

SEP

SEST

DGEST



INSTITUTO TECNOLÓGICO DE TOLUCA

DEPARTAMENTO DE METAL MECÁNICA

INGENIERÍA ELECTROMECÁNICA

MANUAL DE PRÁCTICAS: CIRCUITOS HIDRÁULICOS Y NEUMÁTICOS

ING. JUAN MANUEL LARREA GÓMEZ
AGOSTO 15, 2011.

INDICE.

	PAG.
INTRODUCCIÓN.	3
OBJETIVO.	4
PRACTICA No. 1 SIMBOLOGÍA HIDRÁULICA Y NEUMÁTICA MEDIANTE SOFTWARE.	5
PRACTICA No. 2 IDENTIFICACIÓN Y CONOCIMIENTO DEL EQUIPO NEUMÁTICO.	9
PRACTICA No. 3 IDENTIFICACIÓN Y CONOCIMIENTO DEL EQUIPO HIDRÁULICO.	14
PRACTICA No. 4 CIRCUITOS BÁSICOS NEUMÁTICOS CON UN CILINDRO DE SIMPLE EFECTO.	18
PRACTICA No. 5 CIRCUITOS BÁSICOS NEUMÁTICOS CON UN CILINDRO DE DOBLE EFECTO.	35
PRACTICA No. 6 CIRCUITOS NEUMÁTICOS CON DOS O MÁS CILINDROS.	53
PRACTICA No. 7 SIMBOLOGÍA ELÉCTRICA MEDIANTE SOFTWARE	62
PRACTICA No. 8 CIRCUITOS ELECTRONEUMÁTICOS BÁSICOS	66
PRACTICA No. 9 CIRCUITOS ELECTRONEUMÁTICOS SECUENCIALES	79

PRACTICA No. 10	CIRCUITOS HIDRÁULICOS BÁSICOS.	88
PRACTICA No. 11	CIRCUITOS HIDRÁULICOS SECUENCIALES.	98
PRACTICA No. 12	CIRCUITOS ELECTROHIDRÁULICOS BÁSICOS.	105
PRACTICA No. 13	CIRCUITOS ELECTROHIDRÁULICOS SECUENCIALES	112
PRACTICA No. 14	CIRCUITOS ELECTRONEUMÁTICOS/ELECTROHIDRÁULICOS CONTROLADOS POR PLC's	117
	BIBLIOGRAFIA	124
	CIBERGRAFIA	125

INTRODUCCIÓN.

La hidráulica y la neumática son parte fundamental de las técnicas de automatización que se aplican en la industria, debido a las características y a la amplia gama de aplicaciones de estas formas de transmisión de potencia fluída y de control. Es por ello que la asignatura de Circuitos Hidráulicos y Neumáticos forma parte de la currícula de la carrera de Ingeniería Electromecánica, ya que sus egresados estarán siempre en contacto con estos sistemas en su campo laboral.

Por lo anterior, es de capital importancia que los estudiantes logren adquirir los conocimientos suficientes y necesarios que les permitan desempeñarse adecuadamente en el futuro.

Es por esto que el presente trabajo pretende vincular la teoría con la realidad, desarrollando una serie de prácticas acordes con los contenidos del programa de estudio de Circuitos Hidráulicos y Neumáticos, con el fin de lograr las competencias deseadas.

El presente manual pretende ser un material de apoyo, tanto para docentes como para los alumnos, unificando las prácticas que se realizan y optimizando la utilización de los equipos disponibles en el laboratorio, coadyuvando así a mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje.

En algunas prácticas se presentan varios circuitos, es deseable que se realicen todos; sin embargo, se pueden tener limitaciones debido a lo numeroso de los grupos y a las horas-laboratorio disponibles por alumno. Queda, entonces, a criterio de los catedráticos elegir cuántos y cuáles se podrán desarrollar.

OBJETIVO GENERAL.

Proporcionar un manual de prácticas para la asignatura de Circuitos Hidráulicos y Neumáticos, que abarque la totalidad del programa de estudios, que sea de utilidad para alumnos y catedráticos de la materia, y que ayude a lograr las competencias específicas del curso.

PRÁCTICA NO. 1

SIMBOLOGÍA HIDRÁULICA Y NEUMÁTICA MEDIANTE SOFTWARE.

OBJETIVO DE LA PRÁCTICA.

El alumno identificará los símbolos que representan a los elementos de los sistemas hidráulico y neumático mediante la utilización de un software.

INTRODUCCIÓN.

Para diseñar un circuito hidráulico o neumático es necesario plasmarlo en primer lugar en un dibujo, en el cual se deben incluir todos los elementos que lo constituyen, y cómo van conectados entre sí. Sería muy laborioso, no práctico y antieconómico hacer dibujos ortogonales o artísticos de dichos elementos; se recurre entonces a la aplicación de símbolos normalizados, que son representaciones gráficas de ellos. Este tipo de lenguaje universal facilita, por una parte, el diseño de un sistema, y por otra permite interpretarlo fielmente con fines de su realización o mantenimiento. Además, es muy práctico el desarrollo de los diagramas mediante el empleo de algún software, que permita un ahorro significativo de tiempo y esfuerzo.

CORRELACIÓN CON TEMAS Y SUBTEMAS DE LA MATERIA

1. Introducción, fundamentos y simbología. 1.1 Conceptos básicos de la neumática.
 - 1.1.3 Tipos de mando
- 1.2 Conceptos básicos de la hidráulica
 - 1.2.3 Tipos de sistemas de mando
- 1.3 Símbolos y normas de la neumática y la hidráulica.

MATERIAL Y EQUIPO NECESARIO

Cpu's con microprocesador Pentium, sistemas operativo Microsoft Windows 95,98, 2000, NT o XP, 64 MB RAM

Software Fluid Sim 3.6 FESTO.

Software Automation Studio 5.0

METODOLOGÍA

1. En el centro de cómputo, distribuir a los alumnos con un máximo de 3 personas por equipo.
2. Instalar el Software
3. Acceder a Fluidsim
4. Abrir nuevo proyecto
5. De la barra de símbolos, arrastrar al primero de ellos (válvula de 2/2 vías) hasta el área de trabajo.
6. Estando señalado el símbolo, hacer click en la pestaña "Didáctica" de la barra de herramientas; aparecen nueve opciones.
7. Hacer click en la opción "Descripción de componentes". En ésta, se dan detalles del elemento.
8. Salir y entrar ahora a la opción "Foto del componente", en donde se puede apreciar la imagen del objeto real.
9. Después de identificar al elemento, entrar a la opción "Funcionamiento del componente". En ésta, se acompaña al símbolo con un dibujo de corte que facilita la comprensión de su funcionamiento.
10. Posteriormente se deben repetir los mismos pasos con los demás símbolos. Se puede enriquecer la información con otras opciones: "Principios de neumática" y "Presentación de funciones", que se encuentran también en Didáctica.

11. Con el Software Automation Studio, acceder a Biblioteca principal; hacer click en Abrir biblioteca.

12. Seleccionar y abrir Main Prl. Se despliega una barra de opciones. Seleccionar y abrir Hydraulic; aparecen 24 símbolos hidráulicos. Haciendo click en el recuadro + de Hidráulic aparecen 12 grupos de componentes, seleccionado y abriendo cada uno de ellos se tendrá acceso a la simbología de todos los componentes hidráulicos.

SUGERENCIAS DIDÁCTICAS.

1. Refuerce lo visto en el software realizando una plenaria en donde los alumnos identifiquen los símbolos.

2. Verifique que todos los integrantes de los equipos participen activamente en la realización de la práctica.

3. Compruebe que todos los alumnos conozcan y observen el reglamento del laboratorio.

4. En la sesión posterior a la práctica será entregado un reporte en forma individual o por equipo, según se acuerde con el profesor.

5. Es importante que los estudiantes archiven sus reportes, ya que éstos formarán parte de sus portafolios de evidencias.

REPORTE DEL ALUMNO (RESULTADOS).

El reporte de la práctica debe contener:

1. Carátula (Institución, departamento, carrera, asignatura, número y título de la práctica, número del equipo, integrantes del equipo o nombre del alumno, nombre del profesor, fecha de realización).

2. Objetivo

3. Introducción

4. Fundamentos teóricos

5. Desarrollo

6. Conclusiones

7. Fuentes de consulta.

BIBLIOGRAFÍA PRELIMINAR.

1. D.Merkle, B.Shrader, M.Thomes. Hidráulica. Manual de studio. Festo Didactic.
2. Vickers. Manual de Hidráulica Industrial.
3. Grad A. Schmitt.Training Hidráulica. Libro de información y enseñanza de la hidráulica. G.L.Rexroth GmbH.
4. Festo Didactic. Neumática. Manual de estudio.
5. W.Deppert, K. Stoll. Aplicaciones de la neumática. Editorial Marcombo.
6. W.Deppert, K. Stoll. Dispositivos neumáticos. Editorial Marcombo.
7. Antonio Guillen Salvador. Introducción a la neumática. Editorial Alfaomega Marcombo.

Cibergrafía.

1. [http://www.smc.eu/portal/NEW_EBP/18\)Introduction_of_cat/18.1...-6k](http://www.smc.eu/portal/NEW_EBP/18)Introduction_of_cat/18.1...-6k)
2. <http://www.portaleso.com/portaleso/trabajos/tecnologia/neuma...-30k>
3. <http://olmo.pntic.mec.es/jmarti50/neumática/neumática.htm/-6k>
4. <http://www.sapiensman.com/neumatica/neumatica14.htm-30k>

PRÁCTICA NO. 2

IDENTIFICACIÓN Y CONOCIMIENTO DEL EQUIPO NEUMÁTICO.

OBJETIVO DE LA PRÁCTICA.

El alumno conocerá e identificará los equipos neumáticos con que cuenta el laboratorio; los diversos tipos de compresores, así como sus características; los tipos de tuberías y conexiones empleados en las instalaciones neumáticas, y los conectores utilizados en los circuitos.

INTRODUCCIÓN.

Para proyectar un sistema neumático, es necesario tener presente los principios físicos que rigen el comportamiento del aire comprimido; es también muy importante que el estudiante se familiarice con los equipos que producen el aire comprimido, tipos, funcionamiento y características de ellos; tanques de almacenamiento, redes de distribución y sus accesorios; dispositivos de adecuación y tratamiento, como filtros, enfriadores y deshumidificadores; válvulas para controlarlo, actuadores para transformar la energía neumática en trabajo útil, y todos los accesorios necesarios para construir los circuitos.

CORRELACIÓN CON TEMAS Y SUBTEMAS DE LA MATERIA.

2. Elementos neumáticos e hidráulicos.

2.1 Producción y distribución del aire comprimido.

2.2.1 Tuberías, filtros, depósitos, acumuladores, mangueras y uniones, sistemas de enfriamiento.

2.3 Actuadores neumáticos e hidráulicos.

2.3.1 Clasificación y características de los actuadores.

2.3.2 Selección de actuadores.

2.4 Válvulas de vías neumáticas e hidráulicas.

2.4.1 Características de las válvulas según el tipo de construcción

2.4.2 Accionamiento de las válvulas.

2.5 Válvulas de bloqueo, de presión y de flujo.

2.6 Sensores mecánicos.

MATERIAL Y EQUIPO NECESARIO

- Compresores reciprocantes de pistón monofásicos y bifásicos; compresores de paletas.
- Depósitos de aire comprimido verticales y horizontales.
- Tuberías y conexiones
- Mangueras y conectores
- Válvulas direccionales de 3, 4 y 5 vías, de 2 y de 3 posiciones, accionadas manual, mecánicamente, por presión y por solenoides.
- Válvulas reguladoras de flujo unidireccionales y bidireccionales; válvulas check; temporizadores; válvulas de simultaneidad, selectoras de circuito, de escape rápido.
- Válvulas reguladoras de presión. Filtros , lubricadores ; equipos FRL.
- Actuadores rotatorios, cilindros de simple y doble efecto.
- Consolas de entrenamiento en Neumática Deimex modelo 844 PP/CKP-5011 y CRODE.

METODOLOGIA.

EL DOCENTE PROCEDERA A:

1. Formar equipos de trabajo, máximo de 5 elementos.
2. Previamente, preparar los compresores y las consolas neumáticas.
3. Armar con anticipación a la práctica, algunos circuitos demostrativos básicos; por ejemplo: Cilindro de simple efecto con mando manual directo; cilindro de simple efecto con mando manual indirecto; cilindro de doble efecto, con velocidad regulable

en el avance, controlado con válvula de palanca monoestable.

4. Mostrar los compresores en operación, señalando sus componentes y explicando sus características.
5. Identificar todos los componentes de los diversos circuitos y operarlos, explicando sus características.
6. Mostrar actuadores y válvulas desarmados, comparándolos con figuras ilustrativas.

LOS ALUMNOS DEBERAN:

7. Contestar el siguiente cuestionario:
 - a) Cite al menos cuatro tipos de compresores.
 - b) Enliste los componentes de un compresor reciprocante.
 - c) ¿Cómo se llama el dispositivo que controla automáticamente el arranque y el paro de un compresor?
 - d) ¿Qué pendiente debe tener la tubería principal de una red neumática?
 - e) Mencione dos tipos de temporizadores neumáticos.
 - f) ¿Qué trabajo realiza un cilindro de doble efecto?
 - g) Mencione un tipo de actuador rotatorio.
 - h) ¿Para qué se emplea la válvula selectora de circuito?
 - i) ¿Cuál es la función de la válvula de simultaneidad?
 - j) ¿Bajo qué principio físico funciona el lubricador?

SUGERENCIAS DIDÁCTICAS.

1. Leer con anticipación a la práctica la información proporcionada por el profesor, o investigada, acerca del tema.
2. Durante la presentación de los equipos, interrogar a los estudiantes sobre tópicos relativos a ellos.
3. Retroalimentar el conocimiento de la simbología neumática.
4. Explicar los cuidados que se deben tener con los equipos.
5. Resaltar las medidas de seguridad que se deben observar al trabajar con los sistemas neumáticos.

REPORTE DEL ALUMNO (RESULTADOS).

El reporte de la práctica debe contener:

1. Carátula (Institución, departamento, carrera, asignatura, número y título de la práctica, número del equipo, integrantes del equipo o nombre del alumno, nombre del profesor, fecha de realización).
2. Objetivo.
3. Introducción.
4. Fundamentos teóricos.
5. Desarrollo.
6. Conclusiones.
7. Fuentes de consulta.

BIBLIOGRAFÍA PRELIMINAR

1. Festo Didactic. Neumática. Manual de estudio.
2. W.Deppert, K. Stoll. Aplicaciones de la neumática. Editorial Marcombo.
3. W.Deppert, K. Stoll. Dispositivos neumáticos. Editorial Marcombo.
4. Antonio Guillen Salvador. Introducción a la neumática. Editorial Alfaomega Marcombo.
5. A. Creus Sol • Neumática e Hidráulica. Editorial Alfaomega.

PRÁCTICA NO. 3

IDENTIFICACIÓN Y CONOCIMIENTO DEL EQUIPO HIDRÁULICO.

DESCRIPCION.

El alumno conocerá el equipo hidráulico con que se trabaja en el laboratorio; identificará las bombas empleadas en los sistemas de potencia fluída, así como sus características; conocerá las tuberías, mangueras, conexiones y conectores empleados en los sistemas hidráulicos.

INTRODUCCIÓN

Conceptualmente, la hidráulica se puede definir de varias maneras, dependiendo del contexto en que se use. Cuando tratamos de un fluido como el aceite deberíamos hablar de oleohidráulica; pero normalmente empleamos el vocablo Hidráulica para definir a una tecnología de ámbito industrial que emplea el aceite como fluido y energía, y que está en estrecha relación con las leyes de la mecánica de los fluidos. En esta tecnología, una fuerza aplicada a un líquido confinado se transmite uniformemente a través de todo el líquido en forma de presión hidráulica, que es transformada finalmente en energía mecánica con el objeto de realizar trabajo. Para lograr todo esto, se requiere de un sistema de equipos y dispositivos para almacenar el aceite, producir el flujo del líquido presurizado, conducirlo, controlarlo y transformar la energía. En la presente práctica, el discente se familiarizará con dicho sistema hidráulico.

CORRELACIÓN CON TEMAS Y SUBTEMAS DE LA MATERIA.

2.2 Producción y distribución de potencia hidráulica.

2.2.1 Tuberías , filtros, depósitos, acumuladores, mangueras y uniones, sistemas de enfriamiento.

2.3 Actuadores neumáticos e hidráulicos.

2.3.1 Clasificación y características de los actuadores.

2.3.2. Selección de actuadores.

2.4 Válvulas de vías neumáticas e hidráulicas.

2.4.1 Características de las válvulas según el tipo de construcción.

2.4.2 Accionamiento de las válvulas.

2.5 Válvulas de bloqueo, de presión y de flujo.

2.6 Sensores mecánicos.

MATERIAL Y EQUIPO NECESARIO.

Consolas hidráulicas.

Bombas de desplazamiento positivo de engranes.

Depósitos de aceite.

Válvulas hidráulicas direccionales, de bloqueo, de presión y de flujo.

Actuadores hidráulicos lineales y rotatorios.

Tubería rígida y conexiones.

Mangueras y conectores.

METODOLOGÍA.

1. Realizar la práctica en equipos, con 5 elementos como máximo.
2. Previamente, armar algunos circuitos demostrativos; por ejemplo: Motor hidráulico rotatorio con uno o dos sentidos de giro; Cilindro de doble efecto con mando directo por palanca; cilindro de doble efecto con mando directo manual y posibilidad de paro del pistón en cualquier punto de su carrera.
3. Mostrar los componentes del sistema, explicando sus características.
4. Poner en operación las consolas describiendo las características del sistema.
5. Mostrar a los estudiantes actuadores y válvulas desarmados, señalando sus partes componentes.
6. Contestar el siguiente cuestionario:
 - a) Cite al menos cuatro tipos de bombas de desplazamiento positivo.

- b) Explique el funcionamiento y características de una bomba de engranes externos.
- c) ¿Qué tipo de válvula se emplea para controlar un cilindro de doble efecto?
- d) Si se requiere que un cilindro de doble efecto tenga posibilidad de paro en cualquier punto intermedio de su carrera, quedando bloqueado, ¿Qué válvula se emplearía para este fin?
- e) ¿Para qué se utiliza una válvula check?
- f) ¿Cuál es la función de una válvula check con piloto?
- g) Cite al menos dos funciones de un acumulador de presión.
- h) ¿Cómo es la velocidad del pistón de un cilindro de doble efecto en el movimiento de avance, con respecto a la del movimiento de retroceso?
- i) ¿Y cómo son las fuerzas?
- j) ¿Cuál es la válvula que protege al sistema contra sobrepresiones?

SUGERENCIAS DIDÁCTICAS.

1. Leer con anticipación a la práctica la información proporcionada por el profesor, o investigada, acerca del tema.
2. Durante la presentación de los equipos, interrogar a los alumnos sobre tópicos relativos a éstos.
3. Retroalimentar el conocimiento de la simbología hidráulica.
4. Explicar las medidas de seguridad personal y de cuidado de los equipos al trabajar con los sistemas hidráulicos.

REPORTE DEL ALUMNO (RESULTADOS).

1. Carátula (Institución, departamento, carrera, asignatura, número y título de la práctica, número del equipo, integrantes del equipo o nombre del alumno, nombre del profesor, fecha de realización).

2. Objetivo
3. Introducción
4. Fundamentos teóricos
5. Desarrollo
6. Conclusiones
7. Fuentes de consulta.

BIBLIOGRAFÍA PRELIMINAR.

1. D.Merkle, B.Shrader, M.Thomes. Hidráulica. Manual de estudio. Festo Didactic.
2. Vickers. Manual de Hidráulica Industrial.
3. Grad A. Schmitt.Training Hidráulica. Libro de información y enseñanza de la hidráulica. G.L.Rexroth GmbH.
4. A. Creus Solé. Neumática e Hidráulica. Editorial Alfaomega.

PRÁCTICA NO. 4

CIRCUITOS BÁSICOS NEUMÁTICOS CON UN CILINDRO DE SIMPLE EFECTO.

OBJETIVO DE LA PRÁCTICA

El alumno conocerá el funcionamiento y la forma de conectar válvulas de 3/2 vías con mando manual directo y pilotadas; realizará circuitos con regulación de velocidad; realizará circuitos con mando indirecto.

INTRODUCCIÓN

Son muchas las aplicaciones en donde se requiere un cilindro que ejerza fuerza en un solo sentido: Abrir una compuerta, elevar una carga, desplazar un objeto, sujetar una pieza, etc.; también son muy diversas las características y las condiciones de trabajo. En esta práctica se presentan varios circuitos, mediante los cuales se pretende que los discentes adquieran el criterio necesario para elegir los elementos adecuados para un caso dado, y desarrollen las habilidades suficientes para armarlos correctamente.

MATERIAL Y EQUIPO NECESARIO.

Se indicará en cada circuito.

CORRELACIÓN CON TEMAS Y SUBTEMAS DE LA MATERIA.

3. Circuitos Neumáticos y Electroneumáticos.

3.1 Desarrollo de circuitos neumáticos.

METODOLOGÍA

1. Formar equipos de trabajo, con un máximo de 5 alumnos.
2. Solicitar al almacén los equipos y materiales requeridos. Los vales deberán llevar el visto bueno del profesor.
3. Analizar y discutir grupalmente el diagrama del circuito.
4. Participativamente armar el circuito comprobando la sujeción firme de las mangueras, para evitar latigazos de éstas.
5. Antes de poner en marcha un circuito, solicitar la revisión del profesor.
6. Registrar los resultados.
7. Contestar el cuestionario de cada circuito.

SUGERENCIAS DIDÁCTICAS

1. Propiciar entre los alumnos el diálogo y el trabajo en equipo.
2. Supervizar que los alumnos:
 - a) Trabajen con bata y goggles o lentes de seguridad.
 - b) Corten el suministro de aire antes de montar o desmontar los circuitos.
 - c) Manipulen correctamente los equipos.

REPORTE DEL ALUMNO (RESULTADOS)

El reporte de la práctica debe contener:

1. Carátula (Institución, departamento, carrera, asignatura, número y título de la práctica, número del equipo, integrantes del equipo o nombre del alumno, nombre del profesor, fecha de realización).
2. Objetivo.
3. Introducción.
4. Fundamentos teóricos.

5. Desarrollo.
6. Conclusiones.
7. Fuentes de consulta.

BIBLIOGRAFÍA PRELIMINAR

1. Festo Didactic. Neumática. Manual de estudio.
2. W.Deppert, K. Stoll. Aplicaciones de la neumática. Editorial Marcombo.
3. W.Deppert, K. Stoll. Dispositivos neumáticos. Editorial Marcombo.
4. Antonio Guillen Salvador. Introducción a la neumática. Editorial Alfaomega Marcombo.
5. A. Creus Solé. Neumática e Hidráulica. Editorial Alfaomega Marcombo.

CIRCUITO NO. 1**DESCRIPCIÓN**

Mando directo de un cilindro de simple efecto mediante un pulsador con enclavamiento, regulación de la velocidad de salida del vástago.

MATERIAL Y EQUIPO NECESARIO

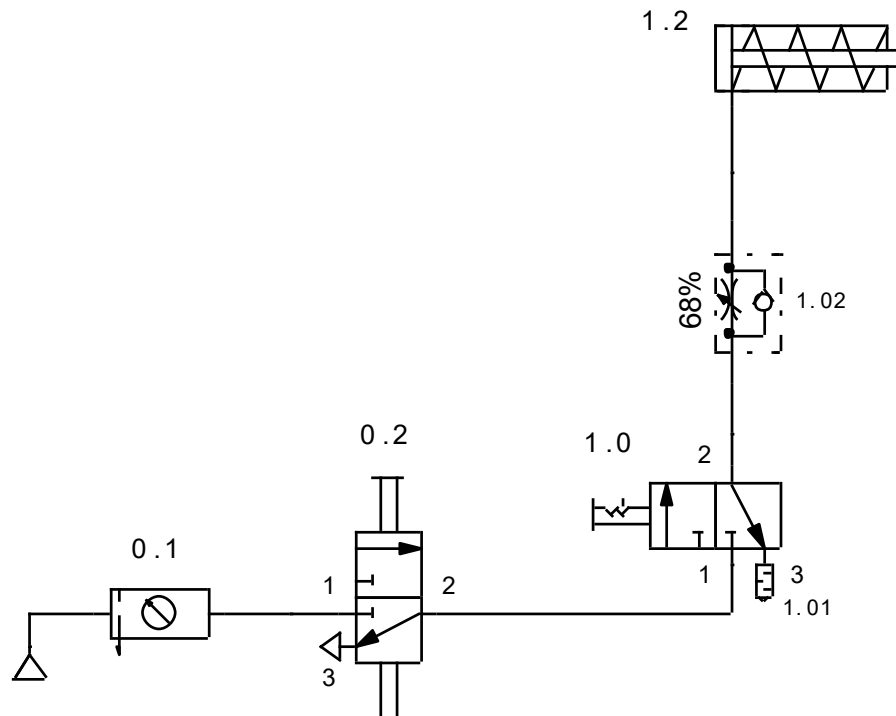
Consola de entrenamiento en Neumática marca Deimex, modelo 844PP/CKP-5011, y/o marca CRODE.

- 1.0 Cilindro de simple efecto con retorno por muelle
- 0.1 Unidad de mantenimiento (FRL)
- 0.2 Válvula de corte y descarga (Pópet).
- 1.1 Válvula de 3/2 vías, operada por pulsador con enclavamiento.
- 1.01 Silenciador
- 1.02 Válvula reguladora de flujo unidireccional.
- 4 mangueras de 3mm.

PROCEDIMIENTO.

1. Observe con detenimiento el circuito neumático que aparece en la figura. Identifique con claridad cada uno de los símbolos de los componentes con los cuales se va a realizar este circuito.
2. Asegúrese que la válvula de corte y descarga (válvula Pópet) esté cerrada y el compresor apagado.
3. Verifique que las válvulas y el actuador estén firmemente instalados en el panel de la consola.

4. Conecte una manguera de la salida de la válvula Pópet al múltiple de presión de la consola; si éste es del tipo de conexiones libres, asegúrese de clausurar las que no se ocupen para evitar fugas de aire comprimido.
5. Arme el circuito de acuerdo al diagrama. Recuerde que en las válvulas las conexiones o puertos marcados con el número 1, son de presión; los marcados con 2 o 4, son de trabajo; los que tienen 3 o 5 son de escape; y que los números 10, 12 y 14 indican pilotajes.
6. Verifique que las mangueras estén correctamente conectadas dando un ligero tirón de ellas en los puntos de conexión
7. Una vez armado el circuito, encienda el compresor y ajuste la presión de trabajo a 4-6 bar, de la siguiente manera: Destrabe y cierre completamente (girar en sentido horario) la perilla de regulación del Regulador de la unidad FRL. En seguida abra lentamente la perilla (girar en sentido antihorario) hasta alcanzar la presión de trabajo.
8. Abra la válvula de corte. El sistema está listo para trabajar.
9. Abra totalmente (100%) el estrangulador del regulador de flujo 1.02, accione el pulsador de 1.1 y observe el comportamiento del cilindro. Vuelva a 1.1 a su posición original.
10. Ajuste a diferentes posiciones (60%, 40%, 20% 0%) el estrangulador, y observe en cada caso el comportamiento del cilindro.
11. Conecte el regulador de flujo al revés; ¿Cómo se comporta el cilindro en este caso?
12. Una vez concluido el análisis del circuito cierre la válvula Pópet antes de desarmarlo; el aire comprimido contenido en él escapará a través de esta válvula.



CUESTIONARIO.

1. ¿Qué representa el símbolo 1.01, y qué ocurre si a 1.1 se le desmonta este elemento?
2. ¿Por dónde pasa el aire en el regulador unidireccional 1.02 al salir el vástago de 1.0?
3. ¿Qué función realiza el equipo FRL 0.2?
4. ¿Qué indican las muescas que lleva el accionamiento de la válvula 1.1?

CIRCUITO NO. 2**DESCRIPCIÓN.**

Mando directo de un cilindro de simple efecto desde dos puntos distintos. El vástago del cilindro saldrá al oprimir cualquiera de los pulsadores 1.2 o 1.4, y regresará al soltarlo.

MATERIAL Y EQUIPO NECESARIO.

Consola de entrenamiento en Neumática.

1.0 Cilindro de simple efecto.

1.2 y 1.4 Válvulas de 3/2 vías normalmente cerradas, accionadas por pulsador manual y retorno por resorte.

0.1 Unidad FRL

0.2 Válvula de corte (Pópet)

1.02 Válvula selectora de circuito (módulo "OR").

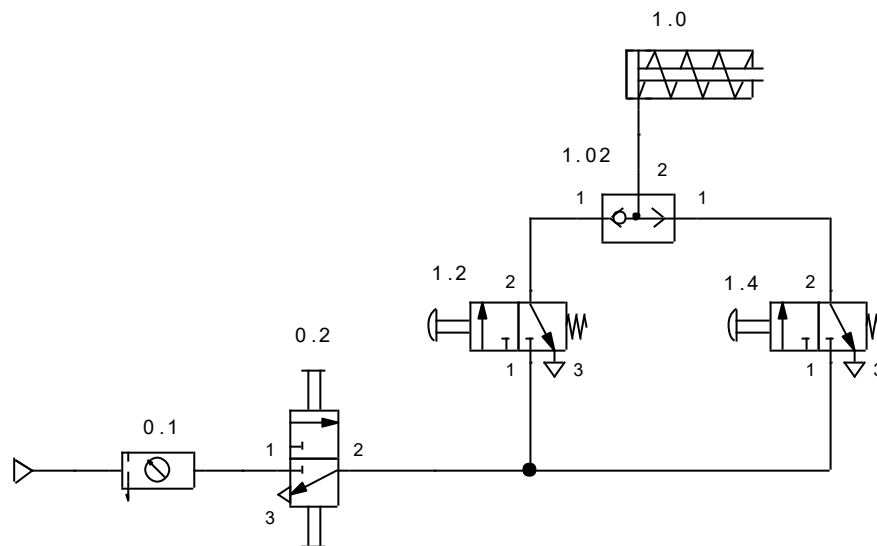
6 mangueras de 3mm.

PROCEDIMIENTO.

1. Analice detalladamente el diagrama que se presenta en la figura.
2. Identifique los elementos con que se va a trabajar.
3. Localice en el tablero los componentes del circuito.
4. Asegúrese que la válvula Popet esté cerrada y proceda a armar el circuito, teniendo siempre presente el diagrama.
5. Una vez que se haya asegurado la correcta conexión de las mangueras, abra

la válvula de corte.

6. Accione el pulsador de 1.2 y observe el comportamiento del cilindro
7. Accione la válvula 1.4 y observe el comportamiento del cilindro.
8. Oprima simultáneamente los dos pulsadores. ¿Qué ocurre con el cilindro?
9. Una vez hecho el análisis del circuito cierre la válvula de descarga y proceda a desarmarlo.



CUESTIONARIO

1. ¿Qué ocurre si se acciona únicamente 1.2?
2. ¿Qué sucede si únicamente se conmuta 1.4?
3. En el diagrama, ¿Por dónde sale el aire cuando retorna el vástago del cilindro?
4. ¿Qué pasa si se accionan a la vez 1.2 y 1.4?

CIRCUITO NO. 3**DESCRIPCIÓN**

Mando directo de un cilindro de simple efecto mediante dos válvulas con accionamiento manual. Para que el vástago salga es necesario pulsar las dos válvulas.

MATERIAL Y EQUIPO NECESARIO.

Consola de entrenamiento en Neumática.

1.0 Cilindro de simple efecto.

1.2 y 1.4 Válvulas de 3/2 vías normalmente cerradas, accionamiento manual por pulsador y retorno por muelle.

0.1 Unidad de mantenimiento.

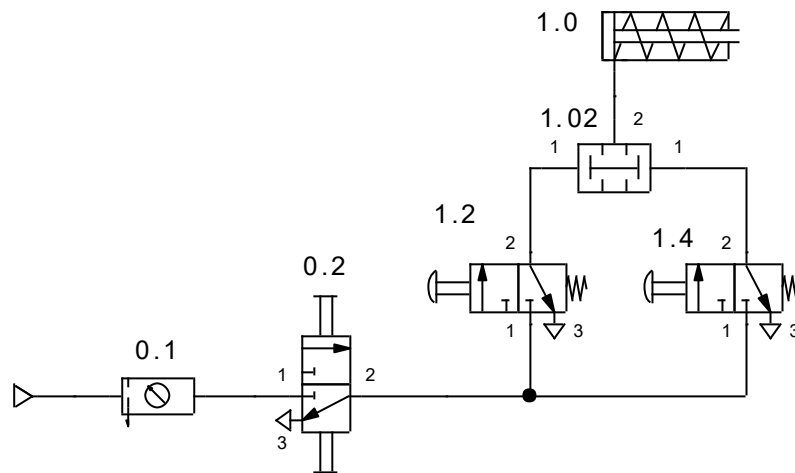
0.2 Válvula de corte.

1.02 Válvula de simultaneidad (módulo “AND”).

6mangueras de 3mm.

PROCEDIMIENTO.

1. Observe atentamente el circuito neumático de la figura. Identifique los símbolos que ahí aparecen.
2. Compruebe que la válvula de corte esté cerrada.
3. Arme el circuito siguiendo fielmente el diagrama. Asegúrese que las mangueras estén firmemente conectadas.
4. Abra la válvula de corte
5. Accione el pulsador 1.2; ¿Qué ocurre con el cilindro?
6. Ahora oprima 1.4; ¿Qué hace el cilindro?
7. Pulse simultáneamente 1.2 y 1.4; observe el comportamiento del cilindro.
8. Escriba sus conclusiones.

**CUESTIONARIO.**

1. ¿Qué ocurre si se acciona solamente 1.2 o 1.4?
2. ¿Qué sucede si se acciona 1.2 y tiempo después 1.4?
3. ¿Cómo trabaja 1.0 si llegan presiones diferentes a X y a Y?

CIRCUITO NO. 4**DESCRIPCIÓN.**

Mando indirecto de un cilindro de simple efecto mediante el accionamiento de dos pulsadores manuales y una válvula pilotada (Este circuito sustituye a uno de simultaneidad).

MATERIAL Y EQUIPO NECESARIO.

Consola de entrenamiento en Neumática.

1.0 Cilindro de simple efecto.

1.2 y 1.4 Válvulas de 3/2 vías normalmente cerradas, accionamiento por pulsador manual y retorno por muelle.

1.6 Válvula de 3/2 vías normalmente cerrada, accionamiento neumático y retorno por muelle.

0.1 Unidad FRL.

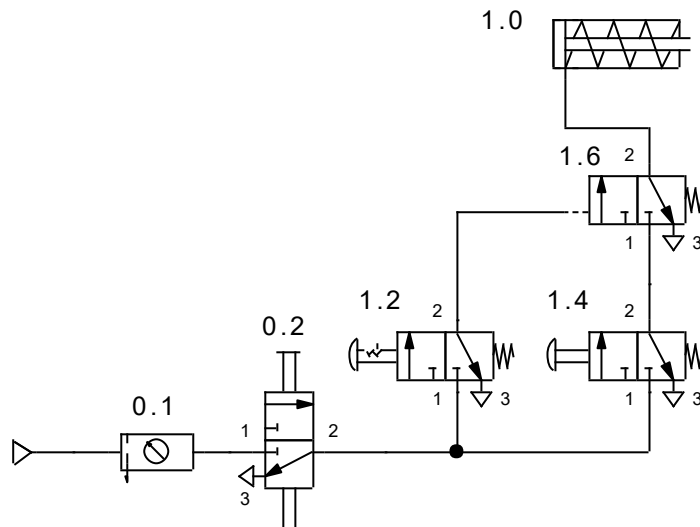
0.2 Válvula de corte.

6 mangueras de 3mm.

PROCEDIMIENTO.

1. Observe el circuito que se presenta en la figura y coméntelo con los integrantes del equipo.
2. Verifique que la válvula de corte esté cerrada y proceda a armar el circuito.
3. Al conectar la válvula 1.6, asegúrese cuál de los puertos es el piloto.
4. Compruebe la correcta conexión de las mangueras.
5. Abra la válvula de corte.
6. Pulse 1.2; después pulse 1.4. ¿Cuál fue el comportamiento del cilindro?
7. Accione simultáneamente 1.2 y 1.4; observe el comportamiento del cilindro
8. Ahora accione 1.2 y segundos después a 1.4. ¿Qué ocurre?

9. Comente sus conclusiones con los integrantes del equipo.



CUESTIONARIO

1. ¿Qué presión mínima se debe aplicar al piloto de 1.6 para que se conmute?
2. ¿Qué le ocurre al cilindro si solo se acciona 1.2?
3. Estando salido salido el vástago, ¿Qué pasa si se suelta el pulsador 1.2?

CIRCUITO No. 5**DESCRIPCIÓN**

Mando directo de un cilindro de simple efecto con autoalimentación, con la orden de paro predominante sobre la orden de marcha. Si se pulsán simultáneamente 1.2 y 1.3 el pistón no se mueve.

MATERIAL Y EQUIPO NECESARIO.

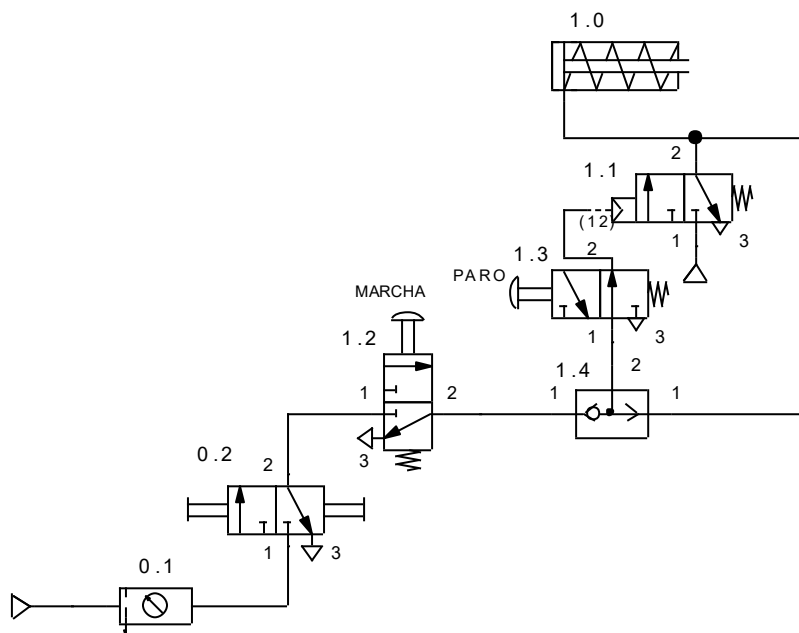
Consola de entrenamiento en Neumática.

1.0 Cilindro de simple efecto.

- 1.1 Válvula de 3/2 vías normalmente cerrada, accionamiento neumático y retorno por muelle (monoestable).
- 1.2 Válvula de 3/2 vías normalmente cerrada, accionada por pulsador manual y retorno por muelle.
- 1.3 Válvula de 3/2 vías normalmente abierta, monoestable, accionada por pulsador manual.
- 1.4 Selector de circuito.
- 1.1 Unidad de mantenimiento.
- 1.2 Válvula de corte.
- 9 mangueras de 3mm.
- 1 conector tipo Te.

PROCEDIMIENTO.

- .1. Observe atentamente el diagrama del circuito que se presenta; identifique los símbolos que ahí aparecen.
2. Comente con los compañeros el funcionamiento del circuito.
3. Asegúrese que la válvula de corte se encuentre cerrada y proceda a armar el circuito, de acuerdo al diagrama.
4. Verifique que 1.3 esté cerrada en reposo; esto se puede comprobar, por si la válvula no tuviera símbolo, aplicando presión en el puerto 1. En caso de que sea la correcta, el aire saldrá libremente por la conexión 2. Verifique también la firme conexión de las mangueras.
5. Abra la válvula de corte
6. Accione el pulsador de 1.2. El vástago del cilindro debe salir ya que se presuriza el piloto de 1.1, y ésta se conmuta a su posición izquierda. De inmediato se debe soltar el pulsador de 1.2. El vástago continúa extendido ya que el piloto de 1.1 sigue siendo alimentado de presión a través de 1.4 y 1.3. Para que el pistón retroceda, se deberá pulsar 1.3; de esta manera se liberará la presión en el piloto y la válvula 1.1 se cerrará.



1. ¿Qué sucede si se conmuta 1.2 estando conmutada 1.3?
2. Para que retorne el vástago 1.0, ¿Es necesario mantener oprimido el pulsador 1.3?
3. ¿Cuál es la función de la manguera que va de la salida (2) de 1.1 al puerto del lado derecho de 1.4?

CIRCUITO No. 6.**DESCRIPCIÓN.**

Mando directo de un cilindro de simple efecto con auto alimentación, con la orden de marcha predominante sobre la orden de paro. Si se pulsan simultáneamente 1.2 y 1.3 el vástago sale.

MATERIAL Y EQUIPO NECESARIO.

Consola de entrenamiento en Neumática.

1.0 Cilindro de simple efecto.

0.1 Unidad de mantenimiento.

0.2 Válvula de Corte y Descarga.

1.1 Válvula 3/2 NC, accionamiento neumático, retorno por resorte.

1.2 Válvula 3/2 NC, accionamiento por pulsador manual, retorno por resorte.

1.3 Válvula 3/2 NA, accionamiento por pulsador manual, retorno por resorte.

1.4 Selector de circuito.

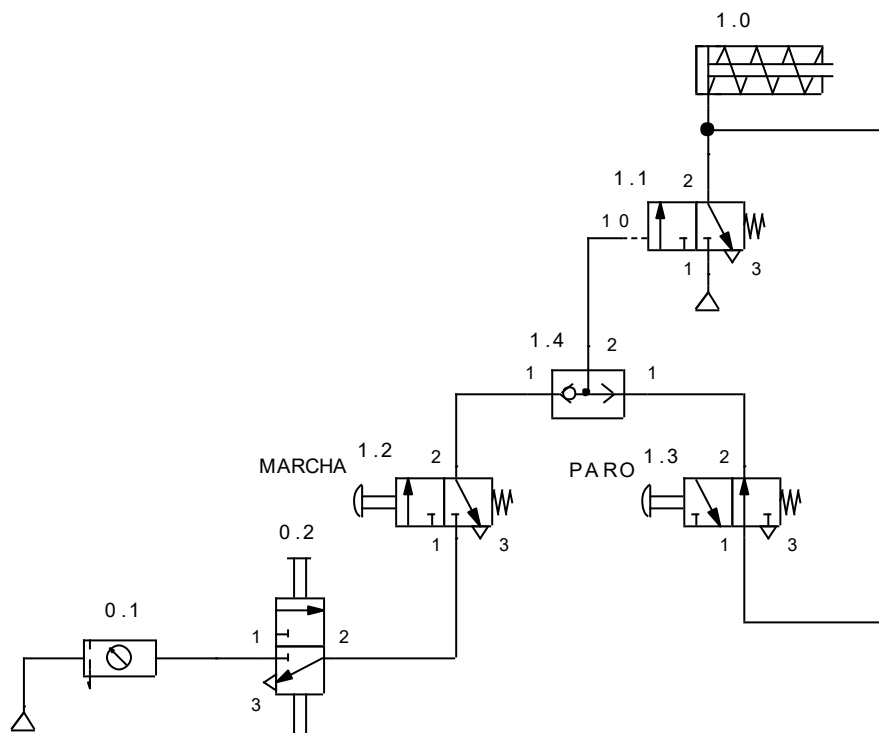
PROCEDIMIENTO.

1. Observe con atención el circuito que se presenta en la figura
2. Identifique los elementos que lo componen y deduzca la forma en que trabaja el circuito.
3. Asegúrese que la válvula de corte esté cerrada y proceda a armar el circuito, siguiendo con precisión el diagrama.
4. Tenga siempre presente las normas de seguridad
5. Abra la válvula Pópet. Accione el pulsador 1.2, ¿Cómo se comporta el cilindro?,

¿Por qué?

6. Ahora pulse 1.3, ¿Qué ocurre con el cilindro?, ¿Por qué?

7. Finalmente, presione simultáneamente 1.2 y 1.3. ¿Qué ocurre?



CUESTIONARIO.

1. ¿Qué ocurre si se presiona 1.2 e inmediatamente se suelta?
2. Estando salido el vástago, ¿Qué sucede si se presionan 1.2 y 1.3 simultáneamente?
3. Si estando conmutada 1.3 se pulsa 1.2, ¿Por dónde sale el aire que pasa a través de esta válvula?

PRÁCTICA NO. 5

CIRCUITOS BÁSICOS NEUMÁTICOS CON UN CILINDRO DE DOBLE EFECTO.

OBJETIVO DE LA PRÁCTICA

El alumno conocerá el tipo de conexión y funcionamiento de una válvula de 5/2 vías y de 5/3 vías con mando manual directo; realizará circuitos con regulación de velocidad y de fuerza; realizará circuitos con mando indirecto empleando válvulas de simultaneidad, selectora de circuito, de rodillo y temporizadores.

INTRODUCCIÓN.

En un cilindro de doble efecto el aire comprimido ejerce su acción en las dos cámaras del cilindro; de esta forma puede realizar trabajo, tanto en el movimiento de salida, como en el de entrada. Los cilindros de doble efecto tienen un campo de aplicación mucho más extenso que el de los de simple efecto. Para su control se emplean principalmente válvulas direccionales de 5 vías, aunque también se llegan a utilizar las de 4 vías. En esta práctica se presentan circuitos en los que se incluyen ambos tipos, así como otras clases de controles, con el fin de que el estudiante se familiarice con diversos diagramas y características de trabajo.

CORRELACIÓN CON TEMAS Y SUBTEMAS DE LA MATERIA

3. Circuitos Neumáticos y Electroneumáticos.

3.1 Desarrollo de circuitos neumáticos.

MATERIAL Y EQUIPO NECESARIO.

Se indicarán en cada circuito.

METODOLOGÍA.

1. Formar equipos de trabajo, con un máximo de 5 alumnos.
2. Solicitar al almacén los equipos y materiales requeridos. Los vales deberán llevar el visto bueno del profesor.
3. Analizar y discutir grupalmente el diagrama del circuito.
4. Participativamente armar el circuito comprobando la sujeción firme de las mangueras, para evitar latigazos de éstas.
5. Antes de poner en marcha un circuito, solicitar la revisión del profesor.
6. Registrar los resultados.
7. Contestar el cuestionario de cada circuito.

SUGERENCIAS DIDÁCTICAS.

1. Propiciar entre los alumnos el diálogo y el trabajo en equipo.
2. Supervisar que los alumnos:
 - a) Trabajen con bata y goggles o lentes de seguridad.
 - b) Corten el suministro de aire antes de montar o desmontar los circuitos.
 - c) Verifiquen el funcionamiento del presostato del compresor.
 - d) Manipulen correctamente los equipos.

REPORTE DEL ALUMNO (RESULTADOS).

El reporte de la práctica debe contener:

1. Carátula (Institución, departamento, carrera, asignatura, número y título de la práctica, número del equipo, integrantes del equipo o nombre del alumno, nombre del profesor, fecha de realización).
2. Objetivo
3. Introducción
4. Fundamentos teóricos
5. Desarrollo
6. Conclusiones
7. Fuentes de consulta.

CIRCUITO No. 1.**DESCRIPCION.**

Mando directo de un cilindro de doble efecto (mediante una válvula 5/2 biestable, accionada por palanca).

El pistón se detendrá únicamente en los finales de carrera.

MATERIAL Y EQUIPO NECESARIO.

Consola de entrenamiento en Neumática, marca Deimex o CRODE.

1.0 Cilindro de doble efecto.

1.1 Válvula de 5/2 vías biestable, accionamiento manual por palanca con enclavamiento.

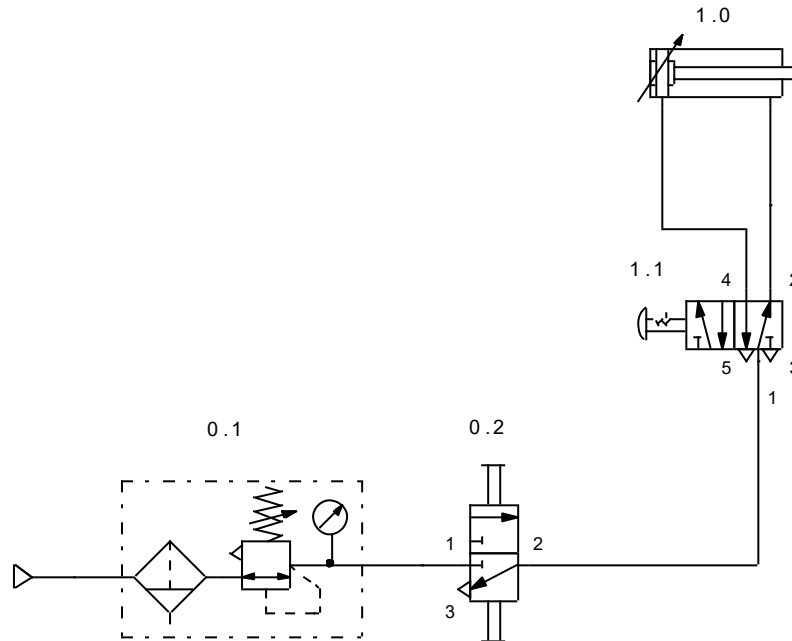
0.1 Unidad FRL

0.2 Válvula de Corte y Descarga (Pópet)

4 mangueras de 3mm.

PROCEDIMIENTO.

1. Prepare la consola de entrenamiento de acuerdo al procedimiento seguido con anterioridad: Compresor apagado, válvula Pópet cerrada, elementos bien fijados, encender el compresor, ajustar el regulador del equipo FRL para una presión de trabajo de 4 a 6 bar.
2. Arme el circuito de acuerdo al diagrama de la figura.
3. Una vez que se haya comprobado que esté correctamente hecho, abra la válvula de corte. En este momento se debe tener cuidado, ya que el vástago del cilindro puede salir a gran velocidad causando algún daño; esto depende de cómo se conectaron los puertos 2 y 4 de 1.1.
4. Cambie de posición la palanca; el vástago se moverá hasta llegar al final de su carrera, aunque se suelte la palanca; esto se debe al enclavamiento mecánico con que está diseñada la válvula. Al volver la palanca a su primera posición, el pistón retrocederá.
5. Asegúrese de cerrar la válvula de corte antes de desarmar el circuito.



CUESTIONARIO.

1. Si se acciona la palanca conmutando a 1.1 a la posición b, y de inmediato se suelta, ¿retrocede el vástago?, ¿Por qué?
2. ¿Por qué en el simbolo de 1.1 no aparece el resorte?
3. Cuando el vástago esta saliendo, ¿Por cual de los puertos de 1.1 escapa el aire?
4. ¿Por qué 1.1 es una valvula bistable?.

CIRCUITO No. 2**DESCRIPCION.**

Mando directo de un cilindro de doble efecto. El pistón tiene posibilidad de paro en posiciones intermedias de su carrera, quedando bloqueado.

MATERIAL Y EQUIPO NECESARIO.

Consola de entrenamiento en Neumática marca Deimex o Crode.

1.0 Cilindro de doble efecto.

0.1 Unidad de mantenimiento

0.2 Válvula de corte y descarga.

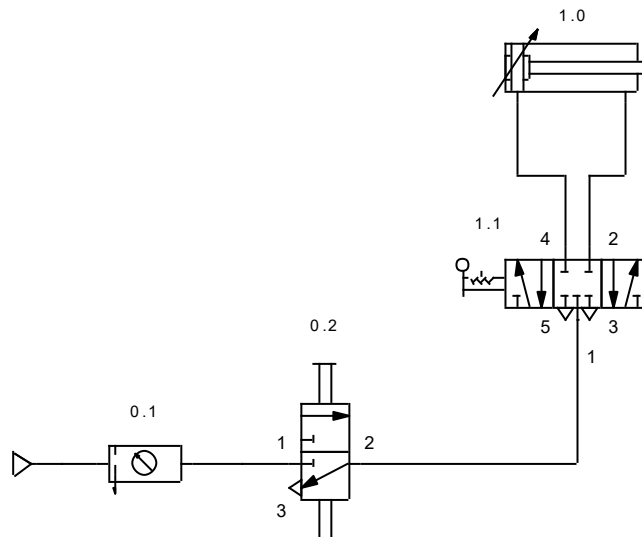
1.1 Válvula de 5/3 vías con centro cerrado, accionamiento por palanca, con enclavamiento.

4 mangueras de 3mm.

PROCEDIMIENTO.

1. Observe el diagrama identificando correctamente los elementos que conforman este circuito.
2. Antes de armar el circuito, asegúrese que la válvula de corte esté cerrada.
3. Arme el circuito teniendo siempre presente las normas de seguridad.
4. Abra la válvula de corte. La palanca de la válvula direccional debe estar en la posición central.
5. Mueva la palanca a una de las posiciones extremas; si no se mueve el vástago, desplace la palanca al otro extremo. Una vez que haya salido totalmente el vástago, cambie nuevamente de posición la palanca para que retorne el pistón a su posición original.

6. Repita el movimiento, pero ahora, cuando el pistón vaya en alguna posición intermedia de su carrera, vuelva la palanca a la posición central. Esto hará que el vástago se detenga. Esto establece la diferencia con las válvulas de dos posiciones; con éstas, los pistones se detienen únicamente en los finales de carrera.
7. Para observar mejor los movimientos, se puede intalar una válvula reguladora de de flujo. ¿En dónde se instalaría dicha válvula?
8. Asegúrese de cerrar la válvula Pópet antes de desarmar el circuito.



CUESTIONARIO.

1. ¿Por qué al detenerse el vástago de 1.0 queda bloqueado?
2. Si en lugar de tener 1.1 un centro cerrado, lo tuvieron abierto, ¿Qué ocurriría con 1.0?
3. ¿En qué casos se debe emplear centro cerrado?.

CIRCUITO No. 3.**DESCRIPCION.**

Regulación de la velocidad de salida y de entrada del vástago de un cilindro de doble efecto, mediante:

- a) Medición de salida
- b) Medición de entrada.

MATERIAL Y EQUIPO NECESARIO.

1.0 Cilindro de doble efecto.

0.1 Unidad de mantenimiento.

0.2 Válvula de corte y descarga.

1.01 y 1.02 Regulador de flujo unidireccional.

1.1 Válvula de 5/2 vías, monoestable, accionamiento manual por pulsador.

Consola de entrenamiento en Neumática marca Deimex o CRODE.

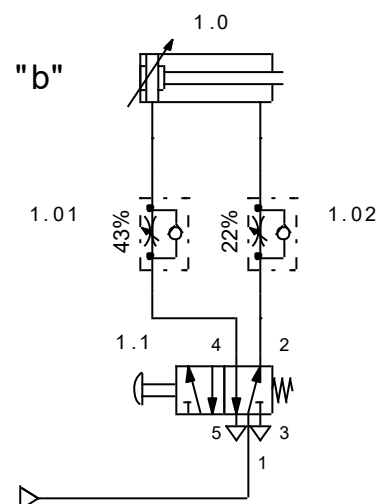
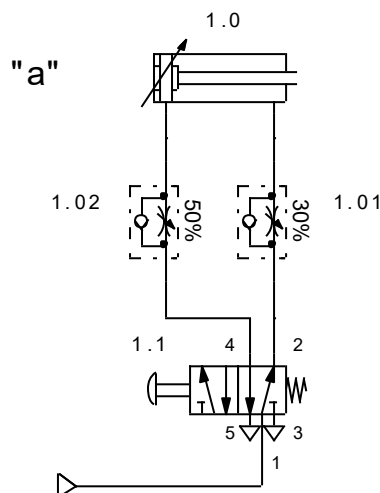
6 mangueras de 3mm.

PROCEDIMIENTO.

1. Analice los diagramas que se presentan y deduzca el funcionamiento de estos circuitos; intercambie criterios con los integrantes del equipo.
2. Arme el circuito “a” teniendo cuidado en conectar las válvulas 1.01 y 1.02 exactamente como lo indica el diagrama. Ajuste los tornillos de regulación de estas válvulas a diferentes aberturas de estrangulación, para obtener diversas velocidades de avance y de retroceso del pistón.
3. Abra la válvula de corte. Oprima el pulsador de 1.1; El pistón avanzará con una velocidad regulada debido a lo siguiente: El aire que entra al cilindro pasa libremente a través de la válvula antirretorno de 1.02, y el aire que sale del cilindro fluye a través de la restricción variable (válvula de aguja) de 1.01. Entonces, la velocidad del pistón se regula estrangulando el flujo del aire que

sale del cilindro; por esto, a esta disposición se le llama “ Medición de salida”. Para el retroceso del pistón ocurre lo mismo: Se estrangula el flujo del aire que sale a través de 1.02.

4. Cierre la válvula Pópet. Invierta las conexiones de los reguladores de flujo. Nótese que también en el diagrama se invirtió la denominación de estas válvulas (1.01 y 1.02); esto se debe a que 1.01 designa a la válvula que controla la velocidad de Avance del pistón, y 1.02 se refiere a la que controla la de Retroceso. Al arreglo de la figura “ b “ se le conoce como “Medición de entrada”, ya que en este caso se restringe el caudal del aire que entra al cilindro.
5. Opere el pulsador de 1.1 haciendo que el vástago salga y entre. Ajuste los reguladores para obtener velocidades cada vez más bajas. Se podrá observar que a velocidades muy bajas, el pistón se mueve de una manera más regular empleando la Medición de Salida.
6. Asegúrese de cerrar la válvula Pópet antes de desmontar el circuito.



CUESTIONARIO.

1. ¿Por qué a la válvula 1.1 se le llama monoestable?.
2. En el diagrama a) cuando sale el vástago,
¿Qué válvula regula el flujo de aire?.
3. En el diagrama b) Cuando entra el vástago,
¿Qué válvula lo regula?.

CIRCUITO No.4.**DESCRIPCION.**

Mando indirecto de un cilindro de doble efecto, mediante una válvula 5/2 biestable con accionamiento neumático.

MATERIAL Y EQUIPO NECESARIO.

1.0 Cilindro de doble efecto.

0.1 Unidad de mantenimiento.

0.2 Válvula de corte y descarga.

1.1 Válvula de 5/2 vías, biestable, accionada por presión neumática en los pilotos.

1.2 Y 1.3 Válvula de 3/2 vías NC, accionamiento por pulsador y retorno por muelle.

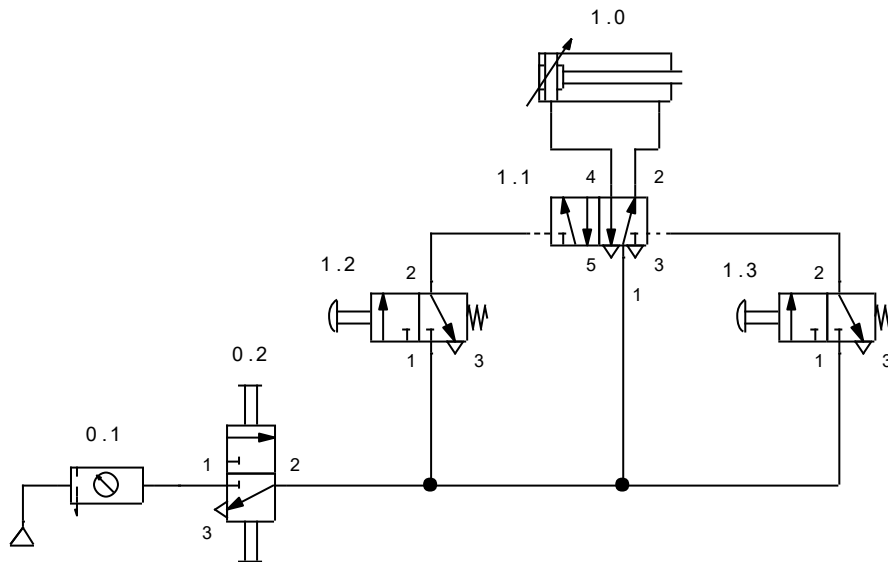
Consola de entrenamiento en Neumática marca Deimex o CRODE.

8 mangueras de 3mm.

PROCEDIMIENTO.

1. Observe con atención el diagrama que se presenta, identificando los elementos a emplear.
2. Verifique que la válvula de corte se encuentre cerrada y que se tenga la presión de trabajo indicada por el instructor (4 a 6 bar).
3. Arme el circuito de acuerdo al diagrama, teniendo siempre presente las normas de seguridad y las instrucciones del instructor.
4. Abra la válvula de corte y pulse el botón de 1.2. ¿Qué hace el pistón?
5. Accione el pulsador de 1.3, ¿Cómo se comporta el cilindro?

6. Si se acciona 1.2 o 1.3 un solo instante, se puede observar que el pistón no detiene su movimiento hasta llegar al final de su carrera. ¿A qué se debe esto?
7. Una vez hecho el análisis del circuito, cierre la válvula de corte para desmontarlo.



CUESTIONARIO.

1. ¿Qué función realiza la válvula 1.2?
2. Si 1.3 sustituyera por una válvula 2/2, ¿Qué ocurriría?
3. ¿Qué sucede si se accionan simultáneamente las válvulas 1.2 y 1.3?

CIRCUITO No. 5.**DESCRIPCION.**

Retroceso automático de un cilindro de doble efecto. AL pulsar un botón sale el vástago; al alcanzar el final de su carrera, retrocede automáticamente.

MATERIAL Y EQUIPO NECESARIO.

1.0 Cilindro de doble efecto.

0.1 Unidad de mantenimiento

0.2 Válvula de corte y descarga.

1.1 Válvula de 5/2 vías,biestable, accionamiento neumático.

1.2 Válvula de 3/2 vías,NC, accionamiento por pulsador y retorno por resorte.

1.3 Válvula de 3/2 vías,NC, accionamiento por rodillo y retorno por resorte.

Consola de entrenamiento en Neumática marca Deimex o CRODE.

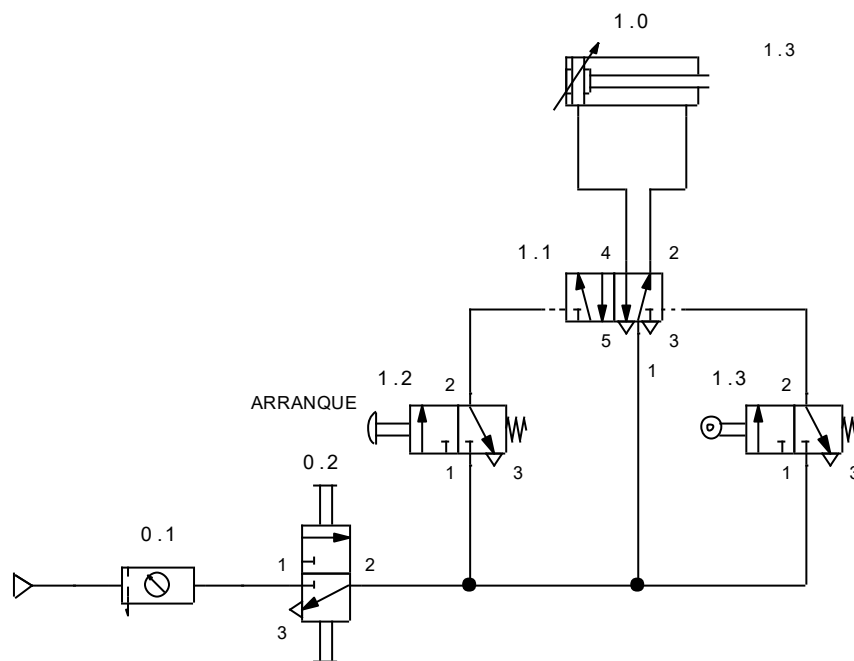
8 mangueras de 3 mm.

PROCEDIMIENTO.

1. Observe el diagrama de la figura, identifique los componentes y deduzca el funcionamiento de este circuito.
2. Arme con precisión el circuito. Calcule la carrera del vástago del cilindro para instalar con precisión la válvula 1.3 al final de dicha carrera; cuide la orientación de la instalación (movimiento del vástago, de la bisagra hacia el rodillo) para evitar daños al rodillo.
3. Abra la válvula de corte. Accione el pulsador de 1.2. Se observará que el vástago sale, y al llegar al límite de su carrera retrocederá automáticamente;

esto se debe a que la válvula de rodillo hace la función de la 1.3 del circuito No. 4, la cual tenía que ser operada manualmente para que el pistón retrocediera.

4. Se puede modificar el circuito para que el pistón avance lentamente, a efecto de observar con claridad el funcionamiento del circuito. También se puede acortar la carrera del pistón, recorriendo 1.3 algunos centímetros hacia el cilindro.
5. Una vez analizado el circuito, cierre la válvula de corte antes de desarmarlo.



CUESTIONARIO.

1. ¿Cuándo es conmutada la válvula 1.3?
2. Si se acciona 1.2 y se mantiene así durante toda la carrera del vástago, ¿Qué ocurriría cuando llegase al final de la carrera?
3. Si 1.3 fuera sustituida por una válvula NA, ¿Qué pasaría al accionarse 1.2?

CIRCUITO No 6.**DESCRIPCION.**

Control del avance y retroceso de un cilindro de doble efecto desde cualquiera de dos puntos distintos.

MATERIAL Y EQUIPO NECESARIO.

1.0 Cilindro de doble efecto.

0.1 Unidad de mantenimiento.

0.2 Válvula de corte y descarga

1.1 Válvula de 5/2 vías biestable, accionamiento neumático.

1.2, 1.3, 1.4, 1.5, Válvulas de 3/2 vías, NC, accionamiento por pulsador y retroceso por muelle.

1.01, 1.02, Selectores de circuito.

Consola de entrenamiento en Neumática marca Deimex o CRODE.

14 mangueras de 3 mm.

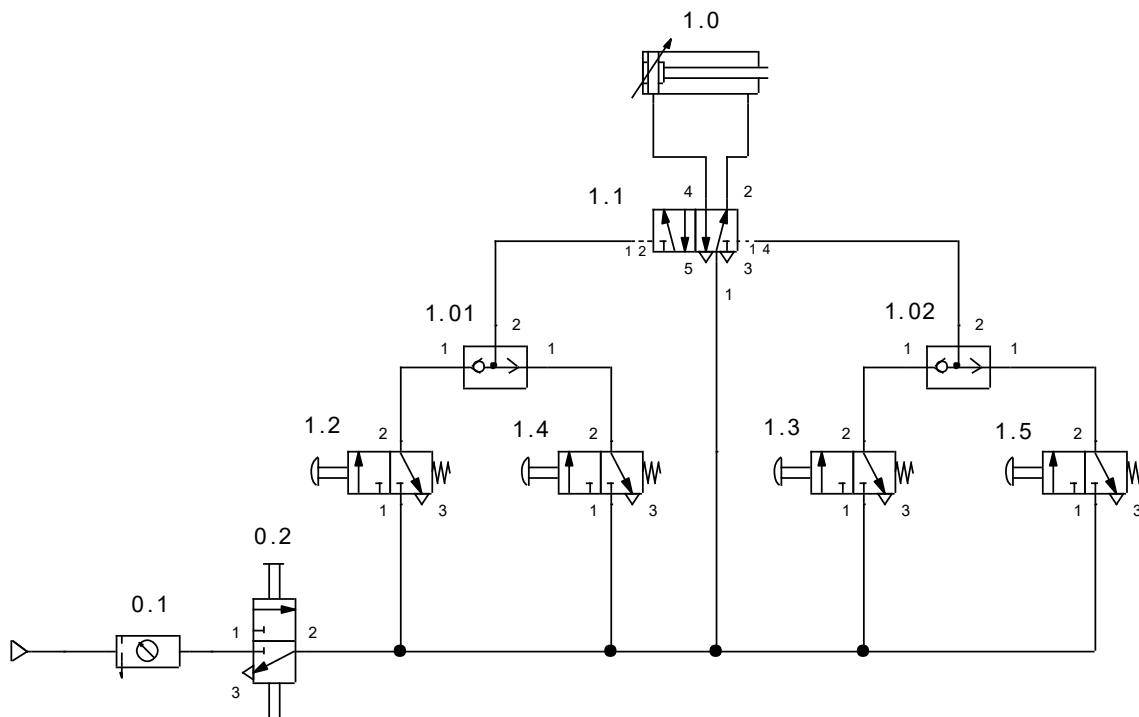
PROCEDIMIENTO.

1. Interprete el diagrama que se presenta en la figura y dialogue con los integrantes del equipo acerca de su funcionamiento.
2. Verifique que la presión en el sistema sea la correcta y que la válvula de corte esté cerrada.
3. Proceda a armar el circuito exactamente como lo indica el diagrama. Compruebe las conexiones.

4. Observe el comportamiento del cilindro en los siguientes casos:
 A) Pulse 1.2 ; B) Pulse 1.3; C) Pulse 1.4; D) Pulse 1.5
 E) Pulse simultáneamente 1.2 y 1.3;
 F) Pulse simultáneamente 1.2 y 1.4

5. Analice grupalmente los resultados.

6. Asegúrese de cerrar la válvula apópet antes de desmontar el circuito.



CUESTIONARIO.

1. ¿Qué ocurre si se accionan 1.4 y 1.5 al mismo tiempo?
2. ¿Qué sucede si se presiona y mantiene 1.2, y después se hace lo mismo con 1.3?
3. ¿Por qué 1.0 es biestable o con memoria?.

CIRCUITO No 7.**DESCRIPCION.**

Arranque de un cilindro de doble efecto y retroceso automático del mismo con tiempo de retardo.

MATERIAL Y EQUIPO NECESARIO.

1.0 Cilindro de doble efecto.

0.1 Equipo FRL

0.2 Válvula de corte y descarga.

1.1 Válvula de 5/2 vías, biestable, accionamiento por presión neumática en los pilotos.

1.2 Válvula de 3/2 vías, accionamiento manual por pulsador, retorno por resorte.

1.3 Temporizador normalmente cerrado, con retardo a la conexión.

1.5 Válvula de 3/2 vías normalmente cerrada, accionamiento por rodillo, retorno por resorte.

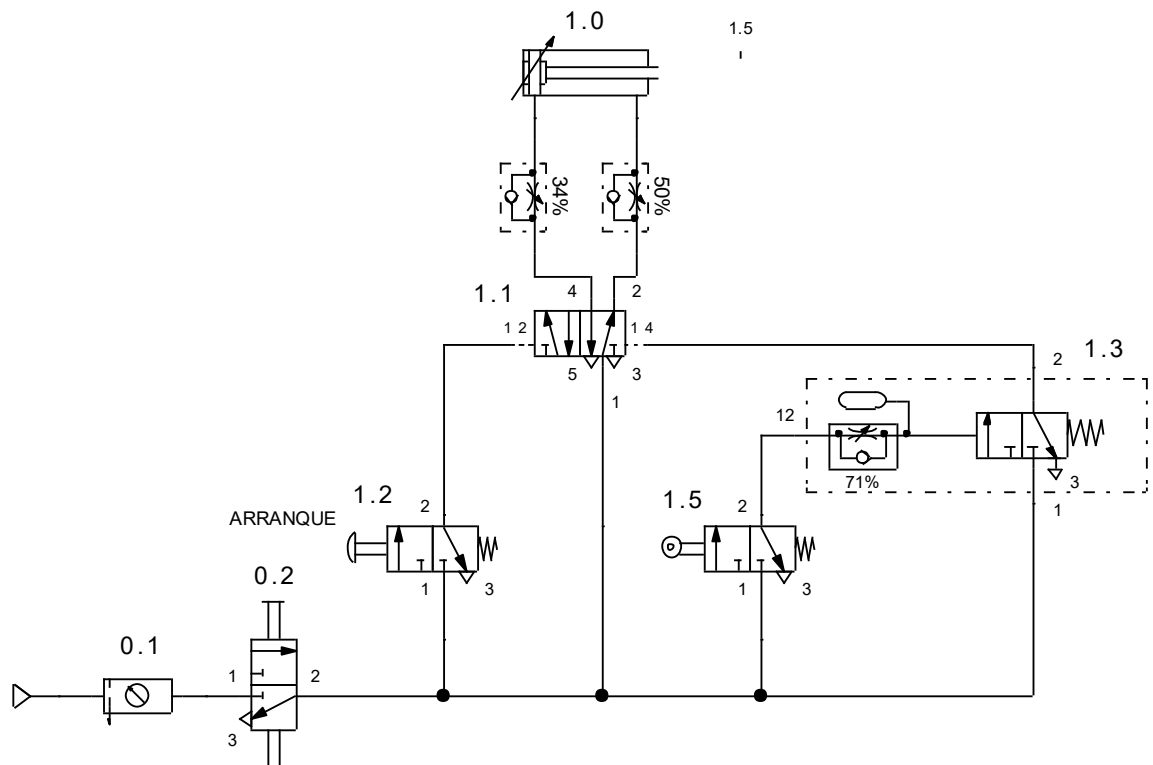
Consola de entrenamiento en Neumática, marca adeimex o CRODE.

10 mangueras de 3 mm.

PROCEDIMIENTO.

1. Observe con atención el diagrama identificando los elementos que integran el circuito.
2. Teniendo siempre presentes las normas de seguridad, arme el circuito de una forma ordenada.

3. Asegúrese de que el temporizador sea NC. Esto se podrá comprobar aplicando presión en el puerto 2; si el aire escapa por la conexión 3, el elemento es el correcto.
4. Instale la válvula 1.5 en el final de carrera del cilindro de la forma apropiada.
5. Abra la válvula de corte. Abra totalmente (girando el tornillo de regulación hacia la izquierda) el regulador de flujo del temporizador. Pulse el botón de 1.2. El vástago saldrá, y al llegar al final de su carrera retrocederá inmediatamente.
6. Repita la operación varias veces, cerrando más en cada ocasión el regulador. Cuente en cada una de ellas las vueltas dadas al tornillo y mida el tiempo de respuesta del temporizador.
7. Registre en una tabla los resultados obtenidos.



CUESTIONARIO.

1. ¿Qué ocurrirá si 1.5 fuera NA, y se accionara 1.2?
2. ¿Cómo sería el movimiento de 1.0 si el check de 1.3 estuviera instalado al revés?
3. ¿Qué ocurre si 1.2 se mantiene pulsada, cuando 1.0 llega al final de su carrera y acciona a 1.5?.

PRÁCTICA No. 6**CIRCUITOS NEUMÁTICOS CON DOS O MÁS CILINDROS.****OBJETIVO DE LA PRÁCTICA.**

El alumno construirá circuitos secuenciales con dos o más cilindros, empleando válvulas de límite de carrera.

INTRODUCCIÓN

Son innumerables las aplicaciones que se pueden efectuar con los sistemas neumáticos, que se adaptan perfectamente a las exigencias particulares de producción. Una ventaja observada en estas aplicaciones es la eliminación casi total de los tiempos muertos, por efecto de los pequeños tiempos de respuesta propios de los sistemas neumáticos, que son de gran precisión para una elevada producción, se tiene un absoluto control continuo de movimientos, y se elimina cualquier posibilidad de error debida a los operadores.

Comunmente se tiene el trabajo de varios actuadores que trabajan de manera sincronizada, de acuerdo a una cierta secuencia de movimientos. Con la presente práctica se pretende que los estudiantes se familiaricen con estos sistemas secuenciales, que en este caso emplearán para el control de los movimientos medios puramente mecánicos, como son: Válvulas de límite de carrera, levas, y presión neumática.

CORRELACIÓN CON TEMAS Y SUBTEMAS DE LA MATERIA.

3. Circuitos Neumáticos y Electroneumáticos.

3.1 Desarrollo de circuitos neumáticos.

3.1.1 Circuitos combinatorios.

MATERIAL Y EQUIPO NECESARIO.

Para todos los circuitos se emplearán consolas de entrenamiento en Neumática marca Deimex y/o consola hidroneumática marca CRODE. En cada circuito se indicará el material y equipo específico para él.

METODOLOGÍA.

8. Formar equipos de trabajo, con un máximo de 5 alumnos.
9. Solicitar al almacén los equipos y materiales requeridos. Los vales deberán llevar el visto bueno del profesor.
10. Analizar y discutir grupalmente el diagrama del circuito.
11. Participativamente armar el circuito comprobando la sujeción firme de las mangueras, para evitar latigazos de éstas.
12. Antes de poner en marcha un circuito, solicitar la revisión del profesor.
13. Registrar los resultados.
14. Contestar el cuestionario de cada circuito.

SUGERENCIAS DIDÁCTICAS.

3. Propiciar entre los alumnos el diálogo y el trabajo en equipo.
4. Supervizar que los alumnos:
 - e) Trabajen con bata y goles o lentes de seguridad.
 - f) Corten el suministro de aire antes de montar o desmontar los circuitos.
 - g) Verifiquen el funcionamiento del presostato del compresor.
 - h) Manipulen correctamente los equipos.

REPORTE DEL ALUMNO (RESULTADOS).

El reporte de la práctica debe contener:

8. Carátula (Institución, departamento, carrera, asignatura, número y título de la práctica, número del equipo, integrantes del equipo o nombre del alumno, nombre del profesor, fecha de realización).
9. Objetivo.
10. Introducción.
11. Fundamentos teóricos.
12. Desarrollo.
13. Conclusiones.
14. Fuentes de consulta.

BIBLIOGRAFÍA PRELIMINAR.

1. Festo Didactic. Neumática. Manual de estudio.
2. W.Deppert, K. Stoll. Aplicaciones de la neumática. Editorial Marcombo.
3. W.Deppert, K. Stoll. Dispositivos neumáticos. Editorial Marcombo.
4. Antonio Guillen Salvador. Introducción a la neumática. Editorial Alfaomega Marcombo.

CIRCUITO No. 1**DESCRIPCIÓN.**

Desarrollar un circuito neumático con dos cilindros de doble efecto que trabajen con la secuencia siguiente: 1.0 avanza, 2.0 avanza, 1.0 retorna, 2.0 retorna (1.0+, 2.0+, 1.0-, 2.0-).

MATERIAL Y EQUIPO NECESARIO.

1.0, 2.0, Cilindros de doble efecto.

1.1, 2.1, Válvulas de 5/2 vías biestables, operadas por presión neumática en los pilotos.

1.2 Válvula de 3/2 vías monoestable, normalmente cerrada (NC), operada por pulsador manual.

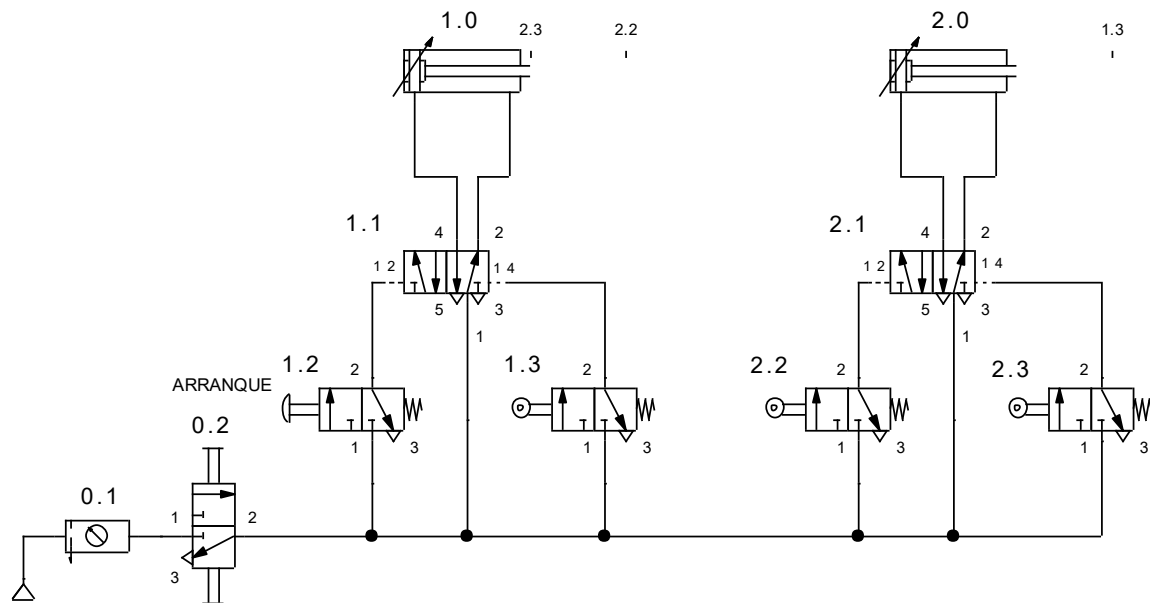
1.3, 2.2, 2.3, Válvulas de 3/2 vías monoestables, NC, operadas mecánicamente por rodillo.

PROCEDIMIENTO.

1. Prepare la consola neumática siguiendo el protocolo de las prácticas anteriores. Ajuste la presión de trabajo.
2. Observe con atención la figura que se presenta. Identifique los componentes del circuito.
3. Arme el circuito siguiendo fielmente el diagrama. Ponga especial atención en la colocación de las válvulas de rodillo. Asegure las conexiones de las mangueras.
4. Abra la válvula de corte. Pulse el botón de arranque (1.2).

El vástago de 1.0 saldrá, al finalizar su carrera conmutará a 2.2, esto provocará que 2.0 avance; cuando este vástago llegue al límite de su carrera, accionará a 1.3.

Al cambiar de posición esta válvula, producirá el retroceso de 1.0, el cual, al finalizar este movimiento, actuará sobre 2.3; ésta, a su vez, hará posible el movimiento de retroceso de 2.0, finalizando así el ciclo.



CUESTIONARIO.

1. Dibuje el Diagrama de Fases del circuito.
2. ¿Afecta al funcionamiento del circuito cambiar la válvula 2.3 por una de rodillo escamoteable?
3. ¿Qué ocurriría si cuando sale el vástago de 1.0 se quedara abierta la válvula 2.3?

CIRCUITO No 2.**DESCRIPCIÓN.**

Construir un circuito neumático con dos cilindros que trabajen de la siguiente manera: Al pulsar el botón de arranque el eje del cilindro 1.0 avanzará, al finalizar su movimiento, 2.0 saldrá, y al terminar su carrera de inmediato retrocederá; finalmente 1.0 regresará a su posición original, terminando así el ciclo. Esta secuencia se puede denotar así: 1.0+, 2.0+, 2.0-, 1.0- .

MATERIAL Y EQUIPO NECESARIO.

1.0, 2.0, Cilindros de doble efecto.

1.1, 2.1, Válvulas de 5/2 vías, biestables, operadas por presión neumática.

1.2 Válvula de 3/2 vías, NC, monoestable, accionamiento por pulsador manual.

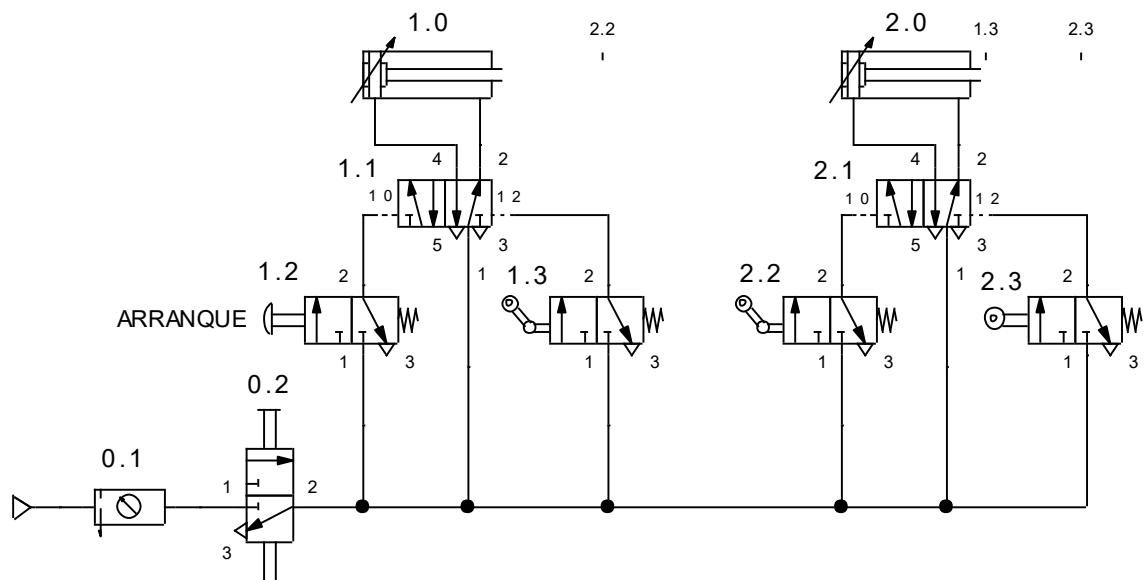
1.3, 2.2, Válvulas de 3/2 vías, NC, monoestables, accionamiento por rodillo escamoteable.

2.3 Válvula de 3/2 vías NC, monoestable, accionamiento por rodillo.

PROCEDIMIENTO.

1. Siga los pasos preliminares
2. Arme el circuito conforme al diagrama. Preste especial atención a la colocación de los rodillos escamoteables: 2.2 debe ser accionado únicamente cuando 1.0 llega al final de su carrera de avance; 1.3 lo será cuando 2.0 termine su carrera de retroceso.
3. Después de verificar el correcto armado del circuito, abra la válvula de corte. Pulse el botón de arranque

4. Observe el comportamiento de los cilindros. Si los movimientos son demasiado rápidos, agregue al circuito reguladores de flujo para reducir las velocidades de los actuadores.
5. Concluido el análisis del circuito, cierre la válvula Pópet antes de desarmarlo.



CUESTIONARIO.

1. ¿Qué similitudes existen entre este circuito y el número 1?
2. ¿Qué diferencias existen entre este circuito y el número 1?
3. ¿Qué ocurriría si el accionamiento de 2.2 fuera de rodillo simple?
4. Dibuje el Diagrama de Fases del circuito.

CIRCUITO No. 3**DESCRIPCIÓN.**

Construir un circuito neumático con tres cilindros de doble efecto que trabajen con la siguiente secuencia: 1.0 sale, 2.0 sale, 1.0 regresa y simultáneamente 3.0 sale, 3.0 regresa, finalmente 2.0 regresa.

MATERIAL Y EQUIPO NECESARIO.

1.0, 2.0, 3.0 Cilindros de doble efecto.

1.1, 2.1, 3.1 Válvulas de 5/2 vías biestables, accionamiento por presión.

1.2 Válvula de 3/2 vías NC, monoestable, operada por pulsador manual.

1.3, 2.3 Válvulas de 3/2 vías NC, monoestables, operadas por rodillo escamoteable.

2.2, 3.3 Válvulas de 3/2 vías NC, monoestables, operadas por rodillo.

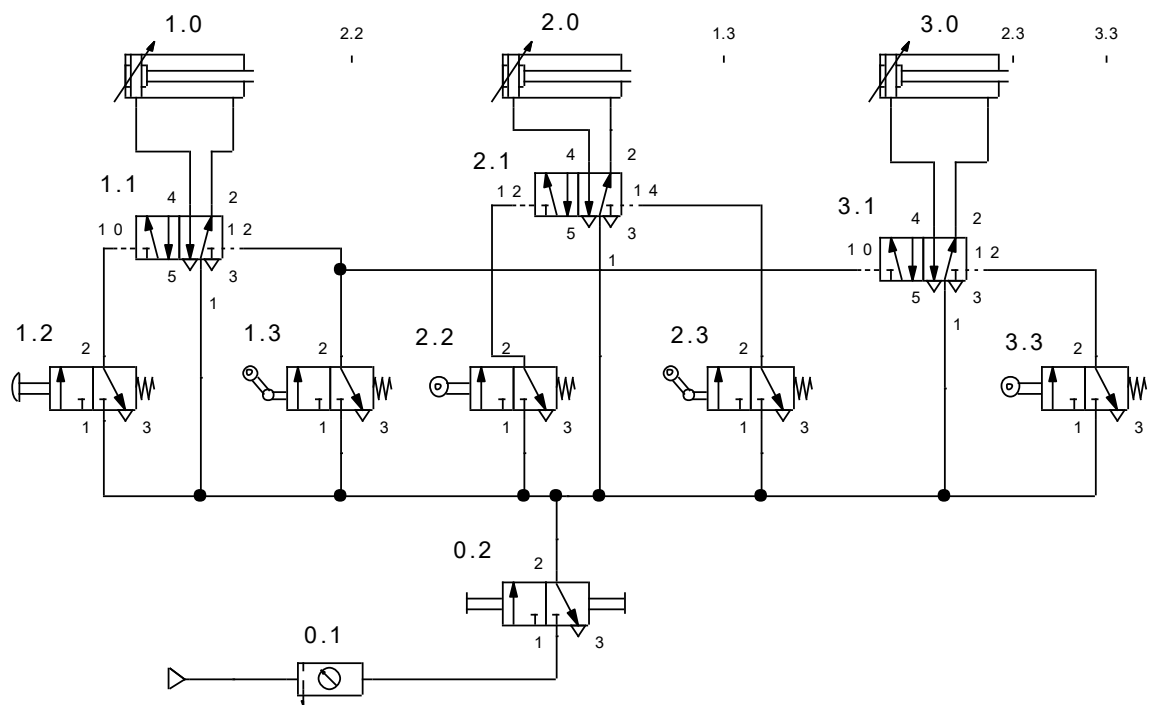
21 mangueras de 3 mm.

1 conector tipo Te.

PROCEDIMIENTO.

1. Observe detenidamente la figura y deduzca, al analizar el diagrama, el funcionamiento del circuito.
2. Arme el circuito siguiendo el protocolo establecido. Se debe tener especial cuidado en el montaje de las válvulas de rodillo, tanto simples como escamoteables; 1.3 deberá ser accionada únicamente cuando 2.0 termine su carrera de avance, y 2.3 cuando 3.0 llegue al final de la de retroceso.

3. Abra la válvula de corte. Pulse el botón de arranque (1.2). Observe el comportamiento de los actuadores. Si se desea ver más detalladamente los movimientos, se pueden instalar reguladores de flujo antes de los puertos de resión de las v'álvulas 1.1, 2.1 y 3.1.
4. Una vez hecho el análisis del circuito, cierre la válvula de corte para proceder a desarmarlo.



CUESTIONARIO

1. Dibuje el Diagrama de Fases del circuito.
2. ¿Qué ocurriría si 1.3 fuera de rodillo simple?
3. ¿Cómo afectaría al sistema si 2.3 fuera de rodillo simple?

PRÁCTICA No. 7

SIMBOLOGÍA ELÉCTRICA MEDIANTE SOFTWARE

OBJETIVO DE LA PRÁCTICA.

El alumno conocerá e identificará los símbolos de los elementos eléctricos que se emplean en los circuitos electroneumáticos y electrohidráulicos.

INTRODUCCIÓN.

El mando en los circuitos neumáticos e hidráulicos se realiza manualmente, mecánicamente mediante válvulas de rodillo, mediante presión fluída en los pilotos de las válvulas direccionales; en los sistemas electroneumáticos y electrohidráulicos es más simple, ya que se efectúa mediante interruptores que cierran o abren circuitos eléctricos que energizan o desenergizan las electroválvulas, las que comandan finalmente a los actuadores. Se puede decir que los tiempos de respuesta son instantáneos. En estos sistemas, paralelamente a los neumáticos o hidráulicos, se deben desarrollar los circuitos eléctricos; para esto es importante conocer y familiarizarse con la simbología eléctrica usual.

CORRELACIÓN CON TEMAS Y SUBTEMAS DE LA MATERIA.

- 3. Circuitos Neumáticos y Electroneumáticos.
- 3.2 Desarrollo de circuitos electroneumáticos.
- 4.2 Desarrollo de circuitos electrohidráulicos.

MATERIAL Y EQUIPO NECESARIO.

Cpu's con microprocesador Pentium, sistemas operativo Microsoft Windows 95,98, 2000, NT o XP, 64 MB RAM

Software Fluid Sim 3.6 FESTO.

Software Automation Studio 5.0

METODOLOGÍA

1. En el centro de cómputo, distribuir a los alumnos con un máximo de 3 personas por equipo.
2. Instalar el Software
3. Acceder a Fluidsim
4. Abrir nuevo proyecto
5. De la barra de símbolos, arrastrar el primer símbolo eléctrico hasta el área de trabajo.
6. Estando señalado el símbolo, hacer click en la pestaña "Didáctica" de la barra de herramientas; aparecen nueve opciones.
7. Hacer click en la opción "Descripción de componentes". En ésta, se dan detalles del elemento.
8. Salir y entrar ahora a la opción "Foto del componente", en donde se puede apreciar la imagen del objeto real.
9. Después de identificar al elemento, entrar a la opción "Funcionamiento del componente". En ésta, se acompaña al símbolo con un dibujo de corte que facilita la comprensión de su funcionamiento.
10. Posteriormente se deben repetir los mismos pasos con los demás símbolos.
11. Con el Software Automation Studio, acceder a Biblioteca principal; hacer click en Abrir biblioteca.

12. Seleccionar y abrir Main Prl. Se despliega una barra de opciones. Seleccionar y abrir: Electrical Control (JIC Stándar) o Electrical Control (IEC Estándar), según el sistema que se desee ver. En cada uno de ellos aparecen opciones con grupos de componentes eléctricos.

SUGERENCIAS DIDÁCTICAS.

1. Refuerce lo visto en el software realizando una plenaria en donde los alumnos identifiquen los símbolos.
2. Verifique que todos los integrantes de los equipos participen activamente en la realización de la práctica.
3. Compruebe que todos los alumnos conozcan y observen el reglamento del laboratorio.
4. En la sesión posterior a la práctica será entregado un reporte en forma individual o por equipo, según se acuerde con el profesor.
5. Es importante que los estudiantes archiven sus reportes, ya que éstos formarán parte de sus portafolios de evidencias.

REPORTE DEL ALUMNO (RESULTADOS)

El reporte de la práctica debe contener:

1. Carátula (Institución, departamento, carrera, asignatura, número y título de la práctica, número del equipo, integrantes del equipo o nombre del alumno, nombre del profesor, fecha de realización).
2. Objetivo.
3. Introducción.
4. Fundamentos teóricos.
5. Desarrollo.
6. Conclusiones.
7. Fuentes de consulta.

BIBLIOGRAFÍA PRELIMINAR.

1. A. Creus Solé. Neumática e Hidráulica. Editorial Alfaomega Marcombo.
2. Grad A. Schmitt. Training Hidráulica. Libro de información y enseñanza de la hidráulica. G.L.Rexroth GmbH.

CIBERGRAFÍA.

1. [http://www.smc.eu/portal/NEW_EBP/18\)Introduction_of_cat/18.1...-6k](http://www.smc.eu/portal/NEW_EBP/18)Introduction_of_cat/18.1...-6k)
2. <http://www.portaleso.com/portaleso/trabajos/tecnologia/neuma...-30k>
3. <http://olmo.pntic.mec.es/jmarti50/neumatica/neumatica.htm/-6k>
4. <http://www.sapiensman.com/neumatica/neumatica14.htm-30k>

PRÁCTICA No. 8

CIRCUITOS ELECTRONEUMÁTICOS BÁSICOS

OBJETIVO DE LA PRÁCTICA

El alumno construirá circuitos electroneumáticos con un cilindro y con condiciones de:

- Retroceso manual
- Retroceso automático
- Cambio automático de velocidad
- Movimiento de vaivén.

INTRODUCCIÓN.

Un circuito electro neumático consta de un circuito neumático más un circuito eléctrico.

La fuerza para el trabajo la realiza el circuito neumático, mientras que el eléctrico realiza la función de control, detectando los finales de carrera y conmutando a las válvulas mediante solenoides.

La electro neumática tiene ventajas significativas sobre la neumática, como es la mayor flexibilidad de los sistemas; puede modificarse una secuencia de trabajo cuantas veces se necesite, sin tener que hacer cambios al circuito neumático, y otras más.

Al desarrollar los circuitos de esta práctica el alumno reforzará los conocimientos y habilidades para interpretar y ejecutar circuitos eléctricos, además de los neumáticos.

CORRELACIÓN CON TEMAS Y SUBTEMAS DE LA MATERIA.

3. Circuitos Neumáticos y Electro neumáticos.

3.2 Circuitos electro neumáticos básicos.

MATERIAL Y EQUIPO NECESARIO.

Consola de entrenamiento en Neumática marca Deimex, modelo 844 PP/CKP-5011.

Panel de Control Eléctrico 844 EP.

Consola Hidroneumática marca CRODE.

En cada circuito se indicará el material y equipo específico para él.

METODOLOGÍA.

- 1 Trabajar en equipos, con un máximo de 5 elementos.
- 2 Previo a la práctica, los alumnos analizarán los diagramas.
- 3 Las conexiones neumáticas y eléctricas se deberán hacer estando la consola desenergizada.
- 4 Comprobar que cada conexión esté correcta.
- 5 No energizar sin la autorización del profesor.

SUGERENCIAS DIDÁCTICAS.

- 1 El profesor supervisará el montaje correcto de los circuitos antes de que sean operados.
- 2 Inducirá la comunicación y participación de todos los estudiantes.
- 3 Comparar los resultados obtenidos de la práctica con los obtenidos en las anteriores.
- 4 Realizar visitas industriales para observar aplicaciones prácticas de los sistemas neumáticos y electro neumáticos.

REPORTE DEL ALUMNO (RESULTADOS).

El reporte de la práctica debe contener:

15. Carátula (Institución, departamento, carrera, asignatura, número y título de la práctica, número del equipo, integrantes del equipo o nombre del alumno, nombre del profesor, fecha de realización).
16. Objetivo
17. Introducción
18. Fundamentos teóricos
19. Desarrollo
20. Conclusiones
21. Fuentes de consulta.

BIBLIOGRAFÍA PRELIMINAR.

5. Festo Didactic. Neumática. Manual de estudio.
6. W.Deppert, K. Stoll. Aplicaciones de la neumática. Editorial Marcombo.
7. W.Deppert, K. Stoll. Dispositivos neumáticos. Editorial Marcombo.
8. Antonio Guillen Salvador. Introducción a la neumática. Editorial Alfaomega Marcombo.
9. A. Creus Solé. Neumática e Hidráulica. Editorial Alfaomega Marcombo.

CIRCUITO No. 1**DESCRIPCIÓN.**

En un circuito electro neumático, al pulsar el botón de arranque el vástago de un cilindro de doble efecto avanza; al soltarlo, retrocede.

MATERIAL Y EQUIPO NECESARIO.

1.0 Cilindro de doble efecto.

1.1 Electroválvula de 5/2 vías monoestable (con una bobina, retorno por muelle)

3 mangueras de 3 mm.

1 botón pulsador eléctrico normalmente abierto.

3 cables con bananas.

PROCEDIMIENTO.

1. Observe con detenimiento el circuito electro neumático que aparece en la figura. Identifique con claridad los símbolos de los componentes con los cuales se va a realizar esta práctica.
2. Compruebe que la válvula de corte esté cerrada.
Proceda a ensamblar el circuito neumático solamente.
3. Después proceda a ensamblar el circuito eléctrico. Si tiene alguna duda consulte al instructor.
4. Una vez que tenga armados el circuito neumático y el eléctrico, encienda el compresor, ajuste la presión de trabajo, encienda la fuente de alimentación de 24 volts de corriente directa y abra la válvula de corte.
5. Presione el botón pulsador y suéltelo de inmediato; observe el comportamiento del cilindro.

CIRCUITO No. 2**DESCRIPCIÓN.**

Al pulsar el botón de arranque, el vástago de un cilindro de doble efecto sale y continúa su movimiento aunque se suelte el botón. Para que retroceda el pistón se tiene que pulsar un botón de paro.

MATERIAL Y EQUIPO NECESARIO.

- 1.0 Cilindro de doble efecto.
- 1.1 Electroválvula de 5/2 vías monoestable.
- 3 mangueras de 3 mm.
- 1 Botón pulsador eléctrico NA.
- 1 Botón pulsador eléctrico NC.
- 1 Relevador con dos contactos abiertos disponibles.
- 9 cables con bananas.

PROCEDIMIENTO.

1. Observe con atención el circuito electro neumático que aparece en la figura identificando cada uno de los símbolos de los componentes que conforman este circuito.
2. Verifique que la válvula de corte esté cerrada. Proceda a armar el circuito neumático únicamente.
3. Después de tener el circuito neumático listo, proceda a ensamblar el circuito eléctrico.

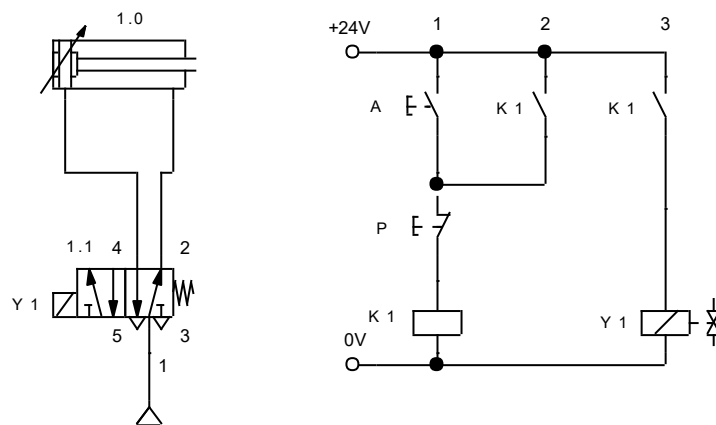
4. Encienda el compresor, ajuste la presión de trabajo, encienda la fuente de alimentación de 24 volts de corriente directa, abra la válvula de corte y proceda con los siguientes pasos.

5. Presione el botón pulsador A. El vástago del cilindro saldrá y continuará su movimiento aunque se suelte el pulsador, ya que el circuito queda enclavado

con un contacto NA (2) del relevador K1. Otro contacto NA también de K1 cierra el circuito (en 3) para energizar al solenoide Y1, conmutándose así la válvula 1.1.

6. Al presionar el botón de paro se desenergiza el relevador K1, abriéndose sus contactos; al quedar sin energía el solenoide, el resorte de 1.1 la vuelve a su posición original, y en consecuencia el pistón retrocede.

7. Cuando haya completado sus observaciones desconecte la fuente, cierre la válvula Pópet y desconecte los elementos.



CUESTIONARIO.

1. ¿Cómo se puede conocer la polaridad de las terminales de la bobina del relevador?
2. ¿Cómo se comportaría el circuito si el botón de Paro se instalara inmediatamente antes del solenoide?

CIRCUITO No. 3**DESCRIPCIÓN.**

Para que avance el vástago de un cilindro se debe pulsar un botón de arranque. El retroceso será automático cuando llegue al final de la carrera. El avance será lento y el retroceso rápido.

MATERIAL Y EQUIPO NECESARIO.

- 1.0 Cilindro de doble efecto.
- 1.1 Válvula de 5/2 vías, monoestable, accionada por solenoide.
- 1.01 Válvula reguladora de flujo unidireccional.
- 1 Botón pulsador eléctrico NA.
- 1 Relevador con dos contactos abiertos disponibles
- 1 Interruptor de límite de carrera (Limit switch) NC.
- 4 mangueras de 3 mm.
- 9 cables con bananas.

PROCEDIMIENTO.

1. Analice el circuito electro neumático que aparece en la figura, identificando los elementos que lo componen.
2. Asegúrese que la válvula de corte esté cerrada y proceda a armar el circuito neumático. Ajuste el regulador de flujo a un 50%.
3. Verifique que la fuente de alimentación eléctrica esté desconectada y arme el circuito eléctrico. Ajuste el interruptor de fin de carrera (S1) de tal manera que sea activado cuando el vástago del cilindro esté extendido.

4. Encienda el compresor, ajuste la presión de trabajo, encienda la fuente de alimentación de 24 volts de corriente directa, abra la válvula de corte y pro-

ceda con los siguientes pasos.

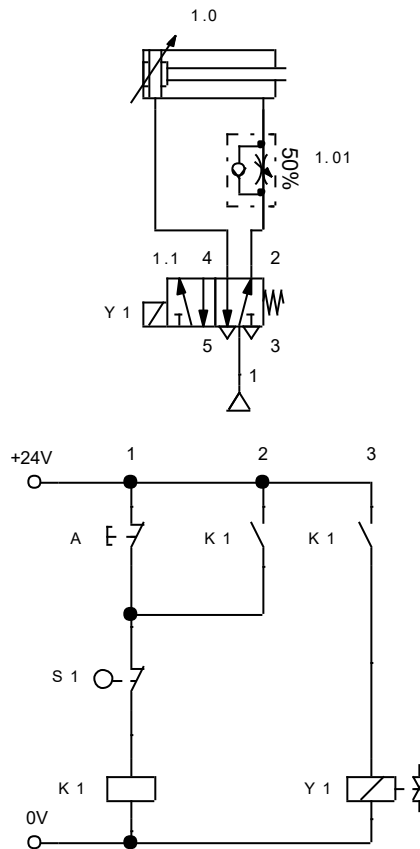
5. Pulse el botón de arranque (A) y suéltelo; el circuito queda enclavado al cerrarse el contacto en 2, al energizarse el relevador K1.

Al mismo tiempo se cierra también el otro contacto en 3, energizándose de esta forma el solenoide Y1, que conmutará a 1.1 a su posición izquierda; así, el vástago de 1.0 iniciará su movimiento de avance, cuya velocidad podrá ser regulada.

Al finalizar su carrera, hará contacto con el interruptor S1, abriéndose el circuito antes del relevador; de esta manera se desenergiza el solenoide, produciéndose el retroceso del vástago.

6. Repita el accionamiento de este circuito cuantas veces sea necesario para comprenderlo perfectamente.

7. Cuando haya completado sus observaciones, apague la fuente y la consola y desconecte todos los elementos del circuito.



CUESTIONARIO.

1. Desarrolle el diagrama de Fases del circuito.
2. ¿Cómo se comportaría el cilindro si el regulador 1.01 fuera instalado al revés?
3. ¿Cuál sería el comportamiento del cilindro si el interruptor S1 fuera instalado inmediatamente antes del solenoide Y1?

CIRCUITO No. 4**DESCRIPCIÓN.**

Construya el siguiente circuito electro neumático.

Un cilindro de doble efecto debe tener un movimiento de vaivén; Al arrancar el pistón tendrá un movimiento de avance y retroceso indefinidamente, hasta que se pulse un botón de paro.

MATERIAL Y EQUIPO NECESARIO.

- 1.0 Cilindro de doble efecto.
- 1.1 Válvula de 5/2 vías, monoestable, accionada por solenoide.
- 3 mangueras de 3 mm.
- 1 Botón pulsador eléctrico NA
- 1 Botón pulsador eléctrico NC
- 1 Interruptor de fin de carrera NA
- 1 Interruptor de fin de carrera NA
- 2 Relevadores, con dos contactos abiertos disponibles cada uno.
- 16 cables con bananas.

PROCEDIMIENTO.

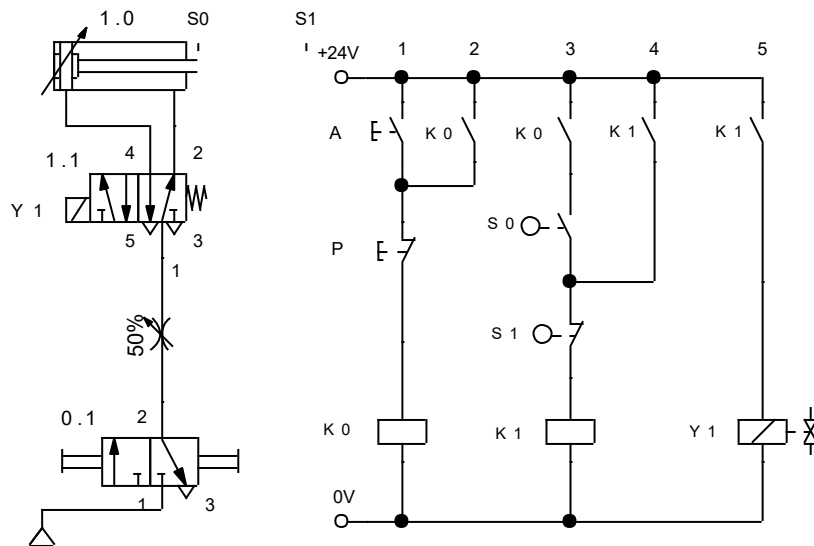
1. Observe con detenimiento el circuito electro neumático que aparece en la figura, identificando con claridad los componentes que lo conforman.
2. Compruebe que la válvula de corte esté cerrada y proceda a ensamblar el circuito neumático.
3. Asegúrese que la fuente de alimentación eléctrica esté desconectada y proceda a armar el circuito eléctrico. Ajuste los "Limit Switch" de tal manera que S0 sea activado cuando el vástago del cilindro esté retraído, y S1 cuando el vástago esté extendido.
4. Encienda el compresor, ajuste la presión de trabajo, encienda la fuente de alimentación de 24 volts de corriente directa y abra la válvula de corte.
5. Pulse el botón de arranque (A). El relevador K0 se energizará, su contacto K1 (en 2) se cerrará enclavándolo; el otro contacto K0 (en 3) también se cerrará y, como S0 se encuentra cerrado al inicio del ciclo, la corriente fluirá a través del relevador K1, energizándolo.

Este, a su vez, quedará enclavado por su contacto K1 (en 4), y el otro contacto K1 (en 5), al cerrarse, permitirá que la corriente llegue al solenoide Y1. Al energizarse éste, activará a 1.1, haciendo que el vástago salga.

Al moverse éste, se libera S0 quedando abierto; sin embargo el relevador K1 continúa activo ya que está enclavado (en 4). Cuando el vástago finaliza su carrera hace contacto con S1, abriéndolo, desenergizándose K1 y, consecuentemente, también Y1.

En esta condición, 1.1 vuelve a su posición normal retrocediendo el pistón. Al retraerse totalmente el vástago accionará a S0, cerrándolo, iniciando nuevamente el ciclo. Este se repetirá indefinidamente hasta que se pulse el botón P, que desactivará a todo el sistema.

6. Repita el accionamiento del circuito cuantas veces sea necesario, para comprender perfectamente el comportamiento de todos sus componentes.



CUESTIONARIO.

1. Elabore el diagrama de Fases del circuito.
2. Si se pulsa el botón de paro cuando el vástago lleva recorrida la mitad de su carrera de avance, se pueden presentar dos situaciones:
 - a) Regresa de inmediato a su posición original.
 - b) Termina la carrera y retrocede.

¿Cuál de las dos ocurre en este circuito?

¿Qué modificación habría que hacerle al circuito eléctrico para se presentara el otro caso?

PRÁCTICA No. 9

CIRCUITOS ELECTRONEUMÁTICOS SECUENCIALES.

OBJETIVO DE LA PRÁCTICA

El alumno construirá circuitos secuenciales con dos o más cilindros, utilizando interruptores de límite y sensores.

INTRODUCCIÓN.

En los circuitos secuenciales se establece un orden de operaciones de los actuadores, dependiendo de las características propias de un ciclo de trabajo determinado. Con la presente práctica, el alumno desarrollará habilidad para elaborar circuitos eléctricos para la resolución de sistemas.

CORRELACIÓN CON TEMAS Y SUBTEMAS DE LA MATERIA.

- 3. Circuitos Neumáticos y Electro neumáticos.
- 3.2 Desarrollo de circuitos Electro neumáticos.
- 3.2.1 Circuitos combinatorios (álgebra de Boole)
- 3.2.2 Circuitos secuenciales usando métodos de: cascada, paso a paso y potencia.

MATERIAL Y EQUIPO NECESARIO.

Consola de entrenamiento en Neumática marca Deimex, Mod. 844 PP/CKP-5011

Panel de Control Eléctrico 844 EP

Consola hidroneumática marca CRODE.

METODOLOGÍA.

- 6 Trabajar en equipos, con un máximo de 5 elementos.
- 7 Previo a la práctica, los alumnos analizarán los diagramas.
- 8 Las conexiones neumáticas y eléctricas se deberán hacer estando la consola desenergizada.
- 9 Comprobar que cada conexión esté correcta.
- 10 No energizar sin la autorización del profesor.

SUGERENCIAS DIDÁCTICAS.

- 5 El profesor supervisará el montaje correcto de los circuitos antes de que sean operados.
- 6 Inducirá la comunicación y participación de todos los estudiantes.
- 7 Comparar los resultados obtenidos de la práctica con los obtenidos en las anteriores.
- 8 Realizar visitas industriales para observar aplicaciones prácticas de los sistemas neumáticos y electro neumáticos.

REPORTE DEL ALUMNO (RESULTADOS)

El reporte de la práctica debe contener:

22. Carátula (Institución, departamento, carrera, asignatura, número y título de la práctica, número del equipo, integrantes del equipo o nombre del alumno, nombre del profesor, fecha de realización).
23. Objetivo
24. Introducción
25. Fundamentos teóricos
26. Desarrollo
27. Conclusiones
28. Fuentes de consulta.

BIBLIOGRAFÍA PRELIMINAR.

- 1 A. Creus Solé. Neumática e Hidráulica. Editorial Alfaomega Marcombo.
- 2 Festo Didactic. Neumática. Manual de estudio.
- 3 W. Deppert, K. Stoll. Dispositivos neumáticos. Editorial Marcombo.

CIRCUITO No. 1**DESCRIPCIÓN.**

En un sistema electro neumático dos cilindros de doble efecto trabajan con la siguiente secuencia de movimientos: Al pulsar el botón de arranque el vástago del primer cilindro sale; al terminar su carrera, avanza el vástago del segundo cilindro. Cuando éste finaliza su recorrido, ambos retroceden simultáneamente. Se utilizarán electroválvulas con una sola bobina.

MATERIAL Y EQUIPO NECESARIO.

1.0, 2.0 Cilindros neumáticos de doble efecto.

1.1, 2.1 Válvulas de 5/2 vías, accionadas por solenoide y retorno por muelle.

6 Mangueras de 3 mm.

1 Botón pulsador eléctrico NA (normalmente abierto)

2 Interruptores de fin de carrera NA.

3 relevadores.

19 cables con bananas.

PROCEDIMIENTO.

1. Observe con atención el circuito electroneumático que aparece en la figura, identificando con precisión cada uno de los símbolos de los componentes con los cuales se realizará la práctica.

2. Revise que la válvula de corte esté cerrada. Proceda a ensamblar el circuito neumático solamente.

3. Verifique que la fuente de alimentación eléctrica esté desconectada. Proceda a armar el circuito eléctrico de forma ordenada, y siguiendo fielmente el diagrama

eléctrico. Ajuste los Limit Switch de tal manera que sean activados cuando los vástagos de los cilindros estén extendidos.

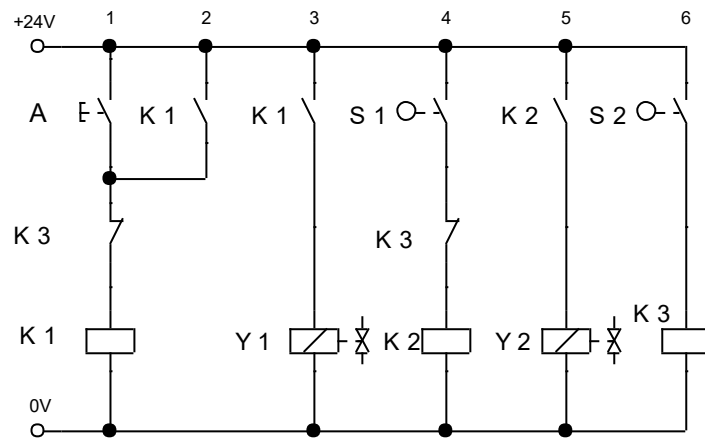
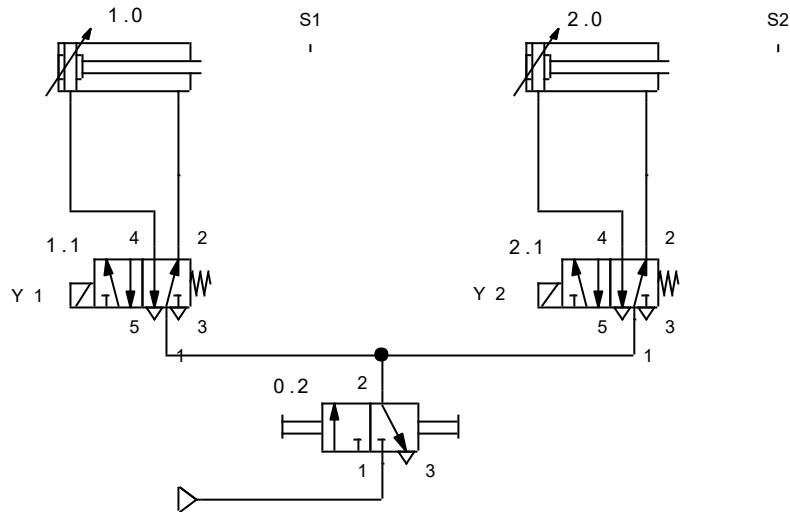
4. Encienda el compresor, ajuste la presión de trabajo (4 a 6 bar), encienda la fuente de alimentación de 24 volts de corriente directa y abra la válvula de corte para tener presión en el manifold (múltiple de presión) de la consola.

5. Pulse un instante el botón de arranque (A). Se energizará el relevador K1, cerrándose sus contactos en 2 y en 3, enclavándose la bobina del relé y a la vez activándose el solenoide Y1, con lo que 1.1 se conmutará a su posición izquierda, iniciando así el pistón 1.0 su movimiento de avance.

Al finalizar la carrera entrará en contacto con S1, cerrándose la línea de alimentación del relevador K2, que a su vez energizará al solenoide Y2, quien activará a 2.1; de esta forma, el pistón de 2.0 iniciará su movimiento de avance.

Al llegar al final de la carrera cerrará al interruptor S2, por lo que se activará el relevador K3 y sus contactos se abrirán; de esta manera los relevadores K1 y K2 quedarán desactivados, 1.1 y 2.1 cambiarán a su posición original, y los vástagos de 1.0 y 2.0 retrocederán al mismo tiempo.

6. Repita el accionamiento del circuito hasta que se comprenda perfectamente su funcionamiento. Si es preciso modifíquelo para regular la velocidad de los cilindros y observar sus movimientos más detalladamente.



CUESTIONARIO.

1. Dibuje el diagrama de fases del circuito.
2. Si se eliminara el relevador K3 con sus contactos, y el interruptor de límite S2 fuera normalmente cerrado y se instalara inmediatamente antes de la bobina del relevador K1, ¿Cómo sería el comportamiento de los cilindros?.

CIRCUITO No. 2

DESCRIPCIÓN.

Para realizar una operación en un proceso de fabricación, dos cilindros neumáticos realizan la siguiente secuencia de movimientos: Inicia el ciclo cuando el vástago del primer cilindro avanza, después el vástago del segundo también sale; al terminar este movimiento, el primero retrocede.

Finalmente el segundo también se retrae. La velocidad del avance de los cilindros será regulada Construir este circuito empleando electroválvulas de una bobina.

MATERIAL Y EQUIPO NECESARIO.

1.0, 2.0 Cilindros de doble efecto.

1.1, 2.1 Válvulas de 5/2 vías, accionadas por solenoide, retroceso por muelle.

1.01, 2.01 Válvulas reguladoras de flujo unidireccionales.

8 Mangueras de 3 mm.

1 Botón pulsador eléctrico NA (A)

2 Relevadores con dos contactos abiertos disponibles (K1, K2)

1 Interruptor de fin de carrera NA (S1)

2 Interruptores de fin de carrera NC (S0, S2).

18 Cables con bananas.

PROCEDIMIENTO.

1. Observe con atención el circuito electro neumático que aparece en la figura, identificando con precisión cada uno de los símbolos de los componentes con los cuales se realizará la práctica.
2. Revise que la válvula de corte esté cerrada. Proceda a ensamblar el circuito neumático solamente.
3. Verifique que la fuente de alimentación eléctrica esté desconectada. Proceda a armar el circuito eléctrico de forma ordenada, y siguiendo fielmente el diagrama eléctrico. Ajuste los Limit Switch de tal manera que S1 y S2 sean activados cuando los vástagos de los dos cilindros estén extendidos, y S0 sea accionado cuando el vástago de 1.0 esté retraído.
4. Encienda el compresor, ajuste la presión de trabajo (4 a 6 bar), encienda la fuente de alimentación de 24 volts de corriente directa y abra la válvula de corte para tener presión en el manifold de la consola.
5. Pulse el botón de arranque (A). Se energiza el relevador K1, por lo que sus contactos se cierran, enclavándose su bobina y activándose al mismo tiempo el solenoide Y1; éste a su vez hace que 1.1 conmute a su posición izquierda, haciendo que el vástago de 1.0 salga.

Al terminar éste su carrera cierra al interruptor S1, por lo que el relevador K2 queda energizado, cerrándose sus contactos, enclavándose así su bobina y activándose a la vez el solenoide Y2.

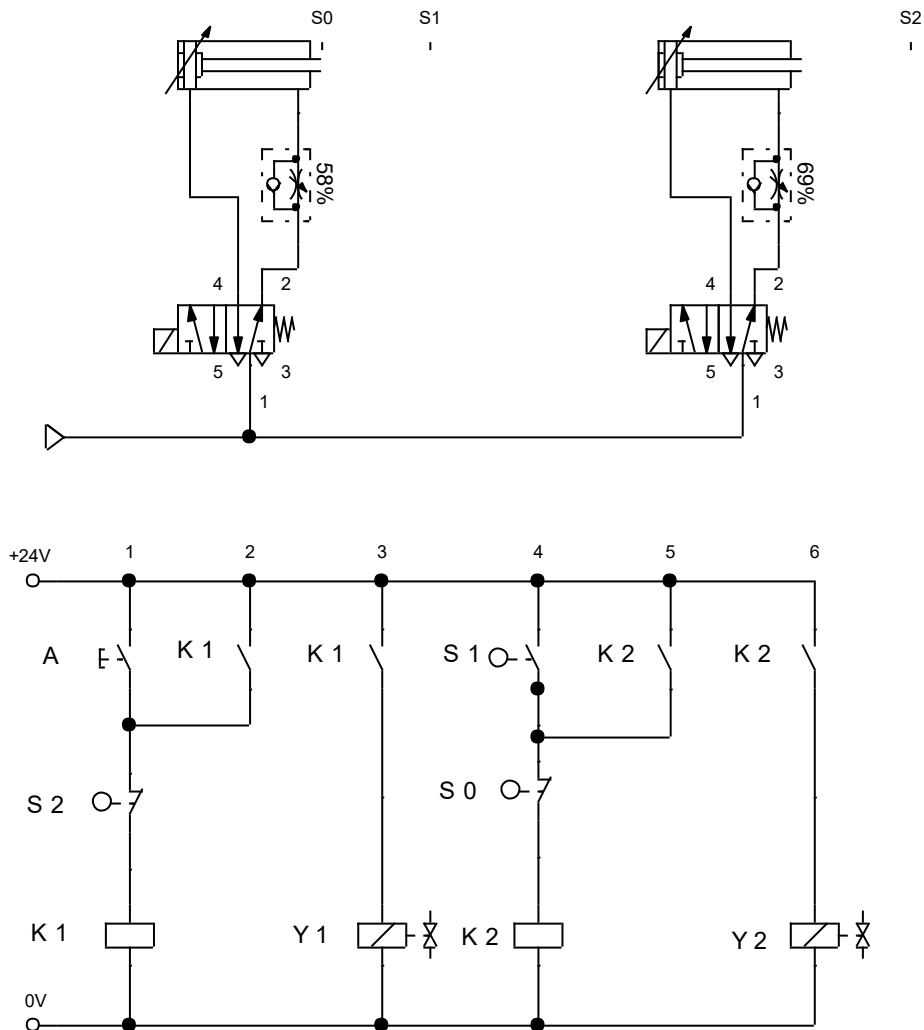
Por lo tanto, 2.1, al conmutarse a la posición izquierda, comanda a 2.0 para que el vástago salga. La velocidad en el movimiento de avance de los dos cilindros se puede regular de manera independiente mediante las válvulas 1.01 y 2.01. Cuando el vástago de 2.0 llega al final de la carrera y está totalmente extendido hace contacto con S2, abriéndolo.

Esto abre el circuito de K1 desactivándolo, y desactivando también a Y1, por lo que 1.0 retrocede, liberando a S1.

Al finalizar este movimiento acciona a S0, abriendo el circuito de K2, por lo que este relevador se desenergiza, desactivándose a la vez el solenoide Y2. Entonces el pistón de 2.0 retrocede, finalizando el ciclo.

6. Repita el accionamiento del circuito variando la velocidad de los actuadores.

7. Cuando haya terminado el análisis del circuito, desconecte la fuente y cierre la válvula de corte antes de desmontar el sistema.



CUESTIONARIO.

1. Desarrolle el diagrama de fases de este circuito.
2. Describa el comportamiento del circuito si el interruptor fuera NA.

PRÁCTICA No. 10

CIRCUITOS HIDRÁULICOS BÁSICOS.

OBJETIVO DE LA PRÁCTICA.

El alumno conocerá el funcionamiento y la forma de conectar válvulas direccionales hidráulicas de 3 y de 4 vías, con mando manual directo y mando indirecto.

Realizará circuitos con un cilindro con regulación de velocidad y fuerza.

INTRODUCCIÓN.

En esta práctica el alumno se familiarizará con los sistemas hidráulicos; en las prácticas anteriores adquirió experiencia con los circuitos neumáticos identificando ya sus características. Esto le permitirá comprender más fácil y rápidamente el funcionamiento de los sistemas hidráulicos, que desde luego tiene sus propias características, pero comparte otras con los neumáticos, principalmente los principios de operación. Al realizar los circuitos, el discente podrá apreciar esas similitudes y diferencias.

MATERIAL Y EQUIPO NECESARIO.

Entrenador Hidráulico marca Deimex, modelo 844-A/BHP

Banco Hidráulico / Neumático marca Crode.

El material y equipo específico para cada caso será indicado en el circuito respectivo.

CORRELACIÓN CON TEMAS Y SUBTEMAS DE LA MATERIA.

4.1 Desarrollo de circuitos típicos hidráulicos.

METODOLOGÍA.

1. Se trabajará con equipos de 5 alumnos como máximo.
2. Para un funcionamiento seguro de los componentes y en interés de la seguridad personal, el profesor hará las siguientes observaciones:
 - A) El grupo hidráulico deberá suministrar una presión máxima de trabajo de 60 bar y un caudal de 2 l/min.
 - B) Se deberá tener una fuente de alimentación eléctrica de 220 V AC para el grupo hidráulico de la consola Crode, de 120 V AC para la consola Deimex, y una fuente de alimentación con una salida de 24 V DC para las electroválvulas en ambas consolas.
 - C) El grupo hidráulico debe estar desconectado durante el montaje y desmontaje del circuito.
 - D) Todos los componentes deben estar firmemente asegurados al tablero de la consola.
 - E) Comprobar que todas las líneas de retorno estén conectadas y que todos los tubos se hallen firmemente sujetos
 - F) Siempre se debe conectar una válvula Limitadora de presión entre el manifold de presión y el de retorno.
 - G) Tener siempre cuidado al poner en marcha el grupo hidráulico, ya que los cilindros pueden avanzar inesperadamente.
 - H) Antes de desmontar un circuito, se debe asegurar siempre que se haya liberado la presión de los componentes hidráulicos.
3. Los alumnos deberán analizar y discutir grupalmente los diagramas de los circuitos.
4. Antes de poner en marcha un circuito, deberán siempre solicitar la revisión del profesor.
5. Todos los integrantes del equipo deberán registrar los resultados y participarán en la elaboración del reporte.

SUGERENCIAS DIDÁCTICAS.

1. Propiciar entre los alumnos el diálogo y el trabajo en equipo.
2. En clase posterior a la práctica, durante la entrega de reportes, realizar una plenaria o cualquier otra dinámica grupal para enriquecer las experiencias.

REPORTE DEL ALUMNO (RESULTADOS).

El reporte de la práctica debe contener:

1. Carátula (Institución, departamento, carrera, asignatura, número y título de la práctica, número del equipo, integrantes del equipo o nombre del alumno, nombre del profesor, fecha de realización).
2. Objetivo.
3. Introducción.
4. Fundamentos teóricos.
5. Desarrollo.
6. Conclusiones.
7. Fuentes de consulta.

BIBLIOGRAFÍA PRELIMINAR.

1. D. Merkle, B. Shrader, M. Thornes. Hidráulica. Manual de estudio. Festo Didactic.
2. Vickers. Manual de Hidráulica Industrial.
3. Grad A. Schmit Trainin. Hidráulica. Libro de información y enseñanza de la Hidráulica. G.L. Rexroth GmbH.
4. A. Creus Solé. Neumática e Hidráulica. Editorial Alfaomega.
5. A. Zimmermann. Hidráulica. Libro de trabajo – Nivel básico. Festo Didactic.

CIRCUITO No. 1**DESCRIPCIÓN.**

Mando directo de un actuador rotatorio hidráulico reversible con velocidad regulable en uno de los sentidos de giro.

MATERIAL Y EQUIPO NECESARIO.

1.0 Actuador rotatorio

1.1 Válvula de 4/2 vias operada manualmente por palanca, retroceso por resorte.

1.01 Válvula limitadora de presión

1.02 Válvula reguladora de flujo bidireccional.

7 Mangueras hidráulicas de alta presión.

1 Tacómetro.

1 Amperímetro de gancho

Estopa o franela.

PROCEDIMIENTO.

1. Analice el circuito hidráulico que aparece en la figura, identificando correctamente los componentes que en él intervienen.

2. Asegúrese que el grupo hidráulico (la bomba) esté apagado.

3. Proceda a ensamblar el circuito, atendiendo el procedimiento siguiente:

A) Conecte una manguera del manifold de presión a la válvula limitadora de presión, y otra de ésta al múltiple de retorno.

B) conecte la válvula direccional, recordando que la conexión o puerto de presión está marcado con el número 1 o la letra P; el de retorno al tanque con 3 o T; y los de

trabajo con 2 y 4, o con A y B. Conecte el regulador de flujo antes del puerto de presión de la válvula 4/2.

Debido a que las mangueras hidráulicas tienen conectores rápidos (Racores) en sus extremos, éstas contienen aceite en su interior, lo mismo que los actuadores y las válvulas; esto, aunado a la incompresibilidad de los fluidos hidráulicos, hace que a veces se dificulte la conexión de una manguera con alguna válvula.

Si se presenta este caso, se debe conectar primero el puerto 3 de la válvula al manifold de retorno, y después se harán las demás conexiones. De esta forma se permite el flujo de un pequeñísimo volumen de aceite hacia el depósito, permitiendo que se realice la conexión.

Otro aspecto a cuidar es el tamaño de las mangueras: No deben ser ni muy largas ni muy cortas para cada caso.

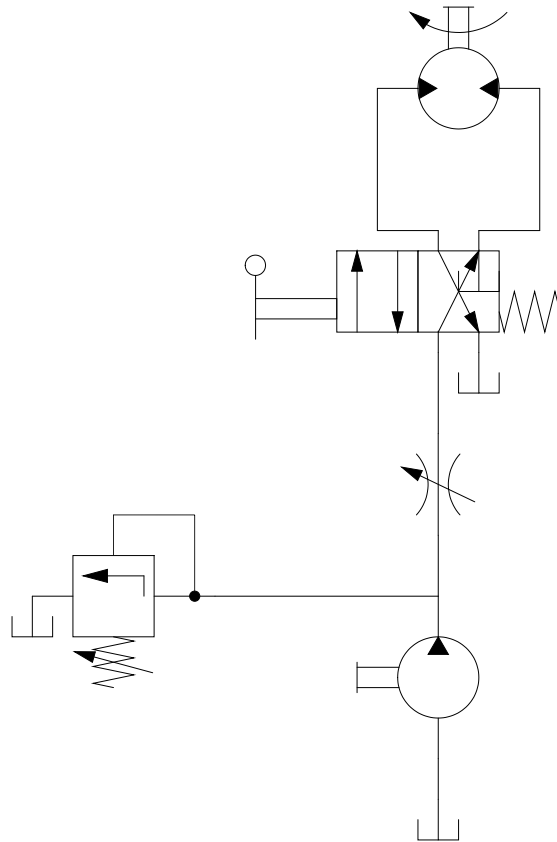
Si son muy cortas, en las conexiones forman curvas muy cerradas, concentrándose aquí un esfuerzo sobre el material que reduce la vida útil de la manguera. Si son muy largas, tienden a enredarse, son estorbosas y facilitan los golpes de ariete.

4. Una vez ensamblado y verificado el circuito, encienda el grupo hidráulico. Compruebe que la presión de trabajo no exceda los 60 bar. Si el manómetro marca una presión mayor, gire la perilla de la válvula Limitadora en sentido antihorario, hasta alcanzar el nivel deseado.

5. Al arrancar la bomba el motor comenzará a girar de inmediato. Accione la palanca de y de inmediato invertirá su sentido de giro. En uno de éstos la velocidad será menor. Abra totalmente el regulador de flujo y luego ciérrelo gradualmente.

6. A los diferentes ajustes del regulador, registre con el tacómetro las RPM del motor hidráulico, y con el amperímetro la corriente consumida por el motor eléctrico aplicándolo en la línea de alimentación eléctrica de la consola.

7. Una vez concluidas las observaciones. Apague el grupo hidráulico antes de desmontar el circuito.



CIRCUITO No. 2**DESCRIPCIÓN.**

Cilindro hidráulico de doble efecto, con posibilidad de paro en puntos intermedios de su carrera, fuerza regulable en el efecto de empuje y velocidad regulable en el movimiento de retroceso.

MATERIAL Y EQUIPO NECESARIO.

1.0 Cilindro de doble efecto.

1.1 Válvula de 4/3 vías, accionamiento manual por palanca con enclavamiento, posición central Tandem.

1.01 Válvula limitadora de presión.

1.02 Regulador de presión.

1.03 Regulador de flujo unidireccional.

1 Amperímetro de gancho.

8 Mangueras.

Estopa o franela.

PROCEDIMIENTO.

1. Siga las observaciones indicadas con anterioridad sobre seguridad y funcionamiento correcto de los componentes.

2. Observe con detenimiento el circuito mostrado en la figura.

3. Proceda a armar el circuito.

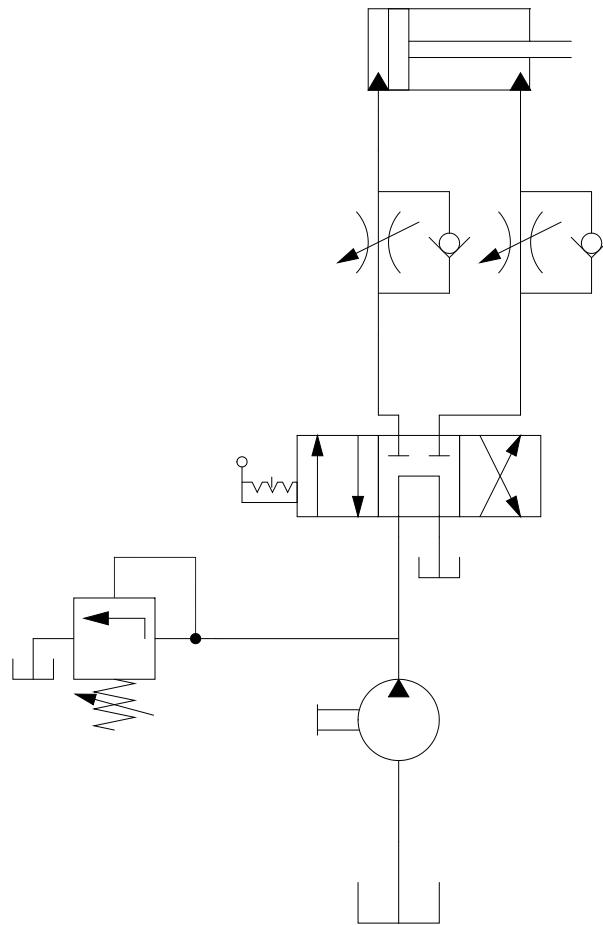
4. Una vez armado y revisado, encienda el grupo hidráulico. La válvula direccional (1.1) debe estar en la posición central.

5. Accione la palanca para que el vástago avance. Vuélvala a accionar para que retroceda. Ajuste los reguladores de flujo y de presión a diferentes niveles. Accione

nuevamente la palanca, pero volviéndola a la posición neutral en diferentes posiciones del vástago para que éste se detenga en esos puntos.

6. Con el amperímetro, tome lecturas de corriente en ambos movimientos del vástago, y con diferentes ajustes de las válvulas 1.02 y 1.03. Registre los resultados.

7. Una vez hechas las observaciones, desconecte el grupo hidráulico antes de desmontar al circuito.



CIRCUITO No. 3

DESCRIPCIÓN.

Circuito diferencial de un cilindro de doble efecto para obtener la misma velocidad en ambos sentidos de movimiento.

MATERIAL Y EQUIPO NECESARIO.

- 1 Cilindro hidráulico de doble efecto.
- 1 Válvula de 3/2 vías con accionamiento manual por palanca y retorno por muelle.
- 1 Válvula reguladora de flujo bidireccional.
- 1. Válvula limitadora de presión.
- 8 Mangueras.
- 1 Conector Te

PROCEDIMIENTO.

- 1. Siga los procedimientos establecidos para seguridad y buen funcionamiento de los componentes.
- 2. Analice el circuito que se presenta en la figura y deduzca su funcionamiento.
- 3. Arme el circuito. Una vez terminado y revisado, encienda la bomba.
- 4. Accione la palanca de la válvula direccional. Observe el comportamiento del cilindro.
- 5. Una vez que haya salido toda su carrera, suelte la palanca; el resorte de la válvula la reposicionará nuevamente a su posición original, y el pistón retrocederá. Observe el comportamiento del cilindro.
- 6. Ajuste el regulador de flujo para que el actuador trabaje a diferentes velocidades.

7. Una vez hechas las observaciones, apague la bomba antes de desmontar el circuito.

PRÁCTICA No.11**CIRCUITOS HIDRÁULICOS SECUENCIALES.****OBJETIVO DE LA PRÁCTICA.**

Al finalizar la práctica el alumno será capaz de entender el funcionamiento de circuitos hidráulicos secuenciales, utilizando válvulas sensoras de final de carrera y válvulas de secuencia.

INTRODUCCIÓN.

Existen varias formas de realizar circuitos secuenciales; una de estas es mediante el empleo de válvulas de secuencia que pertenecen al grupo de controles de presión. Son normalmente cerradas por la acción de un resorte; cuando la presión en el puerto de entrada de la válvula alcanza el ajuste del resorte, ésta se abre. Se aprovecha el aumento momentáneo de presión que ocurre cuando un pistón termina su carrera para que, al abrirse, se active otro cilindro. Otra forma muy utilizada es mediante el empleo de válvulas de rodillo, que se instalan en los finales de carrera de los vástagos, detectando estas posiciones con fines de control.

CORRELACIÓN CON TEMAS Y SUBTEMAS DE LA MATERIA.

4.1 Desarrollo de circuitos típicos hidráulicos.

MATERIAL Y EQUIPO NECESARIO.

Entrenador Hidráulico marca Deimex, modelo 844-A/BHP

Banco Hidráulico / Neumático marca Crode.

El material y equipo específico para cada caso será indicado en el circuito respectivo.

METODOLOGÍA.

1. Se trabajará con equipos de 5 alumnos como máximo.
2. Para un funcionamiento seguro de los componentes y en interés de la seguridad personal, el profesor hará las siguientes observaciones:

- A) El grupo hidráulico deberá suministrar una presión máxima de trabajo de 60 bar y un caudal de 2 l/min.
 - B) Se deberá tener una fuente de alimentación eléctrica de 220 V AC para el grupo hidráulico de la consola Crode, de 120 V AC para la consola Deimex, y una fuente de alimentación con una salida de 24 V DC para las electroválvulas en ambas consolas.
 - C) El grupo hidráulico debe estar desconectado durante el montaje y desmontaje del circuito.
 - D) Todos los componentes deben estar firmemente asegurados al tablero de la consola.
 - E) Comprobar que todas las líneas de retorno estén conectadas y que todos los tubos se hallen firmemente sujetos
 - F) Siempre se debe conectar una válvula Limitadora de presión entre el manifold de presión y el de retorno.
 - G) Tener siempre cuidado al poner en marcha el grupo hidráulico, ya que los cilindros pueden avanzar inesperadamente.
 - H) Antes de desmontar un circuito, se debe asegurar siempre que se haya liberado la presión de los componentes hidráulicos.
3. Los alumnos deberán analizar y discutir grupalmente los diagramas de los circuitos.
 4. Antes de poner en marcha un circuito, deberán siempre solicitar la revisión del profesor.
 5. Todos los integrantes del equipo deberán registrar los resultados y participarán en la elaboración del reporte.

SUGERENCIAS DIDÁCTICAS.

1. Propiciar entre los alumnos el diálogo y el trabajo en equipo.
2. En clase posterior a la práctica, durante la entrega de reportes, realizar una plenaria o cualquier otra dinámica grupal para enriquecer las experiencias.

REPORTE DEL ALUMNO (RESULTADOS).

El reporte de la práctica debe contener:

1. Carátula (Institución, departamento, carrera, asignatura, número y título de la práctica, número del equipo, integrantes del equipo o nombre del alumno, nombre del profesor, fecha de realización).
2. Objetivo.
3. Introducción.
4. Fundamentos teóricos.
5. Desarrollo.
6. Conclusiones.
7. Fuentes de consulta.

BIBLIOGRAFÍA PRELIMINAR.

1. D. Merkle, B. Shrader, M. Thornes. Hidráulica. Manual de estudio. Festo Didactic.
2. Vickers. Manual de Hidráulica Industrial.
3. Grad A. Schmit Trainin. Hidráulica. Libro de información y enseñanza de la Hidráulica. G.L. Rexroth GmbH.
4. A. Creus Solé. Neumática e Hidráulica. Editorial Alfaomega.
5. A. Zimmermann. Hidráulica. Libro de trabajo – Nivel básico. Festo Didactic.

CIRCUITO No. 1**DESCRIPCIÓN.**

Construir un circuito con dos cilindros que trabajen de la siguiente manera: Al accionar en botón de arranque debe salir primero el vástago del primer cilindro, y luego el del segundo. Al soltar el botón primero debe retroceder el pistón del segundo, y al final el del primero.

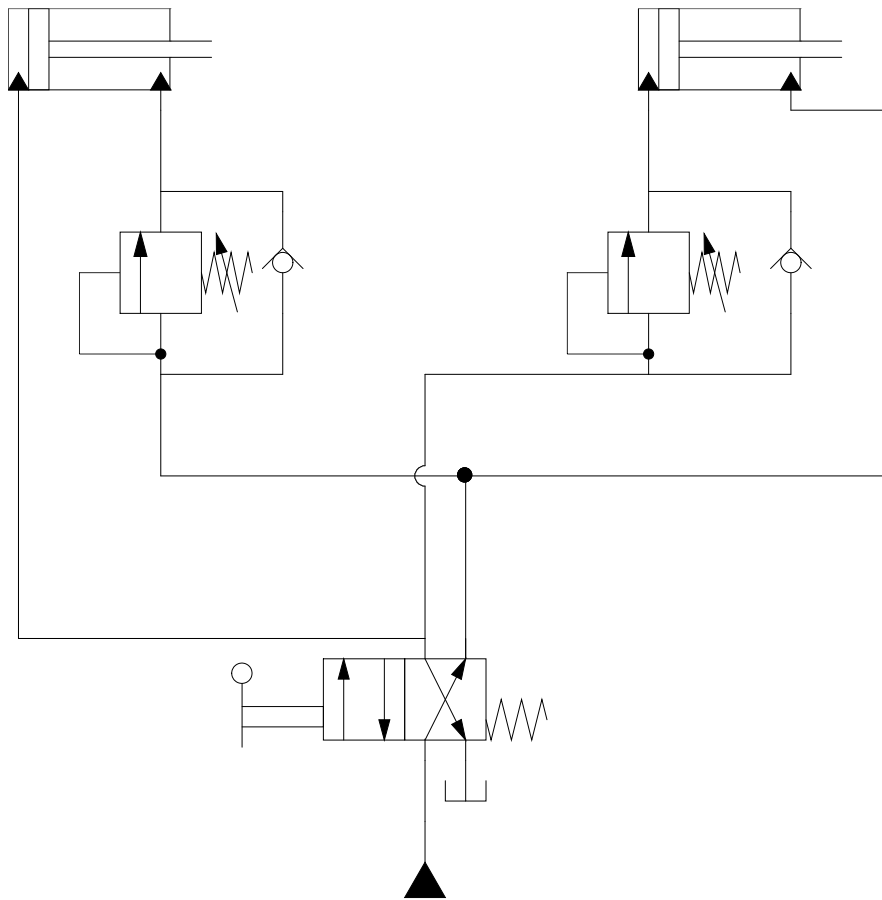
MATERIAL Y EQUIPO NECESARIO.

- 2 Cilindros hidráulicos de doble efecto.
- 1 Válvula de 4/2 vías, accionada por pulsador manual y retorno por muelle.
- 2 Válvulas de secuencia.
- 2 Válvulas check.
- 1 Válvula limitadora de presión.
- 18 Mangueras.
- 6 Conectores tipo Te.

PROCEDIMIENTO.

1. Siga los pasos ya establecidos para la seguridad y el buen funcionamiento de los componentes.
2. Al accionar a la válvula 4/2 el fluido a presión llegará libremente al lado del pistón del primer cilindro, por lo que éste comenzará su avance; el cilindro 2 no se moverá ya que la válvula de secuencia permanece cerrada. Cuando 1 llega al final de carrera se detiene, en este momento hay un aumento de presión (observese el manómetro) y esto hace que abra la V. de secuencia que está conectada en el lado ciego del cilindro 2. Este se desplaza hacia adelante.
3. Se suelta el pulsador de la válvula direccional, ésta vuelve a su posición original por la acción del resorte; ahora la presión actúa de inmediato sobre el lado del vástago del cilindro 2, mientras que para actuar en el lado similar del cilindro 1 tiene que abrir primero la respectiva válvula de secuencia.

4. Opere el circuito cuantas veces sea necesario para que se comprenda bien su funcionamiento.



CIRCUITO No. 2**DESCRIPCIÓN.**

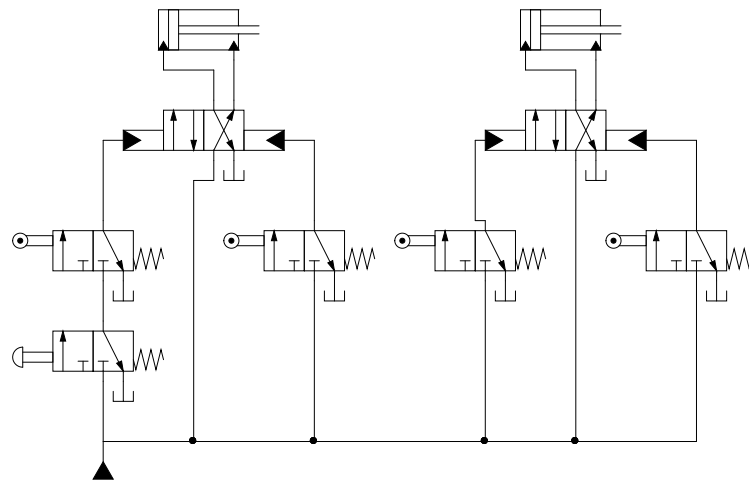
Dos cilindros deben trabajar con la siguiente secuencia: Al pulsar el botón de arranque el cilindro 1 sale hasta el final de su carrera, en seguida el cilindro 2 sale, y cuando éste termina su avance 1 regresa; al finalizar este movimiento, 2 retorna. 1 puede avanzar únicamente si 2 está retraído.

MATERIAL Y EQUIPO NECESARIO.

- 2 Cilindros de doble efecto
- 2 Válvulas de 4/2 vías biestables, accionadas por presión hidráulica en los pilotos.
- 4 Válvulas de 3/2 vías. N.C. accionadas por rodillo, retorno por muelle.
- 1 Válvula de 3/2 vías, N.C. accionada por pulsador manual, retorno por muelle.
- 1 Válvula limitadora de presión.
- 24 Mangueras.

PROCEDIMIENTO.

1. Observe con atención el diagrama del circuito identificando los componentes que intervienen en su construcción. Interprete su funcionamiento, comentándolo con los compañeros de equipo.
2. Arme el circuito teniendo siempre presente las indicaciones establecidas para esto.
3. Las válvulas de rodillo deben ser instaladas con precisión en los extremos de las carreras de los vástagos de los cilindros.
4. Antes de poner en operación el circuito, solicite la supervisión del profesor.
5. Energice el grupo hidráulico. Accione el pulsador de arranque y observe el comportamiento de los cilindros; repita el ciclo hasta que no queden dudas acerca de su funcionamiento.
6. Desconecte la bomba antes de desarmar el circuito.



PRÁCTICA No. 12**CIRCUITOS ELECTROHIDRÁULICOS BÁSICOS.****OBJETIVO DE LA PRÁCTICA.**

Al finalizar la práctica el estudiante será capaz de:

Entender el funcionamiento de circuitos electrohidráulicos básicos.

Identificar las partes funcionales del circuito eléctrico.

Discutir el funcionamiento de un circuito electrohidráulico y buscar sus posibles soluciones.

INTRODUCCIÓN.

De manera similar a la electroneumática, la electrohidráulica presenta ventajas importantes sobre la hidráulica pura, como es la gran flexibilidad para adaptar un sistema a situaciones de proceso o trabajo cambiantes. Con esta práctica los alumnos reforzarán y ampliarán las competencias adquiridas en el desarrollo de las prácticas 8 y 9.

CORRELACIÓN CON TEMAS Y SUBTEMAS DE LA MATERIA.

4.2 Desarrollo de circuitos típicos electrohidráulicos.

MATERIAL Y EQUIPO NECESARIO.

Entrenador Hidráulico marca Deimex, modelo 844-A/BHP

Fuente de alimentación eléctrica de 24 V CD.

Banco Hidráulico / Neumático marca Crode.

El material y equipo específico para cada caso será indicado en el circuito respectivo.

METODOLOGÍA.

1. Se trabajará con equipos de 5 alumnos como máximo.
2. Para un funcionamiento seguro de los componentes y en interés de la seguridad personal, el profesor hará las siguientes observaciones:
 - A) El grupo hidráulico deberá suministrar una presión máxima de trabajo de 60 bar y un caudal de 2 l/min.
 - B) Se deberá tener una fuente de alimentación eléctrica de 220 V AC para el grupo hidráulico de la consola Crode, de 120 V AC para la consola Deimex, y una fuente de alimentación con una salida de 24 V DC para las electroválvulas en ambas consolas.
 - C) El grupo hidráulico debe estar desconectado durante el montaje y desmontaje del circuito.
 - D) Todos los componentes deben estar firmemente asegurados al tablero de la consola.
 - E) Comprobar que todas las líneas de retorno estén conectadas y que todos los tubos se hallen firmemente sujetos
 - F) Siempre se debe conectar una válvula Limitadora de presión entre el manifold de presión y el de retorno.
 - G) Tener siempre cuidado al poner en marcha el grupo hidráulico, ya que los cilindros pueden avanzar inesperadamente.
 - H) Antes de desmontar un circuito, se debe asegurar siempre que se haya liberado la presión de los componentes hidráulicos.
3. Los alumnos deberán analizar y discutir grupalmente los diagramas de los circuitos.
4. Antes de poner en marcha un circuito, deberán siempre solicitar la revisión del profesor.
5. Todos los integrantes del equipo deberán registrar los resultados y participarán en la elaboración del reporte.

SUGERENCIAS DIDÁCTICAS.

1. Propiciar entre los alumnos el diálogo y el trabajo en equipo.
2. En clase posterior a la práctica, durante la entrega de reportes, realizar una plenaria o cualquier otra dinámica grupal para enriquecer las experiencias.

REPORTE DEL ALUMNO (RESULTADOS).

El reporte de la práctica debe contener:

1. Carátula (Institución, departamento, carrera, asignatura, número y título de la práctica, número del equipo, integrantes del equipo o nombre del alumno, nombre del profesor, fecha de realización).
2. Objetivo.
3. Introducción.
4. Fundamentos teóricos.
5. Desarrollo.
6. Conclusiones.
7. Fuentes de consulta.

BIBLIOGRAFÍA PRELIMINAR.

1. D. Merkle, B. Shrader, M. Thornes. Hidráulica. Manual de estudio. Festo Didactic.
2. Vickers. Manual de Hidráulica Industrial.
3. Grad A. Schmit Trainin. Hidráulica. Libro de información y enseñanza de la Hidráulica. G.L. Rexroth GmbH.
4. A. Creus Solé. Neumática e Hidráulica. Editorial Alfaomega.
5. A. Zimmermann. Hidráulica. Libro de trabajo – Nivel básico. Festo Didactic.

CIRCUITO No. 1**DESCRIPCIÓN.**

Con un cilindro hidráulico de doble efecto se deben desplazar ciertas piezas en un proceso de fabricación.

El pistón podrá detenerse en cualquier punto de la carrera de avance; la velocidad podrá ser regulada. El retroceso es automático. Utilizar una válvula 4/3 con resortes centrantes.

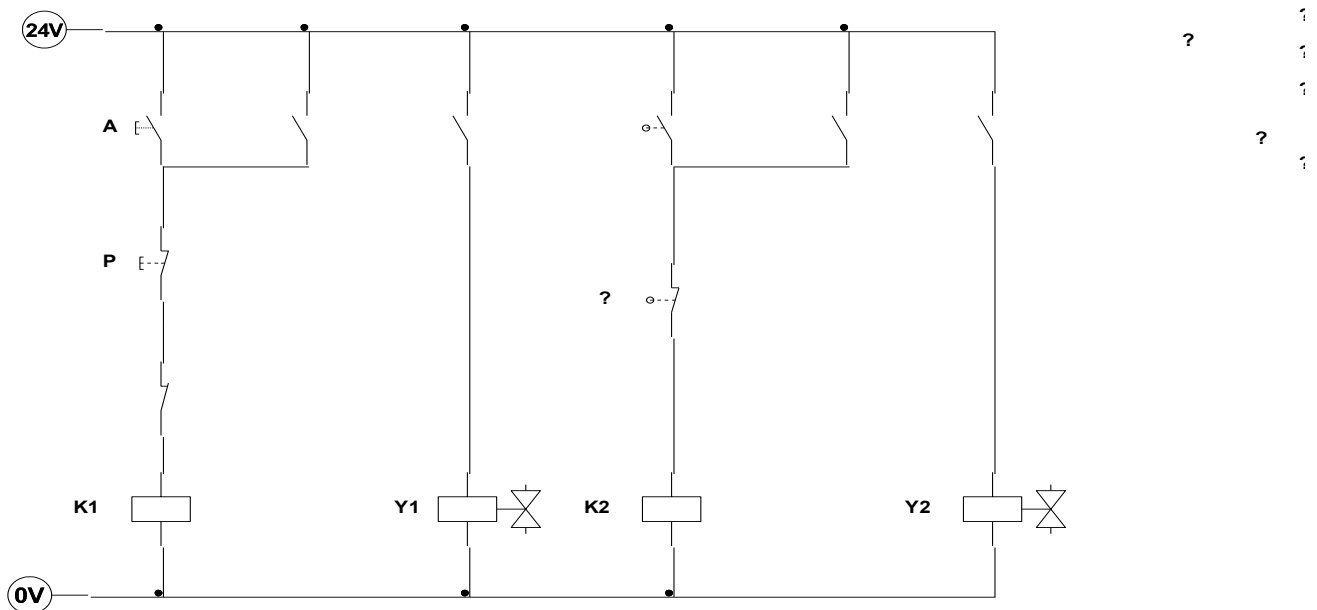
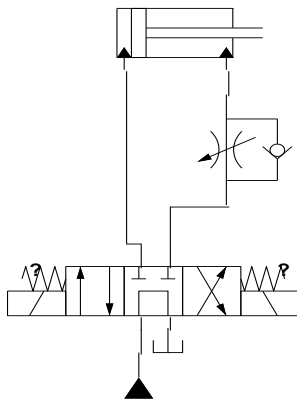
MATERIAL Y EQUIPO NECESARIO.

- 1 Cilindro hidráulico de doble efecto.
- 1 Válvula de 4/3 vías accionada por solenoides, con resortes centrantes.
- 1 Válvula reguladora de flujo bidireccional.
- 1 Válvula limitadora de presión.
- 7 Mangueras
- 1 Botón eléctrico N.A.
- 1 Botón eléctrico N.C.
- 2 Relevadores.
- 2 Interruptores eléctricos de final de carrera.
- 19 Cables banana.

PROCEDIMIENTO.

1. Asegúrese que el grupo hidráulico esté apagado y la fuente de alimentación eléctrica desconectada.
2. Analice los diagramas para comprender su funcionamiento. Identifique todos los componentes hidráulicos y eléctricos.

3. Arme en primer lugar el circuito hidráulico; después el eléctrico, haciendo esto de una forma muy ordenada.
4. Conecte primero la fuente de alimentación y a continuación el grupo hidráulico.
5. Ajuste el regulador de flujo al 50%. Pulse el botón de arranque. Observe el comportamiento del cilindro.
6. Repita el ciclo las veces que sea necesario para comprender perfectamente el funcionamiento del sistema.
7. Al terminar desconecte primero el grupo hidráulico y a continuación la fuente de alimentación.



CIRCUITO No. 2**DESCRIPCIÓN.**

Al pulsar el botón de arranque, el vástago de un cilindro hidráulico de doble efecto debe avanzar; el retroceso será automático cuando llegue al final de la carrera. Se deberá emplear una electroválvula de 4/2 vías monoestable.

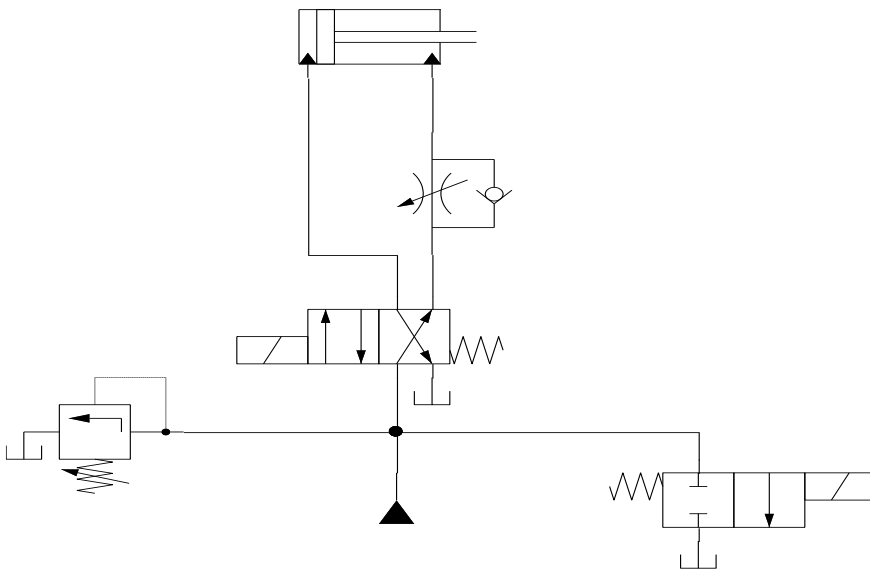
Se diseñará el circuito para que cuando el pistón esté en reposo, la bomba descargue en el tanque, evitando así el sobrecalentamiento del aceite.

MATERIAL Y EQUIPO NECESARIO.

- 1 Cilindro de doble efecto.
- 1. Válvula de 4/2 vías monoestable, operada por solenoide.
- 1 Válvula de 2/2 vías N.C., monoestable, operada por solenoide.
- 1 Válvula limitadora de presión.
- 9 Mangueras.
- 1 Botón eléctrico N.A.
- 2 Relevadores.
- 1 Interruptor de límite N.C.
- 1 Interruptor de límite N.A.
- 17 Cables banana.

PROCEDIMIENTO.

1. Al inicio del ciclo, el Limit Switch S2 se encuentra cerrado, por lo tanto K2 está energizado, así como el solenoide Y2. Consecuentemente la válvula de 2 vías está abierta.
2. Al pulsar el botón de arranque se energiza K1, desactivándose K2 y energizándose Y1, por lo que la válvula 2/2 se cierra y a la vez la 4/2 se conmuta, haciendo que el vástago salga.
3. Al finalizar su carrera, el vástago acciona a S1, desconectándose K1, y desenergizándose se Y1. A la vez, el relevador K2 queda listo para ser activado.
4. La válvula 1.1 vuelve a su posición original debido al resorte. El vástago retrocede; cuando queda retraído opera a S2, y de esta manera la válvula 2/2 se abre. Es de esta forma como la bomba descarga su caudal al tanque cuando el cilindro está en reposo.

?
?

PRÁCTICA No. 13

CIRCUITOS ELECTROHIDRÁULICOS SECUENCIALES

OBJETIVO DE LA PRÁCTICA.

El alumno construirá circuitos secuenciales electrohidráulicos, utilizando interruptores de límite.

INTRODUCCIÓN.

Son muchas las aplicaciones en los procesos productivos que emplean actuadores hidráulicos trabajando de manera secuencial. Con la presente práctica el alumno entrará en contacto con algunos principios de estos sistemas.

CORRELACIÓN CON TEMAS Y SUBTEMAS DE LA MATERIA.

4.2 Desarrollo de circuitos típicos electrohidráulicos.

MATERIAL Y EQUIPO NECESARIO.

Entrenador Hidráulico marca Deimex, modelo 844-A/BHP

Fuente de alimentación eléctrica de 24 V CD.

Banco Hidráulico / Neumático marca Crode.

El material y equipo específico para cada caso será indicado en el circuito respectivo.

METODOLOGÍA.

1. Se trabajará con equipos de 5 alumnos como máximo.
2. Para un funcionamiento seguro de los componentes y en interés de la seguridad personal, el profesor hará las siguientes observaciones:
 - A) El grupo hidráulico deberá suministrar una presión máxima de trabajo de 60 bar y un caudal de 2 l/min.

- B) Se deberá tener una fuente de alimentación eléctrica de 220 V AC para el grupo hidráulico de la consola Crode, de 120 V AC para la consola Deimex, y una fuente de alimentación con una salida de 24 V DC para las electroválvulas en ambas consolas.
- C) El grupo hidráulico debe estar desconectado durante el montaje y desmontaje del circuito.
- D) Todos los componentes deben estar firmemente asegurados al tablero de la consola.
- E) Comprobar que todas las líneas de retorno estén conectadas y que todos los tubos se hallen firmemente sujetos
- F) Siempre se debe conectar una válvula Limitadora de presión entre el manifold de presión y el de retorno.
- G) Tener siempre cuidado al poner en marcha el grupo hidráulico, ya que los cilindros pueden avanzar inesperadamente.
- H) Antes de desmontar un circuito, se debe asegurar siempre que se haya liberado la presión de los componentes hidráulicos.
3. Los alumnos deberán analizar y discutir grupalmente los diagramas de los circuitos.
4. Antes de poner en marcha un circuito, deberán siempre solicitar la revisión del profesor.
5. Todos los integrantes del equipo deberán registrar los resultados y participarán en la elaboración del reporte.

SUGERENCIAS DIDÁCTICAS.

1. Propiciar entre los alumnos el diálogo y el trabajo en equipo.
2. En clase posterior a la práctica, durante la entrega de reportes, realizar una plenaria o cualquier otra dinámica grupal para enriquecer las experiencias.

REPORTE DEL ALUMNO (RESULTADOS).

El reporte de la práctica debe contener:

1. Carátula (Institución, departamento, carrera, asignatura, número y título de la práctica, número del equipo, integrantes del equipo o nombre del alumno, nombre del profesor, fecha de realización).
2. Objetivo.
3. Introducción.
4. Fundamentos teóricos.
5. Desarrollo.
6. Conclusiones.
7. Fuentes de consulta.

BIBLIOGRAFÍA PRELIMINAR.

1. D. Merkle, B. Shrader, M. Thornes. Hidráulica. Manual de estudio. Festo Didactic.
2. Vickers. Manual de Hidráulica Industrial.
3. Grad A. Schmit Trainin. Hidráulica. Libro de información y enseñanza de la Hidráulica. G.L. Rexroth GmbH.
4. A. Creus Solé. Neumática e Hidráulica. Editorial Alfaomega.
5. A. Zimmermann. Hidráulica. Libro de trabajo – Nivel básico. Festo Didactic.

CIRCUITO No. 1**DESCRIPCIÓN.**

Dos cilindros hidráulicos de doble efecto deben trabajar con el siguiente orden de movimientos: Al accionar el botón pulsador de arranque el vástago del primer cilindro sale hasta completar su carrera; en seguida sale el segundo. Al terminar éste su movimiento, el primero regresa, y finalmente retorna el segundo. Se deben utilizar electroválvulas direccionales con dos bobinas.

MATERIAL Y EQUIPO NECESARIO

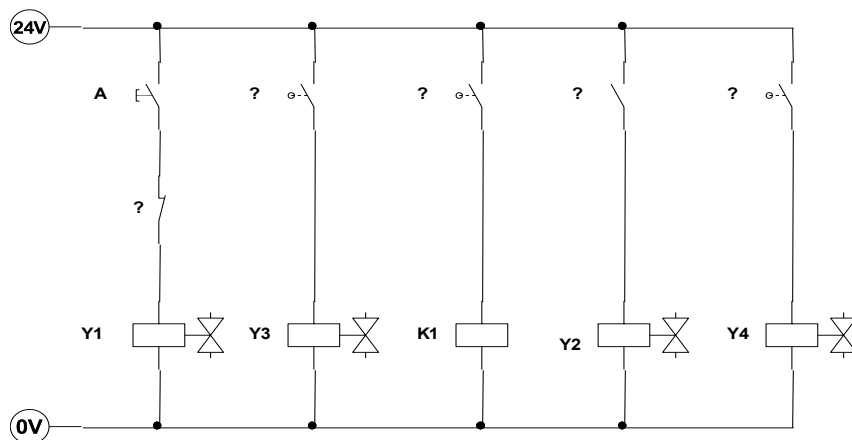
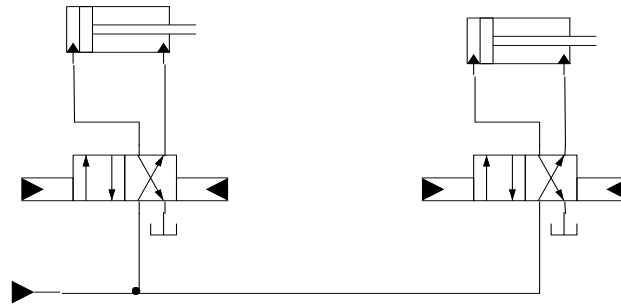
- 2 Cilindros de doble efecto.
- 2 Electroválvulas de 4/2 vías, biestables, con dos bobinas
- 10 Mangueras de 3 mm.
- 1 Botón eléctrico pulsador NA
- 1 Relevador
- 3 Interruptores de límite NA.
- 16 Cables con bananas.

PROCEDIMIENTO

1. Asegúrese que el grupo hidráulico esté apagado y la fuente de alimentación eléctrica desconectada.
2. Analice los diagramas para comprender su funcionamiento. Identifique todos los componentes hidráulicos y eléctricos. Señale cada símbolo con la letra y/o número que le corresponda. Coloque también en el diagrama hidráulico la posición de cada Limit Switch.
3. Arme en primer lugar el circuito hidráulico; después el eléctrico, haciendo esto de una forma muy ordenada.
4. Conecte primero la fuente de alimentación y a continuación el grupo hidráulico.
5. Ponga en marcha el circuito accionando el botón de arranque. Observe el comportamiento del sistema. Nunca se deberán energizar los dos solenoides de una

válvula; por esta razón se incluyó el relevador K1, pues en el caso de que no se soltara el pulsador de arranque, la válvula 1.1 queda protegida cuando se energiza el solenoide Y2.

6. Cuando termine el análisis del circuito, desconecte primero el grupo hidráulico y después la fuente de alimentación.



PRÁCTICA No. 14

CIRCUITOS ELECTRONEUMÁTICOS/ELECTROHIDRÁULICOS CONTROLADOS POR PLC's

OBJETIVO DE LA PRÁCTICA

El alumno construirá circuitos secuenciales electroneumáticos / electrohidráulicos aplicando los principios de programación de Plc's.

INTRODUCCIÓN.

La automatización de la maquinaria se logró desde épocas remotas mediante el desarrollo de mecanismos especiales. Posteriormente, con el desarrollo de la Neumática y la Hidráulica, en combinación con elementos eléctricos, fue posible lograr grandes avances en la materia. Pero fue con la electrónica, específicamente con los Controladores Lógicos Programables, como la automatización logró la evolución requerida por las necesidades de la industria moderna. En esta práctica los alumnos tendrán oportunidad de aplicar a la Neumática y la Hidráulica los conocimientos adquiridos en materia de Plc's.

CORRELACIÓN CON TEMAS Y SUBTEMAS DE LA MATERIA.

5.1 Automatización de sistemas neumáticos e hidráulicos.

5.1.1 Operaciones básicas de programación de PLC.

5.1.2 Programación de PLC.

MATERIAL Y EQUIPO NECESARIO.

Banco Hidráulico / Neumático Crode.

PLC Allen – Bradley MicroLogix 1000

CPU con microprocesador Pentium 4 o más actual, sistema operativo Windows XP, 1 MB RAM, un puerto serial.

Software Step 7.

METODOLOGÍA.

1. Se trabajará con equipos de 3 alumnos como máximo.
2. Se deberá seguir el procedimiento establecido para la seguridad personal y cuidado de los equipos.
3. El desarrollo del programa será supervisado por el docente.
4. El equipo se pondrá en marcha siempre ante la presencia del profesor.
5. Todos los integrantes del equipo deberán registrar los resultados y participarán en la elaboración del reporte.

SUGERENCIAS DIDÁCTICAS.

1. Propiciar entre los alumnos el diálogo y el trabajo en equipo.
2. En clase posterior a la práctica, durante la entrega de reportes, realizar una plenaria o cualquier otra dinámica grupal para enriquecer las experiencias.

REPORTE DEL ALUMNO (RESULTADOS).

El reporte de la práctica debe contener:

1. Carátula (Institución, departamento, carrera, asignatura, número y título de la práctica, número del equipo, integrantes del equipo o nombre del alumno, nombre del profesor, fecha de realización).
2. Objetivo.
3. Introducción.
4. Fundamentos teóricos.
5. Desarrollo.

6. Conclusiones.

7. Fuentes de consulta.

BIBLIOGRAFÍA PRELIMINAR.

1. John Hyde, Joseph Regue, Albert Cuspinera. Control electroneumático y electrónico. Norsen Editorial.
2. F. Jesús Cembranos Nistral. Automatismos Eléctricos Neumáticos e Hidráulicos. Editorial Thomson.
3. A. Creus Solé. Neumática e Hidráulica. Editorial Alfaomega.

CIRCUITO 1

DESCRIPCIÓN.

Dos cilindros de doble efecto deben trabajar con la siguiente secuencia: Al iniciar el ciclo el vástago del primer cilindro sale hasta completar su carrera, después sale el vástago del segundo; enseguida el primero retorna, y finalmente el segundo retrocede, finalizando el ciclo.

MATERIAL Y EQUIPO NECESARIO.

- 2 Cilindros neumáticos de doble efecto.
- 2 Electroválvulas de 5/2 vías operadas por una sola bobina y reposicionamiento por resorte
- 4 Interruptores de límite.
- 6 Mangueras de 3 mm.
- 1 Banco Hidráulico / Neumático Crode.
- 1 PLC Allen – Bradley Micrologix 1000
- 1 Cpu Pentium 4 o más actual, 1 MB en RAM, S.O. Windows XP, con un puerto serial.
- 10 Cables bananas.

PROCEDIMIENTO.

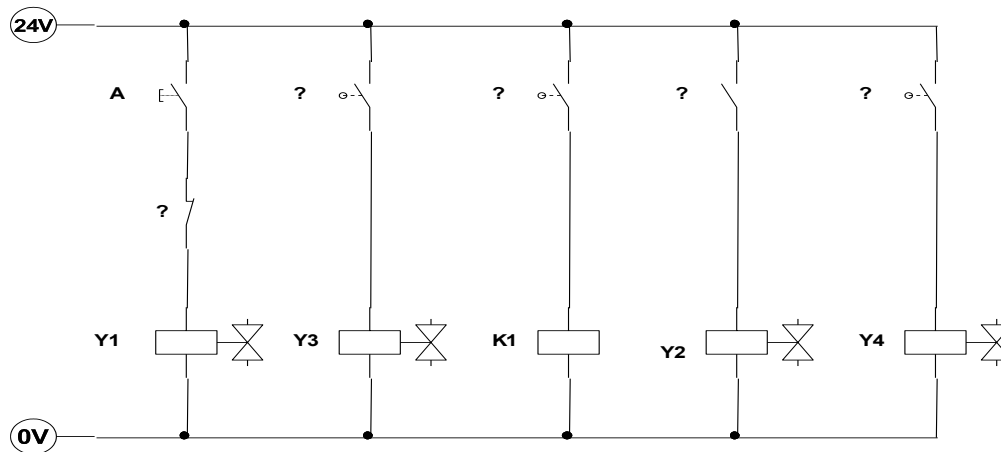
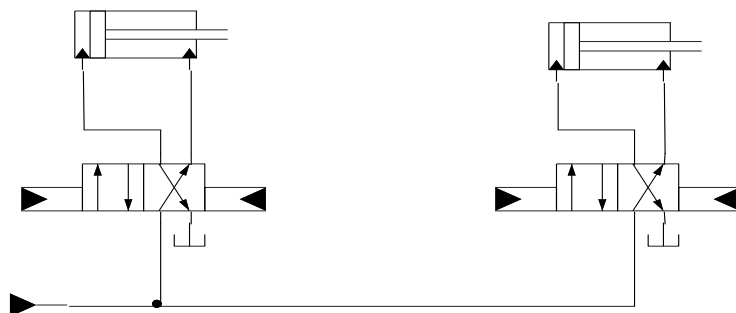
1. Analice el diagrama neumático que se presenta en la figura, para comprender su funcionamiento. Observe el diagrama del programa del Plc, relaciónelo con el neumático. Compléte todos los diagramas con lo que les falte.
2. Realice el programa en la computadora.
3. Arme el circuito neumático.
4. Arme el circuito eléctrico.

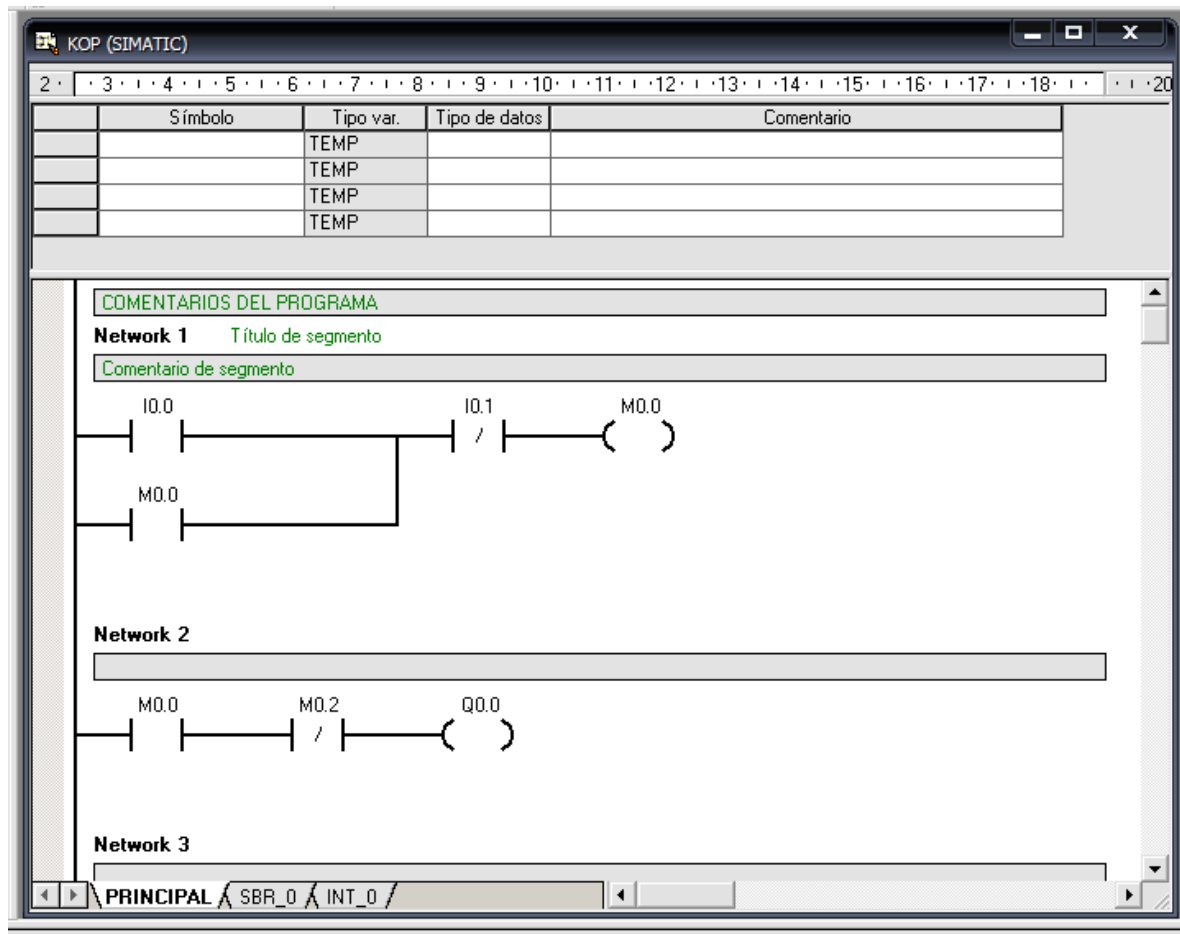
5. Antes de poner en marcha el sistema

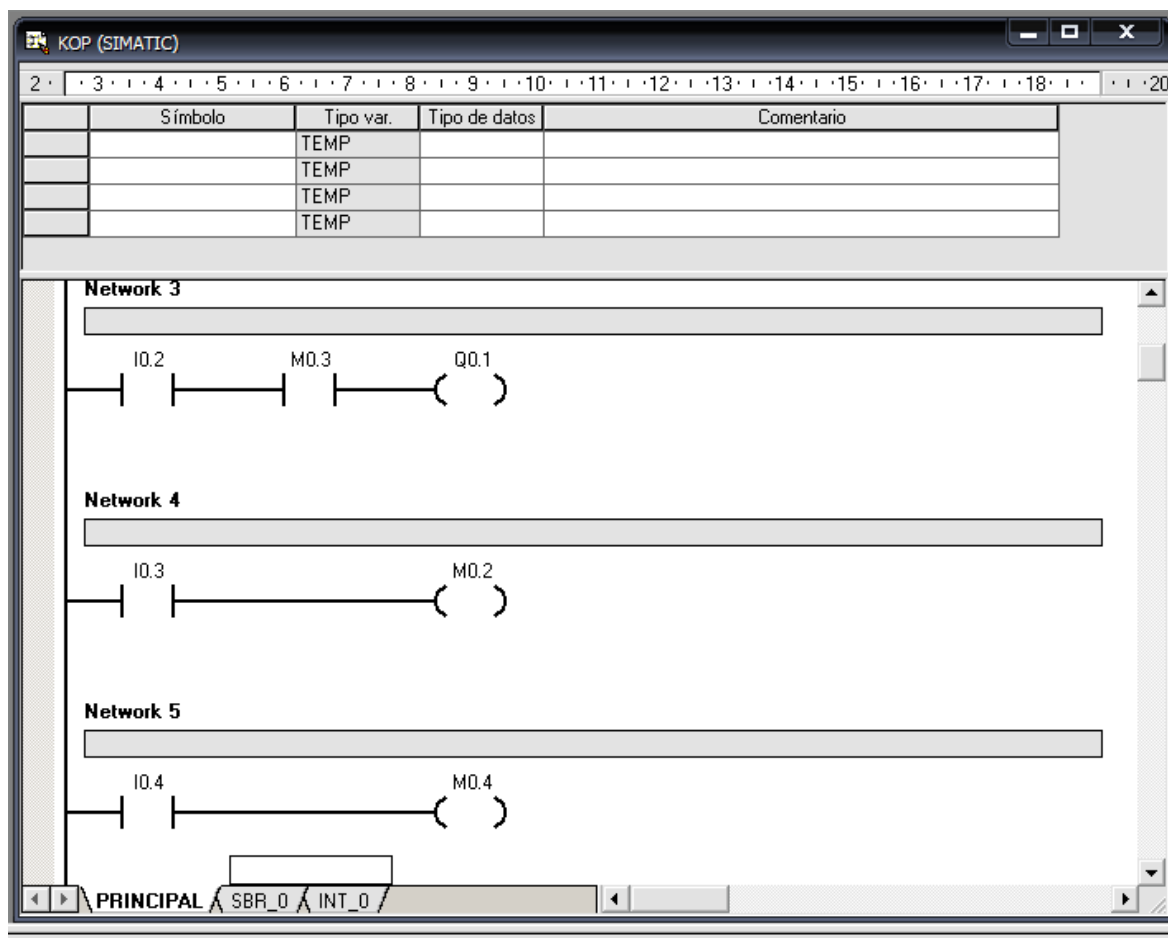
, solicite la supervisión del profesor.

6. Tome nota de las conclusiones.

7. Al concluir las observaciones desconecte primero el sistema neumático y finalmente el Plc y el Cpu.







BIBLIOGRAFIA.

- I. D.Merkle, B.Shrader, M.Thomes. Hidráulica. Manual de estudio.
- II. Vickers. Manual de Hidráulica Industrial.
- III. Grad A. Schmitt.Training Hidráulica. Libro de información y enseñanza de la hidráulica. G.L.Rexroth GmbH.
- IV. A. Creus Solé. Neumática e Hidráulica. Editorial Alfaomega.
- V. Festo Didactic. Neumática. Manual de estudio.
- VI. Antonio Guillen Salvador. Introducción a la neumática. Editorial Alfaomega Marcombo.
- VII. W.Deppert, K. Stoll. Aplicaciones de la neumática. Editorial Marcombo.

CIBERGRAFIA.

1. [http://www.smc.eu/portal/NEW_EBP/18\)Introduction_of_cat/18.1...-6k](http://www.smc.eu/portal/NEW_EBP/18)Introduction_of_cat/18.1...-6k)
2. <http://www.portaleso.com/portaleso/trabajos/tecnologia/neuma...-30k>
3. <http://olmo.pntic.mec.es/jmarti50/neumática/neumática.htm/-6k>
4. <http://www.sapiensman.com/neumatica/neumatica14.htm-30k>