

INTRODUCCIÓN A HIDRÁULICA

Hidráulica proviene del vocablo griego hidro, que en castellano significa agua, Estudio de las leyes con relación al agua.

En la actualidad el término hidráulica se le atribuye el significado de transmisión y control de fuerzas y movimientos por medio de fluidos; es decir, se utilizan líquidos para la trasmisión de energía. En la mayoría de los casos se trata de aceites minerales pero también pueden ser líquidos sintéticos, agua o una emulsión de aceite-agua.

El campo de la hidromecánica se divide en:

- a) Hidrostática Mecánica de los fluidos en reposo
- b) Hidromecánica Mecánica de los fluidos en movimiento

Se tratará de las propiedades más importantes de los fluidos como por ejemplo:

Densidad, Peso Específico, Viscosidad, entre otras.

Ventajas de un sistema hidráulico:

Capacidad de transmitir grandes fuerzas y pares

Proporciona un sistema con un grado de seguridad tanto al operador como a la máquina.

Ofrece medios muy simples de operar la máquina

Proporciona respuesta rápida a la demanda del operador

Desventajas:

El sistema puede ser contaminado con polvos o algunas partículas de materiales degradadores del fluido .

Los sistemas hidráulicos no pueden ser completamente a prueba de fugas.

Características deseables de fluidos hidráulicos:

Además de ser buen lubricante ha de ser compatible con los materiales que se usarán como empaques, sellos y componentes del sistema.

Poseer un elevado índice de viscosidad, es decir, la viscosidad del fluido hidráulico varíe lo menos posible.

Inerte o neutro, o sea que no reacciona con los materiales de los componentes del sistema hidráulico.

No tóxico

Reduce el desgaste entre piezas en movimiento debido a la acción de auto lubricación como efecto del fluido de transmisión

Larga vida de servicio

Elevado punto de ebullición

Bajo índice de formación de espuma

Bajo coeficiente de dilatación volumétrica

Bajo poder de absorción de aire

Autoevaluación:

Defina los siguientes conceptos:

- Buena lubricidad
- Alta resistencia de película
- Alto índice de viscosidad
- Mencionar los diferentes tipos de aditivos
- ¿Qué es número de neutralización?

PRÁCTICA No. 1

INTRODUCCIÓN A LUBRICANTES Y FILTROS

Objetivo

Conocer la importancia que tiene el uso y selección de lubricantes en base a sus propiedades para su utilización e los sistemas hidráulicos a nivel industrial. Y establecer la diferencia entre un filtro y un colador así como su clasificación, uso, mantenimiento, y solución.

Procedimiento:

- Explicación de las funciones de un lubricante y tipos
- Qué es fricción, lubricación de película llena o gruesa, lubricación con película mezclada, lubricación de frontera
- Propiedades del aceite: viscosidad, índice de viscosidad
- Aditivos utilizados y selección de los aceites lubricantes
- Explicación de las funciones de un fluido hidráulico
- Qué es el fenómeno: Cavitación, Efecto de la Cavitación, Resistencia de los materiales y medios para evitarla
- Qué es filtro, colador, vida de operación, factores de selección
- Métodos de filtración
- Explicar: Grado de filtración, Capacidad de polvo, Mantenimiento. Liberación de Contaminantes
- Causas posibles de la contaminación del aceite
- Grado de Filtración y tipos de Filtros
- Mantenimiento
- Qué es una malla y su relación con la medida de MICRÓN

Mallas por Pulgada Lineal	U.S. Malla No.	Abertura en pulgadas	Abertura en Micrones
52.36	50	0.0117	297
72.45	70	0.0083	210

101.01	100	0.0059	149
142.86	140	0.0041	105
200.00	200	0.0029	74
270.26	270	0.0021	53
323.00	326	0.0017	44
		0.00039	10
		0.000019	0.5

Autoevaluación:

1. ¿Qué características debe tener un fluido hidráulico?
2. ¿Qué tipos de aditivos se utilizan para dar al fluido hidráulico un uso más adecuado para el sistema hidráulico?
3. ¿En qué caso se utiliza la emulsión agua-aceite?
4. ¿Cómo se compone el fluido glicol-agua? (Porcentajes)
5. ¿Qué es el aceite sintético?
6. ¿Qué tipo de suciedad generalmente se encuentra en el fluido hidráulico?
7. Indicar cómo evitar la contaminación del aceite
8. ¿Para qué son utilizados los enfriadores?
9. ¿Qué significan las siglas: SAE.SSF.SSU?
10. Encontrar ¿Cuáles son los factores de conversión para obtener POISES a STROKE, POISES a CENTISTROKE, SSU a STROKE?
11. ¿Qué diferencia hay entre un filtro y un colador?
12. ¿En qué parte de un circuito hidráulico se colocan los filtros?
13. ¿Qué impurezas eliminan los filtros?
14. ¿Cuál es la unidad de filtración?
15. ¿Qué es una malla?
16. ¿Cómo podemos detectar que el filtro está sucio?
17. Expresar el símbolo del filtro.
18. ¿Qué son los filtros de flujo completo?
19. Menciona sistemas para detectar filtros dañados para su reposición
20. Menciona entre qué rangos de filtración se encuentran los filtros de la Succión y Descarga.

PRÁCTICA No. 2

DESCRIPCIÓN DEL EQUIPO PARKER DE LABORATORIO Y SU SIMBOLOGÍA

Objetivo

Conocer la simbología en los componentes hidráulicos de la unidad PARKER que el alumno identifique a cada uno de los elementos principales tales como: la unidad de potencia, el Depósito Hidráulico, los Elementos Operacionales y la analogía con las partes físicas.

Procedimiento:

- Dar a conocer cada uno de los símbolos básicos utilizados para identificar cada uno de los componentes de la unidad o módulo de prueba
- Elaboración de un diagrama del sistema hidráulico del equipo de estudio
- Reconocer cada uno de los elementos por medio de la simbología elaborada del diagrama anterior
- El alumno realizará u ejercicio de reconocimiento
- Indicación de las normas de seguridad
- Identificación de la Unidad de Potencia
- Descripción y funcionamiento del depósito o tanque

Nota: Ceda el nombre de Unidad de Potencia a los siguientes elementos hidráulicos tanques, bomba, Válvula de alivio.

Identificar cada uno de los elementos del Banco de Pruebas

1 Tanque	17 Manómetros con glicerina(0–1000psi)
2 Medidor de nivel con termómetro	18 Cubierta protectora
3 Válvula tipo de globo	19 Válvula de frenado
4 Válvula de alivio	20 V reguladora flujo variable bidireccional
5 Perilla de ajuste	21 V reguladora flujo variable unidireccional
6 Manómetro con glicerina	22 Pistón con doble efecto
7 Bomba hidráulica	23 V reguladora flujo unidireccional c/check
8 Motor eléctrico	24 Válvula check
9 Controlador de la válvula solenoide	25 Pistón doble efecto con escala
10 Arranque y poro de la bomba	26 Válvula reguladora de presión
11 Gaveta de accesorios	27 Múltiple de líneas
12 V. Direccional (4/3), palanca, resortes	28 Filtro
13 Motor hidráulico bidireccional con sang	29 Vacuometro
14 VD (4/3), act. Solenoide cent resorte	30 Válvula de areación
15 V limitadora de presión	31 Línea de retorno al tanque
16 Flujoímetro	32 Tapón de tanque con colador

Identificar cada uno de los elementos del diagrama de la unidad de potencia mostrado.

1
2
3

4
5
6

Identificar cada uno de los elementos del tanque o depósito

1
2
3
4
5
6

7
8
9
10
11
12

PRÁCTICA No. 3

EJERCICIO DE ENTENAMIENTO

MEDICIÓN DE FLUJO Y PRESIÓN EN EL SISTEMA HIDRÁLICO

Objetivo

Determinar la razón de flujo desarrollada por la bomba en la unidad de potencia del Banco de Pruebas

Equipo a utilizar

Banco de pruebas

Mangueras

Flujómetro

Procedimiento:

- Con el motor eléctrico de la unidad de potencia apagado, conecta una manguera a toma de presión en el panel del banco a la entrada del Flujómetro
- Verificar que la válvula de alivio está en su posición correcta (a 500 psi)
- Conectar mangueras en la entrada y salida del Flujómetro
- Una vez que el circuito ha sido revisado encienda el motor eléctrico y baje la válvula de globo de la válvula de alivio
- Se observará la lectura del Flujómetro. Este es el Flujo entregado por la bomba.
- Pare el motor eléctrico y desconecte el circuito.

Nota: Checar Lista de Seguridad

- Conteste las siguientes preguntas:
- ¿Qué mide el Flujómetro y represente su símbolo?
- ¿En qué unidades se mide el gasto y cuál es su fórmula?

Objetivo

El alumno deberá observar la presión máxima desarrollada en el sistema por la unidad de potencia del Banco de Pruebas

Equipo a utilizar

Banco de Pruebas PARKER

Procedimiento

Con la válvula de control de presión normalmente cerrada, conocida como la válvula de alivio, en la unidad de Potencia puede ser ajustada al nivel deseado pero siempre por debajo de la presión de 500 psi, la cual es la presión de trabajo de todos los componentes.

- Certifique que la válvula de alivio esté propiamente conectada y el botón de ajuste de la parte posterior esté completamente afuera.
- Encienda el motor
- Observe el manómetro del sistema, éste indica la presión que la bomba aplica para empujar el flujo sobre la válvula de alivio
- Ajustar la válvula de alivio de la unidad de potencia hasta que el manómetro de presión especificada no exceda de 500 psi (34.5 bar)
- Pare el motor eléctrico (siguiendo las reglas de seguridad)
- Conteste las siguientes preguntas
- ¿Qué función tiene la válvula de alivio?
- ¿Cómo es considerada normalmente la válvula de alivio?

Objetivo

Construir un circuito básico el cual extenderá un actuador lineal de doble acción horizontal usando una válvula de control direccional

Equipo a utilizar:

Banco de Pruebas Manómetro Válvula Direccional

Mangueras Unidad de Potencia

Conexiones rápidas Actuador Lineales

Procedimiento

- Verifique que la válvula de alivio esté en su calibración correcta
- Efectuar correctamente las conexiones del tanque, de los puertos de salida y de presión respectivamente
- Una vez que el circuito ha sido revisado encienda el motor eléctrico de la unidad de potencia
- Cambien la válvula direccional de posición por medio de su activamiento y observará que el cilindro avanza y retrocede
- Con el manómetro tome varias lecturas (al inicio, a mitad de carrera, al llegar al final de carrera)
- Pare el motor eléctrico (siguiendo las reglas de seguridad)
- Conteste lo siguiente:

Datos: Longitud de carrera: 12

Diámetro de émbolo 1 ½

Diámetro de vástago 5/8

- ¿Cuál es la función de la válvula direccional del circuito mostrado?
- Calcular la carga máxima que puede mover el cilindro?
- Explicar por qué el manómetro ya no da más lectura de presión al final de carrera del pistón
- Si se coloca el manómetro a la línea de descarga, explicar qué lectura de presión dará el manómetro ahora
- Si obtenemos que el gasto del circuito es de 3 GPM. Encontrar con la presión máxima la potencia de salida del actuador
- Encontrar el volumen de avance
- Encontrar la velocidad de avance
- Encontrar el tiempo del avance

PRÁCTICA No. 4

VÁLVULA DE FLUJO VARIABLE CON BY-PASS Y PRESIÓN COMPENSADA

Objetivo

Observar el comportamiento y establecer el flujo a través de una válvula de agua. La cual funciona restringiendo el paso del flujo

Equipo a utilizar:

Mangueras

Banco de Pruebas (Flujómetro, válvula reguladora de flujo..)

Procedimiento.

- Verificar que la válvula de alivio esté abierta
- Hacer las conexiones que se marcan en el circuito
- Una vez ya revisado el circuito, encender el motor eléctrico de la unidad de potencia
- Cierre la válvula de alivio
- Tomar las lecturas correspondientes tanto en manómetro como en Flujómetro para la salida y el regreso del pistón
- Regular a diferentes posiciones la válvula y repetir el inciso(e)
- Pare el motor eléctrico(según las reglas de seguridad)
- Conteste lo siguiente con respecto a las Figuras A, B y D
- Efectuando el mismo procedimiento anterior, ahora realice las conexiones como se muestra en la figura b y contéstelo siguiente:
- ¿Cuál es la función de la válvula de restricción variable(válvula de aguja)?
- Explique con los datos del manómetro el por qué de la diferencia de presiones a la entrada y a la salida de la válvula.
- Si por la válvula hay un gasto de 1 GPM ¿Dónde se encuentra fluyendo el resto?
- Explique por qué la velocidad del cilindro aumenta o disminuye
- Efectuando el mismo procedimiento anterior, ahora realice las conexiones como se muestra en la figura b y contéstelo siguiente:
- ¿Cuál es la función de la válvula de restricción variable(válvula de aguja)?
- Explique con los datos del manómetro el por qué de la diferencia de presiones a la entrada y a la salida de la válvula.
- Si por la válvula hay un gasto de 1 GPM ¿Dónde se encuentra fluyendo el resto?
- Explique por qué la velocidad del cilindro aumenta o disminuye

PRÁCTICA No. 5

VÁLVULA REGULADORA DE PRESIÓN (VARIABLE) Y DE UNA VÁLVULA DE CONTROL DE PRESIÓN

Objetivo

Observar el comportamiento de una válvula reguladora de presión(variable) y de una válvula de control de presión así como realizar algunas mediciones para entender su funcionamiento.

Clasificación de las válvulas de control de presión

Válvula de alivio Válvula de contrapresión

Válvula de descarga Válvula reguladora de presión

Válvula de secuencia Válvula de frenado

Equipo a utilizar

Banco de Potencia PARKER

Unidad de Potencia

Válvula reguladora de presión

Válvula reguladora de flujo

Manómetros

Válvula de control de presión

Mangueras de Conexión Rápida

Procedimiento:

- Asegúrese que la válvula de seguridad esté cerrada
- Conectar de cuerdo al circuito 1 y 2 que se muestra
- Una vez que el circuito ha sido armado encender el motor eléctrico y abrir la válvula de seguridad. La presión no debe exceder de 500 psi
- Se tomarán lecturas en los manómetros (1 y 2) y se harán varios ajustes a la válvula reguladora de control de presión y hacer tabla de comparación de presiones
- Apague el motor eléctrico(siguiendo las reglas de seguridad)
- Conteste lo siguiente:
 - ¿Cómo se considera una válvula reguladora de presión?
 - Explica con los datos tomados en los manómetros cuáles son las limitaciones
 - En qué se pueden utilizar estas válvulas
 - ¿Qué diferencia hay entre la válvula reguladora y la de control de presión?
 - ¿Cuál es la válvula de descarga y cuál es la diferencia entre éstas en los circuitos?
- Anotar la simbología de los siguientes componentes:

Válvula de alivio

Válvula de contrapresión

Válvula de descarga

Válvula reguladora de presión

Válvula de secuencia

Válvula de Frenado

APLICACIONES

Objetivo

Comprender el funcionamiento de un circuito básico de secuencia al avance para dos pistones de doble efecto, así como para un pistón y un motor

Equipo a utilizar

Unidad de potencia

Válvula de control de presión (de secuencia)

Válvula check

Válvula direccional 4/3 centro abierto

Manómetros

Actuadores lineales y actuador giratorio

Mangueras de conexión rápida

Procedimiento:

- Asegúrese que la válvula de alivio esté cerrada
- Conectar de acuerdo al circuito 3 y 4 que se muestra
- Una vez que el circuito ha sido armado, encender el motor eléctrico y abrir la válvula de seguridad. La presión no debe exceder a 500 psi
- Se tomarán lecturas en el manómetro y se harán ajustes a la válvula de control de presión (hacer tabla de comparación de presiones)
- Apague el motor eléctrico (siguiendo las reglas de seguridad)
- Conteste los siguiente:
- Explique qué se observó en el circuito 3
- Explique con los datos tomados en los manómetros, cuáles son las limitaciones
- En qué se pueden aplicar estos tipos de circuitos(aplicaciones)
- ¿Por qué la válvula de control de presión no debe ajustar a más de 500 psi en este circuito?

PRÁCTICA No. 6

VÁLVULA DE DESACELERACIÓN Y DE FRENADO

Objetivo

Observar el funcionamiento de la válvula desaceleradora de frenado.

Equipo utilizado

Unidad de potencia

Válvula desaceleradora

Válvula direccional 4/3 centro abierto

Cilindro de doble efecto

Válvula de control de presión

Válvula check

Manómetros

Motor hidráulico

Procedimiento:

- Asegúrese que la válvula de alivio esté cerrada
- Conectar de acuerdo al circuito 5 y 6 que se muestra
- Una vez que el circuito ha sido armado, encender el motor eléctrico y abrir la válvula de seguridad. La presión no debe exceder a 500 psi
- Se tomarán lecturas en el manómetro y se harán varios ajustes a la válvula de control de presión y observar qué es lo que pasa en los circuitos (hacer tabla de comparación de presiones)
- Apague el motor eléctrico (siguiendo las reglas de seguridad)
- Conteste los siguiente:
- Explique qué se observó en el circuito 5
- Explique con los datos tomados en los manómetros, cuáles son las limitaciones
- En qué se pueden aplicar estos tipos de circuitos (aplicaciones)
- ¿Por qué la válvula de control de presión no debe ajustar a más de 500 psi en este circuito?
- ¿De qué manera se puede cambiar la forma de desaceleración en el circuito 5 (dibuje el circuito)
- Explique por qué el motor se frena en el circuito 6

PRÁCTICA No. 7

EFICIENCIA VOLUMÉTRICA

Introducción

Bombas positivas:

Las bombas hidráulicas convierten la energía mecánica transmitida por su máquina primaria (motor eléctrico) en energía hidráulica. El bombeo es el mismo en todas las bombas. Todas las bombas positivas generan un volumen creciente en el lado de succión.

El tipo de bomba que se utiliza en un sistema hidráulico industrial, es la bomba de desplazamiento positivo.

Estas bombas no sólo producen caudal del líquido, sino que también son capaces de sostenerlo contra la resistencia opuesta a su circulación.

Siempre que se necesite una presión alta del líquido dentro de un circuito, se tiene que utilizar una bomba de desplazamiento positivo así ocurre en todos los sistemas hidráulicos modernos. Las bombas positivas forman un sello hermético (barrera mecánica) entre la succión y la descarga debido a las tolerancias de diseño muy pequeñas entre sus partes móviles evitando la posibilidad de que el flujo sufra regreso del lado de descarga hacia el lado de succión

Las bombas generan flujo, la presión se genera debido a la resistencia al flujo

En una bomba se comprueba experimentalmente que el valor de caudal realmente entrega una presión determinada que es menor a la obtenida por el cálculo (gasto teórico o geométrico)

EFICIENCIA VOLUMÉTRICA

La eficiencia volumétrica es la relación que existe entre el gasto real entregado por una bomba y el gasto teórico de la misma, a una determinada presión

Se expresa

$$\eta_{vol_p} = \frac{Q_{real}}{Q_{teorica}} \times 100\%$$

Las pérdidas volumétricas representan el caudal perdido, las pérdidas mecánicas y de presión equivalen, por el contrario a una presión perdida. Las primeras se manifiestan en forma de fugas de aceite al exterior y de retorno (fugas internas) en el exterior de la bomba. Las segundas se originan por fricción de las partes en movimiento de la bomba o la pérdida de presión causada por el roce del líquido contra las paredes.

Objetivo

El alumno deberá observar la relación entre el gasto real y teórico mediante el desarrollo de la práctica y comprobándolo gráficamente.

Equipo a utilizar

Bomba de pistones axiales

Motor eléctrico

Válvula de alivio

Válvula de paso

Válvula de resistencia variable

Depósito medidor

Depósito principal

Manómetro

Procedimiento

El circuito opera de la siguiente forma: al iniciar su marcha el motor, el cual está acoplado a una bomba de pistones axiales, ésta opera y pone en movimiento el aceite del depósito principal y lo conduce a la tubería del sistema, manteniéndose la válvula de resistencia variable totalmente abierta al iniciarse el ciclo (estando el aceite por lo tanto a presión prácticamente cero).

Pasando el aceite a través de esta válvula para descargar más adelante al depósito medidor donde se efectuará la lectura correspondiente al caudal entregado por la bomba en un minuto y a presión cero, manteniendo al mismo tiempo la válvula de paso totalmente cerrada en ese instante, para que suba el nivel en la escala del depósito medidor. Una vez efectuada la lectura del caudal que será un caudal geométrico o teórico, se abre la válvula de paso para descargar el volumen de aceite acumulado en el depósito medidor al depósito principal, una vez efectuado esto se volverá a cerrar.

Se ajusta la válvula de resistencia variable hasta obtener el siguiente valor de presión deseado para la segunda lectura de la prueba siguiendo el mismo procedimiento anterior. Finalmente se calcula la eficiencia volumétrica para los valores de gasto obtenidos a sus correspondientes presiones de trabajo.

	Presión	Volumen x 10 ⁻³ m ³	Tiempo (seg.)	Qt	Qr (vol/t)	$\eta_{vol_p} = \frac{Q_{real}}{Q_{teorica}} \times 100\%$
6.75	50	20 litros	67.81			
7.25	50	20 litros	68.97			
8	50	20 litros	69.04			
9	50	20 litros	69.64			
10	50	20 litros	69.98			
10	50	20 litros	70.31			
10	50	20 litros	70.35			

Largo = 50 cm

Ancho = 20 cm

Altura = 20 cm

Área = 1000 cm²

Volumen = 20,000 cm³ o 20 litros

Conteste lo siguiente:

- ¿Por qué se les da el nombre de Bombas Positivas?
- ¿Cómo se clasifican las Bombas?
- Explique el funcionamiento de una bomba
- Con los datos obtenidos realice la gráfica de presión contra gasto
- Graficar η_v vs P

PRÁCTICA NO. 8

SISTEMA DE ALTA PRESIÓN BAJO CAUDAL Y BAJA PRESIÓN ALTO CAUDAL(RELACIÓN HIDRÁULICA)

Objetivo

Des la observación del funcionamiento y entendimiento del circuito hidráulico mostrado y visualizar la diferencia entre una válvula de alivio y una válvula de descarga(nota: esta práctica no se realiza en el banco de prueba PARKER)

Equipo a utilizar

Válvula de alivio

Válvula de descarga

Acumulador

Manómetros y Vacuómetro

Válvulas reguladoras de flujo variable

Válvula check

Bombas

Motor eléctrico

Tanque

Filtros

Procedimiento:

Se abre la válvula reguladora de flujo, se oprime el botón de arranque. Las dos bombas funcionan simultáneamente sumándose el gasto. Mientras no se cierre la válvula reguladora de flujo, la presión en el sistema no aumentará. Observe que los manómetros no marcan lectura.

Cierre despacio la válvula de mariposa y observará que los manómetros marcarán lecturas, continúe así hasta que el manómetro del lado derecho se detenga y regrese hasta cero.

Lo que ocurre es que se alcanzó la presión de ajuste de la válvula de descarga y se está descargando el gasto de esta bomba al depósito, en este momento deja de actuar el sistema de alto caudal y baja presión. Continúe cerrando la válvula reguladora de flujo.

Notará que uno de los manómetros seguirá aumentando sus lecturas hasta que se detengan de pronto y el otro permanecerá en cero (0). Esto es porque se acaba de abrir la válvula de alivio la cual protege al sistema. Observando que se está actuando en alta presión y bajo caudal.

Abra de nuevo la válvula de mariposa lentamente hasta que los manómetros marquen cero y pare oprimiendo el botón.

Conteste lo siguiente:

- ¿Qué lecturas marcan los vacuómetros en la succión de las bombas?
- Dibuje el símbolo de la válvula de descarga y de la válvula de alivio directo e indirecto.

- ¿Qué diferencia hay entre la válvula de alivio y la de descarga?
- ¿Cuál es la función de las válvulas check en el circuito?
- ¿A qué presión se abre la válvula de alivio?
- ¿A qué presión se abre la válvula de descarga?

PRÁCTICA No. 9

ACTUADORES HIDRÁULICOS

Objetivo

Observar la respuesta mecánica de los motores hidráulicos

Motor lineal Cilindro Hidráulico

Motor de giro-limitado Oscilatorio

Motor rotatorio Motor giratorio

Nota: esta práctica no se realiza en el banco de prueba PARKER

CAVITACIÓN. El fenómeno de la cavitación puede ocurrir cuando se invierte el sentido de operación a los motores para lo cual se tendría que hacer un cambio en la posición de la válvula principal direccional, los cuales ocasionarían una presión negativa en la línea que podría dar lugar a un golpeo del motor.

También el fenómeno de inercia puede ocurrir cuando se centra repentinamente la válvula direccional ocasionando con esto la detención brusca del motor, la cual tratará de continuar trabajando debido a la inercia, por consecuencia se tendrán aumentos repentinos de presión.

Estos fenómenos de que se hacen mención, deben representarse simultáneamente en el nuestro circuito de la forma siguiente.

Si se aumenta considerablemente el caudal de la línea A abriendo al máximo la válvula controladora de flujo correspondiente, se logrará que el motor rotatorio alcance una velocidad muy elevada. Si hacemos un cambio brusco en la posición de la válvula direccional, ocurrirá un aumento de presión repentina en la línea B que está actuando en la descarga, que dará lugar al fenómeno de inercia en dicha línea, pero, el circuito está dotado de un par de válvulas check que sirven para eliminar este efecto, ya que la válvula check que se encuentra en la línea B, en este caso, dejará pasar la presión en exceso hacia la válvula de alivio que la descargará hacia el depósito.

Al mismo tiempo que ocurre lo anterior en la línea se estará presentando una contrapresión que podría ocasionar el efecto de cavitación, pero que también se va a eliminar poniendo un par de válvulas check en este circuito, uno de los cuales a esta ocasión deberá pasar el aceite del fluido, que es succionado desde el depósito auxiliar para que se vaya a llenar el vacío producido por la contrapresión.

INERCIA. El fenómeno puede ocurrir cuando se centra la válvula ocasionando con esto la detención brusca del motor el cual trata de continuar como consecuencia de un aumento repentino de presión (picos de presión).

Este fenómeno se puede presentar de la siguiente forma: si se aumenta considerablemente el caudal de la línea A abriendo al máximo la válvula controladora de flujo correspondiente se logrará el motor rotativo alcance una velocidad muy elevada. Si hacemos un cambio brusco en la posición de la válvula direccional ocurrirá un aumento de presión repentino en la línea que estaba actuando como descarga, esto da lugar al fenómeno de

presión de inercia en dicha línea. Para eliminar este efecto, el sistema está dotado de una válvula check, ésta se encuentra en la línea B, en este caso dejará pasar la presión en exceso hacia la válvula de alivio que descarga el depósito auxiliar B.

Conteste lo siguiente

- ¿Cuál es la clasificación de los actuadores hidráulicos ?
- Explicar el fenómeno de cavitación y los diferentes tipos de actuadores hidráulicos.
- ¿Cómo se calcula la eficiencia volumétrica de los actuadores rotativos?
- ¿Cuál es el principio de funcionamiento básico de los actuadores rotativos?

PRÁCTICA No. 10

ACUMULADORES HIDRÁULICOS

Objetivo

Comprender qué es un acumulador hidráulico, así como su funcionamiento práctico y las características de éste.

Un acumulador hidráulico es usado principalmente como fuente auxiliar de energía que puede ser usado para compensar presión o volumen además como amortiguador de los picos de presión y disminuir el golpe de ariete.

Procedimiento:

Similar al de la práctica No.8

Además cuando se cierra la válvula de mariposa del acumulador se abre la válvula de mariposa del tanque más cercano, se apagará el equipo y se cierra la del tanque y se abre la del acumulador, se notará que la línea tiene la presión con la cual se carga el acumulador.

Cálculo de un acumulador

Donde

V_1 = es el volumen del tamaño del acumulador

V_2 = máxima comprimida de la bolsa

$V_3 = V_2 + V_d$

P_1 = presión de precarga

P_2 = presión máxima

P_3 = presión mínima

Ley de Boyle

Proceso isotérmico

Sabemos que

$$P_1 \times V_1 = P_2 \times V_2 = P_3 \times V_3$$

Tamaño del acumulador

$$V_1 = \frac{\frac{P_3 \times V_d}{P_3}}{1 - \frac{P_1}{P_2}}$$

Sustituyendo y desarrollando

$$P_1 \times V_1 = (P_3 \times V_d) / (1 - P_3 / P_2)$$

Calcular el tamaño de un acumulador adecuado para el banco de pruebas si tenemos lo siguiente:

$$P_{\max} = 500 \text{ psi} \quad D_{\text{émbolo}} = 1 \frac{1}{2} \text{ Pulg}$$

$$P_{\min} = 150 \text{ psi} \quad D_{\text{vástago}} = 5/8 \text{ Pulg}$$

$$\text{Longitud} = 12 \text{ Pulg}$$

Si queremos que el cilindro salga y regrese dos veces $V_1 = ?$

Análisis del Proceso Adiabático debe realizarlo el alumno si el acumulador es de gas nitrógeno.

INTRODUCCIÓN A NEUMÁTICA

NEUMÁTICA. Es la capacidad que tiene el aire comprimido al realizar un trabajo mecánico, ya que neumática se refiere, a un nombre antiguamente aplicado a la ciencia del comportamiento del aire y otros gases bajo condiciones establecidas, o bien aparte de la física que trata de las propiedades mecánicas de los gases.

Ventajas de los sistemas neumáticos:

- proporcionan varios grados de aislamiento para carga de choques
- ofrecen medios de control infinitamente variables de velocidad y carga
- son capaces de efectuar una operación completamente automática
- permite posición precisa de control, tanto para el elemento de movimiento lineal como rotativo
- proporciona un eslabonamiento de potencia en ciertas aplicaciones donde no es posible el eslabonamiento cinemático
- ofrece medios simples y flexibles de operar las máquinas
- da respuesta extremadamente rápida a la demanda del operador

Desventajas:

- **Acondicionamiento del ruido.** el aire comprimido debe ser preparado, antes de su utilización, es preciso eliminar impurezas y humedad
- **Compresibilidad.** Con aire comprimido no es posible obtener para los émbolos velocidades uniformes y constantes
- **Potencia transmitida.** El aire comprimido está limitado en la transmisión de potencia debido a ciertas

fuerzas, las presiones de servicio normalmente son de 700 Kpa (7 bar)

- **Escape.** El escape de aire es ruidoso, no obstante este problema se ha resuelto en gran parte gracias al uso de silenciadores.
- **Costos.** El aire comprimido, es mucho más barato que los fluidos hidráulicos en bajas presiones.

Composición del aire:

Propiedades del aire comprimido

- **Abundante.** Está disponible para su compresión práctica en todo el mundo en cantidades ilimitadas.
- **Transporte.** El aire comprimido puede ser fácilmente transportado por tuberías fijas o flexibles, incluso a grandes distancias, no es necesario disponer de tuberías de retorno.
- **Almacenable.** No es preciso que un compresor permanezca continuamente en servicio, el aire puede almacenarse en depósitos y tomarse de éstos, además de que se puede transportar en recipientes.
- **Temperatura.** El aire comprimido es indispensable en las variaciones de temperatura. Garantiza un trabajo seguro, incluso a temperaturas extremas.
- **Flamabilidad.** No existe ningún riesgo de explosión.

Unidad de Acondicionamiento (F.R.L.)

La unidad de acondicionamiento representa una combinación de los siguientes elementos

1. filtro de aire comprimido (F)
2. regulador de presión (R)
3. lubricador de aire comprimido (L)
4. manómetro

Se debe tener en cuenta los siguientes puntos:

- El caudal del aire en m³/hr es decisivo para la selección de tamaño de la unidad si el caudal es demasiado grande, se produce en las unidades una caída de presión demasiado grande, si la unidad es de baja capacidad, por eso es imprescindible respetar los valores indicados por el fabricante.
- La presión de trabajo, no debe de sobrepasar el valor estipulado en la unidad y la temperatura no debe ser tampoco superior a 50° C (valores máximos para los recipientes de plástico)

Tipos de compresores:

Según las exigencias referentes a la presión de trabajo y al caudal del suministro. Se pueden emplear diversos tipos de construcción.

Se distinguen dos tipos básicos de compresores.

- **Principio de desplazamiento.** La compresión se obtiene por la admisión de aire en un recinto hermético, donde se reduce luego el volumen. Se utiliza el compresor de émbolo oscilante o rotativo.
- **Principio de la Dinámica de Fluidos.** El aire es aspirado por un lado y es comprimido como secuencia de la aceleración de la masa (turbina).

EJERCICIO DE SIMBOLOGÍA

Colocar el símbolo correspondiente de acuerdo a la lista de elementos que se les proporcionan:

Compresor

Bomba de vacío

Motor neumático de caudal constante unidireccional

Motor neumático de caudal constante de giro bidireccional

Motor neumático de caudal variable de giro en los dos sentidos

Motor neumático de giro limitado

Cilindro de simple efecto retorno por fuerza externa

Cilindro de simple efecto retorno por muelle interno

Válvula de bloqueo

Válvula antiretorno sin muelle

Válvula antiretorno con muelle

Válvula antiretorno piloteada por aire

Válvula selectora de circuito

Válvula de escape rápido

Válvula simultaneidad

Punto de escape

Escape no recuperable

Escape recuperable

Punto de empalme de presión cerrado

Punto de empalme de presión con conducto de alimentación

Acoplamiento rápido sin válvulas de bloqueo

Acoplamiento rápido con válvulas de bloqueo

Acoplamiento rápido conducto abierto

Acoplamiento rápido conducto cerrado

Regulador de presión

Desecador

Silenciador

Depósito Neumático

Lubricador

Unidad de Acondicionamiento

PRÁCTICA No. 11

CIRCUITOS NEUMÁTICOS 1ª PARTE

Nomenclatura para los circuitos neumáticos

1,2,3	Elementos de trabajo(Actuadores, cilindro y motores)
02,04,06,	Estos elemntos intervienen para controlar la velocidad de salida del actuador
01,03,05	Estos elementos son los que eintevienen para controlar la velocidad de regreso del actuador
1	Válvula de control direccional
2,4,6	Todos los elementos que intervengan para la válvula direccional cambie y salga el elemento de trabajo
3,5,7	Todos los elementos de trabajo que intervengan para que la válvula direccional cambie y regrese el elemento de trabajo
01,02,03	Accesorios

Objetivo

Desarrollar habilidades del alumno para elaborar circuitos neumáticos.

Manejo de un cilindro de simple efecto

Mando directo de un cilindro

Empleo de una válvula de maniobras de 3/2 vías

Utilización de una unidad de acondicionamiento y de un bloque distribuidor

Descripción del ejercicio.

Oprimiendo un pulsador, se desplaza hacia fuera el vástago de un cilindro de simple efecto. Al soltar el pulsador que acciona la válvula, retrocede el vástago al interior del cilindro

Descripción del circuito

El elemento 0.2 representa el bloque distribuidor (de 8 conexiones) con la válvula de corredera de 3/2 vías de accionamiento manual. El componente (0.1) simboliza la unidad de acondicionamiento.

Posición de inicio

En el esquema del circuito se indica la posición del émbolo y de las válvulas en su posición básica

Salida

Accionando la válvula de 3/2 vías, normalmente cerrada, se aplica el aire al cilindro 1.0 en el lado del émbolo de la cabeza del pistón. El vástago sale y empuja, si se sigue accionando la válvula 1.1, el vástago permanece en la posición extrema anterior

Retorno

Al soltar el pulsador de accionamiento de la válvula, el aire de la cámara del émbolo se descarga a través de la válvula de 3/2 (1.1). por efecto del resorte del retorno, el émbolo retrocede a su posición de partida.

Zona límite

Si se oprime el pulsador (1.1) tan sólo un breve instante, el vástago del cilindro (1.0) sale solamente en forma parcial y retrocede inmediatamente.

Circuito Neumático No. 1

PRÁCTICA No. 12

CIRCUITOS NEUMÁTICOS 2ª PARTE

Objetivo

Conocer el mando directo de un cilindro de simple efecto con auto alimentación. Con la orden de marcha desde dos puntos.

Circuito No. 2

Conclusiones del alumno

Aplicaciones

Conocer el funcionamiento de la puesta en marcha y parada de un ciclo automático

Circuito no. 3

Conclusiones del alumno

Laboratorio de Potencia Fluida 37

Q

GPM

P

Kg/cm²

%n

P

%n

P