comprimido para los elementos neumáticos.

En el primer caso, en nuestro laboratorio, utilizamos fuentes de 24 Vcc. Sin embargo debe tenerse en cuenta que existen electroválvulas que funcionan además con tensiones de: 24 Vca, 110 Vcc, 220 Vca, y detectores cuya alimentación generalmente es en muy baja tensión, por debajo de los 24 Vcc.

Al coexistir distintas tensiones dentro de un mismo proceso se hace necesario el uso de relés, con bobinas alimentadas con cualquiera de las tensiones antes citadas.

En el caso del aire comprimido, como ya sabemos, se utilizan presiones que van desde los 6 a 8 bar.

PLUSADORES ELÉCTRICOS

Elemento que permite el paso o interrupción de la corriente mientras es accionado. Cuando ya no se actúa sobre él vuelve a su posición de reposo.

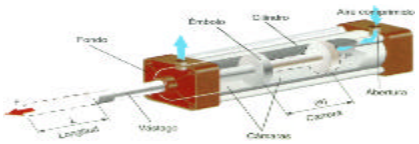
Puede ser el contacto normalmente cerrado en reposo NC, o con el contacto normalmente abierto NA.

Consta del botón pulsador; una lámina conductora que establece contacto con los dos terminales al oprimir el botón y un muelle que hace recobrar a la lámina su posición primitiva al cesar la presión sobre el botón pulsador.

Diferentes tipos de pulsadores: Basculante, pulsador timbre,con señalizador,circular, extraplano, pulsadores miniatura, pulsadores.

ACTUADORES NEUMÁTICOS

Son los elementos neumáticos de trabajo, que transforman la energía acumulada en el aire comprimido en un movimiento lineal (a través de cilindros) o de giro (a través de motores neumáticos) que desarrolla un trabajo.



CILINDROS NEUMÁTICOS

La energía del aire comprimido se transforma por medio de cilindros en un movimiento lineal de vaivén, y mediante motores neumáticos, en movimiento de giro.

Los motores lineales son conocidos con el nombre de cilindros neumáticos. La estructura básica de un cilindro consta de un tubo cilíndrico con dos tapas extremas y un pistón conectado de forma rígida a un vástago que se mueve libremente por su interior, el desplazamiento se produce por la acción del aire comprimido que incide en una u otra cara del pistón.

Figura. Cilindros Neumáticos.

CILINDROS DE SIMPLE EFECTO

Los más comunes tienen un retorno por muelle. El aire comprimido alimenta la cámara posterior, lo que hace avanzar el pistón, venciendo la resistencia del muelle. El retroceso se verifica al evacuar el aire a presión de la parte posterior, lo que permite al muelle comprimido devolver libremente el vástago a su posición de partida.

CILINDRO DE DOBLE EFECTO

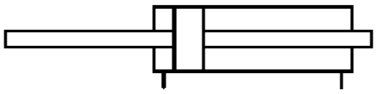
Tal y como se ha dicho, en estos cilindros desaparece el muelle o la membrana de retorno y ambas carreras (avance y retroceso) son activas.

Al dar aire a la cámara posterior del cilindro y evacuar simultáneamente el aire de la cámara anterior, el vástago del cilindro avanza y, cuando se realiza la función inversa, el vástago retrocede.

Estos cilindros son los más utilizados ya que el retorno no depende de un elemento mecánico sometido a desgaste y fatiga.

CILINDRO DE DOBLE VÁSTAGO

Este tipo de cilindros tiene un vástago corrido hacia ambos lados. La guía delvástago es mejor, porque dispone de dos cojinetes y la distancia entre éstospermanece constante. Por eso, este cilindro puede absorber también cargaslaterales pequeñas. Los emisores de señales, pueden disponerse en el ladolibre del vástago.



Cilindro de doble efecto y doble vástago

En electroneumática se utilizan los mismos actuadores, es decir: cilindros de simple y doble efecto, actuadores rotantes, etc., además de agregarse ahora señalizaciones de estado de tipo luminosas y sonoras.

MANTENIMIENTO DE LA ESTACIÓN DE PROCESO.

La falta o el mantenimiento inadecuado de las instalaciones y equipos es la causa de graves problemas, por lo tanto la aplicación de un mantenimiento rutinario que se lleva a cabo en un tiempo determinado de acuerdo un cronograma de actividades permite una óptima confiabilidad

MANTENIMIENTO DEL SISTEMA MECÁNICO.

· Inspeccionar y limpiar la estructura de aluminio.

· Revisar y reapretar todos los soportes de fijación y pernos en la estructura.

· Revisar apriete de tornillos de posicionamiento de la mesa.

· Chequear ajuste de relés.

MANTENIMIENTO DEL SISTEMA ELÉCTRICO.

· Revisar y verificar el correcto funcionamiento de pulsadores.

· Revisar selector de posición manual / automático.

· Chequear botoneras de inicio de ciclo.

· Limpiar contactos de los relés.

· Verificar estado y reajuste de los cables y conexiones.

· Revisar y verificar funcionamiento de las lámparas de señalización.

· Chequear el estado de las canaletas de cableado.

MANTENIMIENTO DEL SISTEMA NEUMÁTICO.

· Inspeccionar y detectar fugas de aire en racores y mangueras flexibles.

· Revisar estado del bloque distribuidor neumático; así como de sus válvulas de descarga.

· Comprobar el funcionamiento correcto de las electroválvulas en forma manual.

· Limpiar y revisar los cilindros neumáticos.

· Revisar funcionamiento de válvulas reguladoras de caudal.

· Limpiar y reajustar unidad de mantenimiento.

MONTAJE DEL BANCO

SELECCIÓN DEL BANCO

Al elegir los medios más apropiados para la selección del banco, deberán considerarse los siguientes criterios:

- Requisitos en relación con las selecciones de trabajo o salida
- Método de mando favorable.
- Recursos técnicos y empresariales.
- Sistemas existentes, en los que se ha de integrar el proyecto nuevo.

En primer lugar deberá constatarse las ventajas y desventajas de los medios disponibles, tanto en los que se refiere a los elementos de mando como también en lo que respecta a los elementos de trabajo.

6. BIBLIOGRAFÍA.

LIBROS:

- FESTO. J. P. HASEBRINK Y R, Introducción a la Técnica Neumática de Mando. Festo. Barcelona. ES. 1990
- CARULLA, MIGUEL.; LLADONOSA, VICENT. Circuitos básicos de neumática. Alfa Omega. México, D.F. MX. 2004.
- FESTO DIDACTIC. PNEUMATIC. Introducción a la neumática. FESTO Didactic GmbH & Co; Alemania. DE. 1998.

MANUALES:

- ALLEN, BRADLEY. Manual Neumático Nivel Básico.
- FESTO DIDÁCTICO. Manual De Automatización Y Comunicaciones.
- FESTO. P. CROSER. Manual de estudio de neumática nivel básico.

SITIO WED:

- **www.educarchile.cl** Técnico Profesional Chile Educarchile.
- **http://es.wikipedia.org/wiki/Neum%C3%A1tica**
- **www.festo.com**/Catalogue

7. CRONOGRAMA

ACTIVIDAD	Sep-10				Oct-10				Nov-10				Dic-10				Ene-11				Feb-11				Mar-11				Abr-11			
SEMANAS	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Preparación del proyecto de investigación																																
Proceso de presentación y aprobación del tema de tesis																																
Consulta bibliográfica para la "Mando de Circuitos Neumáticos por Medio de Electroválvulas"																																
Formulación del marco teórico																																
Realización de esquemas para la elaboración de prácticas.																																
Selección de materiales y equipos																																
Adquisición de los materiales y equipos																																
Elaboración del banco de pruebas																																
Pruebas experimentales																																
Análisis de resultados																																
Elaboración final del proyecto de tesis																																