Manual De Prácticas De Laboratorio De Neumática E Hidráulica

Elaborado por:

- **M. en I. Felipe Diaz del Castillo Rodríguez.**
- **M. en I. Víctor Martínez Tovar.**
- **Frank Kevin Alonso Llanes.**
- **Irving Ponce Hernández.**

Semestre 2025-2

Índice

Índice… 2

Introducción… 3

Reglamento laboratorio… 4

Practica 1. Reconocimiento de componentes neumáticos… 7

Practica 2. Conexiones básicas de actuadores… 16

Practica 3. Uso de válvulas OR y AND… 22

Practica 4. Ciclos automáticos 29

Practica 5. Método cascada… 34

Practica 6. Método paso a paso 39

Practica 7. Paros de emergencia 45

Bibliografía 51

Introducción

Los sistemas neumáticos e hidráulicos se utilizan ampliamente en diversas áreas industriales. La neumática consiste en aprovechar la energía de un gas comprimido, como el aire, para activar dispositivos. Mediante el uso de compresores, válvulas de control, actuadores y otros dispositivos; la tecnología neumática se emplea para impulsar una variedad de herramientas, maquinaria de construcción y equipos en industrias como la minería, automotriz, manufactura y atención médica, entre otras.

Por otro lado, la hidráulica se enfoca en el estudio de los líquidos en reposo y en movimiento, especialmente bajo presión, y aplica este conocimiento en el diseño y control de máquinas. La hidráulica está presente en la vida diaria a través de los equipos de construcción, aeronaves, vehículos, procesos de fabricación, medicina, submarinos y muchas otras aplicaciones.

Estas prácticas educativas permitirán a los estudiantes desarrollar su comprensión y conocimiento acerca de los requisitos operativos y de mantenimiento de los sistemas neumáticos e hidráulicos. Así mismo, capacitar para identificar los componentes de los circuitos e interpretar los diagramas de conexión; contribuyendo en su formación como ingenieros.

Información para la elaboración de la portada:

U. N. A. M.
F. E. S. C.

Laboratorio de: _____
Grupo: _____ No. de Práctica: _____
Nombre de la Práctica: _____
Profesor: _____
Alumno: _____
Fecha de realización: _____ Fecha de entrega: _____
Semestre: _____

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES CUAUTITLÁN
DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA

REGLAMENTO DE LOS LABORATORIOS DEL DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA

El presente Reglamento tiene por objeto establecer los lineamientos para el uso seguro de las instalaciones, los requisitos y las condiciones de operación que deberán aplicar, profesores, estudiantes y trabajadores de la Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán (FESC), en el Departamento de Ingeniería a fin de mitigar, en la medida de lo posible, cualquier riesgo y fomentar su prevención.
Adicionalmente establece los lineamientos para la realización de las prácticas, la evaluación y la disciplina en los laboratorios. Este documento no excluye otra reglamentación que resulte aplicable.

El presente reglamento deberá permanecer visible en todas y cada una de las aulas donde se impartan prácticas de laboratorio.

DE LAS PRÁCTICAS

1. Es responsabilidad del profesor dar a conocer el cronograma de actividades del laboratorio, el reglamento de los laboratorios del departamento de Ingeniería y el reglamento interno de cada sección en la primera sesión.
2. El estudiante solo tendrá derecho a realizar las prácticas si está inscrito en el grupo de laboratorio correspondiente, no hay cambio de grupo una vez concluido el periodo de altas, bajas y cambios.
3. Se desarrollarán las prácticas de laboratorio en 12 sesiones durante el semestre en base al cronograma de actividades (dependerá de las prácticas existentes para cada laboratorio).
4. Los estudiantes y profesores tienen una tolerancia de 10 minutos para llegar a su práctica de laboratorio, en el horario establecido:
    a. Si el alumno incumple en este punto, tendrá falta en la sesión correspondiente (evaluándose con cero).
    b. Si el profesor incumple en este punto, el alumno tiene el derecho y la obligación de reportarlo al jefe de Sección correspondiente.
5. Las sesiones de prácticas deberán iniciar y concluir dentro de su horario establecido del laboratorio.
6. Las prácticas se realizarán en el lugar y horario asignados. Por ningún motivo o razón injustificada podrán cambiarse salvo previa autorización del jefe de Sección.

Página 1 de 3

DE LA EVALUACION

7. El alumno que no asista a la sesión de la práctica correspondiente no tiene derecho a ser evaluado en esa práctica y será considerada como falta (evaluándose con cero, en caso de no ser justificada).
8. El alumno que no traiga el material requerido para la práctica (cuando sea el caso), no podrá realizarla, ni se le permitirá que se incorpore con algún otro equipo de trabajo.
9. El alumno deberá cumplir con el 90% de asistencia como mínimo durante el semestre, para poder ser considerado en la evaluación aprobatoria.
10. La evaluación del curso es responsabilidad de cada profesor tomando en cuenta como base los puntos anteriores, el reglamento interno de la sección y los criterios de evaluación de cada laboratorio.
11. Los reportes para ser evaluados deberán tener portada y basarse en el contenido de los manuales de prácticas de laboratorio y serán entregados en la siguiente sesión.
12. La calificación final del curso del laboratorio tendrá una vigencia y validez solamente para el semestre en curso y será:

    a. A (Aprobado); calificación entre 6.0 y 10.0
    b. NA (No Aprobado); calificación menor de 6
    c. NP (No Presentó); el estudiante no asistió a laboratorio.

DE LA DISCIPLINA

18. El profesor será la primera instancia para atender las incidencias o problemáticas que en materia de disciplina o seguridad se susciten al interior del laboratorio y/o durante las prácticas de manera inmediata, debiendo hacer del conocimiento al personal titular de la entidad académica (jefe de sección y/o jefe de departamento) para la posible imposición de sanciones.
19. Dentro del laboratorio se deberán respetar las normas de seguridad e higiene indicadas en el reglamento interno de cada área.
20. No se permitirá la realización o iniciación de alguna práctica sin la presencia del profesor respectivo.
21. La realización de las prácticas de laboratorio y/o manipulación de los equipos deberá estar siempre supervisado por el profesor correspondiente.
22. El profesor deberá usar la ropa de trabajo que para tal fin le proporciona la institución.
23. No se permitirá la realización de la práctica dentro del laboratorio cuando no se porte el equipo de protección personal requerido. Las actividades por desarrollar en cada laboratorio definirán si el estudiante deberá hacer uso de equipo de protección personal necesario.
24. El equipo de protección personal será determinado con base en el tipo de práctica que se realice y su uso será conforme el área del laboratorio y de la disciplina de la práctica y podrá ser, entre otros:

    a) Bata de algodón.
    b) Lentes de seguridad.
    c) Guantes de nitrilo o látex, o los más indicados para el desarrollo de la práctica.
    d) Calzado cerrado y adecuado para el tipo de laboratorio.

Página 2 de 3

e) La persona que use el pelo largo, deberá recogerlo, por seguridad.
f) En caso de ser necesario, deberá retirar aretes, anillos, pulseras, piercings, expansores, o cualquier accesorio que indique el profesor.
g) Identificación de la Institución.

25. El equipo o material detectado en malas condiciones o dañado, deberá ser notificado inmediatamente por el estudiante al profesor del laboratorio en turno y éste a su vez reportará al Encargado de Área (si lo hubiere) y/o al jefe de Sección.

26. A los usuarios que, por su negligencia o descuido inexcusable, cause daños al laboratorio, materiales o equipo deberá cubrir los gastos que se generen con motivo de la reparación o reposición, indicándose en el reporte de fallas correspondiente.

27. Los usuarios de laboratorio que sean sorprendidos haciendo uso indebido de equipos, materiales, instalaciones y demás implementos, serán sancionados conforme a la legislación universitaria que le corresponda, según la gravedad de la falta cometida.

28. Para cualquier persona, los siguientes eventos podrán originar que se turne el caso a la Unidad Jurídica:

    a. Substraer o mover equipo y/o material de los cubículos, laboratorios e instalaciones sin la autorización por escrito del jefe de Sección.
    b. Dañar intencionalmente mobiliario, equipo e instalaciones y/o hacer uso indebido de las mismas.
    c. Dar mantenimiento mayor al equipo sin la autorización del jefe de Sección.
    d. Atentar contra la seguridad e integridad de otra persona dentro del laboratorio.

GENERALES

29. Las inscripciones a los laboratorios se harán durante el periodo oficial que fijará la Unidad de Administración Escolar y en ninguna circunstancia se inscribirán estudiantes fuera del periodo establecido, (casos extraordinarios serán resueltos por la coordinación de carrera).

30. El número máximo de estudiantes por laboratorio será de 8 (ocho), con excepción de la Sección Eléctrica que será de 7 (siete).

31. El Departamento de Ingeniería no se hace responsable por las faltas en que puedan incurrir estudiantes, profesores y trabajadores dentro de los laboratorios, por omisión y desconocimiento de dicho reglamento.

32. Si desea emitir alguna queja o sugerencia relacionada con los laboratorios, deberá realizarla vía digital utilizando el correo electrónico de la sección correspondiente.

33. Los casos no previstos en el presente reglamento serán resueltos por el jefe de Sección y/o jefe de Departamento de acuerdo con los lineamientos generales para el uso de los laboratorios en la Universidad Nacional Autónoma de México.

DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA
"POR MI RAZA HABLARÁ EL ESPÍRITU"
Cuautitlán Izcalli, Estado de Méx. a 24 de junio de 2024

Página 3 de 3

Practica No. 1

RECONOCIMIENTO DE COMPONENTES NEUMÁTICOS.

Atributos de CACEI:

1. OBJETIVOS

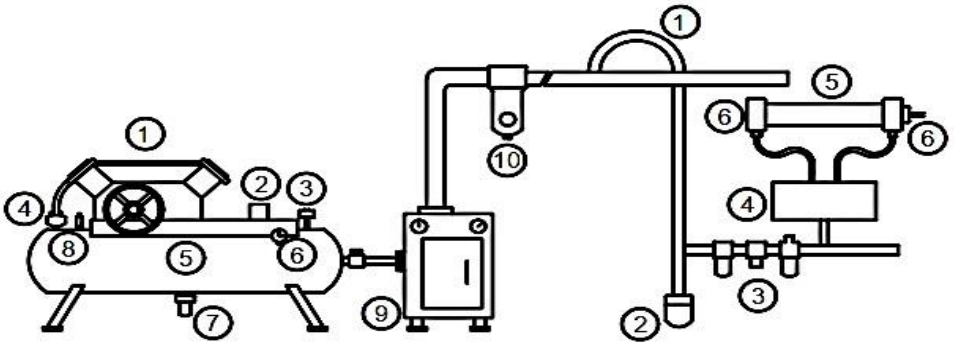
Conocer física y simbólicamente los elementos neumáticos a utilizar durante el curso.

2. INTRODUCCION

Aunque los componentes de un sistema neumático pueden variar según la aplicación y sus requisitos específicos, es posible identificar los elementos esenciales comunes en la mayoría de las instalaciones de circuitos neumáticos.

Los componentes fundamentales de un circuito neumático son los siguientes:

- El compresor juega un rol crucial en cualquier sistema neumático, ya que su función principal es aumentar la presión del aire aspirado de la atmósfera para que pueda circular a lo largo del circuito.
- El sistema de filtración y mantenimiento ocupa el segundo lugar en importancia, ya que su labor consiste en garantizar que el aire ingresante esté limpio y libre de contaminantes para evitar posibles fallos o daños en el circuito.
- Los cilindros neumáticos son responsables de generar la fuerza necesaria para llevar a cabo las acciones requeridas en el circuito.
- Las válvulas desempeñan un papel de gran relevancia en los circuitos neumáticos, ya que controlan el flujo de aire al sistema, permitiendo el bloqueo o desvío del aire según sea necesario.
- Las tuberías constituyen la infraestructura del sistema neumático, proporcionando las vías por las cuales el aire comprimido se desplaza a lo largo del circuito.



1.- Compresor.
2.- Motor Eléctrico.
3.- Presostato.
4.- Válvula.
5.- Depósito.
6.- Manómetro.
7.- Purga Automática.
8.- Válvula de seguridad.
9.- Secador de aire refrigerado.
10.- Filtro de linea.

1.- Purga del aire
2.- Purga automática.
3.- Unidad de acondicionamiento del aire.
4.- Válvula direccional.
5.- Actuador.
6.- Controladores de velocidad.

Tabla 1.1 *Unidades físicas.*

Unidades Fundamentales		
Dimensión	Unidad (SI)	Símbolo
Longitud	Metro (m)	l
Masa	Kilogramo (kg)	m
Tiempo	Segundo (s)	t
Temperatura	Kelvin (K)	T
Unidades derivadas		
Fuerza	Newton (N = kg·m /s2)	F
Superficie	Metro cuadrado (m2)	A
Volumen	Metro cúbico (m3)	V
Caudal	Metro cúbico sobre seg. (m3/s)	Q
Presión	Pascal (Pa = N/m2) ó Bares (bar)	P

2.1 CONCEPTOS BÁSICOS

Válvulas de Distribución: Son componentes esenciales en sistemas neumáticos y controlan el flujo de aire comprimido hacia y desde los actuadores (como cilindros neumáticos) para realizar tareas específicas. Estas válvulas pueden cambiar la dirección del flujo de aire, detenerlo o permitir su paso en función de las necesidades del sistema.

Válvula Normalmente Cerrada (NC): En su estado de reposo o descanso, esta válvula bloquea el flujo de aire. Para permitir el paso de aire comprimido, debes activarla, lo que generalmente se hace aplicando una señal eléctrica, mecánica, neumática o un esfuerzo para abrir la válvula.

Válvula Normalmente Abierta (NA): En su estado natural, esta válvula permite el paso de aire. Para detener el flujo de aire, debes activarla o accionarla, lo que suele requerir una señal para cerrar la válvula.

Posición de Partida: Se refiere al estado inicial de una válvula o un actuador cuando se instala en un equipo y se le aplica presión desde la red neumática. Esta posición puede ser normalmente abierta, normalmente cerrada o en cualquier otro estado específico, dependiendo de la aplicación y el diseño del sistema.

Actuadores Lineales: Son dispositivos que convierten la energía neumática en movimiento lineal. Los cilindros neumáticos son un ejemplo común de actuadores lineales en sistemas neumáticos. Estos dispositivos utilizan aire comprimido para crear un movimiento lineal en una dirección específica.

Cilindros de Simple Efecto: Son un tipo de cilindros neumáticos que solo tienen una entrada de aire. Estos cilindros generan un movimiento en una sola dirección cuando se les suministra aire comprimido. Por lo general, necesitan un resorte o una carga externa para regresar a su posición inicial después de que se haya liberado la presión del aire.

Cilindros de Doble Efecto: En los cilindros de doble efecto existen dos tomas de aire, una a cada lado del émbolo. Estos cilindros pueden producir movimiento en ambos sentidos, avance y retroceso, a diferencia de lo que ocurre con los de simple efecto.

Es importante entender estos conceptos para diseñar y operar sistemas neumáticos de manera efectiva, ya que permiten controlar el movimiento y las operaciones de equipos y maquinaria en una amplia variedad de aplicaciones industriales y automatizadas.

ISO 1219 Alfabética	CETOP Numérica	Función
P	1	Conexión del aire comprimido (alimentación)
A, B, C	2, 4, 6	Tuberías o vías de trabajo con letras mayúsculas
R, S, T	3, 5, 7	Orificios de purga o escape
X, Y, Z	12, 14, 16	Tuberías de control, pilotaje o accionamiento
L	9	Fuga

Tabla 1.2 *Simbología de válvulas de distribución.*

3. MATERIAL Y EQUIPO

- Válvula de cierre con filtro y regulador de presión (Unidad de mantenimiento).
- Distribuidor de aire.
- Válvula 3/2 accionada por pulsador NC (normalmente cerrada).
- Válvula 5/2 con interruptor selector manual.
- Válvula 5/2 accionada neumáticamente por un lado (monoestable).
- Válvula 5/2 accionada neumáticamente por ambos lados (biestable)
- Cilindro de simple efecto.
- Cilindro de doble efecto.
- Válvulas lógicas (OR y AND).
- Válvula de rodillo y magnética.

4. PROCEDIMIENTO

Examine todos los elementos disponibles para llevar a cabo las prácticas y represente gráficamente los símbolos correspondientes. La unidad de mantenimiento se compone de los siguientes elementos dispuestos en el siguiente orden:

1) El filtro de partículas y agua se encarga de limpiar el aire de pequeñas gotas de agua y a la vez de componentes abrasivos (3).

2) El regulador regula la presión que hay en la salida (1) y es posible visualizarla en el manómetro.

Figura 1 *Unidad de mantenimiento.*

Localice físicamente las partes del regulador de filtro que están presentes en el laboratorio.

A continuación, con la asistencia del profesor, identifique la válvula 5/2 accionada neumáticamente por ambos lados, biestable y coloque sus símbolos correspondientes según la norma ISO 1219 alfabética.

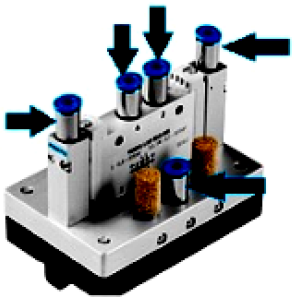


Figura 2 Válvula 5/2 biestable.

En la figura 3 ubique la válvula 3/2 accionada por pulsador en el material de laboratorio y proceda a representar gráficamente su símbolo correspondiente.

Figura 3 *Válvula 3/2.*

En la figura 4 localice la válvula 5/2 con interruptor seleccionador que se presenta en el material de laboratorio y luego, en el espacio en blanco, describa las diferencias que presenta en comparación con la válvula previamente mencionada.

Figura 4 Válvula 5/2.

El manómetro es un instrumento que se emplea en las prácticas para medir y mostrar la presión en los sistemas de control neumáticos, asegurando que la presión utilizada sea la apropiada para el funcionamiento adecuado de los dispositivos.

Figura 5 *Manómetro.*

Puede ajustar la presión del aire utilizando un dispositivo regulador de presión. Ahora, localice físicamente el dispositivo regulador de aire en el entorno.

Figura 6 *Regulador de presión.*

De acuerdo a la figura 7, identifique, con la asistencia del profesor, físicamente los dos tipos de cilindros, uno de simple efecto y otro de doble efecto, tal como se muestra en la imagen de sus etapas de trabajo.

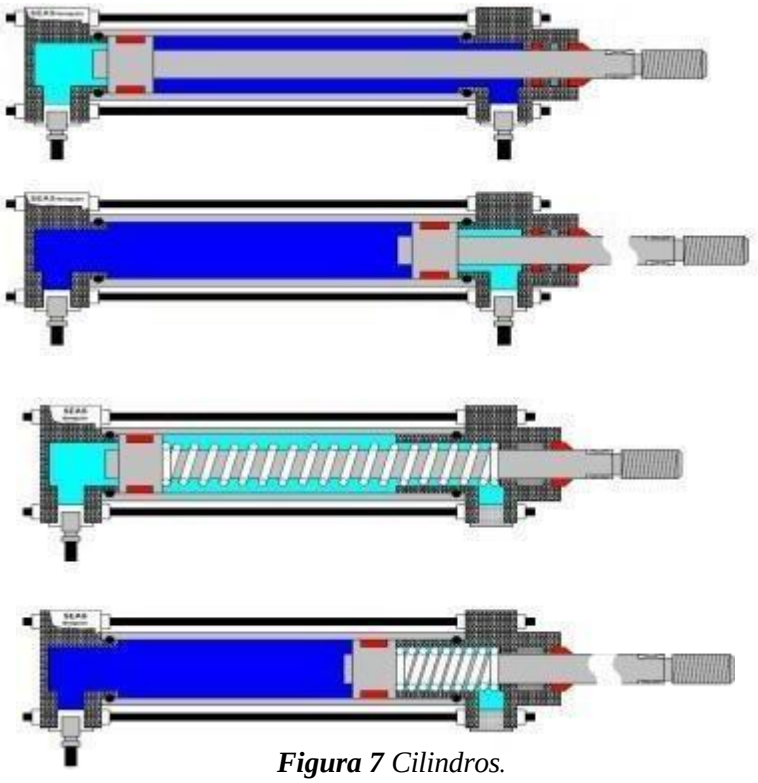


Figura 7 *Cilindros.*

Los dispositivos mecánicos utilizados para detectar el final de carrera de un cilindro neumático incluyen la válvula de rodillo y la válvula de accionamiento magnético. Identifique cada uno de estos dispositivos en el entorno.

Figura 8 *Dispositivos para final de carrera.*

En el laboratorio, identifique las diversas válvulas lógicas utilizadas en sistemas neumáticos, como las válvulas OR y AND, que permiten realizar comandos más específicos.

Figura 9 *Válvulas lógicas.*

5. CUESTIONARIO

1. Defina los conceptos de fuerza, presión y temperatura, incluyendo sus respectivas ecuaciones, y en el caso de la temperatura, mencione las escalas utilizadas.

2. ¿Cuáles son los tipos de compresores de desplazamiento positivo y cuántos existen?

3. Explique las diferencias entre una válvula normalmente cerrada y una normalmente abierta.

4. Realice un dibujo de los símbolos correspondientes a las siguientes válvulas:
- Válvula 3/2 NA (normalmente abierta)
- Válvula 5/2 monoestable
- Válvula de accionamiento magnético
- Válvula de rodillo abatible

5. ¿Cuál es la utilidad de la unidad de mantenimiento?

6. Enumere 10 componentes o partes comunes de un sistema neumático.

Practica No.2

CONEXIONES BÁSICAS DE ACTUADORES.

Atributos de CACEI:

1. OBJETIVOS

Conocer físicamente algunos elementos neumáticos y su correcta conexión y funcionamiento.

2. INTRODUCCIÓN

La tecnología de la neumática es tan extendida en contener diferentes elementos a continuación para poder asegurar el buen rendimiento y uso del sistema.

Producción de aire comprimido: para poder realizar la producción de aire comprimido se tiene que realizar por medio de un compresor que este eleva la presión del aire que aspira de la atmosfera y el aire comprimido se almacena en un depósito para su uso inmediato, mientras este almacenado el aire conservara presurizado, guardara su energía.

Acondicionamiento del aire comprimido: para tener un buen aire comprimido, es necesario que este no contenga impurezas como ejemplo partículas de suciedad como polvo, aceite, humedad. Todo esto se colocan después de su salida del depósito. Posterior de esto se realiza un mantenimiento, para realizarle un tratamiento final al aire por medio de un filtro, regulador o ya sea un lubricador.

Válvulas: este nos ayuda a la regulación y control del flujo, ya sea para la dirección y sentido del flujo del aire comprimido. Estas nos pueden funcionar como válvula de distribución que cuando gobierna cualquier tipo de actuador, o válvulas de pilotaje que este se emplea para gobernar de forma directa o indirecta a las válvulas distribuidoras.

Actuadores: son los elementos que se utiliza para el aire comprimido y este es el trabajo final que espera al sistema neumático, lo común es de cilindro neumáticos, y hay diferentes tipos de cilindros.

3. MATERIAL Y EQUIPO

- Válvula de cierre con filtro y regulador (Unidad de mantenimiento).
- Distribuidor de aire.
- Válvula 3/2 accionada por pulsador NC.
- Válvula 5/2 con interruptor selector manual.
- Válvula 5/2 accionada neumáticamente por un lado (monoestable).
- Válvula 5/2 accionada neumáticamente por ambos lados (biestable)
- Cilindro de simple efecto.
- Cilindro de doble efecto.
- Mangueras.

4. PROCEDIMIENTO

En primer lugar, es importante examinar detenidamente el material que se va a utilizar, identificando cada uno de los elementos a partir de los símbolos que los representan, lo que permitirá reconocer qué componentes se encuentran presentes.
Dirija su atención al primer circuito (Figura 1), que involucra la utilización de 4 elementos específicos: un cilindro de simple efecto, una válvula 3/2, un distribuidor y una unidad de mantenimiento.

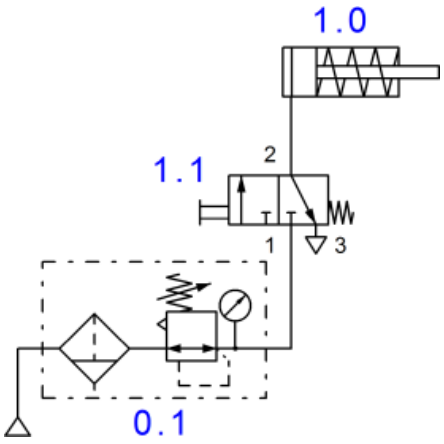


Figura 1 *Diagrama A*

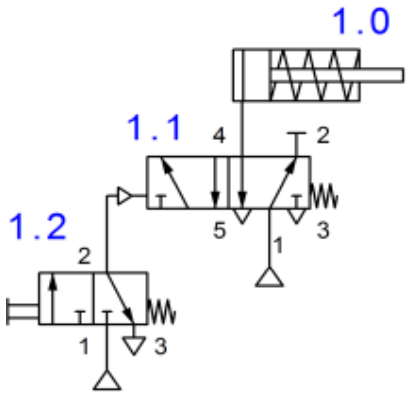


Figura 2 *Diagrama B*

3. En primer lugar, coloque la unidad de mantenimiento en la placa perfilada en un extremo. Conéctela a la tubería de aire y ajuste la presión a 6 bares, asegurándose de que su propia válvula esté cerrada. Luego, conecte la unidad de mantenimiento a la conexión común del distribuidor.

4. A continuación, instale la válvula 3/2 y el cilindro de simple efecto en la placa perfilada, asegurándose de que el vástago del cilindro no esté obstruido.

5. Tome las mangueras y realice las conexiones siguiendo el diagrama. Conecte una toma del distribuidor a la entrada 1 de la válvula 3/2 y, posteriormente, conecte la salida 2 de la válvula 3/2 a la conexión del cilindro de simple efecto. Abra la válvula de la unidad de mantenimiento y pruebe el circuito presionando la válvula 1.1.

6. Luego, monte el circuito de la Figura 2, utilizando una válvula 5/2 accionada neumáticamente. Cierre la válvula de la unidad de mantenimiento, desconecte las mangueras y coloque la válvula 5/2 monoestable.

7. Conecte el distribuidor común al distribuidor y, a continuación, conecte el distribuidor a la entrada de la válvula 3/2. Luego, conecte la salida 2 de la válvula 1.2 a la válvula monoestable 1.1.

8. Conecte la entrada 1 de la válvula 5/2 (1.1) al distribuidor, asegurándose de que la válvula 5/2 se utilice como una válvula 3/2 monoestable. Para ello, coloque un tapón en la vía 2. Luego, conecte la salida 4 al actuador de simple efecto, abra la válvula de la unidad de mantenimiento y pruebe el circuito accionando la válvula 3/2 (1.2).

Ahora procederemos a realizar las conexiones de tres circuitos para el accionamiento de un cilindro de doble efecto.

1. Desmonte y desconecte todos los elementos utilizados anteriormente, dejando únicamente la unidad de mantenimiento cerrada y el distribuidor en su lugar.

2. Examine los siguientes circuitos e identifique los elementos a utilizar: cilindro de doble efecto, válvula 5/2 con interruptor selector manual, válvula 3/2, válvula 5/2 monoestable, válvula 5/2 biestable y el distribuidor.

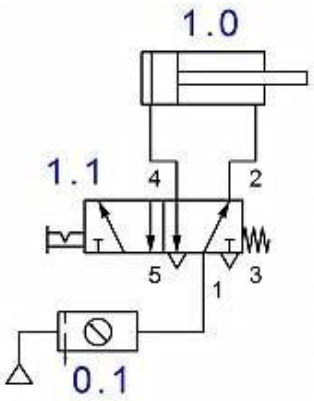


Figura 3 *Diagrama C*

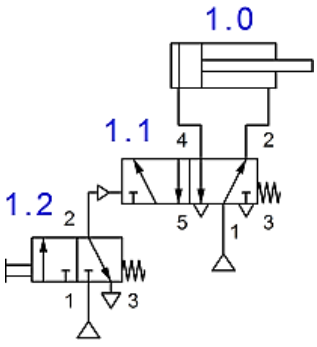


Figura 4 *Diagrama D*

3. Ensamble el circuito de la Figura 3, colocando la válvula 5/2 con interruptor selector y el cilindro de doble efecto en la placa perfilada.

4. La unidad de mantenimiento se debe conectar a la vía 1 de la válvula 5/2, luego se conectan

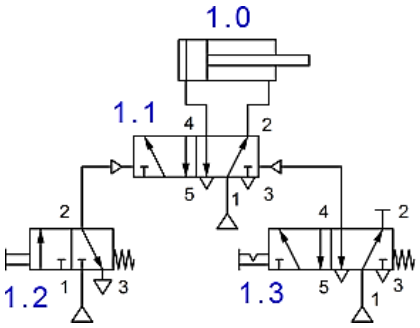


Figura 5 *Diagrama E*

las vías 4 y 2 a las entradas del actuador, siguiendo el ejemplo de la figura 1. La válvula de la unidad de mantenimiento se abre y se prueba el circuito accionando la válvula 5/2 con interruptor.

5. Se debe proceder a cerrar la unidad de mantenimiento y desconectar todo el sistema. Luego, se coloca la válvula 5/2 monoestable y la válvula 3/2 para conectar el circuito de la Figura 4.

6. La unidad de mantenimiento se conecta al distribuidor común, el cual a su vez se conecta a la entrada 1 de la válvula 3/2. La vía 2 de la válvula 3/2 se enlaza con la válvula 5/2 monoestable.

7. La vía 1 de la válvula 5/2 se conecta al distribuidor. Finalmente, las vías 4 y 2 de la misma válvula se dirigen hacia las entradas del actuador, siguiendo el esquema de la Figura 4 El circuito se prueba abriendo la válvula de la unidad de mantenimiento y accionando la válvula 3/2.

8. Se procede a cerrar la unidad de mantenimiento y desconectar todos los elementos, reemplazando únicamente la válvula 5/2 monoestable por la válvula 5/2 biestable y colocando la válvula 5/2 con interruptor, tal como se muestra en la Figura 5.

9. Cada vía 1 de las válvulas se conecta al distribuidor. Las válvulas 1.2 y 1.3 se conectan a la válvula biestable (1.1), según se muestra en el esquema. Finalmente, las vías 4 y 2 se dirigen a las entradas del actuador de doble efecto. Se abre la válvula de la unidad de mantenimiento y se prueba el circuito. Se debe tener en cuenta que para que la válvula biestable conmute, no debe haber presión en ambos lados de la válvula, por lo que es importante prestar atención al funcionamiento de las válvulas 3/2 (1.2) y 5/2 (1.3).

5. CUESTIONARIO

1. Definición de neumática

2. Proporcione una explicación de los conceptos de presión y aire comprimido.

3. ¿Cuáles son las funciones individuales de los elementos que componen una unidad de mantenimiento?

4. Describa las diferencias entre una válvula de control y una válvula distribuidora.

5. Enumere los diversos tipos de actuadores disponibles en sistemas neumáticos.

6. Elabore un esquema de un sistema neumático que resuelva el siguiente desafío: la necesidad de un actuador de doble efecto con dos botones, uno para controlar el avance a una velocidad lenta y el otro para un retroceso más rápido de lo habitual.

Practica No. 3.

USO DE VÁLVULAS OR Y AND.

Atributos de CACEI:

1. OBJETIVO

Conocer el funcionamiento, uso y conexiones de las válvulas OR y AND.

2. INTRODUCCIÓN

Las válvulas AND y OR son componentes clave en sistemas neumáticos para controlar la secuencia y las condiciones de operación, permitiendo la combinación o separación de señales para lograr operaciones específicas y adecuadas a las necesidades de control y seguridad de la aplicación.

Válvula AND (Y): La válvula AND se utiliza para requerir que dos o más señales de entrada estén activas simultáneamente para que la salida se active. En otras palabras, la válvula AND solo permitirá que el aire fluya hacia la salida si todas las señales de entrada están activas al mismo tiempo. Esto se utiliza para establecer condiciones de operación más precisas y seguras. Por ejemplo, se podría usar para asegurarse de que dos botones de seguridad deban ser presionados simultáneamente antes de que una máquina neumática se active, lo que proporciona un nivel adicional de seguridad.

Válvula OR (O): La válvula OR se utiliza para combinar dos o más señales de entrada, de modo que la salida se active si al menos una de las señales de entrada está activa. En otras palabras, la válvula OR permite que el aire fluya hacia la salida si cualquiera de las señales de entrada está activa. Se utiliza para crear flexibilidad en las operaciones y permitir que diferentes condiciones activen una acción. Por ejemplo, en un sistema de automatización, se podría usar una válvula OR para que una máquina se active si cualquiera de varios sensores detecta una pieza que debe ser procesada.

3. MATERIAL Y EQUIPO

- Válvula de cierre con filtro y regulador (Unidad de mantenimiento).
- Distribuidor de aire.
- Válvula 3/2 accionada por pulsador NC.
- Válvula 3/2 accionada por pulsador NA.
- Válvula 5/2 con interruptor selector manual.
- Válvula 5/2 accionada neumáticamente por un lado (monoestable).
- Válvula 5/2 accionada neumáticamente por ambos lados (biestable).
- Válvula OR (selectora).
- Válvula AND (de simultaneidad).
- Válvula 3/2 accionada por rodillo NC.
- Cilindro de simple efecto.
- Cilindro de doble efecto.
- Conexión en T.
- Mangueras.

4. PROCEDIMIENTO

Comenzaremos a realizar los sistemas donde se utiliza la válvula OR.

1. Revise el primer diagrama presentado (Figura 1) y reconozca los componentes que se utilizarán. Para simplificar los esquemas, no se ha representado la unidad de mantenimiento, pero es importante tener en cuenta que esta se conecta inicialmente a la tubería de aire y luego al distribuidor de aire.

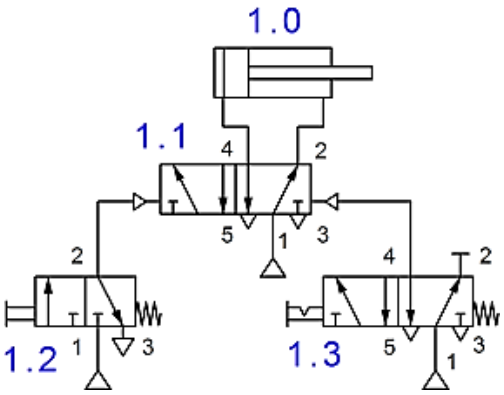


Figura 1 *Diagrama A*

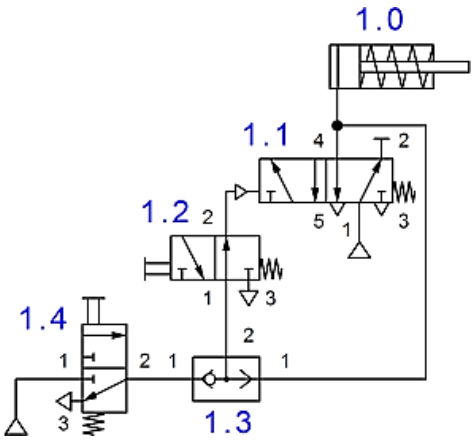


Figura 2 *Diagrama B*

2. Ubique en la placa la unidad de mantenimiento y el distribuidor, conecte ambos elementos y establezca una presión de 6 bar en la unidad de mantenimiento. También disponga las válvulas 3/2 NC (1.2), 5/2 con interruptor selector (1.3), OR (1.1) y el cilindro de simple efecto de manera que no interfieran con la carrera del cilindro.

3. Conecte las salidas 1 de las válvulas 1.2 y 1.3 al distribuidor, luego conecte la salida 2 de 1.2 y la salida 4 de 1.3 a la válvula OR, siguiendo el esquema presentado en la figura 3.1. Conecte la salida 2 de la válvula OR al cilindro de simple efecto y active la unidad de mantenimiento. Realice pruebas en el circuito y observe el funcionamiento de la válvula OR.

4. Posteriormente, cierre la unidad de mantenimiento, desconecte y retire todos los componentes de la placa, dejando solamente la unidad de mantenimiento y el distribuidor. Analice el esquema de la Figura 2 e identifique cada elemento a utilizar.

5. Coloque las válvulas 3/2 NC (1.4), 3/2 NA (1.2), 5/2 monoestable (1.1), OR (1.3) y el cilindro de simple efecto en la placa, manteniendo una distancia segura entre los elementos. Conecte la salida 1 de 1.4 al distribuidor, luego conecte la salida 2 de la misma válvula hacia la válvula OR.

6. Conecte la salida 2 de la válvula OR a la salida 1 de 1.2 y posteriormente conecte la salida 2 de 1.2 a la válvula monoestable, siguiendo la configuración indicada. A continuación, conecte la salida 1 de 1.1 al distribuidor, tape la salida 2 y conecte la salida 4 a una T, permitiendo así conectar una vía de la T al cilindro y la otra a la válvula OR. Abra la unidad de mantenimiento y efectúe pruebas en el circuito, avanzando el cilindro al presionar la válvula 3/2 NC y retrocediéndolo con la válvula 3/2 NA.

7. Finalmente, cierre la unidad de mantenimiento, desconecte y retire todos los elementos de la placa, dejando únicamente la unidad de mantenimiento y el distribuidor. Examine la Figura 3 e identifique cada componente que se utilizará. Coloque en la placa las válvulas 3/2 NC (1.4), 3/2 NA (1.2), 5/2 monoestable (1.1), OR (1.3) y el cilindro de doble efecto, manteniendo una distancia segura entre ellos. A continuación, conecte la salida 1 de 1.4 al distribuidor y su salida 2 a la válvula OR.

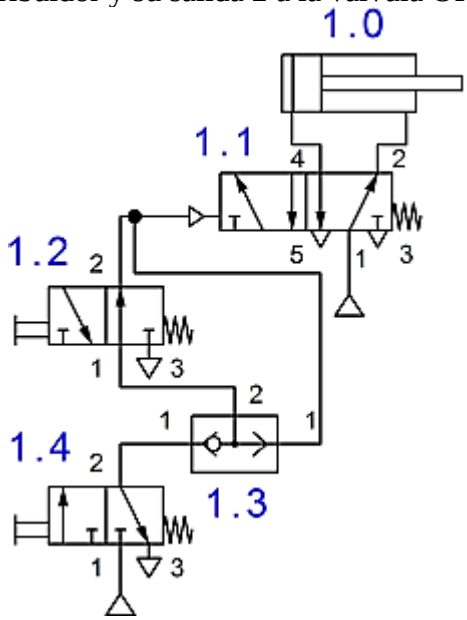


Figura 3 *Diagrama C*

8. Luego, conecte la salida 2 de la válvula OR a la entrada 1 de 1.2. Conecte una T a la salida 2 de 1.2 y luego conecte una de las vías de la T a la válvula 5/2 monoestable y la otra vía a la válvula OR, como se muestra en el esquema de la Figura 3 Conecte la salida 1 de la válvula 1.1 al distribuidor, y las salidas 2 y 4 a las entradas del cilindro de doble efecto, tal como se indica en la Figura 3 Posteriormente, abra la válvula de la unidad de mantenimiento y realice pruebas en el circuito, observando cómo la válvula 3/2 NC avanza el cilindro y la válvula 3/2 NA lo hace retroceder.

A continuación, se abordarán dos sistemas que emplean la válvula AND.

1. Cierre la unidad de mantenimiento, desconecte y retire todos los componentes utilizados, dejando únicamente la unidad de mantenimiento y el distribuidor. Analice el esquema presentado en la Figura 4 y determine cuáles elementos se necesitarán para su implementación.

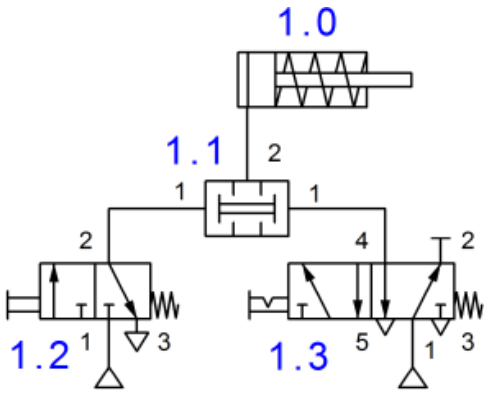


Figura 4 *Diagrama D*

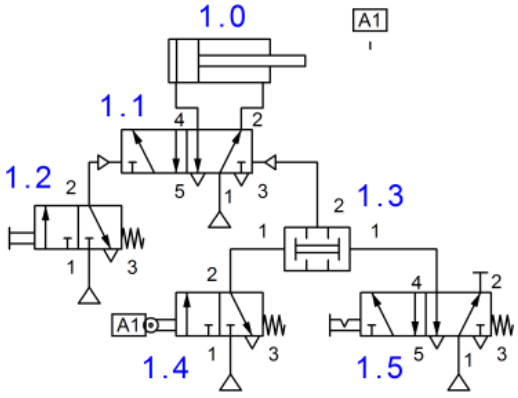


Figura 5 *Diagrama E*

2. En la placa, disponga las válvulas 3/2 NC (1.2), 5/2 con interruptor selector (1.3), la válvula AND (1.1) y el cilindro de simple efecto a una distancia segura y adecuada entre los componentes. Conecte las salidas 1 de las válvulas 1.2 y 1.3 al distribuidor. A continuación, conecte la salida 2 de la válvula 1.2 y la salida 4 de la válvula 1.3 a la válvula AND, siguiendo el esquema representado en la Figura 4 Finalmente, conecte la salida 2 de la válvula 1.1 al cilindro de simple efecto. Realice pruebas en el circuito para observar el funcionamiento de la válvula AND.

3. Cierre la unidad de mantenimiento, desconecte y retire todos los elementos de la placa, dejando únicamente la unidad de mantenimiento y el distribuidor. Examine el esquema presentado en la Figura 5 e identifique los elementos necesarios.

4. Coloque en la placa las válvulas 3/2 NC (1.2), 5/2 con interruptor selector (1.5), la válvula biestable (1.1), la válvula AND (1.3) y la válvula de rodillo (1.4), además del cilindro de doble efecto. Preste especial atención al posicionamiento de la válvula de rodillo, la cual debe ser activada por la leva del cilindro en el momento en que se extienda. Para lograrlo, extraiga el vástago del cilindro hasta su máxima carrera y coloque la válvula de rodillo en ese punto específico.

5. Ahora, conecte las salidas 1 de las válvulas 1.1, 1.2, 1.4 y 1.5 al distribuidor. Luego, conecte la salida 2 de la válvula 1.4 y la salida 4 de la válvula 1.5 a las entradas 1 de la válvula AND, siguiendo el esquema presentado en la Figura 5 Conecte la salida 2 de 1.2 y la salida 4 de 1.3 a la válvula 5/2 biestable. Después, conecte las salidas 4 y 2 de 1.1 al cilindro de doble efecto, tal como se ilustra en la figura 3.5. Abra la unidad de mantenimiento y realice pruebas en el circuito, observando que para que el vástago regrese, tanto la válvula de rodillo como la válvula 5/2 (1.5) deben estar activadas.

5. CUESTIONARIO

1. ¿Qué son las válvulas lógicas y cuál es su propósito?

2. A pesar de que ambos circuitos realizan la misma función, ¿por qué se considera que el circuito de la Figura 2 es más seguro que el mostrado en la Figura 6?

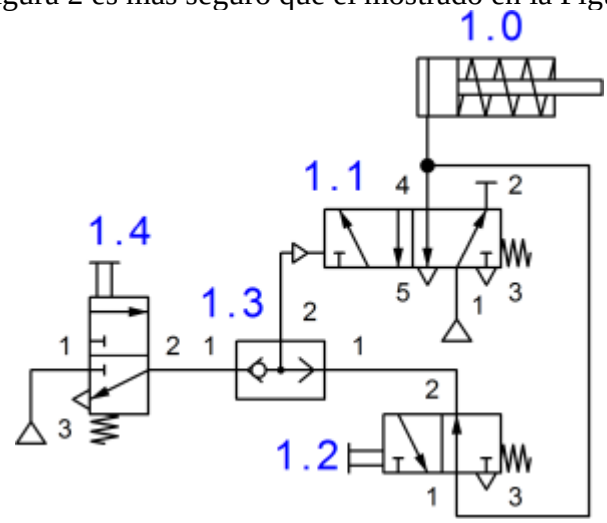


Figura 6 *Diagrama F*

3. ¿Cuál es el propósito de las válvulas de estrangulación y las válvulas de escape rápido en sistemas neumáticos?

4. Elabore el esquema para resolver el siguiente escenario: es necesario marcar unas balizas en mediciones topográficas con una franja roja. Hay dos pulsadores disponibles para iniciar el movimiento de avance del cilindro, que debe ser lento. La carrera de retroceso también se puede iniciar si el actuador ha alcanzado su final de carrera en la posición delantera.

Practica No. 4

CICLOS AUTOMÁTICOS

Atributos de CACEI:

1. OBJETIVOS

Conocer sistemas neumáticos en donde se realice un ciclo automático de un actuador, por medio de válvulas de rodillo y de secuencia.

2. INTRODUCCIÓN

En el vasto mundo de la automatización industrial, los sistemas neumáticos desempeñan un papel central en la ejecución de tareas repetitivas y precisas. Estos sistemas, que utilizan aire comprimido como fuente de energía, son fundamentales para una amplia gama de aplicaciones industriales. Uno de los aspectos más fascinantes y eficaces de los sistemas neumáticos es su capacidad para llevar a cabo ciclos automáticos mediante actuadores y válvulas especializadas.

En esta práctica se sumerge en la comprensión de cómo funcionan los sistemas neumáticos en situaciones donde se implementa un ciclo automático con actuadores, y se hace hincapié en dos tipos de válvulas particularmente relevantes: las válvulas de rodillo y las válvulas de secuencia. Estas válvulas desempeñan un papel crucial en el control de la secuencia y el tiempo de funcionamiento de los actuadores en un ciclo automático, lo que permite una ejecución precisa y confiable de tareas en entornos industriales.

A lo largo de los pasos que seguiremos, exploraremos en profundidad los principios subyacentes de los sistemas neumáticos y su aplicación en ciclos automáticos. A través de ejemplos concretos y aprenderemos cómo diseñar, implementar y optimizar sistemas que utilizan válvulas de rodillo y de secuencia para lograr la automatización de procesos eficientes y efectivos.

El conocimiento adquirido en esta práctica servirá como una sólida base para aquellos que buscan aprovechar al máximo los sistemas neumáticos en un mundo cada vez más automatizado y competitivo.

3. MATERIAL Y EQUIPO

- Válvula de cierre con filtro y regulador (Unidad de mantenimiento).
- Distribuidor de aire.
- Válvula 3/2 accionada por pulsador NC.
- Válvula 5/2 con interruptor selector.
- 2 Válvulas 3/2 accionada por rodillo NC.
- Válvula 3/2 accionada por rodillo en un sentido NC.
- Válvula 3/2 accionada magnéticamente.
- 2 Válvulas 5/2 accionadas neumáticamente por ambos lados (biestable).
- Válvula de secuencia.
- 2 Cilindros de doble efecto.
- Conexión en T.
- Mangueras.

4. PROCEDIMIENTO

1. En la figura 1, reconozca y señale cada componente que se utilizará. Instale la unidad de mantenimiento y el distribuidor en la placa, y establezca las conexiones entre estos elementos conectando la unidad de mantenimiento a la toma de aire y conectando el distribuidor al punto común de la unidad de mantenimiento. Ajuste la presión en la unidad de mantenimiento a 6 bares.

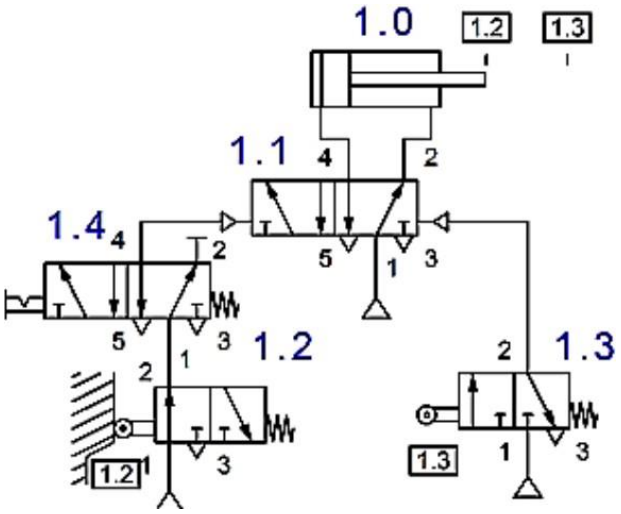


Figura 1 *Diagrama A*

2. Ubique todos los componentes necesarios en la placa: las válvulas de rodillo (1.2 y 1.3), la válvula 5/2 con interruptor (1.4), la válvula 5/2 biestable (1.1) y el cilindro de doble efecto. La válvula 1.2 debe ser posicionada directamente debajo de la leva del vástago retraído, de manera que quede presionada, mientras que la válvula 1.3 debe estar colocada en el extremo del recorrido del vástago, de modo que se active cuando el vástago finalice su carrera.

3. Realice las conexiones de la siguiente manera: conecte las vías 1 de las válvulas 1.1, 1.2 y 1.3 al distribuidor. Luego, conecte la vía 2 de la válvula 1.2 con la vía 1 de la válvula 1.4. A continuación, conecte la vía 4 de la válvula 1.4 y la vía 2 de la válvula 1.3 a la válvula 1.1. Finalmente, conecte las vías 4 y 2 de la válvula 1.1 al cilindro de doble efecto. Luego, abra la unidad de mantenimiento y realice una prueba del circuito pulsando la válvula 1.4.

4. Cierre la unidad de mantenimiento y proceda a desconectar y retirar únicamente la válvula de rodillo 1.3 de la Figura 1. A continuación, observe el esquema de la Figura 2 y localice la válvula de secuencia 1.2. Coloque la válvula de secuencia en la placa. Conecte la vía 1 de la válvula de secuencia 1.2 al distribuidor, y conecte su vía 2 a la válvula 1.1.

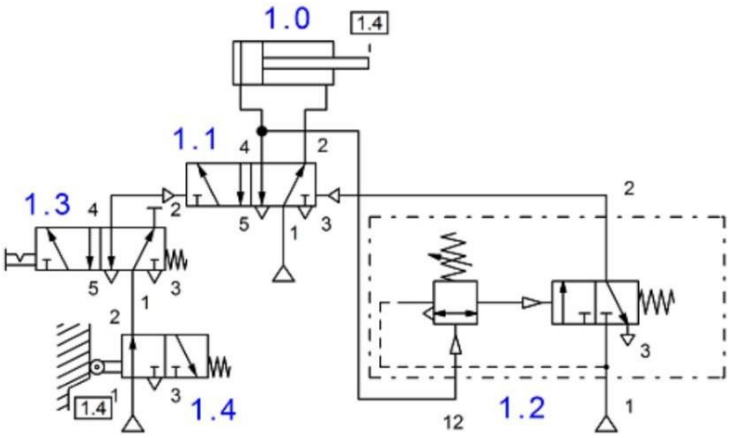


Figura 2 *Diagrama B*

5. Realice los siguientes pasos: desconecte la vía 4 de la válvula 1.1 y conéctela a una T. Luego, conecte una de las salidas de la T al cilindro de doble efecto y la otra salida a la vía 12 de la válvula de secuencia. Ajuste la presión en la válvula de secuencia utilizando el tornillo de ajuste. Posteriormente, abra la unidad de mantenimiento y realice una prueba del circuito activando la válvula 1.3.

6. Cierre la unidad de mantenimiento y proceda a desconectar y retirar todos los elementos, dejando únicamente el cilindro y la válvula biestable. Luego, observe el circuito de la Figura 3 para identificar todos los elementos que se utilizarán. Asegúrese de verificar la secuencia que deben seguir los cilindros A y B al activar la válvula 1.2.

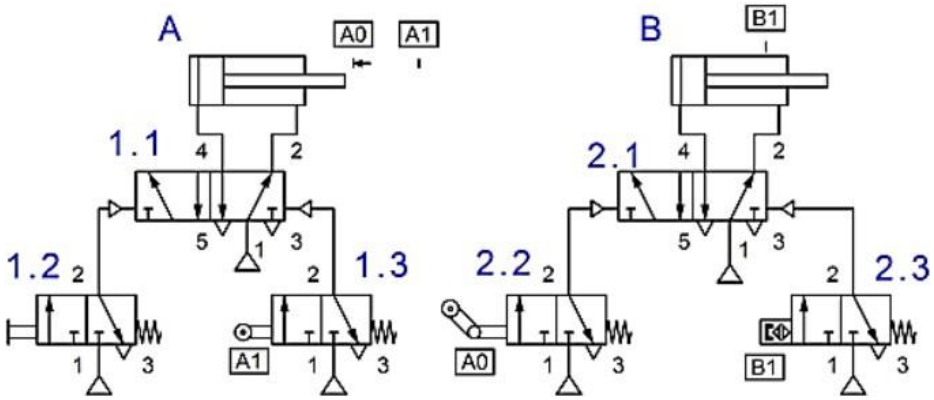


Figura 3 *Diagrama C*

7. Posicione las válvulas 1.2 y 2.1, junto con los cilindros, de manera que no haya interferencia entre ellos. A continuación, coloque la válvula de rodillo 1.3 en el extremo del recorrido del vástago del cilindro A, de modo que la válvula se active cuando el vástago finalice su carrera.

8. Asegúrese de instalar la válvula 2.2 en la dirección correcta de manera que se active cuando la leva del vástago regrese, y asegúrese de que la leva no esté presionando la válvula cuando el vástago esté retraído. Luego, coloque la válvula 2.3 en el extremo del recorrido del cilindro 2, de modo que la leva active la válvula 2.3 cuando el vástago alcance su posición final.

9. Realice las conexiones de la siguiente manera: conecte las salidas 1 de todas las válvulas al distribuidor. Las salidas 2 de las válvulas 1.2 y 1.3 deben ser conectadas a la entrada 1 de la válvula 1.1, y las salidas 2 de las válvulas 2.2 y 2.3 deben ser conectadas a la entrada 2 de la válvula 2.1. Asegúrese de instalar la válvula magnética encima del cilindro B, en su posición superior. Finalmente, conecte las salidas 2 y 4 de la válvula 1.1 al cilindro A, y las salidas 2 y 4 de la válvula 2.1 al cilindro B. Después de completar estas conexiones, abra la unidad de mantenimiento y active la válvula 1.2. Asegúrese de que los cilindros sigan la secuencia de A+ A- B+ B-.

5. CUESTIONARIO

1. ¿Cuál es la función de una válvula de secuencia?

2. ¿Por qué se ocupan las válvulas de rodillo accionadas en un sentido?

3. ¿Dibuje el diagrama de movimiento para el circuito de la Figura 3?

4. ¿Cuáles son las ventajas y desventajas de usar solo elementos neumáticos para realizar sistemas neumáticos en comparación con los eléctricos o electrónicos?

5. Realice los circuitos y sus diagramas de movimiento, como en la Figura 3, para las siguientes secuencias usando válvulas de rodillo: A+ B+ B- A-; A+ B+ C+ A- B- C.

Practica No. 5

MÉTODO CASCADA

Atributos de CACEI:

1. OBJETIVOS

Aprender a resolver circuitos neumáticos con el método cascada de forma física y observar la secuencia de este circuito.

2. INTRODUCCIÓN

El método cascada es una estrategia fundamental en la resolución de circuitos neumáticos, particularmente aquellos que involucran la coordinación de múltiples elementos en movimiento, como cilindros y motores.

Este enfoque se utiliza para establecer un orden secuencial y eficiente en el funcionamiento de sistemas neumáticos, optimizando así la ejecución de distintas acciones.

La metodología se basa en la identificación, organización y representación gráfica de los componentes, permitiendo una comprensión clara de la secuencia de eventos. A lo largo de este proceso, se emplean símbolos y notaciones específicas para garantizar una representación precisa de las operaciones neumáticas, facilitando la detección de posibles bloqueos y la toma de decisiones en la solución de problemas.

El método cascada, en el contexto de circuitos neumáticos, se ha convertido en una herramienta esencial para diseñadores e ingenieros que buscan la automatización y control de sistemas de movimiento secuencial. Su objetivo principal es establecer una secuencia lógica y eficiente de operaciones, permitiendo la coordinación de múltiples actuadores, como cilindros y motores, en un sistema neumático.

Uno de los primeros pasos en la implementación del método cascada es la identificación y organización de los componentes que participan en el sistema. Estos componentes se etiquetan típicamente con letras mayúsculas siguiendo un orden específico, como A, B, C, y así sucesivamente. Esto proporciona una representación clara de los elementos en movimiento y ayuda a evitar confusiones en el análisis del circuito.

El siguiente paso crucial es la creación de un diagrama de espacio-fase. Este diagrama se construye tomando como referencia la posición inicial o de reposo, y se utiliza el signo más (+) para indicar la salida del vástago de un cilindro o el giro horario de un motor, mientras que el signo menos (-) se utiliza para representar la entrada del vástago o el giro antihorario del motor. Este enfoque permite visualizar de manera clara la secuencia de movimientos en el sistema y detectar posibles interferencias o bloqueos.

3. MATERIAL Y EQUIPO

- 2 actuadores de doble efecto.
- 3 válvulas 5/2 biestables.
- 2 accionamientos de rodillo.
- 2 accionadores magnéticos.
- 1 accionamiento por botón.
- Mangueras.
- Distribuidor de aire.
- Válvula de cierre con filtro y regulador (Unidad de mantenimiento).
- Conexión en T

4. PROCEDIMIENTO

1. Examine el diagrama en la Figura 1 y reconozca cada componente que se utilizará. Coloque la unidad de mantenimiento y el distribuidor en la placa y establezca las conexiones entre estos elementos, conectando la unidad de mantenimiento a la fuente de aire y el distribuidor al suministro común de la unidad de mantenimiento. Ajuste la presión de la unidad de mantenimiento a 6 bar.

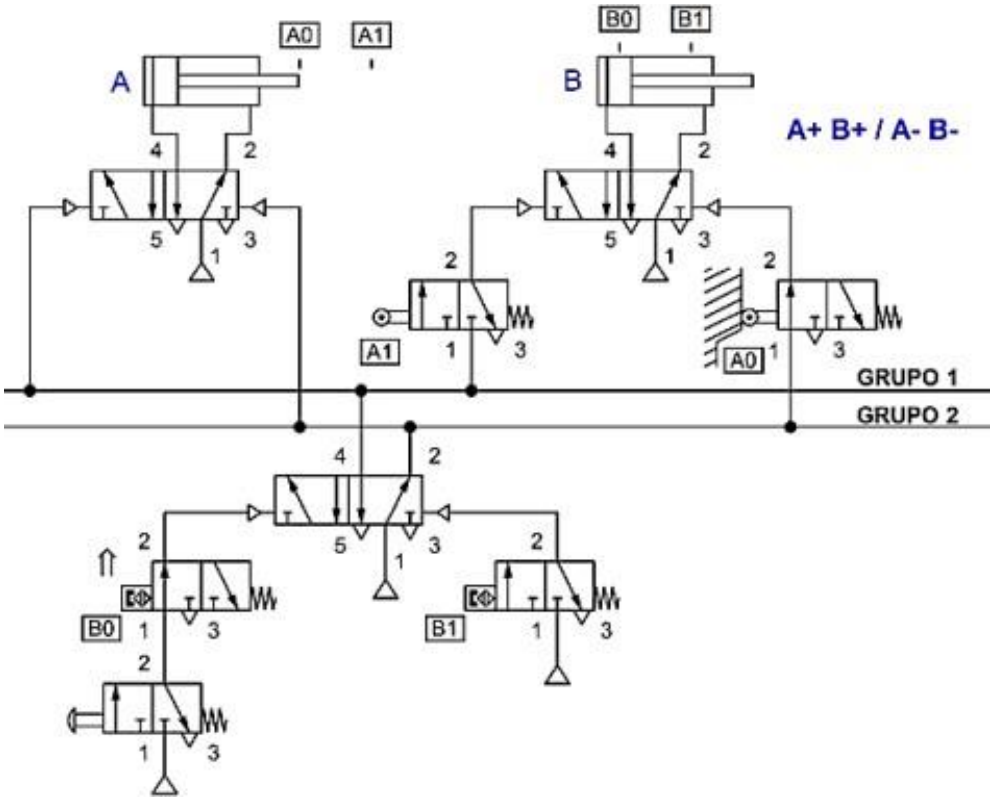


Figura 1 *Diagrama A*

2. Ubique los elementos en la placa y asegúrese de que estén firmemente fijados para evitar movimientos.

   Coloque los dos actuadores en la parte superior de la placa, dejando espacio para la instalación de los actuadores por encima de ellos. Luego, añada los interruptores por rodillo en el actuador A y coloque los accionadores magnéticos en el actuador B. Los interruptores de rodillo y los accionadores magnéticos se colocarán en dos ubicaciones en cada actuador: uno al comienzo de la carrera y el otro al final de esta. De esta manera, podrá seguir la secuencia tanto al inicio como al final de la carrera.

3. Instale dos válvulas 5/2 biestables debajo de cada actuador (actuador A y actuador B) y conecte estas válvulas al distribuidor de aire para suministrarles aire.

Conecte la entrada 4 de la válvula 5/2 biestable del actuador A al actuador que provocará la salida del pistón (A0), y conecte la entrada 2 de la válvula 5/2 biestable

del actuador A al actuador que hará que el pistón regrese (A1).

Asimismo, conecte la entrada 4 de la válvula 5/2 biestable del actuador B al actuador que generará la salida del pistón (B0), y conecte la entrada 2 de la válvula 5/2 biestable del actuador B al actuador que hará que el pistón regrese (B1).

4. Para conectar el grupo 1, utilice un accesorio en forma de "T" para conectar el piloto 14 del actuador A hacia la entrada 1 del accionador por rodillo A1. Al mismo tiempo, conecte la misma línea al piloto 4 de la tercera válvula 5/2 biestable (asegurándose de alimentar la tercera válvula 5/2 biestable desde el distribuidor de aire).

5. Para conectar el grupo 2, emplee una conexión en forma de 'T' para vincular el piloto 12 del actuador A hacia la entrada 2 de la tercera válvula 5/2 biestable. Al mismo tiempo, conecte la misma línea al piloto 1 del accionador por rodillo A0.

6. Realice la conexión desde la entrada 2 del accionador por rodillo A0 hacia el piloto 12 de la válvula 5/2 biestable del actuador B.

7. Realice la conexión desde la entrada 2 del accionador por rodillo A1 hacia el piloto 14 de la válvula 5/2 biestable del actuador B.

8. Conecte desde el piloto 14 de la tercera válvula 5/2 biestable hacia la entrada 2 del accionador magnético B0.

9. Coloque el accionador por botón en modo normalmente cerrado (NC) y alimente su entrada desde el distribuidor de aire. Luego, conecte la entrada 2 del accionador por botón a la entrada 1 del accionador magnético B0.

10. Conecte la señal desde el piloto 12 de la tercera válvula 5/2 biestable hacia la entrada 2 del accionador magnético B1.

11. Si se realizó la configuración según las instrucciones proporcionadas, la secuencia A+ B+ / A- B- debería cumplirse correctamente.

5. CUESTIONARIO

1. ¿Cuál es la utilidad del método cascada?

2. ¿Cuál es el funcionamiento de los actuadores magnéticos?

3. ¿Cuál es la relevancia de los grupos en la aplicación del método cascada?

4. ¿Cuál es la razón para que los componentes de potencia se ubiquen por encima de las líneas de presión y los elementos de control por debajo?

5. Resuelve un ejercicio aplicando el método cascado utilizando válvulas "y" y/o "o".

Practica No. 6
MÉTODO PASO A PASO

Atributos de CACEI:

1. OBJETIVOS

Tener la capacidad de integrar componentes básicos de neumática aplicándolos en la metodología paso a paso. Observar una aplicación en la industria y así resolver problemas con el método paso a paso.

2. INTRODUCCIÓN

Los sistemas neumáticos aprovechan la presión del aire comprimido para realizar diversas tareas, como mover cilindros, accionar válvulas, operar herramientas y máquinas, entre otros. Un método paso a paso neumático es una técnica que utiliza esta energía para realizar tareas de manera secuencial y controlada. Estos sistemas son ampliamente utilizados en la industria, especialmente en aplicaciones de automatización y control.

Pasos Clave en un Método Paso a Paso Neumático:

1. Generación de Aire Comprimido: El primer paso es la generación de aire comprimido. Esto se logra mediante un compresor de aire que toma aire ambiente y lo comprime a alta presión.

2. Filtrado y Regulación del Aire: El aire comprimido a menudo se filtra para eliminar partículas y se regula para ajustar la presión según las necesidades de la aplicación. Esto garantiza un flujo de aire limpio y controlado.

3. Almacenamiento del Aire: El aire comprimido se almacena en tanques o depósitos para garantizar un suministro constante y estable.

4. Distribución del Aire: El aire se distribuye a través de tuberías y mangueras a los componentes neumáticos, como cilindros, válvulas y actuadores.

5. Control de Válvulas: Se utilizan válvulas neumáticas para controlar el flujo de aire hacia los componentes específicos. Las válvulas pueden ser operadas manual o automáticamente mediante un sistema de control.

6. Secuencia de Operación: El control de las válvulas se programa o se activa manualmente para que los componentes realicen las tareas en una secuencia específica. Por ejemplo, un cilindro neumático puede moverse hacia adelante y hacia atrás de manera controlada.

7. Seguridad y Mantenimiento: La seguridad es fundamental en los sistemas neumáticos, y se deben implementar medidas de seguridad, como válvulas de alivio de presión y protección contra sobrecargas. Además, se requiere un mantenimiento regular para garantizar un rendimiento óptimo del sistema.

8. Monitoreo y Control: Los sistemas modernos a menudo incluyen sensores y sistemas de control para supervisar y ajustar el funcionamiento del sistema de manera automatizada.

El método paso a paso neumático es una técnica que utiliza la energía del aire comprimido para realizar tareas de manera secuencial y controlada. Estos sistemas son esenciales en la industria y la automatización debido a su eficiencia y versatilidad. La implementación exitosa de un sistema neumático requiere una comprensión sólida de los componentes, la secuencia de operación y las consideraciones de seguridad.

3. MATERIAL Y EQUIPO

- 3 actuadores de doble efecto.
- 3 válvulas 5/2 bi-estables (NA).
- 6 accionadores por rodillo o magnéticos (NC).
- 3 válvulas de simultaneidad (AND).
- 2 válvulas de memoria 3/2 (NC) y 1 válvula de memoria 3/2 (NA).
- 1 accionador por botón (NC).

4. PROCEDIMIENTO

1. Analice el diseño presentado en la figura 1, identificando cada componente que se empleará. Coloque la unidad de mantenimiento y el distribuidor en la placa, estableciendo las conexiones necesarias. Conecte la unidad de mantenimiento a la fuente de aire y vincule el distribuidor al punto común de la unidad de mantenimiento. Ajuste la presión en la unidad de mantenimiento a 6 bares.

Es necesario que las tiras de chapa tengan un borde afilado en uno de los lados para facilitar su posterior procesamiento mecánico.

Se introduce la cinta de chapa en el dispositivo, y el cilindro neumático A la sujeta en su lugar. Luego, el cilindro B utiliza una cuchilla para efectuar un corte en la cinta de chapa. Posteriormente, el cilindro A libera la cinta, y el cilindro C procede a expulsarla.
Es importante destacar que, al configurar la secuencia de trabajo, el cilindro A asegura la pieza durante su movimiento hacia atrás.

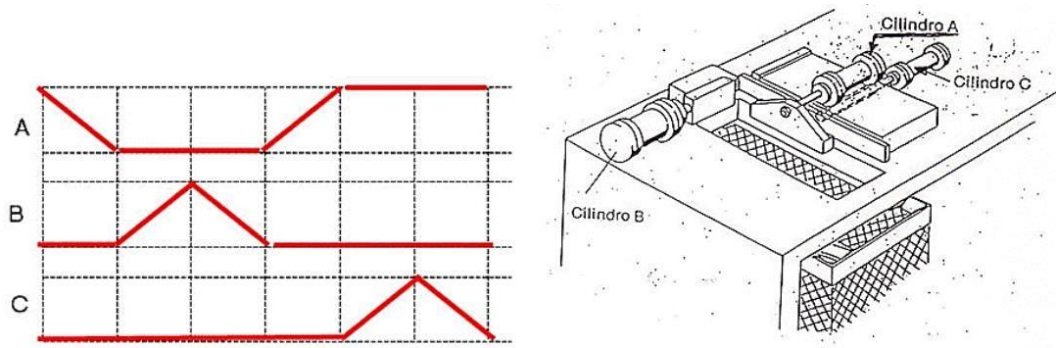


Figura 1 *Secuencia de los actuadores*

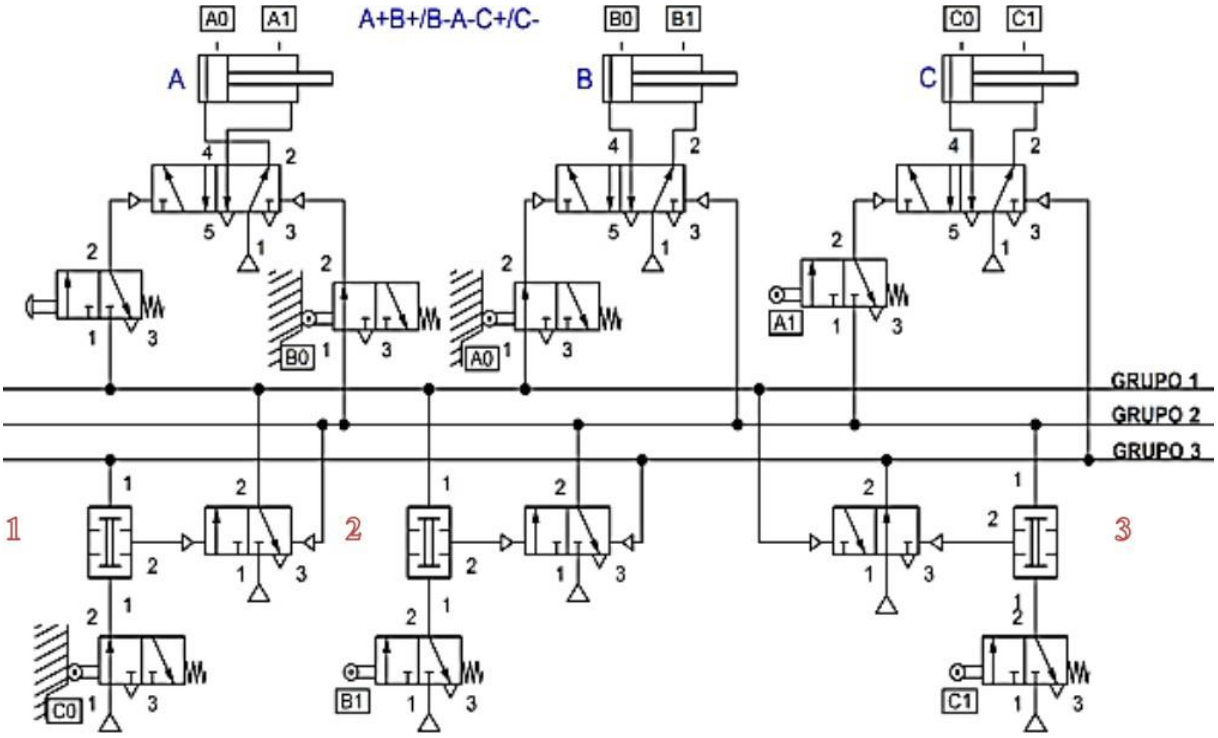


Figura 2 *Diagrama A*

1. Disponga los elementos sobre la placa y asegúrelos de manera que queden inmovilizados, evitando cualquier movimiento.

Ubique los tres actuadores en la parte superior de la placa, dejando un espacio disponible para posteriormente colocar los accionadores por encima de estos.
A continuación, instale los interruptores por rodillo en el actuador A y los accionadores magnéticos se posicionarán en los actuadores B y C. Estos accionadores, tanto los de rodillo como los magnéticos, se deben colocar de la siguiente manera: uno en el punto de inicio de la carrera y el segundo al final de la misma. De esta forma, se garantizará que la secuencia se active tanto al inicio como al final de la carrera.

2. Instale tres válvulas 5/2 biestables debajo de cada actuador, es decir, debajo del actuador A, B y C. A continuación, conecte las tres válvulas al distribuidor de aire para su suministro de aire.

Conecte la entrada 2 de la válvula 5/2 biestable del actuador A a la entrada del actuador que provoca la salida del pistón (A0), y conecte la entrada 4 de la válvula 5/2 biestable del actuador A a la entrada del actuador que hace que el pistón regrese (A1).

Enlace la entrada 4 de la válvula 5/2 biestable del actuador B a la entrada del actuador que provoca la salida del pistón (B0), y conecte la entrada 2 de la válvula 5/2 biestable del actuador B a la entrada del actuador que hace que el pistón regrese (B1).

Enlace la entrada 4 de la válvula 5/2 biestable del actuador C a la entrada del actuador que provoca la salida del pistón (C0), y conecte la entrada 2 de la válvula 5/2 biestable del actuador C a la entrada del actuador que hace que el pistón regrese (C1).

3. Conecte la entrada 2 del accionador por botón al pilotaje 12 de la válvula 5/2 biestable del actuador A.

4. Conecte la entrada 2 del accionador magnético B0 al pilotaje 12 de la válvula 5/2 biestable del actuador A.

5. Realice la conexión desde la entrada 2 del accionador por rodillo A0 al pilotaje 12 de la válvula 5/2 biestable del actuador B.

6. Realice la conexión desde la entrada 2 del accionador por rodillo A1 al pilotaje 12 de la válvula 5/2 biestable del actuador C.

7. Se procederá a conectar el grupo 1 de la siguiente manera: Utilizando "T's", conecte

8. la entrada 1 del accionador por botón a la entrada 2 de la válvula 3/2 biestable. De la misma forma, conecte esta válvula a la entrada 1 de la válvula de simultaneidad 2, a la entrada 1 del accionador por rodillo A0 y, finalmente, al pilotaje 12 de la tercera válvula 3/2 biestable. Estas conexiones conformarán el grupo 1.

9. Para el grupo 2, las conexiones se realizarán de la siguiente manera: Utilizando "T's", conecte el pilotaje 10 de la primera válvula 3/2 biestable (para su alimentación desde el distribuidor de aire). Esta misma línea estará enlazada con la entrada 1 del accionador magnético B0, la entrada 2 de la segunda válvula 3/2 biestable, el pilotaje 12 de la válvula 5/2 biestable del actuador B, la entrada 1 del accionador por rodillo A1, y finalmente, la entrada 1 de la tercera válvula de simultaneidad. Estas conexiones formarán el grupo 2.
10. El grupo 3 se conectará de la siguiente manera: Utilizando "T's", conecte la entrada 1 de la primera válvula de simultaneidad. Esta misma línea estará enlazada con la entrada 10 de la segunda válvula 3/2 biestable, la entrada 2 de la tercera válvula 3/2 biestable, y finalmente, con el pilotaje 12 de la válvula 5/2 biestable del actuador C. Estas conexiones conformarán el grupo 3.

11. Para conectar la entrada 2 del accionador magnético C0, esta debe vincularse con la otra entrada 1 de la primera válvula de simultaneidad. Luego, la entrada 2 de la misma válvula de simultaneidad se conectará al pilotaje 12 de la primera válvula 3/2 biestable, lo que permitirá alimentar tanto la válvula de simultaneidad como la válvula 3/2 biestable desde el distribuidor de aire.

12. La conexión se realizará de la siguiente manera: La entrada 2 del accionador magnético B1 se enlazará con la otra entrada 1 de la segunda válvula de simultaneidad. Luego, la entrada 2 de la misma válvula de simultaneidad se conectará al pilotaje 12 de la segunda válvula 3/2 biestable, lo que permitirá alimentar tanto la válvula de simultaneidad como la válvula 3/2 biestable desde el distribuidor de aire.

13. La conexión se realizará de la siguiente manera: La entrada 2 del accionador magnético C1 se enlazará con la otra entrada 1 de la tercera válvula de simultaneidad. Luego, la entrada 2 de la misma válvula de simultaneidad se conectará al pilotaje 10 de la tercera válvula 3/2 biestable, lo que permitirá alimentar tanto la válvula de simultaneidad como la válvula 3/2 biestable desde el distribuidor de aire.

5. CUESTIONARIO

1. ¿En qué se diferencian el método cascada con el método paso a paso?
2. ¿Qué pasaría si resolvemos este mismo problema con el método cascada?
3. ¿Con qué otro método se puede resolver este problema?
4. ¿Qué pasaría si no le insertáramos las válvulas de simultaneidad?
5. ¿Cuál es la diferencia entre el método paso a paso mínimo y método paso a paso máximo? Describe cada uno.

Practica No. 7

PAROS DE EMERGENCIA

Atributos de CACEI:

1. OBJETIVOS

Conocer el funcionamiento y uso del paro de emergencia y el reset en los circuitos neumáticos.

2. INTRODUCCION

Un paro de emergencia en un circuito neumático es un dispositivo diseñado para detener rápidamente la operación de una máquina o sistema neumático en caso de una situación peligrosa o de emergencia. Este dispositivo es esencial para garantizar la seguridad de los operadores y proteger el equipo.

El concepto de "reset" en un circuito neumático se refiere a la acción de restablecer un sistema neumático después de que se haya activado un paro de emergencia o se haya producido alguna situación que detuvo la operación normal. El proceso de reinicio asegura que el sistema vuelva a funcionar de manera segura y controlada después de una parada de emergencia o cualquier otro evento de detención. El reinicio en los circuitos neumáticos implica varias acciones, que pueden variar según el diseño específico del sistema y los procedimientos de seguridad de la instalación.

3. MATERIAL Y EQUIPO

- Válvula de cierre con filtro y regulador (Unidad de mantenimiento).
- Distribuidor de aire.
- Válvula 3/2 accionada por pulsador NC.
- Válvula 5/2 con interruptor selector.
- 2 válvulas 3/2 accionadas por rodillo NC.
- Válvula 3/2 accionada por rodillo en un sentido NC.
- Válvula 5/2 accionada neumáticamente por un lado (monoestable).
- 3 válvulas 5/2 accionadas neumáticamente por ambos lados (biestable).

- 3 válvulas OR.
- 2 cilindros de doble efecto.
- Conexión en T.
- Mangueras.

4. PROCEDIMIENTO

a) Inicialmente, se creará un circuito en el que un cilindro de doble efecto llevará a cabo un ciclo que podrá detenerse mediante un botón de paro. Además, se incorporará un botón de paro de emergencia, el cual se representa en la Figura 1

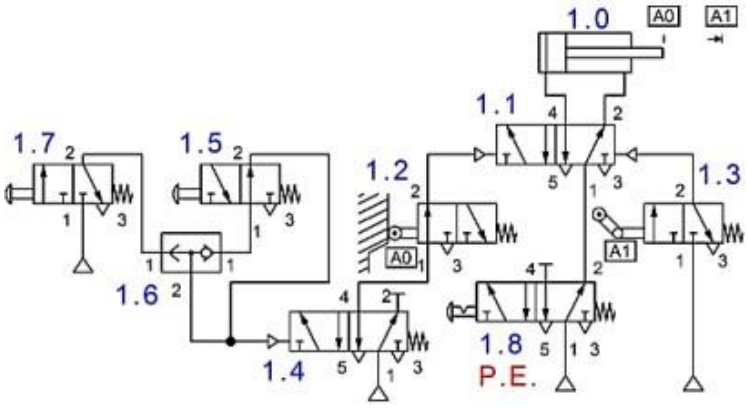


Figura 1 *Diagrama A*

1- Examine el diagrama de la Figura 1 e identifique cada componente necesario para su construcción. Coloque la unidad de mantenimiento y el distribuidor en la placa y realice las conexiones que ya se han establecido anteriormente entre ellos. Ajuste la unidad de mantenimiento para una presión de 6 bar.

2- Disponga todos los componentes necesarios en la placa, asegurándose de mantener la distancia y la posición correcta entre el vástago del cilindro y las válvulas de accionamiento 1.2 y 1.3 para garantizar que el cilindro las active de manera adecuada. En este caso, la válvula 1.7 será la encargada de iniciar el ciclo, y la válvula 1.5 detendrá el ciclo una vez que haya comenzado.

Estas dos válvulas se conectarán a una válvula OR, pero es importante observar cómo se realizan las conexiones de las líneas 2 de las válvulas 1.5 y 1.6, a través de una conexión en T, que a su vez se conecta a la válvula 1.4.

3- La válvula 1.4 se conecta a la válvula 1.2, y la válvula 1.2 se conecta a la válvula 1.1 a través de las vías que se indican respectivamente. La válvula 1.3 se conecta al otro piloto de la válvula 1.1. La válvula 1.8 desempeñará la función de un paro de emergencia; al presionarla, se interrumpirá el suministro de energía al actuador. Para lograr esto, la válvula 1.8 se conecta a la válvula 1.1, como se muestra, y finalmente, la válvula 1.1 se conecta al actuador.

4- Para concluir, proceda a abrir la unidad de mantenimiento y realice una prueba del circuito. El inicio del ciclo se realiza utilizando la válvula 1.7, la detención se lleva a cabo con la válvula 1.5, y en caso de emergencia, se utiliza la válvula 1.8 para detener todo el sistema. Asegúrese de que todas las conexiones y componentes estén en su lugar antes de llevar a cabo la prueba.

b) Ahora procederemos a crear el circuito que se ilustra en la Figura 2, el cual implica dos actuadores ejecutando un ciclo utilizando el método de cascada. Sin embargo, en este caso, se incorporará un sistema de paro de emergencia.

1. Desconecte y retire todos los componentes anteriores de la placa, dejando únicamente la unidad de mantenimiento y el distribuidor en su lugar. A continuación, identifique los elementos necesarios para configurar el circuito de acuerdo con la figura 7.2, que utiliza una disposición en cascada. Por último, aclare cuál será el proceso que los actuadores deberán seguir en términos de su ciclo de funcionamiento: _____.

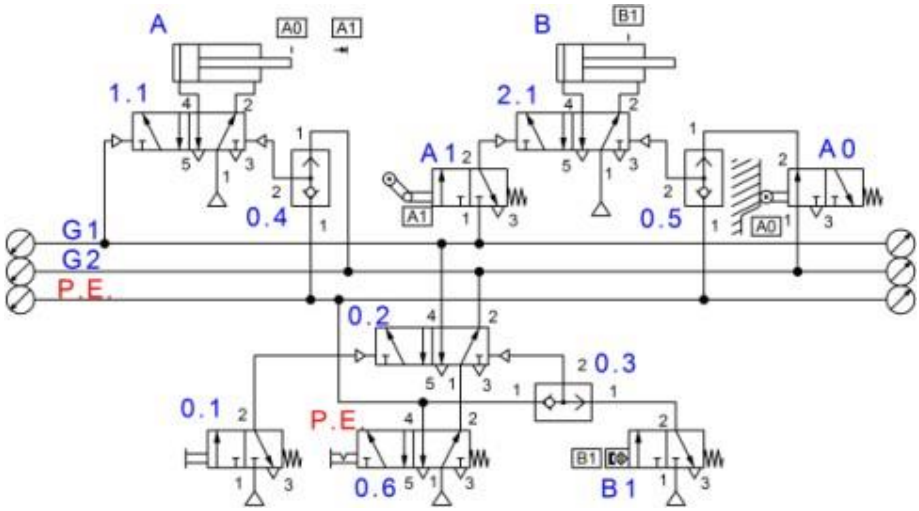


Figura 2 *Diagrama B*

2. A continuación, coloque los actuadores a una distancia segura entre ellos. Luego, instale la válvula 0.1, que será responsable de iniciar el ciclo. Coloque las válvulas 5/2; una de ellas será la 0.2, mientras que las otras dos, 1.1 y 2.1, controlarán el movimiento de los actuadores, por lo tanto, sitúelas cerca de los mismos actuadores. Conecte las válvulas 0.1 y 0.2 de acuerdo a lo que se ilustra.

3. A continuación, usando una conexión en T, conecte la válvula 0.2 y la válvula 1.1 tal y como se muestra en la figura 2. Conecte las líneas apropiadas de la válvula 1.1 al actuador A y también conecte la línea 1 al distribuidor. Luego, tome una válvula OR (0.4) y conecte su línea 2 al piloto restante de la válvula 1.1. Para cada una de las líneas 1 de la válvula 0.4, coloque una conexión en T.

4. Coloque la válvula A1 en la posición indicada, y conecte su vía 1 a la T que proviene de la vía 4 de la válvula 0.2, así como su vía 2 al pilotaje de la válvula 2.1. Conecte las vías de la 2.1 al actuador B tal y como se observa, además de la vía 1 al distribuidor. También coloque la válvula B1 en la posición mostrada, y tome otra válvula OR (0.3) y conecte las vías 1 y 2 de cada válvula, como se observa en la figura 7.2.

5. Ahora conecte la vía 2 de 0.3 al pilotaje restante de la válvula 0.2. Coloque la válvula 0.6, la cual será el paro de emergencia, y conecte una conexión T la vía 4 de 0.6, para así conectarla a las válvulas OR 0.3 y 0.4; conecte la vía 1 de 0.6 al distribuidor y además su vía 2 a la vía 1 de la válvula 0.2.

6. Conecte la vía 2 de 0.2 a la T que viene de 0.4; además coloque en la placa la válvula A0 y otra válvula OR (0.5), las cuales conectara a través de sus vías 2 y 1, respectivamente, así como la vía 1 de 0.5 a la T que viene de 0.4 para el paro de emergencia, y la vía 1 de A0 a la otra T que viene de 0.4. Abra la unidad de mantenimiento y pruebe el circuito pulsando 0.1, y verificando la secuencia que siguen los actuadores. Además, presione el paro de emergencia en cualquier momento de la secuencia y observe que sucede.

c) Ahora, configure el circuito de manera que cumpla con la secuencia siguiente: activación de A, desactivación de A, activación de B y desactivación de B. Este circuito debe seguir el método de cascada y contar con una función de paro de emergencia.

5. CUESTIONARIO

1. ¿Qué tipo de paro de emergencia se usa en la Figura 2?

2. Describa con sus propias palabras cada tipo de paro de emergencia que existe.

3. Realice la misma secuencia que en la Figura 2, pero utilice el método de paso a paso, además de contar con un paro de emergencia total.

4. Analice el esquema de la Figura 3, describa cómo funciona y qué secuencia siguen los actuadores, así como qué tipo de paro de emergencia se utiliza y por qué.

5. Elabore el esquema para la siguiente secuencia: A+ B+ B- C+ C- A-, utilizando el método de paso a paso máximo, y asegurándose de incluir un paro de emergencia total.

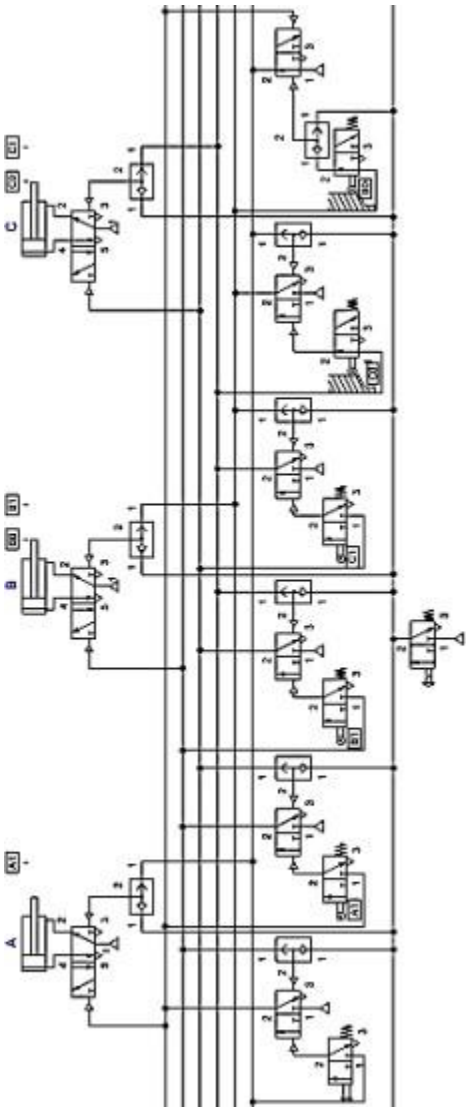


Figura 3 *Diagrama C*

Bibliografía

Hernández, J. A., Martínez, J. d., Rodríguez, F. D., & Silva, J. P. (2017). *Manual de Prácticas de Laboratorio de Neumática e Hidráulica.* México: FES-Cuautitlán.

Hernández, J. A., Martínez, J. d., Rodríguez, F. D., & Silva, J. P. (2022). *Manual de Prácticas de Laboratorio de Neumática e Hidráulica.* México: FES-Cuautitlán.

Intor Manufacturing Solutions. (2013). *Intor Manufacturing Solutions*. Obtenido de https://www.intor.com.ar/

J. Peláez, E. G. (2000). *Neumática Industrial.* México: CIE Dossat.

López, Y. F. (2022). *Educatia*. Obtenido de https://educatia.com.co/

Majumdar, S. R. (1995). *Pnuematic Systems: Principles and Maintenance.* United States of America: Tata McGraw-Hill Publishing Company.

Micro Pneumatic S.A. de C.V. (2021). *Micro Automación*. Obtenido de https://mx.microautomacion.com/

Parr, A. (2011). *Hydraulics and Pneumatics: A Technician's and Engineer's Guide.* United States Of America: Butterworth-Heinemann.

Solé, A. C. (2007). *Neumática e hidráulica.* México: Alfaomega.