

EJERCICIOS RESUELTOS DE CIRCUITOS HIDRÁULICOS

EJERCICIO N°1:

Se mueve un cilindro de simple efecto con un fluido. El diámetro del pistón es de 75 mm y el diámetro del vástago de 20 mm, la presión de trabajo es de 6×10^5 Pa ($1 \text{ Pa} = 1 \text{ N/mm}^2$) y la resistencia del muelle de 60 N. Su rendimiento es del 90%. Calcule:

- La fuerza teórica que el cilindro entrega en su carrera de avance.
- La fuerza real o efectiva del cilindro.

SOLUCIÓN:

a) Diámetro del vástago sobra porque es de simple efecto

$$F_{\text{teórica}} = S_A \cdot P = \pi \cdot \frac{0,075^2 \text{ m}^2}{4} \cdot 6 \cdot 10^5 \frac{\text{N}}{\text{m}^2} = 2650,72 \text{ N}$$

$$\text{b) } F_{\text{real}} = \eta (F_{\text{teórica}} - F_{\text{muelle}}) = 0,9 \cdot (2650,72 \text{ N} - 60 \text{ N}) = 2331,65 \text{ N}$$

EJERCICIO N°2:

- ¿Qué caudal se necesitará para que un cilindro de simple efecto de 30 mm de diámetro recorra una distancia de 250 mm en 0,8 segundos?
- Dependiendo de su función, describa brevemente tres tipos distintos de válvulas hidráulicas.

SOLUCIÓN:

$$\text{a) } C = S \cdot v = S \cdot L / t = \pi \cdot \phi^2 / 4 \cdot L / t = \frac{\pi \cdot 0,03^2 \text{ dm}^2}{4} \cdot \frac{2,5 \text{ dm}}{0,8 / 60 \text{ min}} = 13,25 \text{ dm}^3 / \text{min}$$

b) Escoger tres de estos cuatro tipos:

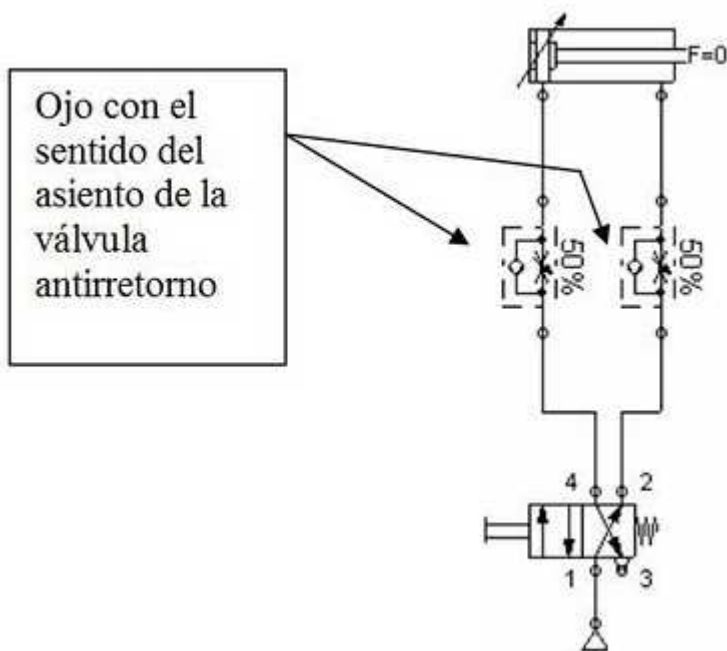
- **Válvulas distribuidoras:** determinan la apertura y cierre y las modificaciones en el sentido de flujo del aire. Ej: 2/2, 3/2, 5/2, 5/3, etc
- **Válvulas de bloqueo:** cortan el paso del aire comprimido. Son: antirretorno, selectora, de simultaneidad, de escape rápido, estranguladora unidireccional.
- **Válvulas reguladoras de caudal:** influyen en la cantidad de caudal que circula. Son: estranguladora bidireccional.
- **Válvulas reguladoras de presión:** actúan sobre la presión del aire controlándola desde un valor nulo hasta el máximo valor de alimentación. Son:

- **Válvula Reductora de presión:** Se usan para fijar una presión de salida independientemente de la presión de entrada
- **Válvula Limitadora de presión:** son válvulas de seguridad. Impide que la presión de un sistema sea mayor que la fijada manualmente mediante un tornillo.
- **Válvula de secuencia:** el principio de funcionamiento es el mismo que el de la limitadora, pero en lugar de conectar a escape se conecta después de un depósito para temporizar y la salida de la misma pilotaría una válvula 5/2.

EJERCICIO N° 3:

Dibuje el esquema de un circuito hidráulico para hacer funcionar un cilindro de doble efecto con una válvula 4/2 vías, regulando el avance y retroceso.

SOLUCIÓN:



EJERCICIO N° 4:

Un cilindro hidráulico de doble efecto tiene un émbolo de 70 mm de diámetro y el vástago de 20 mm de diámetro, carrera 250 mm. La presión de trabajo es de 6 bar. Calcule el volumen de aceite en condiciones normales y temperatura constante que se necesita para el cilindro doble.

a) Composición por unidad de volumen de aire:

- 78% de nitrógeno
- 20% de oxígeno
- 1,3% de gases nobles (helio, neón, argón)
- cantidades menores de dióxido de carbono, vapor de agua y partículas sólidas

$$b) V_A = S_{A.} \cdot L = \pi \cdot \frac{\phi^2_{\text{embolo}}}{4} \cdot L \quad (\text{VOLUMEN DE AVANCE})$$

$$= \frac{\pi}{4} \cdot 0,7^2 \text{ dm}^2 \cdot 2,5 \text{ dm} = 0,96 \text{ dm}^3 = 0,96 \text{ litros}$$

$$V_R = S_{R.} \cdot L = \left(\pi \cdot \frac{\phi^2_{\text{EMBOLO}}}{4} - \pi \cdot \frac{\phi^2_{\text{VASTAGO}}}{4} \right) \cdot L \quad (\text{VOLUMEN DE RETROCESO})$$

$$= \frac{\pi}{4} (0,7^2 - 0,2^2) \text{ dm}^2 \cdot 2,5 \text{ dm} = 0,88 \text{ dm}^3 = 0,88 \text{ litros}$$

$$V_{\text{TOTAL}} = \pi \cdot \frac{\phi^2_{\text{embolo}}}{4} \cdot L + \left(\pi \cdot \frac{\phi^2_{\text{EMBOLO}}}{4} - \pi \cdot \frac{\phi^2_{\text{VASTAGO}}}{4} \right) \cdot L =$$

$$= \frac{\pi}{4} (\phi^2_{\text{EMBOLO}} + \phi^2_{\text{EMBOLO}} - \phi^2_{\text{VASTAGO}}) \cdot L = \frac{\pi}{4} (2 \cdot \phi^2_{\text{EMBOLO}} - \phi^2_{\text{VASTAGO}}) \cdot L$$

$$= \frac{\pi}{4} (2 \cdot 0,7^2 - 0,2^2) \text{ dm}^2 \cdot 2,5 \text{ dm} = 1,85 \text{ dm}^3 = 1,85 \text{ litros}$$

Este sería el aire en condiciones "no normales", para pasarlo a condiciones normales deberíamos utilizar la Ley de Boyle Mariote:

$$P \cdot V = \text{cte}; P_0 \cdot V_0 = P_1 \cdot V_1$$

Donde:

$$P_0 = P_{\text{atm}} = 1 \text{ atm} \quad P_1 = 6 \text{ atm} + 1 \text{ atm} = 7 \text{ atm}$$

$$V_0 = V_{\text{cn}} \quad V_1 = 1,85 \text{ litros}$$

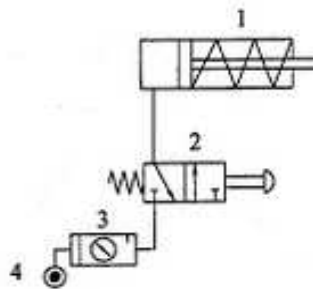
Luego:

$$V_0 = \frac{P_1 \cdot V_1}{P_0} = \frac{7 \text{ atm} \cdot 1,85 \text{ litros}}{1 \text{ atm}} = 12,95 \text{ litros}$$

EJERCICIO N° 5:

Cuestión n°4 (2 puntos)

Identifique los componentes señalados en el esquema. (0,5 puntos por cada componente)



SOLUCIÓN:

1 Cilindro de simple efecto con retorno por muelle (0,5 puntos)

2 Válvula 3/2 vías, paso cerrado en reposo, retorno por muelle, accionamiento manual por pulsador (0,5 p)

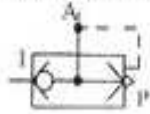
3 Grupo de acondicionamiento (0,5 p)

4 Generador de presión (0,5 p)

EJERCICIO N° 6:

Cuestión nº4 (2 puntos)

- a) ¿Qué volumen de aire medido en condiciones normales (presión y temperatura) contiene un recipiente de 4 m³ a 6 bar de presión relativa si se halla a una temperatura de 296 °K? (1,5 puntos)
- b) Describe el símbolo representado a continuación. (0,5 puntos)



SOLUCIÓN:

a)

$$V_0 = ?$$

$$P_0 = 1 \text{ bar}$$

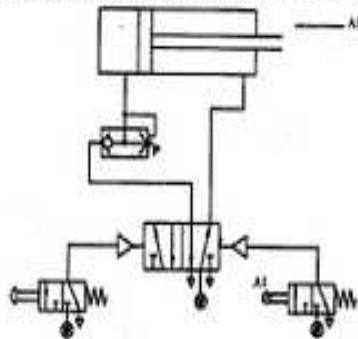
$$T_0 = 293 \text{ K}$$

$$V_0 = \frac{P_1 \cdot T_0}{P_0 \cdot T_1} \cdot V_1 = \frac{7 \text{ bar} \cdot 293 \text{ K}}{1 \text{ bar} \cdot 296 \text{ K}} \cdot 4 \text{ m}^3 = 27,72 \text{ m}^3$$

b) Válvula de escape rápido.

EJERCICIO N° 7:**Cuestión nº 4** (2 puntos)

Explique el funcionamiento del circuito neumático representado en la siguiente figura. (2 puntos)



SOLUCIÓN:

Es un mando semiautomático de un cilindro de doble efecto con velocidad rápida en el retroceso del vástago.

Al accionar el pulsador manual de la válvula 3/2 NC de el aire pasa al pilotaje izquierdo de la válvula 5/2 accionandola neumáticamente. Entonces el aire pasa a través de la válvula de escape rápido hasta el cilindro empujando el émbolo hacia la derecha.

Cuando el vástago llega al rodillo A1 acciona el final de carrera que deja pasar aire al accionamiento derecho de la válvula 5/2 dejando que entre aire en la cámara posterior del cilindro empujando el émbolo hacia la izquierda.

Debido a que en la descarga del aire que se encuentra en la cámara anterior del cilindro es a través de una válvula de escape rápido el retroceso del vástago es a una velocidad mayor que el avance del mismo.

EJERCICIO N° 8:

- ¿Cuál será la fuerza teórica que desarrolla un cilindro de 50 mm de diámetro a una presión de 6 bar?
- Dependiendo de su función, especifique los cuatro distintos tipos de válvulas hidráulicas.

SOLUCIÓN:

$$a) F_{AVANCE} = P \cdot S_A = P \cdot \frac{\pi \cdot \phi^2}{4} = 6 \frac{Kp}{cm^2} \cdot \frac{\pi \cdot 5^2}{4} cm^2 = 117,81 Kp$$

b)

- **Válvulas distribuidoras:** determinan la apertura y cierre y las modificaciones en el sentido de flujo del aire. Ej: 2/2, 3/2, 5/2, 5/3, etc

- **Válvulas de bloqueo:** cortan el paso del aire comprimido. Son: antirretorno, selectora, de simultaneidad, de escape rápido, estranguladora unidireccional.

- **Válvulas reguladoras de caudal:** influyen en la cantidad de caudal que circula. Son: estranguladora bidireccional.

- **Válvulas reguladoras de presión:** actúan sobre la presión del aire controlándola desde un valor nulo hasta el máximo valor de alimentación.

Son:

Válvula Reductora de presión: regula la presión de salida para que sea siempre menor que la de entrada.

Válvula Limitadora de presión: son válvulas de seguridad o sobrepresión. Impide que la presión de un sistema sea mayor que la fijada manualmente mediante un tornillo.

Válvula de secuencia: el principio de funcionamiento es el mismo que el de la limitadora, pero en lugar de conectar a escape se conecta después de un depósito para temporizar y la salida de la misma pilotaría una válvula 5/2.

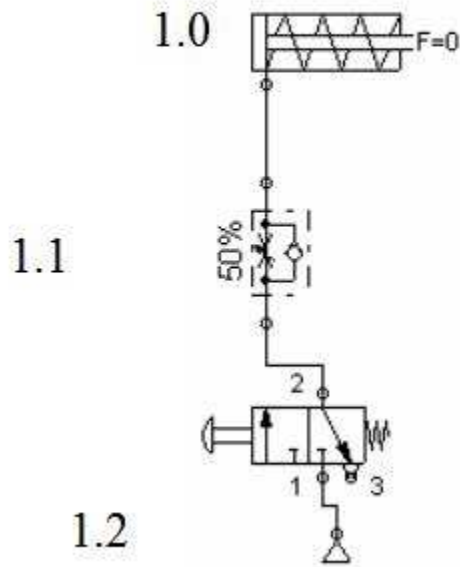
EJERCICIO N° 9:

La velocidad de avance de un cilindro de simple efecto debe regularse por una estrangulación en la alimentación.

- Dibuje el esquema hidráulico.
- Describa los componentes.

SOLUCIÓN:

a)



b) 1.0: cilindro de simple efecto con retroceso por muelle.

1.1: válvula reguladora de caudal unidireccional : regula la velocidad en un sentido, el de avance del vástago en este caso. Está formada por una válvula antirretorno y por una válvula reguladora de caudal bidireccional conectadas en paralelo.

1.2: válvula distribuidora 3/2 con accionamiento manual por pulsador y retroceso por muelle.

EJERCICIO N° 10:

Un cilindro de doble efecto tiene 60 mm de diámetro y 15 mm de vástago siendo la presión de trabajo de 6 bar y el rendimiento del 90%. Calcular la fuerza que ejerce en el avance y en el retroceso.

SOLUCIÓN:

En la práctica, hay que tener en cuenta los rozamientos para calcular correctamente la fuerza. Si nos dicen que el rendimiento es del 90%, quiere decir que hay un 10% de fuerza de rozamiento que hay que vencer y que no se puede aprovechar, luego:

$$F_{real} = F_{teórica} - F_{rozamiento} = F_{teórica} - 10\% \cdot F_{teórica} \\ = (1-0,1) F_{teórica} = \eta \cdot F_{teórica}$$

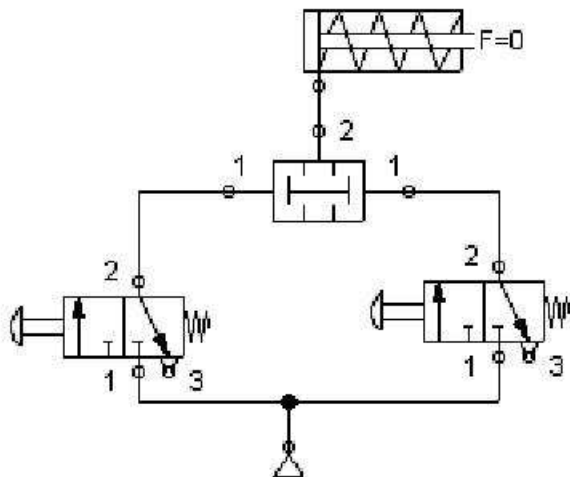
$$1 \text{ bar} = 1 \text{ Kp/cm}^2$$

$$a) F_A = \eta \cdot P \cdot S_A = P \cdot S_e = \eta \cdot P \cdot \pi \cdot \frac{\phi^2_{EMBOLLO}}{4} = 0,9 \cdot 6 \frac{\text{Kp}}{\text{cm}^2} \cdot \pi \cdot \frac{6^2 \text{cm}^2}{4} = 152,68 \text{ Kp}$$

$$b) F_{RETROCESO} = \eta \cdot P \cdot S_k = \eta \cdot P \cdot (S_{EMBOLLO} - S_{VASTAGO}) = \eta \cdot P \cdot \left(\pi \cdot \frac{\phi^2_{EMBOLLO}}{4} - \pi \cdot \frac{\phi^2_{VASTAGO}}{4} \right) \\ = \eta \cdot P \cdot \frac{\pi}{4} (\phi^2_{EMBOLLO} - \phi^2_{VASTAGO}) = \eta \cdot P \cdot \frac{\pi}{4} (\phi^2_{EMBOLLO} - \phi^2_{VASTAGO}) = \\ = 0,9 \cdot 6 \frac{\text{Kp}}{\text{cm}^2} \cdot \frac{\pi}{4} \cdot (6^2 - 1,5^2) \text{cm}^2 = 143,14 \text{ Kp}$$

EJERCICIO N° 11:

Diseñe un circuito hidráulico para activar un cilindro de simple efecto, controlado desde dos puntos simultáneamente, para que provoque el avance del vástago.

SOLUCIÓN:**EJERCICIO N° 12:**

Se dispone de un cilindro de doble efecto con un émbolo de 70 mm de diámetro y un vástago de 25 mm de diámetro, su carrera es de 400 mm. La presión del aceite es de 6 bar y realiza una maniobra de 10 ciclos cada minuto.

- Calcule la fuerza teórica que ejerce el cilindro en el avance y en el retroceso.
- El consumo de aceite en condiciones normales.

SOLUCIÓN:

$$a) 1 \text{ bar} = 1 \text{ Kp/cm}^2$$

$$F_A = P \cdot S_A = P \cdot S_z = P \cdot \pi \cdot \frac{\phi^2_{\text{embolo}}}{4} = 6 \frac{\text{Kp}}{\text{cm}^2} \cdot \pi \cdot \frac{7^2 \text{ cm}^2}{4} = 230,91 \text{ Kp}$$

b)

$$F_R = P \cdot S_R = P \cdot (S_{\text{EMBOLO}} - S_{\text{VASTAGO}}) = P \left(\pi \cdot \frac{\phi^2_{\text{EMBOLO}}}{4} - \pi \cdot \frac{\phi^2_{\text{VASTAGO}}}{4} \right) = P \cdot \frac{\pi}{4} (\phi^2_{\text{EMBOLO}} - \phi^2_{\text{VASTAGO}})$$

$$= P \cdot \frac{\pi}{4} (\phi^2_{\text{EMBOLO}} - \phi^2_{\text{VASTAGO}}) =$$

$$= 6 \frac{\text{Kp}}{\text{cm}^2} \cdot \frac{\pi}{4} \cdot (7^2 - 2,5^2) \text{ cm}^2 = 201,45 \text{ Kp}$$

$$c) V_A = S_A \cdot L = \pi \cdot \frac{\phi^2_{\text{embolo}}}{4} \cdot L \quad (\text{VOLUMEN DE AVANCE})$$

$$= \frac{\pi}{4} \cdot 0,7^2 \text{ dm}^2 \cdot 4 \text{ dm} = 1,54 \text{ dm}^3 = 1,54 \text{ litros}$$

$$V_R = S_R \cdot L = \left(\pi \cdot \frac{\phi^2_{\text{EMBOLO}}}{4} - \pi \cdot \frac{\phi^2_{\text{VASTAGO}}}{4} \right) \cdot L \quad (\text{VOLUMEN DE RETROCESO})$$

$$= \frac{\pi}{4} \cdot (0,7^2 - 0,25^2) \text{ dm}^2 \cdot 4 \text{ dm} = 1,34 \text{ dm}^3 = 1,34 \text{ litros}$$

Volumen total:

$$V_{\text{TOTAL}} = \pi \cdot \frac{\phi^2_{\text{embolo}}}{4} \cdot L + \left(\pi \cdot \frac{\phi^2_{\text{EMBOLO}}}{4} - \pi \cdot \frac{\phi^2_{\text{VASTAGO}}}{4} \right) \cdot L =$$

$$= \frac{\pi}{4} \cdot (\phi^2_{\text{EMBOLO}} + \phi^2_{\text{EMBOLO}} - \phi^2_{\text{VASTAGO}}) \cdot L = \frac{\pi}{4} \cdot (2 \cdot \phi^2_{\text{EMBOLO}} - \phi^2_{\text{VASTAGO}}) \cdot L$$

$$= \frac{\pi}{4} \cdot (2 \cdot 0,7^2 - 0,25^2) \text{ dm}^2 \cdot 4 \text{ dm} = 2,88 \text{ dm}^3 = 2,88 \text{ litros}$$

Volumen en condiciones normales:

$$P \cdot V = \text{cte}; P_0 \cdot V_0 = P_1 \cdot V_1$$

Donde:

$$P_0 = P_{\text{atm}} = 1 \text{ atm}$$

$$P_1 = 6 \text{ atm} + 1 \text{ atm} = 7 \text{ atm}$$

$$V_0 = V_{\text{en}}$$

$$V_1 = 2,88 \text{ litros}$$

Luego:

$$V_0 = \frac{P_1 \cdot V_1}{P_0} = \frac{7 \text{ atm} \cdot 2,88 \text{ litros}}{1 \text{ atm}} = 20,16 \text{ litros}$$

Caudal:

$C = V \cdot n$, siendo V volumen en litros por ciclo y n el número de ciclos por minuto.

$$C = 20,16 \text{ l/ciclo} \cdot 10 \text{ ciclos / min} = 201,6 \text{ l/min}$$

EJERCICIO N° 13:

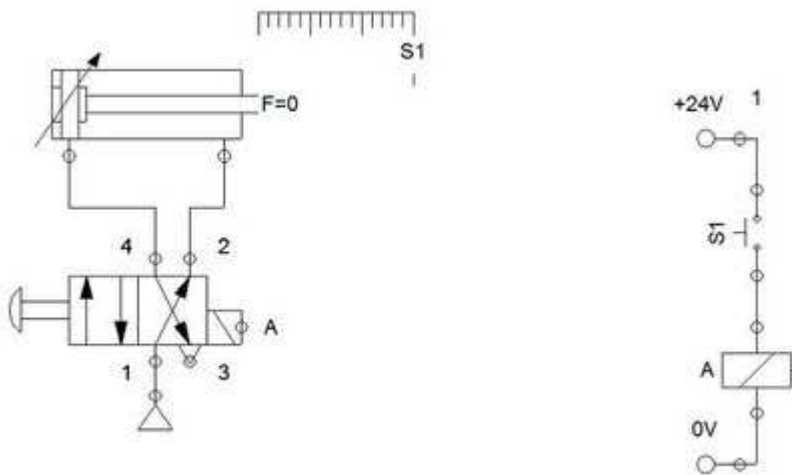
Un cilindro de doble efecto debe salir mediante el accionamiento del pulsador T1 y, tras alcanzar su posición final S1, retroceder utilizando una electroválvula 4/2 vías.

a) Dibuje el esquema hidráulico.

b) Describa los componentes.

SOLUCIÓN:

a)



b) Mando semiautomático de un cilindro de doble efecto con accionamiento manual por pulsador.

Componentes neumáticos:

Cilindro de doble efecto.

Válvula distribuidora 4/2 con accionamiento manual por pulsador T1 y retorno eléctrico por electroimán.

Componentes eléctricos:

Fuente de tensión de 24 V.

S1: Pulsador eléctrico NA.

El receptor del circuito eléctrico es el electroimán A de la válvula 4/2.

EJERCICIO N° 14:

Cuestión n° 4 (2 puntos)

En un recipiente de 4 m^3 existe aire a una presión relativa de 6 bar, siendo la temperatura de 293 K (20 °C). Calcule la cantidad de volumen de aire, en condiciones normales (1 bar y 273 K), que se encuentra en el recipiente.

SOLUCIÓN:

$$P_0 = 1 \text{ bar}$$

$$T_0 = 273 \text{ K}$$

$$V_0 = \frac{P_1 T_0}{P_0 T_1} \cdot V_1 = \frac{7 \text{ bar} \cdot 273 \text{ K}}{1 \text{ bar} \cdot 293 \text{ K}} \cdot 4 \text{ m}^3 = 26,089 \text{ m}^3$$

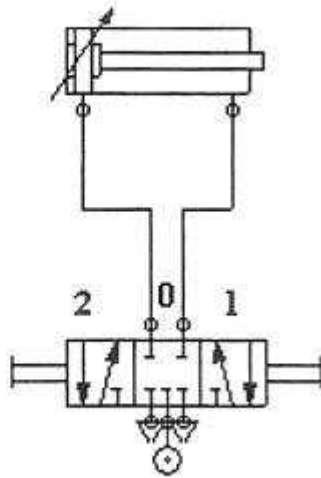
EJERCICIO N° 15:

Dibuje un esquema hidráulico con un cilindro de doble efecto, mandado mediante un distribuidor de 5/3 vías, que se acciona manualmente, de forma que:

- En posición 1, el vástago realiza la salida.

- En posición 2, el vástago realiza el retorno.
- En posición 0, el vástago queda bloqueado.

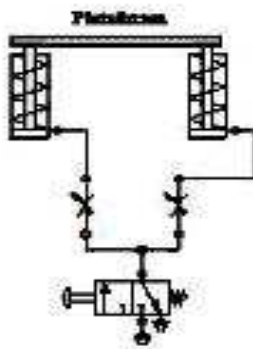
SOLUCIÓN:



EJERCICIO N° 16:

Question n° 4 (2 puntos)

Explique el funcionamiento del esquema de la figura siguiente. (2 puntos).



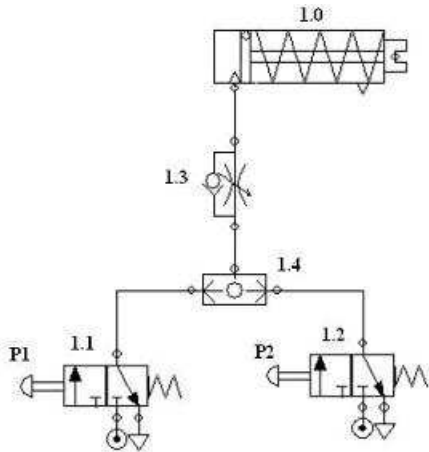
SOLUCIÓN:

Elevación de una plataforma mediante dos cilindros de simple efecto, sincronizando los dos cilindros por medio de dos válvulas reguladoras de flujo.

Al accionar el pulsador de la válvula 3/2 NC el aire comprimido se bifurca y es regulado su caudal mediante dos válvulas reguladoras de flujo. El aire comprimido entra lentamente en ambos cilindros de simple efecto simultáneamente, haciendo avanzar los vástagos lenta y simultáneamente elevando la plataforma.

EJERCICIO N° 17:

- a) Explique el funcionamiento del circuito.
b) Identifique los componentes del circuito.



a) Mando de un cilindro de simple efecto accionado desde dos puntos diferentes mediante dos pulsadores: P1 ó P2 con avance normal del vástago y retroceso lento debido a que la velocidad es regulada mediante una válvula reguladora de caudal unidireccional en la descarga.

Al accionar cualquiera de los pulsadores P1 ó P2 el vástago avanza normalmente. Si se deja de accionar el pulsador, el muelle del cilindro hace que se reposicione el vástago a su posición inicial lentamente.

b) 1.0: cilindro de simple efecto

1.1 y 1.2 : válvulas distribuidoras 3/2 NC con accionamiento manual por pulsador y retroceso por muelle.

1.3: válvula reguladora de caudal unidireccional: regula la velocidad en el sentido de retroceso del vástago en este caso.

1.4: válvula selectora de circuito: válvula que realiza la operación lógica OR, es decir, envía aire a la salida si recibe aire desde cualquiera de las dos entradas o de las dos a la vez.

EJERCICIO N° 18:

Un cilindro de doble efecto tiene un émbolo de 70 mm de diámetro y un vástago de 25 mm de diámetro, la carrera es de 400 mm y la presión de trabajo a la que está sometido es de 6 bar.

Determinar:

- a) Fuerza teórica en el avance. (0,5 puntos)
b) Fuerza teórica en el retroceso. (0,5 puntos)
c) Consumo de aire en el recorrido de avance y retroceso. (1 punto)

$$a) 1 \text{ bar} = 1 \text{ Kp/cm}^2$$

$$F_A = P \cdot S_A = P \cdot S_c = P \cdot \pi \cdot \frac{\phi^2_{\text{embolo}}}{4} = 6 \frac{\text{Kp}}{\text{cm}^2} \cdot \pi \cdot \frac{7^2 \text{ cm}^2}{4} = 230,91 \text{ Kp}$$

b)

$$F_R = P \cdot S_R = P \cdot (S_{\text{EMBOLO}} - S_{\text{VASTAGO}}) = P \left(\pi \cdot \frac{\phi^2_{\text{EMBOLO}}}{4} - \pi \cdot \frac{\phi^2_{\text{VASTAGO}}}{4} \right) = P \cdot \frac{\pi}{4} (\phi^2_{\text{EMBOLO}} - \phi^2_{\text{VASTAGO}})$$

$$= P \cdot \frac{\pi}{4} (\phi^2_{\text{EMBOLO}} - \phi^2_{\text{VASTAGO}}) =$$

$$= 6 \frac{\text{Kp}}{\text{cm}^2} \cdot \frac{\pi}{4} \cdot (7^2 - 2,5^2) \text{ cm}^2 = 201,45 \text{ Kp}$$

$$c) V_A = S_A \cdot L = \pi \cdot \frac{\phi^2_{\text{embolo}}}{4} \cdot L \quad (\text{VOLUMEN DE AVANCE})$$

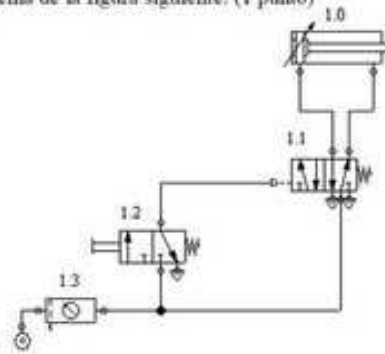
$$= \frac{\pi}{4} \cdot 0,7^2 \text{ dm}^2 \cdot 4 \text{ dm} = 1,54 \text{ dm}^3 = 1,54 \text{ litros}$$

$$V_R = S_R \cdot L = \left(\pi \cdot \frac{\phi^2_{\text{EMBOLO}}}{4} - \pi \cdot \frac{\phi^2_{\text{VASTAGO}}}{4} \right) L \quad (\text{VOLUMEN DE RETROCESO})$$

EJERCICIO N° 19:

Cuestión n° 4 (2 puntos)

a) Explique el funcionamiento del esquema de la figura siguiente. (1 punto)



b) Describa los componentes. (1 punto)

SOLUCIÓN:

a) Mando indirecto de un cilindro de doble efecto. Al accionar el pulsador de la válvula 1.2, ésta envía una señal a la válvula 1.1 pilotada neumáticamente en el avance, luego el vástago avanza.

Al dejar de accionar el pulsador, la válvula 1.2 vuelve a su posición de reposo cortando la señal que enviaba a la válvula 1.1, luego esta última vuelve a su vez a la posición de reposo haciendo que retroceda el vástago del cilindro.

b) 1.0: cilindro de doble efecto. Realiza trabajo en los dos sentidos.

1.1: válvula distribuidora 5/2 pilotada neumáticamente en el avance y retroceso por muelle. Al recibir presión mediante el pilotaje neumático la válvula hace que el vástago avance. Si no recibe señal, el muelle hace que se repositone la válvula a su posición inicial y así el vástago retrocede.

1.2: válvula distribuidora 3/2 con accionamiento manual y retroceso por muelle. Al accionar el mando manual se activa la válvula enviando una señal a la siguiente válvula. Si se deja de accionar el mando la válvula vuelve a su posición inicial repositonada por el muelle dejando de enviar la señal a la válvula 5/2.

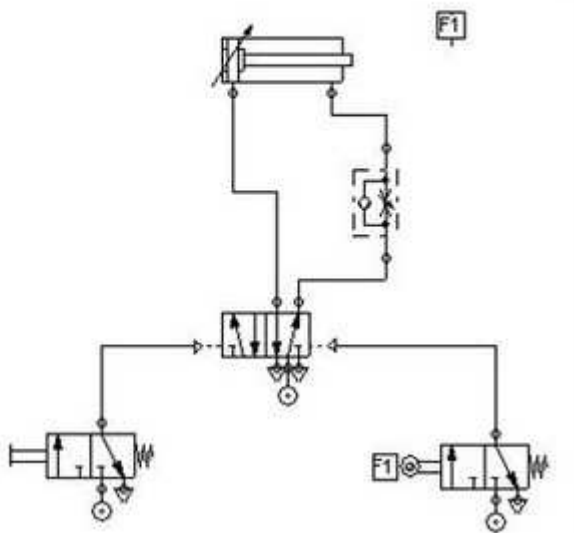
1.3: Unidad de tratamiento de aire: consistente en un filtro, un regulador de

presión y un lubricador. Lo que hace es limpiar el aire de partículas, ajustar la presión para que sea constante y proporcionar aceite pulverizado al circuito para lubricarlo.

EJERCICIO N° 20:

Cuestión n° 4 (2 puntos)

Explique el funcionamiento del esquema siguiente: (2 puntos)



SOLUCIÓN:

Mando semiautomático de un cilindro de doble efecto con avance lento y retroceso normal del vástago.

Al accionar el pulsador de la válvula de distribución 3/2 vías NC, el aire pasa al accionamiento neumático de la válvula distribuidora 5/2 vías. El aire comprimido pasa así hasta la cámara anterior del cilindro empujando el émbolo y haciendo avanzar el vástago lentamente. La descarga de la cámara posterior es lenta debido a la válvula reguladora de flujo.

Cuando el vástago llega al rodillo del final de carrera "F1" ésta válvula distribuidora 3/2 vías NC deja pasar aire al accionamiento neumático derecho de la válvula 5/2, llena la cámara posterior del cilindro haciendo que el vástago retroceda con velocidad normal.

EJERCICIO N° 21:

Conteste, razonando la respuesta, a las siguientes cuestiones:

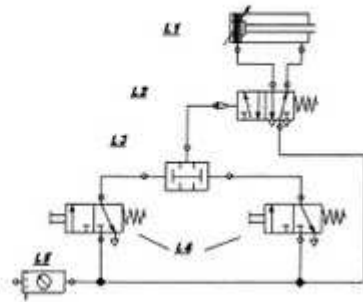
a) Dibuje un esquema neumático con un cilindro de doble efecto. El accionamiento

ha de hacerse con dos pulsadores, uno accionado con la mano izquierda y el otro con la derecha. Si cualquiera de las válvulas deja de accionarse, el cilindro debe de retroceder a su posición inicial.

b) Explique el nombre y la función de cada uno de los componentes empleados.

SOLUCIÓN:

a)



b) L1: cilindro de doble efecto

L2: válvula distribuidora 5/3 vías accionamiento neumático y retorno por muelle.

L3: válvula de simultaneidad haciendo la función AND

L4: válvulas 3/2 vías, accionamiento manual y retorno por muelle.

L5: Unidad de mantenimiento compuesta de un filtro de aire comprimido y una válvula reguladora de presión.

NOTA: el elemento L5 no es indispensable ni en el gráfico ni en la explicación.

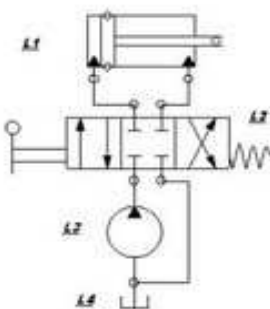
EJERCICIO N° 22:

Cuestión n° 4 (2 puntos)

Conteste, razonando la respuesta, las siguientes cuestiones sobre el circuito adjunto:

a) Explique el funcionamiento del circuito (1 punto)

b) Identifique los componentes del circuito (1 punto)



SOLUCIÓN:

a) El cilindro hidráulico de doble efecto L1 es accionado por la válvula L2 de tres posiciones:

- Derecha: desplaza el vástago hacia la izquierda.
- Central: no actúa sobre el vástago dejándole donde esté.
- Izquierda: desplaza el vástago hacia la derecha.

b) L1: cilindro hidráulico de doble efecto.

L2: válvula distribuidora 4/3 vías con posición de paro intermedio.

L3: compresor hidráulico que proporciona la presión necesaria para el funcionamiento.

L4: depósito atmosférico que recoge el líquido procedente de la salida del cilindro y de donde lo coge el compresor.

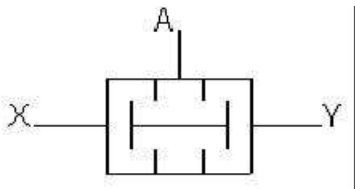
EJERCICIO N° 23:

Conteste, razonando la respuesta, a las siguientes cuestiones sobre la figura adjunta:

a) ¿Que nombre recibe la válvula mostrada en la figura?

b) ¿Que función realiza?

c) Explique brevemente su funcionamiento.



SOLUCIÓN:

a) Válvula de simultaneidad.

b) Función lógica AND o Función lógica Y

c) Se basa en que el aire comprimido debe de entrar por ambas conexiones X e Y para que salga por A (Función AND). Si ambas entradas reciben aire comprimido a diferente presión la salida sería la correspondiente a la presión más baja.

EJERCICIO N° 24:

Conteste las siguientes cuestiones:

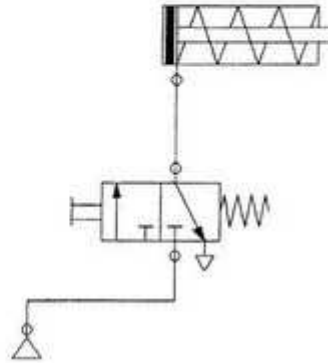
a) Determine el trabajo efectivo que realiza un cilindro de simple efecto de 80 mm de diámetro y 20mm de carrera. El cilindro funciona a una presión de 6 bar, la resistencia del muelle es de 251 N y el rendimiento del 65%.

b) Dibuje el cilindro de simple efecto, una válvula 3/2 NC y una fuente de aire comprimido y realice la conexión oportuna para que al actuar sobre la válvula, se desplace el cilindro y al soltar recupere su posición inicial.

SOLUCIÓN:

a) $r = 0,04 \text{ m}$; $d = 0,02 \text{ m}$; $P = 6 \text{ bar} \hat{=} 6 \cdot 10^5 \text{ N/m}^2$; $\eta = 0,65$; $E = 251 \text{ N}$
 $F = \eta \cdot (P \cdot \pi r^2 - E) = 0,65 \cdot (6 \cdot 10^5 \text{ N/m}^2 \cdot \pi \cdot 0,04^2 \text{ m}^2 - 251) = 1797 \text{ N}$
 $W = F \cdot d = 1796,2 \text{ N} \cdot 0,02 \text{ m} = 35,94 \text{ J}$

b)

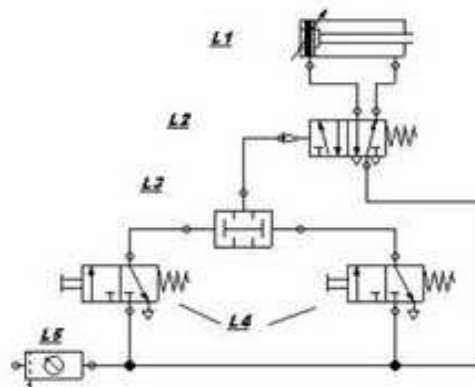


EJERCICIO N° 25:

Cuestión n° 4 (2 puntos)

Conteste, razonando la respuesta, a las siguientes cuestiones sobre la figura adjunta:

- Explique el funcionamiento del circuito neumático (1 punto)
- Describe los componentes empleados en el circuito neumático (1 punto)



SOLUCIÓN:

a) Accionamiento de un cilindro de doble efecto mediante dos pulsadores simultáneamente. Si cualquiera de las válvulas deja de accionarse, el cilindro debe de retroceder a su posición inicial.

b)

L1 Cilindro doble efecto.

L2 Válvula 5/2 vías, accionamiento neumático y retorno por muelle.

L3 Válvula de simultaneidad haciendo la función AND.

L4 Válvula 3/2 vías normal cerrada, accionamiento manual y retorno por muelle.

L5 Unidad de mantenimiento compuesta de un filtro de aire comprimido y una válvula reguladora de presión.

EJERCICIO N° 26:

Conteste las siguientes cuestiones:

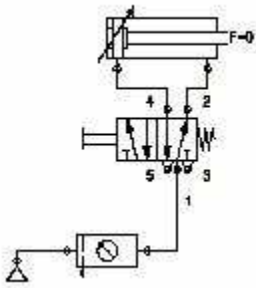
a) Determine el trabajo efectivo de un cilindro de doble efecto en el retroceso, sabiendo que el diámetro del émbolo es de 60 mm, el del vástago 8 mm y la carrera de 40 mm. El cilindro funciona a una presión de 10 bar con un rendimiento del 70%.

b) Dibuje el cilindro neumático de doble efecto, y una válvula 5/2 NA, con retroceso por muelle, sus interconexiones y alimentación.

SOLUCIÓN:

a) $F_{\text{efectiva RETROCESO}} = \eta \cdot F_{\text{TEÓRICA RETROCESO}} = 0,7 \cdot 10 \cdot 10^5 \text{ N/m}^2 \cdot (0,06^2 - 0,008^2) \text{ m}^2 = 1944 \text{ N}$
 $W_{\text{efectiva}} = F_{\text{efectiva RETROCESO}} \cdot L = 1944 \text{ N} \cdot 0,04 \text{ m} = 77,761 \text{ J}$

b)

**EJERCICIO N° 27:**

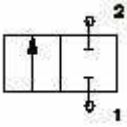
- a) Enumere los cuatro tipos de accionamiento de una válvula.
- b) Represente mediante simbología normalizada las siguientes válvulas direccionales:
- Válvula 2/2 vías normal cerrada.
 - Válvula 3/2 vías normal cerrada.
 - Válvula 3/2 vías normal abierta.
 - Válvula 4/2 vías.

SOLUCIÓN:

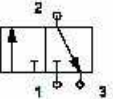
a)

- Manual
- Mecánico
- Neumático
- Eléctrico

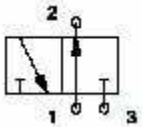
b) 1) 2/2 vías normal cerrada



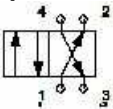
2) 3/2 vías normal cerrada



3) 3/2 vías normal abierta



4) 4/2 vías



EJERCICIO N° 28:

OPCIÓN B

Cuestión n° 4 (2 puntos)

Un cilindro de doble efecto tiene un émbolo de 90 mm de diámetro, un vástago de 28 mm de diámetro, la carrera es de 420 mm, trabaja a 20 carreras/minuto y la presión de trabajo de 5 bar.

- Calcule las fuerzas teóricas de avance y retroceso. (1 punto)
- El consumo de aire en el cilindro de doble efecto. (1 punto)

a) 1 bar = 10^5 N/m^2

$$F_A = P \cdot S_E = P \cdot \pi \cdot \frac{\phi^2_{\text{EMBLO}}}{4} = 5 \cdot 10^5 \frac{\text{N}}{\text{m}^2} \cdot \pi \cdot \frac{0,09^2 \text{ m}^2}{4} = 3180,86 \text{ N}$$

$$F_R = P \cdot S_R = P \cdot (S_{\text{EMBLO}} - S_{\text{VASTAGO}}) = P \cdot \frac{\pi}{4} (\phi^2_{\text{EMBLO}} - \phi^2_{\text{VASTAGO}}) =$$

$$= 5 \cdot 10^5 \frac{\text{N}}{\text{m}^2} \cdot \frac{\pi}{4} \cdot (0,09^2 - 0,028^2) \text{ m}^2 = 2872,99 \text{ N}$$

$$b) V_{\text{TOTAL}} = V_{\text{AVANCE}} + V_{\text{RETROCESO}} = \frac{\pi}{4} (2 \cdot \phi^2_{\text{EMBLO}} - \phi^2_{\text{VASTAGO}}) \cdot L = \frac{\pi}{4} (2 \cdot 0,9^2 - 0,28^2) \text{ dm}^2 \cdot 4,2 \text{ dm}$$

$$= 5,085 \text{ dm}^3 = 5,085 \text{ litros}$$

Consumo:

Nota: en cada ciclo se realizan dos carreras, luego el número de ciclos/minuto es la mitad de las carreras/minuto:

$$C = V_{\text{TOTAL}} \cdot n = 5,085 \text{ dm}^3/\text{cicl} \cdot 10 \text{ ciclos/minut} = 50,85 \text{ litros/minuto}$$