

BANCO DE PRUEBAS DE NEUMATICA

Autores:

Andrés Forero Peña

Ronal Blanco Díaz

Juan Timaná Cepeda

Tutor:

Ing. Iván García

Corporación Universitaria Minuto de Dios.

UNIMINUTO

09 de Mayo de 2013.

Soacha.

BANCO DE PRUEBAS DE NEUMATICA

ÍNDICE

Pag.

INTRODUCCION.....
.....XX

Capitulo 1:

CONCEPTOS BASICOS

- 1.1. Concepto de Investigación.....**
- 1.2. El Anteproyecto de Investigación.....**
- 1.3. El Proyecto de Investigación.....**
- 1.4. Elementos Básicos del Proyecto de Investigación.....**

Capitulo 2:

DESCRIPCION Y ANALISIS DE LOS ELEMENTOS DEL PROYECTO

2.1. Aspectos

Preliminares.....

a.

Portada.....

.....

b.

Índice.....

.....

c.

Introducción.....

.....

2.2. Cuerpo del

Proyecto.....

2.2. 1. El

Problema.....

2.2.1. Planteamiento del

Problema.....

2.2.2. Formulación del

Problema.....

2.2.3.

Objetivos.....

.

2.2.4. Justificación de la

Investigación.....

2.2.5.

Limitaciones.....

.....

2.3. Marco

Teórico.....

.....

2.3.1. Antecedentes de la

Investigación.....

2.3.2. Bases

Teóricas.....

2.3.3. Definición de Términos

Básicos.....

2.3.4. Sistema de

Hipótesis.....

2.3.5. Sistemas de

Variables.....

3. Marco Metodológico.....

.....

3.1. Nivel de Investigación.....

3.2. Diseño de la Investigación.....

3.3. Población y Muestra.....

3.4. Técnicas e Instrumentos de Recolección de Datos.....

3.5. Técnicas de Procesamiento y Análisis de Datos.....

4. Aspectos Administrativos.....

4.1. Recursos Necesarios.....

4.2. Cronograma de Actividades.....

5. Bibliografía.....

.....

6.

Anexos.....
.....

Capítulo 3:

3.1. **Comentarios**
Previos.....

3.2. **Orientaciones para el Uso de Citas Textuales y de**
Referencias.....

3.3. **Normas para la Presentación de la Bibliografía o Lista de**
Referencias

Bibliográficas.....
.....

3.3.1.
Libros.....
.....

3.3.2.
Artículos.....
.....

3.3.3. Trabajos de Grado, Tesis y Trabajos de
Ascenso.....

3.3.4. Documentos de Carácter
Legal.....

Indicaciones.....

Glosario

Bibliografía

Apéndices

A. Esquemas del Proceso de
Investigación.....

B. Tipos de
Investigación.....
.....

C. Instrumento de Auto-
Evaluación.....

INTRODUCCION

En esta unidad se explica detalladamente los diferentes tipos de actuadores, tanto los lineales como los de movimiento giratorio, prestando especial atención con su funcionamiento y su campo de aplicación más útil.

También se describen todos los cálculos necesarios para elección de un actuador para las condiciones de trabajo en el banco de pruebas.

Es de suma importancia el conocimiento de dichos actuadores, ya que esto nos permite realizar un mejor uso a nuestras necesidades. No obstante, no podemos olvidar que la neumática es un campo en evolución constante por lo que este módulo solo pretende ser un compendio del banco de pruebas.

Capítulo 1.

CONCEPTOS BASICOS

1.1. Concepto de Investigación

El escenario sobre el cual se desarrollara el proyecto será la Corporación Universitaria Minuto de Dios, sede de Soacha; la cual ha demostrado gran interés hacia estas temáticas como lo es el Banco de Pruebas de Neumática para la Institución.

En el presente capítulo se expone y se define el área sobre la cual se quiere trabajar los factores fundamentales que promueve el desarrollo de este trabajo y la metodología que se va aplicar. Además se proporcionara información suficiente para entender el temático sobre la cual reposa este trabajo.

1.2. El Anteproyecto de Investigación

Teniendo en cuenta el análisis y la ausencia de diferentes métodos de trabajo de la Corporación Universitaria Minuto de Dios, se desea implementar y donar un Banco de Pruebas de Neumática, con el fin de proporcionar a la comunidad estudiantil un mejor y amplio recurso de estudio en la carrera de Tecnología de Electrónica.

1.3. El Proyecto de Investigación

De acuerdo, con los métodos de trabajo de los estudiantes los mismos estarán en plena libertad de escoger una modalidad y ejecutarla, bajo unas condiciones previamente establecidas. En el Banco de Pruebas de Neumática; el cual tendrá la opción de aplicarle algunas modificaciones para las aplicaciones manuales como son: ángulos y direcciones de los cilindros y el circuito reprogramable.

Capítulo 2.

DESCRIPCION Y ANALISIS DE LOS ELEMENTOS DEL PROYECTO

2.2. Cuerpo del Proyecto

1. El Problema

El problema que presenta la Corporación Universitaria Minuto de Dios, es la ausencia de un laboratorio dotado con elementos para realizar las pruebas de Neumática.

Teniendo en cuenta el análisis y la ausencia de diferentes métodos de trabajo en la Corporación Universitaria Minuto de Dios, se desea implementar y donar un Banco de Pruebas de Neumática, con el fin de proporcionar a la comunidad estudiantil un mejor y amplio recurso de estudio en la carrera de Tecnología de Electrónica.

1.1. Objetivo general

- Proporcionar a la Corporación universitaria Minuto de Dios un Banco de pruebas de Neumática.

1.2. Objetivos específicos

- Conocer los circuitos básicos de uso común en Neumática.

- Saber distinguir los distintos elementos que componen un circuito Neumático y su función dentro del mismo.
- Saber interpretar un plano de Neumática, deduciendo el funcionamiento del circuito y la función de los distintos elementos que desempeñan en el circuito.
- Conocer los diferentes tipos de actuadores, con objeto de conocer las amplias posibilidades que ofrece la Neumática de cara a la automatización de procesos industriales.
- Conocer los principios constructivos de los tipos de actuadores (clasificación simple, doble efecto, etc.). Se pretende dar la noción de funcionamiento genérico con independencia de la mecánica que emplee el fabricante para su consecución.

1.3. Justificación de la Investigación

Esta investigación se realizó con el fin de recolectar información y datos que nos permitieran implementar de manera correcta un Banco

de Pruebas de Neumática que nos servirá como proyecto final de grado ya que es un proyecto innovador, funcional, de alta complejidad y atractivo ante cualquier industria de Automatización o Electrónica.

El siguiente proyecto presenta el análisis de un Banco de Pruebas para prácticas de control proporcional Neumático o circuitos de control de lazo cerrado Neumático, se presenta en el contenido cada uno de los elementos necesarios para la comprensión básica del control proporcional, mostrando el funcionamiento detallado del equipo y de la funcionalidad en el circuito Neumático y Eléctrico.

El objetivo principal del estudio mostrado es la capacidad de enseñanza de un banco de pruebas de esta categoría para el uso práctico de la industria. La explicación de cada uno de los procesos al estudiante y los fenómenos físicos que lo envuelven, lo vuelve capaz de diagramar, construir e implementar nuevos circuitos reales que generen eficiencia y calidad en plantas industriales u controladores de procesos. Al final del proyecto se conocerá la ventaja de la implementación de este Banco de Pruebas de Neumática para la Corporación Universitaria Minuto de Dios, sus alcances y la inversión necesaria.

Las metas a corto plazo para el estudiante serán:

- Ampliar los conocimientos técnicos en Neumática básica y Electroneumática.
- Conocer los principios básicos de la retroalimentación.

- Aplicar la funcionalidad de los elementos de control de procesos (control PID, controlador de estatus).
- Entregar soluciones a complejos sistemas de control mediante el control de lazo cerrado.

No se realizara un detalle del armado y del acople de los elementos a un Banco de Pruebas construido, ya que no existe ninguna dificultad en conseguir accesorios y en la instalación de un Banco de Pruebas de similares características. En el análisis financiero se estudiara la conveniencia de adquirir un Banco de Pruebas completamente didáctico (proformas FESTO, Alemania) y construir un híbrido con elementos industriales y muy pocos didácticos.

En conclusión el análisis de los elementos, los circuitos implementados y la muestra de una gran cantidad de información didáctica aseguran al lector una gran comprensión de los sistemas utilizados en la actualidad para procesos en serie y las herramientas para soluciones eficaces y con calidad.

2.3. Marco Teórico

DEFINICION DE TERMINOS

- AIRE

Se define como la mezcla de gases que envuelven la esfera terrestre formando la atmósfera y está compuesta de la manera siguiente:

- ✓ 78% de Nitrógeno
- ✓ 20% de Oxígeno

- ✓ 1.3% de Argón
- ✓ 0.05% de Helio, hidrogeno, dióxido de carbono, etc. y cantidades variables de agua y polvo.

- PESO ESPECÍFICO

Es el peso por unidad de volumen. Para el aire es 1.293 kg/m³ a 0°C y 1 atmósfera de presión.

- VOLUMEN ESPECÍFICO

Es el volumen por unidad de peso. Para el aire es 0.773 m³/Kg a 0°C y 1 atmósfera de presión.

- PRESIÓN

Es la fuerza aplicada por unidad de superficie. Es el cociente entre la fuerza y la superficie que recibe su acción:

$$P = F/S$$

- PRINCIPIO DE PASCAL

La presión ejercida en un fluido encerrado en un recipiente se transmite con igual intensidad en todas las direcciones como lo indica la figura

$$P=P1=P2=P3$$

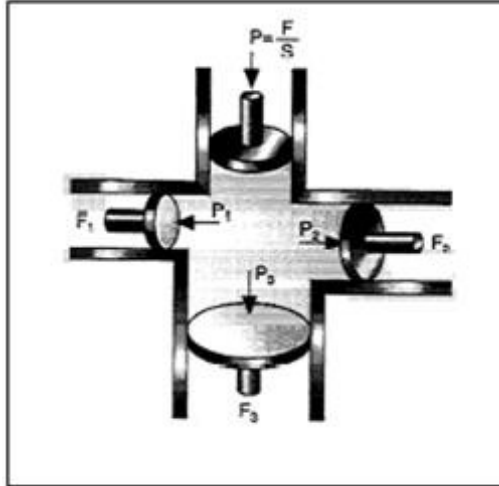


Fig. 1 Principio de Pascal.

- ATMÓSFERA

Es la presión de una columna de mercurio de 760 mm de altura a nivel del mar cuyo valor es 1.033Kg/cm².

- PRESIÓN

El resultado de dividir toda la fuerza ejercida sobre los elementos de una superficie entre dicha superficie, da como resultado la presión. La diferencia entre la presión absoluta y la atmosférica que es la que se utiliza en los diversos cálculos y se la mide mediante manómetros se la conoce como presión relativa.

- CALOR

Es la manifestación de la energía que provoca algunas variaciones en las propiedades físicas de los cuerpos. El calor pasa de un cuerpo caliente a otro frío hasta que ambos adquieren la misma temperatura.

- TEMPERATURA

El aumento de la temperatura la produce el calor.

El funcionamiento del “BANCO DE PRUEBAS DE NEUMÁTICA”, se basa en la utilización del aire comprimido por lo que se hace necesario conocer algunas generalidades sobre sus aplicaciones técnicas, movimientos y procesos.

Aunque el aire comprimido es una de las formas de energía más antiguas que conoce el hombre y aprovecha para reforzar sus recursos físicos, no fue sino hasta el siglo pasado cuando empezaron a investigarse sistemáticamente su comportamiento y sus reglas. Únicamente podemos hablar de una verdadera aplicación industrial de la neumática en los procesos de fabricación desde el año 1950 aproximadamente.

La irrupción verdadera y generalizada de la neumática en la industria no se inició, sin embargo, hasta que llegó a hacerse más importante la exigencia de una automatización y racionalización en los procesos de trabajo.

En la actualidad, ya no se concibe una moderna explicación industrial sin el aire comprimido. Motivo por el que en los ramos industriales más variados se utilicen aparatos neumáticos.

➤ Ventajas de la Neumática

- El aire es de fácil captación y abunda en la tierra.
- El aire no posee propiedades explosivas, por lo que no existen riesgos de incendio en ambientes peligrosos.
- La aplicación de los diferentes elementos de mando y transmisión resulta sencilla.
- El trabajo con aire no daña los componentes de un circuito por efecto de golpes de ariete.
- Las sobrecargas no constituyen situaciones peligrosas o que dañen los equipos en forma permanente.
- Puede ser almacenado y transportado fácilmente en depósitos.
- Energía limpia, en caso de fugas no perjudica el ambiente circundante.
- Cambios instantáneos de sentido.

➤ Desventajas de la Neumática

- El aire comprimido debe ser tratado antes de su utilización, eliminando humedad y partículas.
- En circuitos muy extensos se producen pérdidas de cargas considerables.
- Altos niveles de ruido por la descarga del aire hacia la atmosfera.

La Neumática y la Electroneumatica son disciplinas fundamentales de la técnica de automatización. Requisito para una aplicación optima y un mantenimiento técnico especial de estos sistemas es la presencia de personal calificado con conocimientos y manualidades tecnológicas muy amplias. Con los sistemas de enseñanza desarrollados por la Corporación Universitaria Minuto de Dios para la Neumática y la Electroneumatica es posible adquirir estos conocimientos y manualidades en una forma práctica y activa.

Dependiendo de las diferentes exigencias y metas didácticas y las condiciones de espacio se ofrece ya sea un sistema de paneles de experimentación, un sistema de módulos de experimentación.

La serie de ejercicios de electroneumatica se basa en las aplicaciones de controles por relés. Estos sistemas son de muy amplia aplicación industrial y hace una posible y una iniciación clara en los fundamentos de la técnica de control electrónico. Por cual, es metódicamente conveniente basarse en los conocimientos básicos y seguros antes de iniciar con los ejercicios de PLC (Control Lógico Programable).

2.3.3. Definición de Términos Básicos

a. Actuadores

El trabajo realizado por un actuador neumático puede ser lineal o rotativo. El movimiento lineal se obtiene por cilindros de embolo (estos también proporcionan movimiento rotativo con variedad de ángulos por

medio de actuadores del tipo piñón-cremallera). También encontramos actuadores neumáticos e incluso alguna transformación mecánica de movimiento que lo hace parecer de un tipo especial.

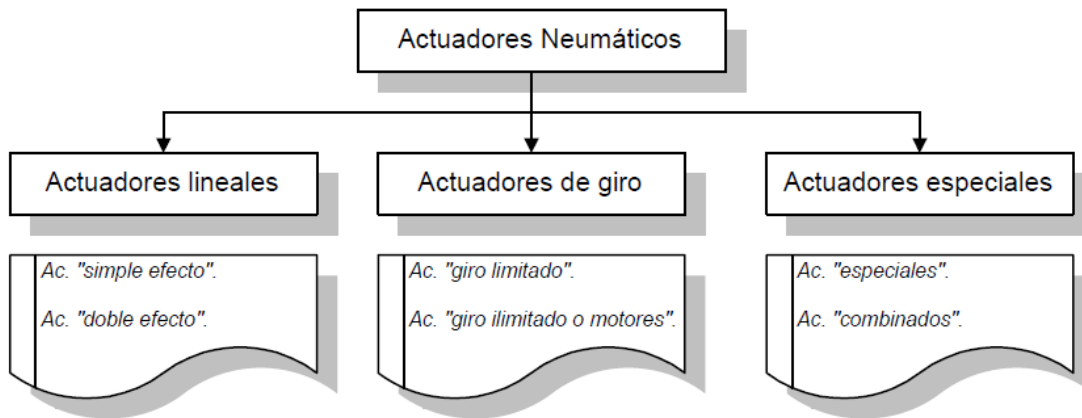


Fig. 2 Clasificación genérica de actuadores.

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

➤ Actuadores Lineales

Los cilindros neumáticos independientemente de su forma constructiva representan los actuadores más comunes que se utilizan en los circuitos neumáticos. Existen dos tipos 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.

✓ Cilindros de simple efecto

Un cilindro de simple efecto desarrolla un trabajo solo un sentido. El embolo se hace retornar por medio de un resorte interno o por algún otro medio externo como cargas, movimientos mecánicos, etc. Puede ser de tipo “normalmente dentro” ó “normalmente fuera”.

Los cilindros de simple efecto se utilizan para ejecutar, 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.

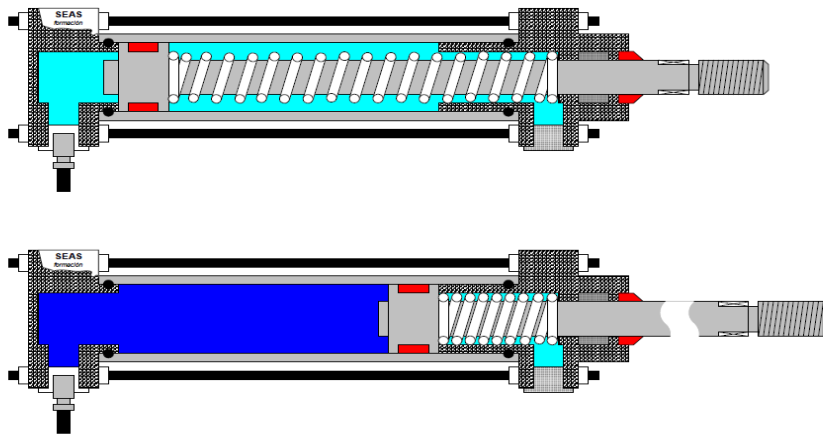


Fig. 3 Cilindro de simple efecto “dentro”.

La variedad constructiva de los cilindros de simple efecto es muy importante, pero todos ellos representan la misma mecánica de trabajo. Se muestra:



Fig. 4 Simple efecto "tradicional".

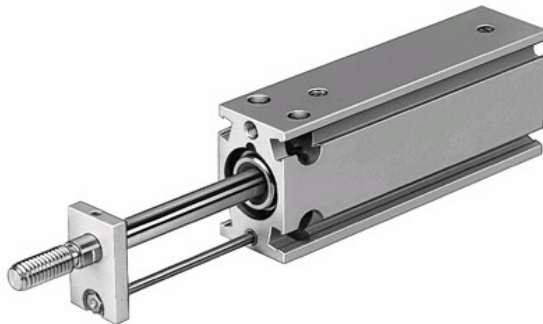


Fig. 5 Simple efecto con guiado y Camisa plana.

✓ 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 embolo (aire en ambas cámaras), por lo que estos componentes si que pueden realizar trabajo en ambos sentidos.

Sus componentes internos son prácticamente iguales a los de simple efecto, con pequeñas variaciones en su construcción. Algunas de las mas 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 atmosfera con la atmosfera con el fin que no se produzcan contrapresiones en el interior de la cámara).

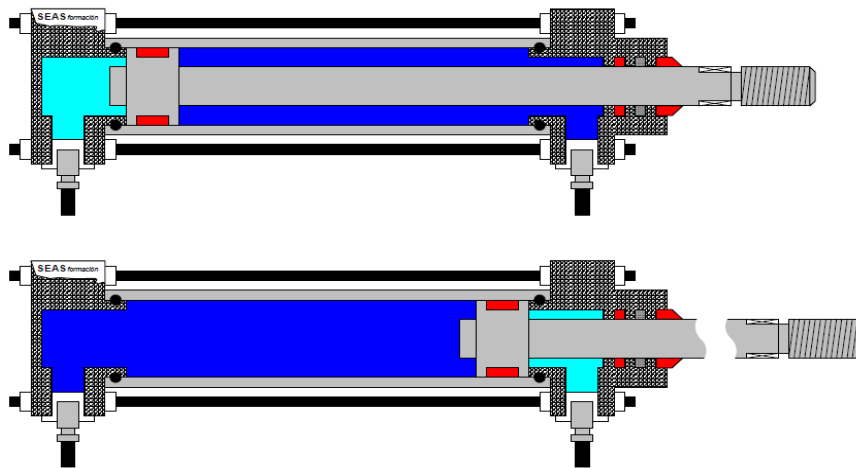


Fig. 6 Cilindro de doble efecto.

El perfil de las juntas dinamicas tambien variara debido a que se requiere la estanqueidad entre ambas camaras, algo innecesario en la disposicion de simple efecto.

El campo de aplicación de los cilindros de doble efecto es mucho más extenso que los de simple, incluso 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 tienen aire en una de sus dos cámaras, por lo que se asegura el posicionamiento.

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, (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 de muelle en oposición.
- ❖ Para una misma longitud de cilindro, la carrera en doble efecto es mayor que en disposición de simple, al no existir volumen de alojamiento.

No debemos olvidar que estos actuadores consumen practicamente el doble que los de simple efecto, al necesitar inyeccion de aire comprimido para producir tanto la carrera de avance como la de retroceso. Tambien presentan un pequeño desfase entre fuerzas y velocidades en las carreras, aspecto que se detalla a continuacion.

✓ DESFASE FUERZA / VELOCIDAD

En los actuadores de doble efecto, se produce un desfase entre la fuerza provocada a la salida y a la entrada del vastago, y lo mismo ocurre con la velocidad. Este efecto se debe a la diferencia que hay entre los volúmenes de las camaras formadas (en consecuencia, del volumen ocupado por el vastago del cilindro).

Cuando aplicamos aire en la camara que fuerza la salida del vastago, este actua sobre una superficie conocida, que denominamos A1. Es conocido que el valor de la fuerza provocada responde a la formula:

$$F = P * A$$

Asi pues, para calcular el valor de la fuerza de salida, realizariamos la siguiente operación:

$$F \text{ salida} = P * A1 \text{ resultando un valor } F1$$

Para el calculo de la fuerza provocada en el retroceso, aplicariamos la misma formula y el valor de presion, pero deberemos tener en cuenta que el area sobre el cual se aplica ya no es A1, sino A1 menos area del vastago (ya que esta no es efectiva).



Fig. 7 Diferencia entre las secciones efectivas de un cilindro.

Con esto tenemos que:

$$\mathbf{F \text{ retorno} = P * A_2, \text{ resultando un valor } F_2}$$

Como podemos deducir, a igualdad de valor de presión, y debido a la desigualdad de áreas, el valor de la fuerza de salida (F_1) es mayor que el valor de la fuerza de retroceso (F_2).

Este mismo efecto es aplicable a la velocidad para el vástago, ya que si el volumen de la cámara de retorno es menor para una igualdad de caudal le costará menos llenarse, y por ello la velocidad de retorno será mayor.

En consecuencia podemos afirmar que en los actuadores de doble efecto, para igualdad de presión y caudal:

- ✓ La velocidad de retorno es mayor que la de avance.
- ✓ La fuerza provocada a la salida es mayor que la fuerza de retorno.

$$\mathbf{F \text{ salida} > F \text{ retorno} ; V \text{ retorno} > V \text{ salida}}$$



Fig. 8 Cilindro Doble efecto convencional.

Un cilindro de doble efecto convencional presenta desfases de fuerza y velocidad. Este efecto puede ser corregido mecánicamente o bien por automatismo.

Los desfases coentados pueden corregirse fácilmente mediante utilización de cilindros de doble vástago. Estos disponen de vástago a ambos lados del embolo, consiguiendo así igualdad de fuerzas y velocidades en las carreras (pérdida de fuerza y aumento de la velocidad para cilindros de igual tamaño).

➤ AMORTIGUAMIENTO

En los accionamientos neumáticos que son ejecutados a velocidades importantes y la masa trasladada es representativa, se producen impactos del embolo contra la camisa que liberan gran cantidad de

energía y tiende a dañar el cilindro. En estos casos, es evidente que la regulación de velocidad alargaría la vida del componente pero al mismo tiempo restaría eficacia al sistema.

Como solución, se presentan los actuadores con amortiguación interna. Estos disponen de unos casquillos de amortiguación concebidos para ser alojados en las propias culatas del cilindro. Como particularidad, se observa que se dispone de forma integrada de unos pequeños reguladores de caudales de carácter unidireccional.

Cuando el cilindro empieza a mover, el aire puede fluir por el interior del alojamiento de la culata y por el regulador. En estos momentos, la velocidad desarrollada es la nominal.

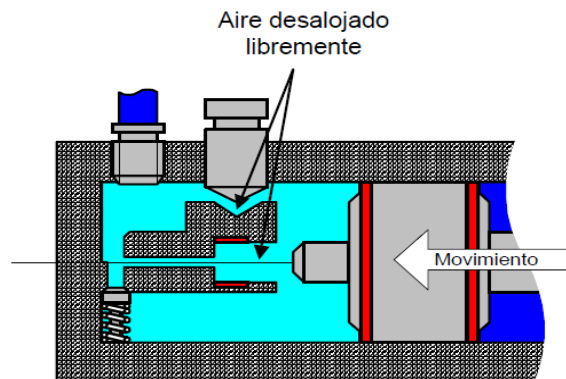


Fig. 9 Cilindro con amortiguación en finales de carrera (detalle I).

Cuando el casquillo de recrecimiento entra en contacto con el alojamiento, se obtura el punto de fuga más importante y el poco aire que todavía queda en el interior del cilindro, se ve obligado a escapar a través del regulador de caudal. En consecuencia, se obtiene una

regulación de velocidad en los últimos milímetros de carrera del cilindro.

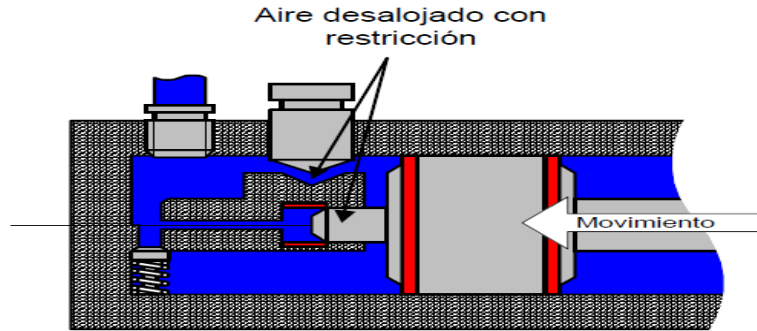


Fig. 10 Cilindro con amortiguación en finales de carrera (detalle II).

La obstrucción, genera una contrapresión en la cámara opuesta, originándose de este modo la regulación de velocidad.

Cuando se invierte el movimiento, el aire puede circular a través del interior del alojamiento del casquillo y también por el antirretorno, lo cual hace que el sistema tenga función unidireccional.

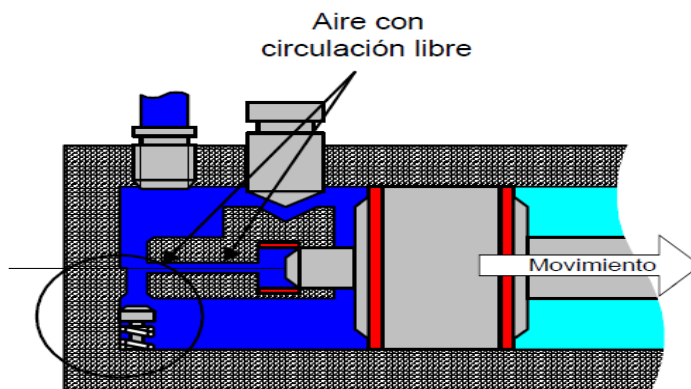



Fig. 11 Cilindro con amortiguación en finales de carrera (detalle III).

Los amortiguadores neumaticos no son propios de los cilindros clasicos sino de practicamente la totalidad de actuadores. De este modo encontramos unidades convencionales, unidades de doble vastago, unidades sin vastago e incluso actuadores de giro limitado que incorporan el recurso en sus mecanicas.

SIMBOLOGIA DE NEUMATICA UTILIZADA EN VALVULAS

Para representar las valvulas distribuidoras en los esquemas de los circuitos se utilizan simbolos. El simbolo indica graficamente el numero de vias de entrada y de salida, las posiciones que pueden tener y como se realiza su accionamiento: de forma manual, electrica, neumatica, etc. Las posiciones de las valvulas distribuidoras se representan por medio de cuadros: 2 cuadros corresponden a 2 posiciones, 3 cuadros corresponden a 3 posiciones.

| Simbolo | Significado | Simbolo |
|----------------------------|-----------------------------------|---|
| Líneas | Tuberías o conductos |  |
| Flechas | Sentido de circulación del fluido |  |
| Líneas transversales | Posiciones de cierre |  |
| Punto | Unión de conductos o tuberías |  |
| Trazos unidos a la casilla | Conexiones de entradas y salidas |  |

| Vías | Significado |
|---------|----------------------------------|
| A, B, C | Tuberías o conductos de trabajo |
| P | Entrada de presión |
| R, S, T | Salidas de escape |
| Z, Y, X | Tuberías o conductos de pilotaje |

Fig. 12 Simbologia utilizada en valvulas neumaticas.

El funcionamiento y el paso de fluido se representan esquemáticamente en el interior de los cuadros mediante líneas, flechas, puntos, etc. Las siguientes tablas resumen la simbología utilizada para las válvulas.














| Tipo de accionamiento | Elementos | Símbolo |
|-----------------------|--|---|
| Manual | Accionamiento en general |  |
| | Pulsador |  |
| | Palanca con enclavamiento |  |
| | Pedal |  |
| Mecánica | Retorno con muelle |  |
| | Centrado por muelle |  |
| | Por rodillo |  |
| | Rodillo abatible |  |
| Neumático | Directo |  |
| | Indirecto (servopilotado) |  |
| Electrónico | Con simple bobina |  |
| | Con doble bobina |  |
| Combinado | Con doble pilotaje y accionamiento manual auxiliar |  |

Fig. 13 Tipos de accionamiento en válvulas neumáticas.

FUNDAMENTOS DE NEUMATICA

Un circuito básico de neumática está formado por los siguientes componentes:

- Compresor
- Calderin o tanque de almacenamiento
- Canalizadores
- Unidad de mantenimiento
- Enchufe rápido o toma de presión
- Manguera o enchufe rápido

- Actuador (motor, cilindro, pistola de soplado).

PRODUCCION DE AIRE COMPRIMIDO

➤ Compresores

Son los encargados de generar aire comprimido, cuya misión consiste en conseguir la presión de aire conveniente para accionar los elementos neumáticos. Las características principales del compresor son:

- El caudal que es capaz de proporcionar en el circuito. Su unidad de medida es el metro cubico por hora (m³/h).
- La presión máxima pueden conectarse en los circuitos y realizar su misión del siguiente modo:
Alimentación directamente el circuito neumático y aumentando la presión en la salida del aire (turbocompresor). De esta forma trabajan con bajas presiones (0,5 a 2 bares) y de forma continua; el compresor no para de girar.
- Almacenando el aire comprimido en recipientes o acumuladores, llamados calderines o tanque de reserva, desde los que abastece al circuito. El compresor trabaja con presiones medias y altas (6 a 12 bares) de forma internamente y se para al llegar a la presión de tarado. Una vez que llega a la presión de conexión del presostato vuelve a conectarse.
- Los compresores son máquinas que necesitan ser accionadas o movidas por una fuerza externa. Según el tipo de compresor y su colocación dispone de los siguientes accionamientos:

Correas trapezoidales o poli-V y motores eléctricos conectados a la red a 220v. En el caso de compresores fijos o estacionarios.

- Un motor eléctrico de corriente continúa de 12 v. En compresores empleados en los automóviles para la suspensión neumática.

Fig. 14 Compresor.

TRATAMIENTO DEL AIRE COMPRIMIDO

Para su utilización deben eliminarse todas las impurezas en el aire, ya sea antes de su distribución en la red distribuidora o antes de su aplicación. Las impurezas que contiene el aire pueden ser:

- ✓ Solidas: Polvo atmosférico y partículas del interior de la instalación.
- ✓ Liquidas: Agua y niebla de aceite.
- ✓ Gaseosa: Vapor de agua y de aceite.

Beneficios

- Aumenta la vida útil de los componentes neumáticos.
- Disminuye la frecuencia y el tiempo de mantención de los sistemas neumáticos.
- Bajas caídas d presión en la red de aire, que se traducen en ahorro energético.
- Mejor calidad de los productos que están en contacto de alguna manera con el aire comprimido.

Todos los circuitos neumáticos disponen de un sistema para la limpieza y secado del aire. En el compresor y en la entrada del calderín se colocan filtros y secadores, y en las tomas de presión de las instalaciones fijas de los talleres se colocan unidades de mantenimiento que disponen de filtro, regulador y lubricador.

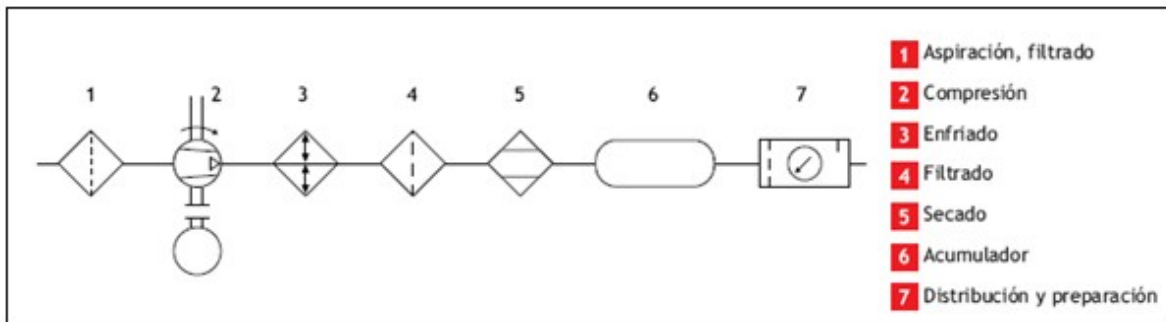


Fig. 15 Esquema del circuito de filtrado de aire.

SECADO DEL AIRE

El aire contiene agua en forma de vapor. Esta humedad puede llegar al interior de la red con el aire que aspira el compresor y oxidar los componentes de acero de los circuitos, provocando averías. Por ello es necesario secar bien el aire antes de emplearlo. La cantidad de agua depende de la humedad relativa y de la temperatura del aire: cuanto más caliente este el aire, mayor cantidad de vapor de agua tiene.

Secado por absorción

Se realiza con un producto higroscópico que absorbe la humedad del aire. El producto absorbente se coloca en un cartucho recambiable

formando una pieza que se conoce como secador deshidratador. El aire comprimido circula por el secador instalado en el circuito y secando el aire de la humedad, la cual queda retenida en el producto higroscópico. El secador dispone de un circuito interno que cada cierto tiempo invierte la circulación del aire y limpia el producto higroscópico de la humedad almacenada.

UNIDAD DE MANTENIMIENTO

La unidad de mantenimiento se forma con los tres componentes en el orden siguiente: filtro de partículas, regulador y lubricador. La unidad de mantenimiento realiza las funciones de los tres componentes que la forman:

- El filtro de partículas y agua limpia al aire de pequeñas gotas de agua y de componentes abrasivos.
- El regulador regula la presión de salida y la visualiza en el manómetro.
- El lubricador pulveriza aceite en el circuito para lubricar el aire.



Fig. 16 Unidad de Mantenimiento.

FUENTE DE VOLTAJE

Es un dispositivo que convierte la tensión alterna de la red de suministro, en una o varias tensiones, prácticamente continuas, que alimentan los distintos circuitos del aparato electrónico al que se conecta (ordenador, televisor, impresora, router, etc.). Las fuentes de alimentación, para dispositivos electrónicos, pueden clasificarse básicamente como fuentes de alimentación lineal y conmutada. Las lineales tienen un diseño relativamente simple, que puede llegar a ser más complejo en cuanto mayor es la corriente que deben suministrar, sin embargo su regulación de tensión es poco eficiente. Una fuente conmutada, de la misma potencia que una lineal, será más pequeña y normalmente más eficiente pero será más complejo y por es susceptible a averías.

La fuente se compone de cuatro bloques principalmente: Transformador, Rectificador, Filtro y Regulador o Estabilizador.



Fig. 17 Fuente de voltaje.

Funcionamiento:

- El Transformador proporciona una tensión alterna senoidal, aumenta o disminuye la amplitud de una tensión alterna, mantiene la frecuencia.
- El Rectificador proporciona una señal pulsante, compuesta de una señal continua.
- El Filtro proporciona una señal continua, reduce el rizado de la tensión, aísla la componente alterna de la continua y asegura un comportamiento lineal.
- El Regulador tratan de mantener una tensión estable en la carga, con una realimentación negativa, que detecta variaciones de tensión de salida. En algunos casos suelen usarse Estabilizadores pero sus características de salida no suelen ser muy buenas.

VALVULAS

Las válvulas distribuyen, regulan y controlan la presión o el caudal del aire del circuito, es decir, todo el automatismo de funcionamiento del circuito. Las válvulas se colocan entre la fuente de presión y los actuadores. Según la misión que realicen en el circuito las válvulas pueden ser:

- Válvulas distribuidoras y de mando.
- Válvulas de bloqueo y conmutación.
- Válvulas de caudal y presión.
- Válvulas proporcionales.

PULSADORES

Los pulsadores son operadores por presión manual. El movimiento del embolo causa el contacto o su apertura, dependiendo si el conmutador esta normalmente abierto o cerrado.



Fig. 18 Pulsador de retención.

SOLENOIDES

Es una bobina eléctrica que actúa para transformar energía eléctrica en movimiento mecánico. El término “solenoides” por lo general hace referencia a una bobina que se utiliza para crear campos magnéticos cuando se los envuelve alrededor de un objeto o núcleo magnético. En términos de ingeniería, el solenoide describe mecanismos de traducción que se utilizan para convertir energía en movimiento. Las válvulas de solenoide se controlan mediante la acción del solenoide y por lo general regulan el flujo de agua o aire actuando como interruptor. Si el solenoide está activo (con corriente aplicada), la válvula se abre. Si el solenoide está inactivo (sin corriente), la válvula queda cerrada.

La acción del solenoide neumático se controla mediante el uso de la fuerza neumática. La apertura o el cierre de una válvula se denominan “estado cambiante”.



Fig. 19 Solenoides eléctricos.

El término “acción neumática” hace referencia a la activación de una válvula mediante el uso de aire comprimido (gas). En un momento determinado de un proceso industrial o fabricación, se libera aire comprimido y esto hace que la válvula se abra o se cierre. La combinación de solenoides con la fuerza neumática tiene dos aspectos. En los procesos neumáticos se utilizan válvulas de solenoide, y se emplea una combinación de válvulas de solenoide y válvulas neumáticas. La válvula combinada se denomina "válvula pilotada". La válvula neumática, de menor tamaño, activa la válvula de solenoide, de mayor tamaño. La válvula neumática puede funcionar como un cilindro de aire contenido en una válvula principal. Las válvulas de solenoide neumático también se denominan "válvulas piloto de aire comprimido".

RELES

Dispositivo diseñado para producir cambios predeterminados o repentinos en uno o más circuitos eléctricos de salida cuando se cumplen con ciertas condiciones en los circuitos eléctricos de entrada que controlan el dispositivo, en términos generales un relé, es un sistema mediante el cual se puede controlar una potencia mucho

mayor con un consumo de potencia muy reducido. Entre los tipos de relés tenemos:

- Relés Electromecánicos.
- Relés de estado sólido.



Fig. 20 Relés de estado sólido.

CONDUCTORES

Un conductor eléctrico es aquel material que ofrece poca resistencia al flujo de electricidad. Todas las sustancias conducen electricidad en mayor o menor medida. Un buen conductor de electricidad como la plata o el cobre, puede tener una conectividad mil millones de veces superior a la de un buen aislante, como el vidrio o la mica.

AUTOMATAS PROGRAMABLES

A finales de los 1960 se introdujeron por primera vez los PLC's. La razón principal para diseñar un dispositivo como el PLC fue reducir los altos costos que involucraban el reemplazar los sistemas base de retardo, en el control de las máquinas. Bedford Associates (Bedford MA), propuso algo llamado a un Controlador Modular Digital (MODICON) a u fabricante automotriz en los Estados Unidos. Otras

compañías de aquel tiempo proponían esquemas basados en las computadoras, uno de los cuales fue nombrado PDP-8. El MODICON 084 fue el primer PLC comercial del mundo.

Se entiende por Controlador Lógico Programable (PLC) o autómatas programables, a toda máquina electrónica, diseñada para controlar en tiempo real y en medio industrial procesos secuenciales. Su manejo y programación pueden ser realizados por personal eléctrico o electrónico sin conocimientos informáticos.

Realiza funciones lógicas: serie, paralelos, temporizaciones, contajes y otras funciones más potentes como cálculos, regulaciones etc.



Fig. 21 PLC Logo, Siemens.

Partes de los PLC's.

La estructura básica de cualquier autómatas es la siguiente:

- Fuente de alimentación.
- CPU.
- Módulo de entrada.
- Módulo de salida.
- Terminal de programación.
- Periféricos.

Lenguajes de Programación

Cuando surgieron los autómatas programables, lo hicieron con la necesidad de sustituir a los enormes cuadros de maniobra contruidos con contactores y relés. Por lo tanto, la comunicación hombre-máquina debería ser similar a la utilizada hasta ese momento. El lenguaje usado, debería ser interpretado, con facilidad, por los mismos técnicos electricistas que anteriormente estaban en contacto con la instalación. Los lenguajes más significativos son:

- Lenguaje de contactos (Escalera o KOP).
- Lenguaje por lista de instrucciones (AWL Booleano).
- Grafcet o Secuencial.
- Plano de funciones (FUP).

CONCLUSIONES

Del trabajo que se ha realizado se puede concluir lo siguiente:

La información de Neumática y Electroneumatica existente en el país es abundante, pero se refiere a sistemas que manejan caudales grandes y estos parámetros no son congruentes al momento que se

quiere diseñar sistemas a escala o didácticos como lo presenta este documento.

Se ha podido comprobar la importancia de la importancia de la Automatización Neumática dentro de las industrias en general y el auge que está tomando este concepto en el medio.

En la actualidad dentro de la formación de los profesionales en la gran mayoría de las Universidades del país, la enseñanza no está enfocada al lado técnico de las diferentes carreras sino al conocimiento teórico de los de los diferentes fenómenos, que si bien es importante, pero debe ser complementado con las prácticas respectivas.

En la actualidad la Neumática pura está tendiendo a ser obsoleta, por el desarrollo tecnológico y la incorporación de elementos electrónicos a estos circuitos.

La obtención de elementos Electroneumaticos en el medio es bastante accesible, lo cual nos indica la popularidad de estos sistemas en la industria Colombiana.

DIAGRAMA DE FLUJO

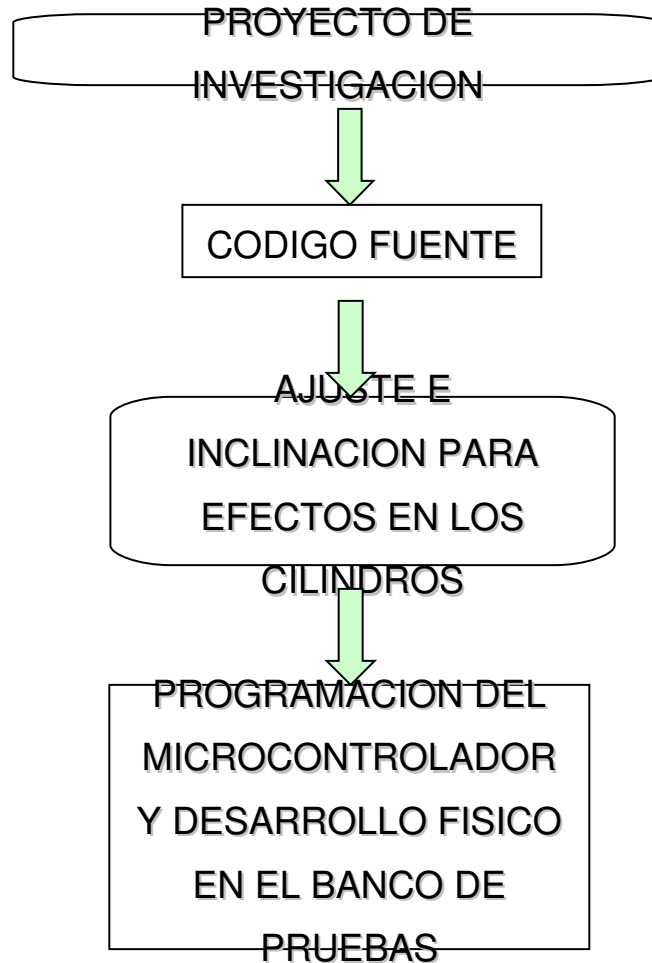


Fig. 17 Diagrama de bloques Banco de pruebas.

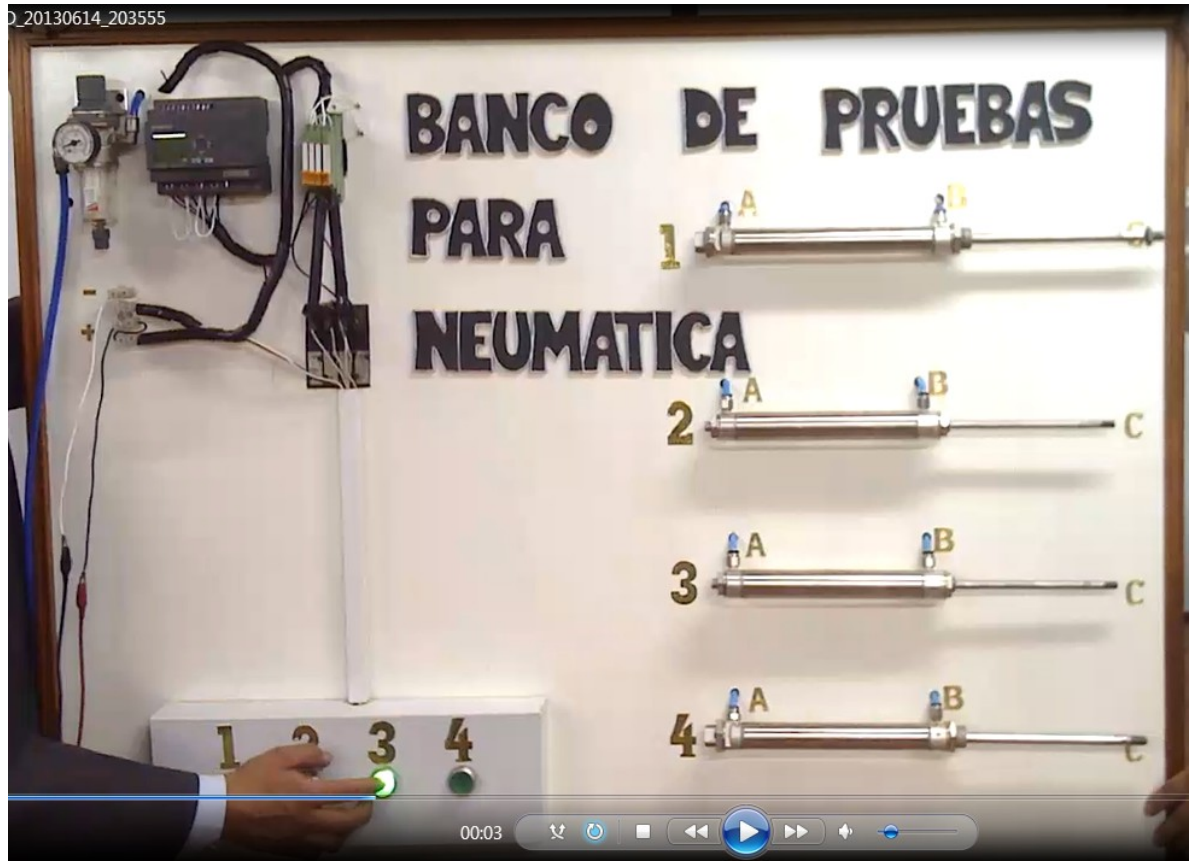
BIBLIOGRAFIA

- Antonio Creus; (año); Instrumentación industrial; (edición); (ciudad).
- Cerrano Nicolás; (año); Neumática; (edición); (ciudad).
- Schneider Electric; (año); Aplicaciones y compuestos; (edición); (ciudad).
- Aplicaciones de la Neumática en la Industria Festo.
- Manual electrotécnico Telesquemario Telemecanique.

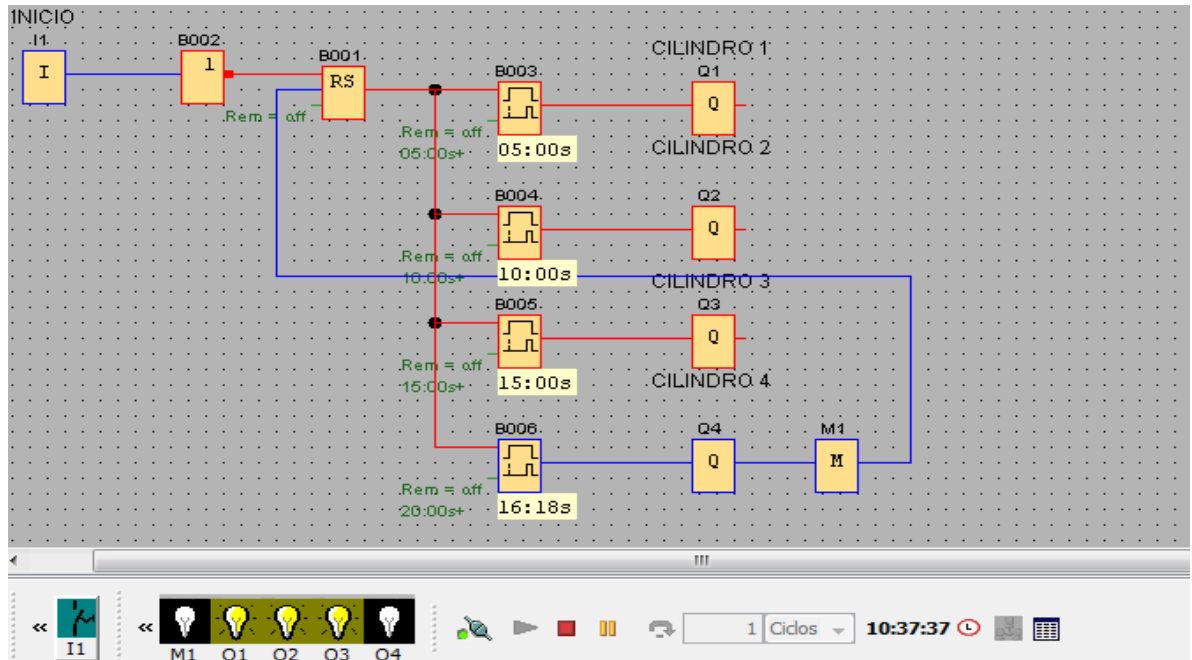
ANEXOS

Banco de pruebas para neumática

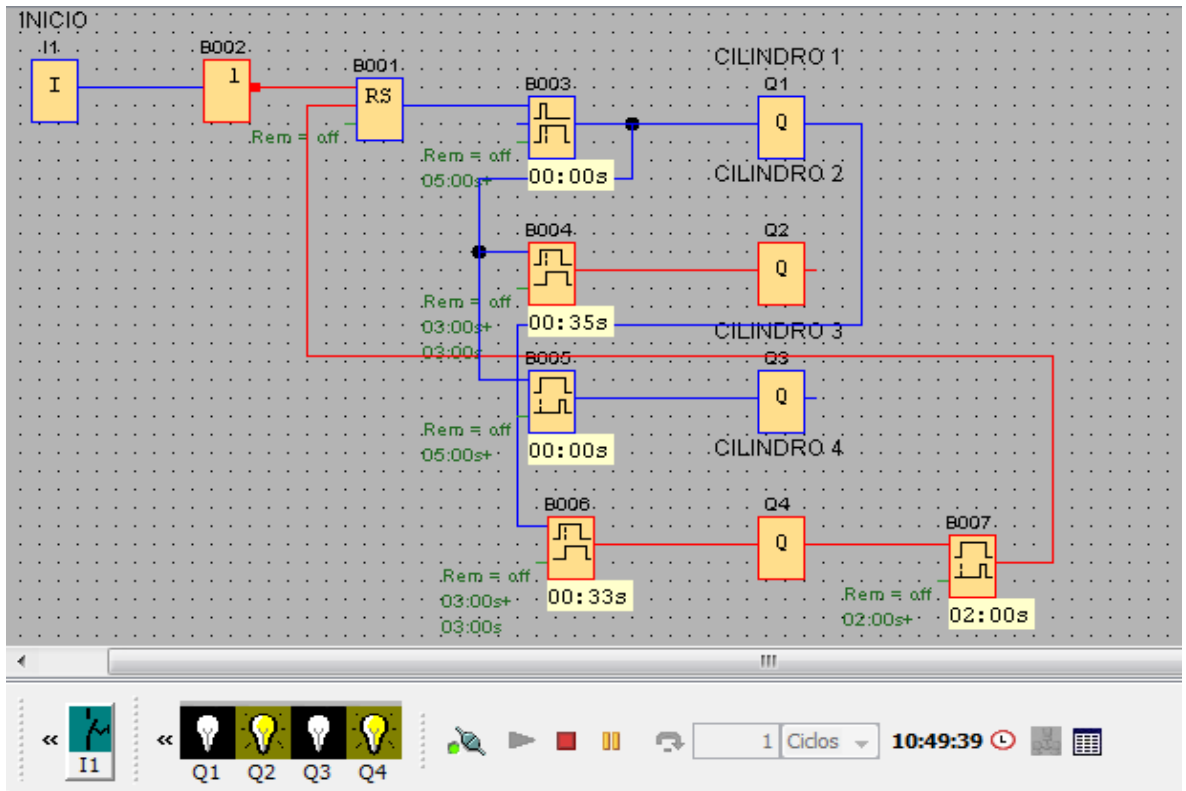
- 1) Identificar los componentes del tablero los cuales están marcados (numeración)
- 2) Verificar que la unidad de mantenimiento este en perfecto estado
- 3) Bornera (alimentación)
- 4) PLC (programación)
- 5) Relevos (protección hasta 5 A)
- 6) Solenoides (entrada por A salida por B)
- 7) Cilindros
- 8) Pulsadores (operación manual)
- 9) El banco debe recibir una alimentación de 24 voltios en DC.
- 10) Se debe programar el PLC para seguir una rutina previamente establecida, la cual el estudiante deberá simular en LOGOSOF.
- 11) Sincronizar las rutinas manualmente utilizando los pulsadores de retención.
- 12) Los movimientos de los cilindros dependerán de la presión de aire (100 a 150 psi) y rutinas programadas.



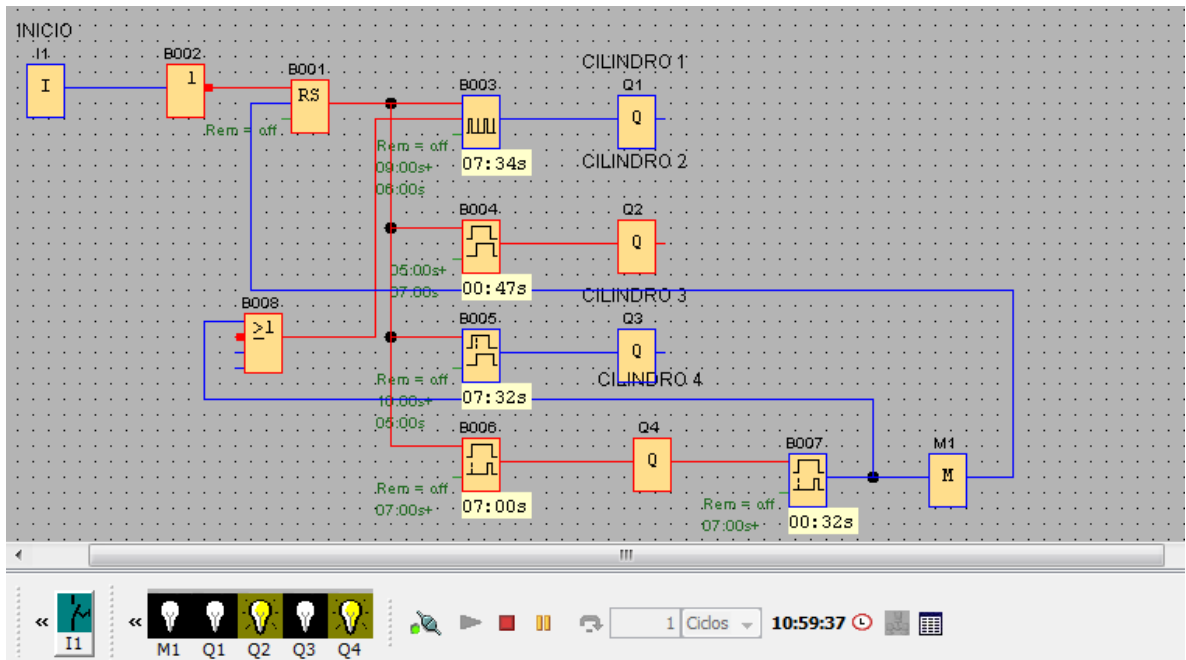
SECUENCIA 1



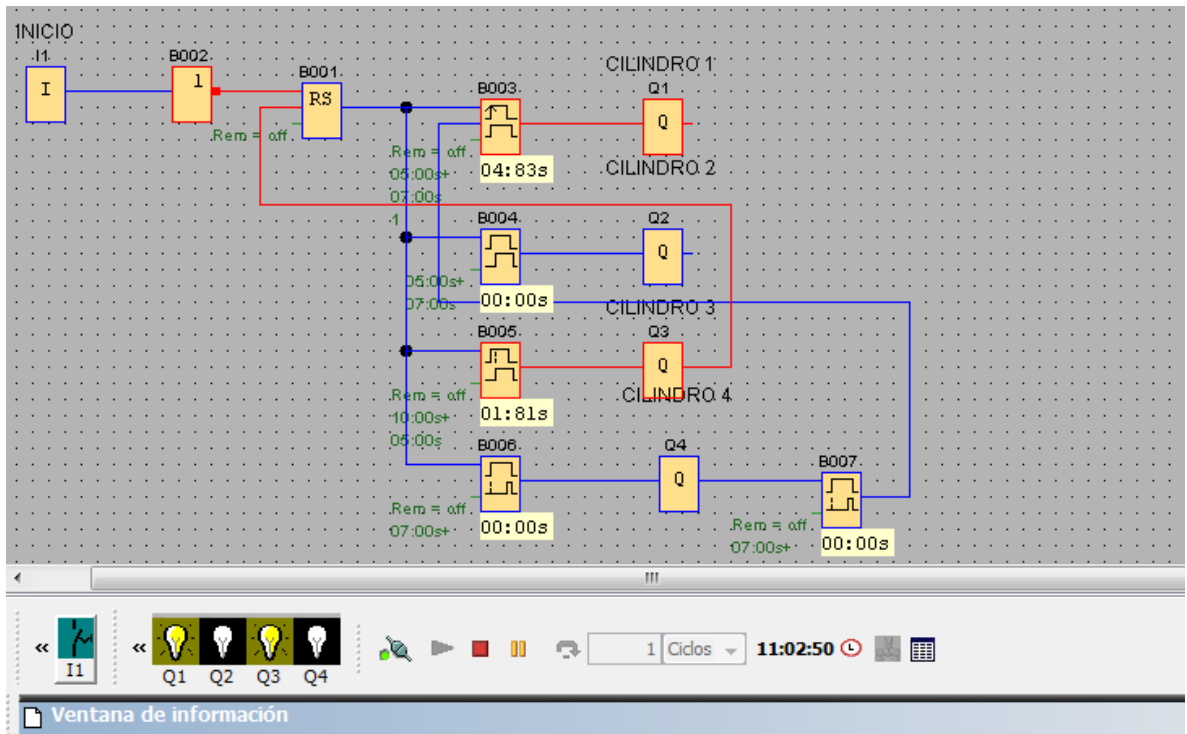
SECUENCIA 2



SECUENCIA 3



SECUENCIA 4



SECUENCIA 5

