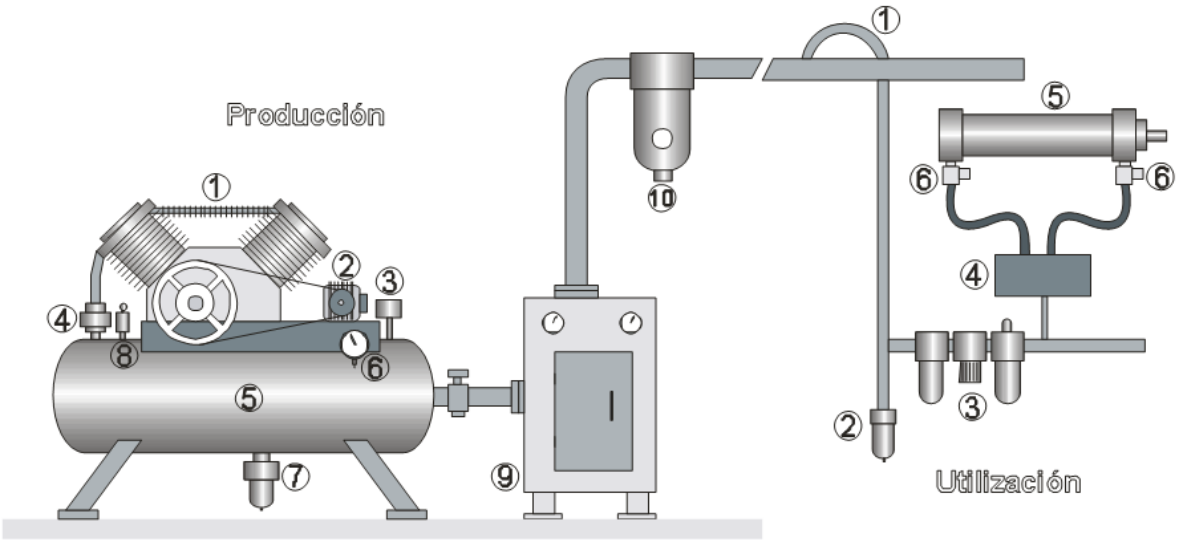
Tema 1. INTRODUCCION A LA NEUMATICA

1) Las siguientes afirmaciones corresponden a las propiedades del aire comprimido:

a) Puede ser fácilmente transportado por tuberías. No es necesario disponer tuberías de retorno.
b) Puede almacenarse en depósitos y obtenerse de éstos. Se puede transportar en recipientes.
c) Garantiza un trabajo seguro incluso a temperaturas extremas.
d) El aire comprimido es limpio y no produce ningún ensuciamiento.
e) Es preciso eliminar impurezas y humedad para evitar el desgaste prematuro de los componentes.
f) Es una técnica válida para ambientes con riesgo de incendio y explosión.
g) Un actuador neumático soportará una sobrecarga mejor que un actuador eléctrico.
h) Los actuadores neumáticos no producen generalmente calor y su fuente de energía es fácilmente almacenable.
i) Permite obtener velocidades de trabajo muy elevadas.

Solución a,b,c,d,e,f,g,h,i

2) Describir el sistema neumático siguiente indicando para que sirven cada uno de los aparatos numerados.



Solución

Producción

1. Compresor
2. Motor eléctrico
3. Presostato
4. Válvula antiretorno
5. Depósito
6. Manómetro
7. Purga automática
8. Válvula de seguridad
9. Secador de aire refrigerado
10. Filtro de línea

Utilización

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

3) La procedencia del vocablo neumática es:

a) del turco pneumatik, que significa caucho
b) del griego pneuma, que significa alma
c) del latín pneumaticus, relativo al aire
d) no se tiene muy claro su origen

Solución b

4) La compresibilidad, ¿es una ventaja de la tecnología neumática?

a) Si, puesto que el aire comprimido puede ser almacenado en recipientes.
b) Si, puesto que el aire comprimido introducido en una pieza de caucho esta cambia su forma.
c) No, ya que el aire una vez comprimido se debe emplear.
d) No la neumática sólo se puede emplear en escasas aplicaciones.

Solución a

5) El coste de la neumática comparativamente con otras tecnologías es:

a) Es mucho más elevado que cualquier otra tecnología.
b) Es más elevado que otras tecnologías, pues los componentes neumáticos tienen un alto nivel tecnológico.
c) No es elevado.
d) No se puede comparar con ninguna otra tecnología.

Solución c

6) La velocidad de los actuadores neumáticos es:

a) Elevada, del orden de 1 m/s.
b) Baja, apenas se alcanza 0,000001 m/s.
c) Depende del tipo de racores empleados.
d) Depende de la marca del compresor empleado.

Solución a

7) ¿En qué dos subsistemas se puede descomponer un sistema neumático básico?

a) Producción y compresión.
b) Utilización y movimiento.
c) Producción y utilización.
d) Se divide en más subsistemas.

Solución c

8) ¿Para qué se emplea un compresor dentro de un sistema neumático?

a) Filtra las tuberías neumáticas librándolas de polvo, agua y aceite.
b) Almacena aire comprimido.
c) Aspira aire a presión atmosférica entregándolo a una presión superior.
d) No se tiene muy claro su origen.

Solución c

9) ¿Para qué se emplea un manómetro dentro de un sistema neumático?

a) Para expulsar agua de la línea neumática.
b) Suministra la energía mecánica al compresor.
c) Para controlar la dirección de movimiento de los cilindros.
d) Para realizar mediciones de la presión del aire.

Solución d

10) ¿Qué aparato se utiliza para realizar mediciones de la presión del aire?

Solución Manómetro

11) ¿Cuál es el elemento terminal en un sistema neumático básico?

a) El compresor, que se mueve gracias al aire comprimido.
b) El presostato, pues el fin de todo sistema neumático es transformar aire en electricidad.
c) El actuador neumático, que transforma la energía de presión del aire comprimido en trabajo mecánico.
d) La purga de aire, pues el fin de todo sistema neumático es expulsar agua.

Solución c

12) ¿Cuál es el elemento que controla la dirección de los movimientos de los actuadores neumáticos?

a) El manómetro.
b) El presostato direccional.
c) La válvula direccional.
d) El semáforo neumático.

Solución c

13) La tecnología neumática, ¿posee características explosivas?

a) Sí, es más peligrosa que la mayoría de explosivos.
b) No, aun habiendo sido comprimido el aire.
c) No, mientras no se emitan chispas en sus cercanías.
d) Sí, independientemente de la presión a la que estemos trabajando.

Solución b

14) ¿La neumática simplifica enormemente la mecánica?

a) Sí, pues en la mayoría de los casos se trata de montajes sencillos.
b) No, pues requiere de instalaciones complicadas.
c) No, pues requiere de instalaciones con elementos extremadamente complicados con un altísimo nivel tecnológico.
d) Depende de la presión del aire a emplear.

Solución a

15) ¿La neumática es una tecnología limpia?

a) Depende del tipo de industria en la que se esté empleando.
b) Si, desde el punto de vista macroscópico.
c) No, pues se trabaja con aceite a presión.
d) No, pues se trabaja con agua a presión.

Solución b

16) Las aplicaciones que puede ofrecer la tecnología neumática son:

a) Escasas, apenas está extendida en la industria.
b) No tiene límites, desde la óptica hasta la realización de grandes fuerzas.
c) Solo se puede emplear cuando la electrónica e hidráulica no llegan.
d) No se puede emplear en las zonas clasificadas con alto riesgo de explosión.

Solución b

17) El motor eléctrico del compresor en el sistema neumático básico, ¿está trabajando en todo instante?

a) Si, independientemente del consumo pues de lo contrario perderíamos presión en el depósito.
b) No, es controlado por un presostato que lo activa por debajo de una presión mínima y lo desactiva cuando supera una determinada presión de seguridad.
c) Depende de si el usuario lo conecta o no.
d) En un sistema básico no hay ningún elemento eléctrico y menos un motor.

Solución b

18) Si el compresor deja de trabajar, ¿puede en algún momento retornar el aire comprimido del depósito hacia él?

a) No, pues para evitar este problema se emplea una válvula antiretorno.
b) Si, y para ello hay que estar continuamente vigilando el compresor para apagarlo cuando esto ocurra y que así no se estropee.
c) Si, siendo necesario para que el compresor pueda reiniciarse.
d) Depende de la pureza del aire, pudiendo pasar o no pasar por el filtro colocado entre el depósito y el compresor.

Solución a

19) ¿Para qué se emplea la válvula de seguridad del depósito dentro de un sistema neumático?

a) Para que nadie pueda abrir la válvula manual que da paso de aire comprimido sin la llave.
b) Asegura que haya aire comprimido en la red neumática controlando el consumo.
c) Para controlar la dirección de movimiento de los cilindros.
d) Expulsa el aire comprimido si la presión dentro del depósito sube por encima de la presión permitida.

Solución d

20) ¿Para qué se emplea la unidad de tratamiento de aire en un sistema neumático?

a) Para realizar tratamientos químicos del aire comprimido.
b) Para realizar tratamientos térmicos del aire comprimido.
c) Acondiciona el aire comprimido suministrando aire limpio, a la presión deseada y si fuera necesario añadiendo lubricante.
d) Ninguna de las respuestas anteriores se puede considerar correcta.

Solución c

21) ¿Dónde se sitúan las purgas automáticas en la red neumática?

a) En el extremo inferior de los tubos neumáticos descendentes, para captar todas las impurezas.
b) En las tomas de presión de los actuadores neumáticos, para que así no entren impurezas en estos y así no se dañen.
c) En los escapes (salidas a la atmósfera) de la red neumática, para evitar contaminar el medio ambiente.
d) Ninguna de las respuestas anteriores se puede considerar correcta.

Solución a

22) La tecnología neumática, ¿posee características explosivas?

a) Sí, es más peligrosa que la mayoría de explosivos.
b) No, aun habiendo sido comprimido el aire.
c) No, mientras no se emitan chispas en sus cercanías.
d) Sí, a partir de 20 bares de presión y haya chispas en sus cercanías.

Solución b

Tema 2. TEORIA DEL AIRE COMPRIMIDO

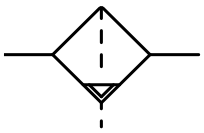
1) ¿Qué es el punto de rocío?
   a) un lugar de Triana donde a base de manzanilla se pone uno a tono
   b) la temperatura a la cual el aire llega al punto de saturación
   c) el punto en el cual el aire se convierte en aire saturado de humedad

Solución b

2) En un sistema compresor neumático, quien se encarga de suministrar la información necesaria para arrancar y parar el motor en función de la presión interior es
   a) el manómetro
   b) el presostato
   c) la válvula de seguridad
   d) el interruptor de conexión

Solución b

3) El símbolo siguiente pertenece a un
   a) filtro con purga manual
   b) filtro con lubricador de aceite
   c) filtro con purga automática



Solución c

4) Para saber en una tubería que se ensancha ¿Cómo será la velocidad en la parte ancha con respecto a la estrecha? Necesitamos conocer
   a) la ecuación de continuidad
   b) la ecuación de Bernoulli
   c) las dos ecuaciones anteriores

Solución a

5) ¿Que tres magnitudes definen el estado de los gases?
   a) La luz, la presión y la fuerza.
   b) La presión, el volumen y la temperatura.
   c) La altura, el peso y la composición química.
   d) Es imposible definir el estado de un gas con ninguna magnitud.

Solución b

6) ¿Existe alguna relación entre la presión a la que está sometido un gas y la fuerza que este puede ejercer?
   a) Si, puesto que la fuerza es directamente proporcional a la presión.
   b) Si, puesto que la fuerza es inversamente proporcional a la presión.
   c) No, ya que cualquier gas, una vez comprimido, no puede ejercer ninguna fuerza.
   d) No, la fuerza depende únicamente de la temperatura y de la composición química del gas.

Solución a

7) Los grados Kelvin de temperatura se emplean:
   a) Únicamente para temperaturas negativas.
   b) Únicamente para fórmulas físicas de los gases.
   c) En las fórmulas físico-químicas, siendo los grados Celsius más 273.
   d) En las fórmulas físico-químicas, siendo los grados Celsius menos 273.

Solución c

8) Si comprimimos un volumen a temperatura constante:

a) Físicamente es imposible.
b) La presión disminuye.
c) La presión aumenta.
d) Aumenta la energía gravitatoria.

Solución c

9) A presión constante, el volumen de aire:

a) Es directamente proporcional a su temperatura absoluta.
b) Permanece constante.
c) Es inversamente proporcional a su temperatura absoluta.
d) Varía exponencialmente con el tiempo.

Solución a

10) A volumen constante, la presión del aire:

a) Es directamente proporcional a su temperatura absoluta.
b) Permanece constante.
c) Es inversamente proporcional a su temperatura absoluta.
d) Varía exponencialmente con el tiempo.

Solución a

11) La relación más importante en la neumática es:

a) Entre la temperatura y la composición química.
b) Entre la altura y el peso.
c) Entre la luz y la presión.
d) Entre la presión y el caudal.

Solución d

12) ¿Qué es el gasto volumétrico?

a) El coste de producir aire comprimido.
b) Cantidad de volumen que atraviesa una determinada superficie en la unidad de tiempo.
c) Cantidad de volumen que atraviesa una determinada longitud en la unidad de tiempo.
d) Cantidad de volumen que atraviesa un determinado punto por unidad de longitud.

Solución b

13) ¿Existe caída de presión en las redes neumáticas?

a) Imposible, la presión del aire comprimido es la misma desde que sale del compresor hasta que se emplea.
b) Sí, y sigue una ley similar a la ley de Ohm eléctrica.
c) Sí, pero es muy difícil de evaluar y por ello no se le da importancia.
d) Depende de los actuadores neumáticos que empleemos.

Solución b

14) ¿Qué es el volumen estándar?

a) Es el volumen que entra en un cilindro de diámetro 50 mm, carrera 100mm y presión 6 bar, que es el cilindro estándar.
b) Es 1 litro de volumen de agua de composición H_2O.
c) Es el volumen de aire a una unidad estandarizada, necesaria para referir los datos de consumo,...
d) Son 12,93 gr de aire a 0°K y 760 bares.

Solución c

15) El aire comprimido es una forma de energía de presión

a) Que los actuadores neumáticos transforman en movimiento.
b) Que los compresores neumáticos transforman en movimiento.
c) Que sirve para calentar otros gases.
d) Ninguna de las respuestas anteriores se puede considerar correcta.

Solución a

16) ¿Los componentes neumáticos son en general simples en cuanto a diseño y control?

a) No son complicados y de ahí el poco uso que se hace de ellos en la industria.
b) Si, por ello el extenso uso que se hace de ellos en la industria.
c) Si, por ello las redes de distribuciones neumáticas son extremadamente complicadas de montar y mantener.
d) Si, pero los sistemas de producción de aire comprimido son extremadamente complicados de montar y mantener.

Solución b

17) Hablando de la fiabilidad neumática, se puede decir que:

a) La duración de los componentes neumáticos depende del tubo neumático empleado.
b) Los componentes neumáticos se deben cambiar cada pocas operaciones, en general.
c) Los componentes neumáticos tienen una larga duración.
d) Ninguna de las respuestas anteriores se puede considerar correcta.

Solución c

18) Si comprimimos un volumen a **temperatura** constante, la presión aumenta:

a) Ley de Boyle-Mariotte.
b) Ley de Gay Lusac.
c) Ley de Charles.
d) Ley de Ohm.

Solución a

19) A **presión** constante, el volumen del aire es directamente proporcional a su temperatura absoluta:

a) Ley de Boyle-Mariotte.
b) Ley de Gay Lusac.
c) Ley de Charles.
d) Ley de Ohm.

Solución c

20) A **volumen** constante, la presión del aire es directamente proporcional a su temperatura absoluta:

a) Ley de Boyle-Mariotte.
b) Ley de Gay Lusac.
c) Ley de Charles.
d) Ley de Ohm.

Solución b

21) En electricidad, se suele hablar de resistencia al paso de corriente, en neumática se suel hablar de:

a) Facilidad a que circule el fluido.
b) Resistencia a que circule el fluido.
c) Facilidad a que se caliente el fluido.
d) Facilidad a que se dilate el fluido.

Solución b

22) ¿Alguna vez todos los puntos de un sistema neumático pueden tener la misma presión?

a) Si, si no existe circulación de aire.
b) Si, a presiones inferiores a 14 bar, pues las caídas de presión se pueden considerar despreciables.
c) Si, a presiones inferiores a 8 bar, pues las caídas de presión se pueden considerar despreciables.
d) Ninguna de las respuestas anteriores se puede considerar correcta.

Solución a

Tema 3. COMPRESION Y DISTRIBUCION DEL AIRE

1) En los calderines o acumuladores:
   a) El tamaño depende del tamaño del compresor.
   b) El tamaño depende del consumo de aire comprimido.
   c) Su tamaño no es grande si se emplea un motor de combustión
   d) Usando un motor eléctrico, su tamaño depende del caudal suministrado por el compresor, de la variación de presión interna y de la frecuencia de las conmutaciones del compresor.

Solución d

2) En los compresores:
   a) Mediante la refrigeración del aire se reducen las pérdidas térmicas en los compresores de dos etapas.
   b) El rendimiento volumétrico de un compresor de dos etapas es inferior al del compresor de una etapa.
   c) Es mejor usar un compresor de una etapa para presiones finales bajas.
   d) Es mejor usar un compresor de dos etapas para presiones de trabajo elevadas.
   e) Las pérdidas térmicas son más importantes cuando se obtienen presiones elevadas.

Solución e

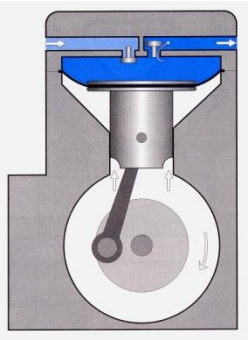
3) En la distribución del aire comprimido:
   a) Las tuberías actúan como una superficie refrigerante. El agua y el aceite se pueden acumular a lo largo de su longitud.
   b) Los trabajos de mantenimiento que no afecten a la productividad son más fácilmente llevados a cabo en distribución de conducto principal en anillo.
   c) El coste de mantenimiento es menor en el secado por métodos físicos usando sílicagel que en el secado coalescente mediante yeso deshidratado.
   d) El diámetro de las tuberías debe seleccionarse de tal forma que ante un incremento del consumo no se produzcan caídas de presión entre el depósito y la toma.
   e) Para el cálculo del diámetro de la tubería se ignora que pueda suministrarse aire comprimido por caminos alternativos, se suministra solo por una tubería.
   f) El consumo de aire se puede incrementar en el futuro. Se debe sobredimensionar ligeramente la tubería puesto que el coste es similar.
   g) Las tuberías deben tener una pendiente del 1% en la dirección del fluido, la línea puede ser devuelta a su altura original, deben existir derivaciones de purga en el punto más bajo.

Solución a,d,e,g

4) Respecto al cálculo del diámetro de las tuberías para la distribución del aire comprimido:
   a) Debe seleccionarse de tal forma que ante un incremento del consumo no existan caídas de presión entre el depósito y la toma.
   b) Para el cálculo se ignora que pueda suministrarse aire comprimido por caminos alternativos, se suministra solo por una tubería.
   c) Se debe evitar el sobredimensionamiento de la tubería puesto que el coste se aumentaría drásticamente.

Solución a, b

5) ¿Qué tipo de compresor es el de la figura y cuáles son sus características?



5. Solución Compresor de diafragma. Su funcionamiento es similar a los de émbolo. Una membrana se interpone entre el aire y el pistón, de forma que se aumenta su superficie útil y evita que el aceite de lubricación entre en contacto con el aire. Estos compresores proporcionan aire limpio, por lo que son adecuados para trabajar en industrias químicas o alimentarias

aire hasta 8 bares

libre de aceite

caudales hasta 1.500 m3 / h

6) ¿Cuál es la función del compresor dentro de un sistema neumático básico?

a) Filtrar el aire comprimido de impurezas, aceites y agua.
b) Regular la presión del aire comprimido a un valor predeterminado.
c) Comprimir el aire aspirado a la presión atmosférica a una presión más elevada.
d) Desempeña distintas funciones según la posición que ocupa dentro de la red de distribución neumática.

Solución c

7) ¿En qué dos familias se puede subdividir los compresores de desplazamiento?

a) Alternativos y rotativos.
b) Lineales y verticales.
c) De presiones negativas y positivas.
d) De émbolo y de paleta.

Solución a

8) ¿Cuál es la gran diferencia entre los compresores de émbolo de una y dos etapas?

a) No tienen diferencia, se emplea uno u otro según el espacio disponible.
b) No tienen diferencia, se emplea uno u otro según el nivel de inversión de la instalación.
c) A presiones bajas tiene mejor rendimiento volumétrico el de una etapa y a presiones altas tienen menos pérdidas térmicas los de dos etapas.
d) Se emplea el de una etapa para presiones más altas, pues se calientan menos y el de dos etapas para presiones bajas, pues suministran presión más uniforme.

Solución c

9) El deposito y el filtro de aspiración son dos accesorios del compresor que sirven para:

a) Acumular aceite de lubricación y filtrar el aire aspirado de la atmósfera para evitar desgastes por impurezas, respectivamente.
b) Acumular aire comprimido y filtrar el aire aspirado de la atmósfera para evitar desgastes por impurezas respectivamente.
c) Acumular aire comprimido y filtrar el aceite de lubricación, respectivamente.
d) Acumular agua de refrigeración y filtrar aceite de lubricación, respectivamente.

Solución b

10) ¿Cuáles son las dos configuraciones básicas de redes de distribución de aire comprimido?

a) En línea muerta y en anillo.
b) En anillo y en aro.
c) En cuadrado y en círculo.
d) En línea recta y en zig-zag.

Solución a

11) Para qué sirven las purgas automáticas?

a) Para realizar regulaciones automáticas de caudal, poniendo a escape el caudal sobrante en momentos puntuales de bajo consumo.
b) Para realizar lubricaciones automáticas de las redes neumáticas en función de los consumos puntuales.
c) Para realizar drenajes automáticos asegurándose la descarga regular del agua acumulada.
d) Todas las respuestas anteriores se pueden considerar correctas.

Solución c

12) Cuáles son los materiales más empleados en las tuberías neumáticas?

a) Metálicas y de goma, según la aplicación.
b) Sólo metálicas pues deben ser tuberías extremadamente resistentes.
c) Sólo de metacrilato.
d) Sólo de titanio.

Solución a

13) Cuáles son los sistemas de conexión más usados en los componentes neumáticos?

a) Por inserción, por desplazamiento y por ajuste cilíndrico.
b) Por inserción, por introducción y autoestanca.
c) Por retención y por desplazamiento.
d) Ninguna de las anteriores se puede considerar correcta.

Solución b

14) ¿Para qué se refrigera el aire comprimido entre las dos etapas de un compresor de émbolo?

a) Para reducir el calor excesivo y aumentar la eficacia del compresor.
b) Para obtener agua caliente procedente de la refrigeración.
c) Para reducir el calor excesivo, a pesar de que la eficacia del compresor disminuye.
d) Ninguna de las respuestas anteriores se puede considerar correcta.

Solución a

15) ¿En qué fuerzas se basan los compresores rotativos de paletas deslizantes para comprimir el aire?

a) En las fuerzas eléctricas.
b) En las fuerzas centrífugas.
c) En las fuerzas magnéticas.
d) En las fuerzas gravitatorias.

Solución b

16) La capacidad normal del compresor es en realidad

a) El caudal de aire comprimido que este puede suministrar.
b) El peso total de la instalación.
c) La presión máxima a la que puede trabajar.
d) Todas las respuestas anteriores se pueden considerar correctas.

Solución a

17) ¿Para qué sirven las válvulas de aislamiento en las redes de distribución de aire comprimido?

a) Para aislar zonas de la distribución neumática en caso de avería.
b) Para aislar zonas de la distribución neumática en operaciones de mantenimiento.
c) Para dividir líneas de distribución en secciones facilitando el mantenimiento y distribución.
d) Todas las respuestas anteriores se pueden considerar correctas.

Solución d

18) ¿Por qué son necesarios los postenfriadores?
   a) Para enfriar el aceite con que se lubrica la red de distribución neumática.
   b) Para enfriar el aire que se expulsa a la atmósfera tras su uso.
   c) Para eliminar la mayor parte del agua de condensación refrigerando el aire tras la compresión.
   d) Ninguna de las respuestas anteriores se puede considerar correcta.

Solución c

19) ¿Cuál es la diferencia principal entre la distribución neumática en línea muerta y en anillo?
   a) No tienen diferencia más que en el material de la tubería neumática empleada.
   b) En anillo se lanza una única tubería mientras que en línea muerta se alimenta al sistema por varios puntos, permitiendo consumos elevados y caídas de presión bajas.
   c) En línea muerta se lanza una tubería mientras que en anillo se alimenta al sistema por varios puntos, permitiendo consumos elevados y caídas de presión bajas.
   d) Ninguna de las respuestas anteriores se puede considerar correcta.

Solución c

20) Las tomas secundarias neumáticas se deben tomar del conducto principal por su parte:
   a) Inferior para facilitar la entrada de agua, aceite e impurezas.
   b) Superior para evitar la entrada de agua, aceites e impurezas.
   c) Indistintamente, dependiendo de la posición de los actuadores neumáticos.
   d) Todas las respuestas anteriores se pueden considerar correctas.

Solución b

21) El calderin de un compresor de membrana tiene una capacidad de 20 litros. Inicialmente tiene una presión de 2 Kg/cm^2. ¿Cuánto aire tiene que coger de la atmósfera para tener una presión de 6 atm?
Datos: Densidad del mercurio 13.600 Kg/m^3 Gravedad 9,81 m/s^2 T=cte.

Inicialmente se calcula cuantos Pascales vale 1 atmósfera

$p = \rho \cdot g \cdot h \quad \rightarrow \; 1\ \text{atm} = 13.600\ \text{Kg/ m}^3 \cdot 9{,}81\ \text{m/s}^2 \cdot 0{,}760\ \text{m} = 101.396{,}16\ \text{Pa}$

Se calcula cuántos Kg/cm^2 vale 1 atm y se pasan los 2 Kg/cm^2 a atmósferas

$1\ \text{atm} = 101.396{,}16\ \text{N/m}^2 \cdot 1\ \text{Kg}/9{,}81\text{N} \cdot 1\ \text{m}^2/10000\ \text{cm}^2 = 1{,}0336\ \text{kg/cm}^2 \qquad 2/1{,}0336 = 1{,}935\ \text{atm}$

Se calcula cuantos litros de aire se debe coger de la atmósfera para tener el calderin a los 1,935 atm

Como la presión absoluta es la atmosférica más la manométrica $P_{abs} = P_{atm} + P_{rel}$

$V_0 \cdot 1\ \text{atm} = (1{,}935\ \text{atm} + 1\ \text{atm}) \cdot 20\ \text{l} \qquad V_0 = 58{,}7\ \text{l}$

Ahora se calcula cuantos litros de aire se debe coger de la atmósfera para llevar el calderin a las 6 atm

$(58{,}7\ \text{l} + V_1) \cdot 1\ \text{atm} = (6\ \text{atm} + 1\ \text{atm}) \cdot 20\ \text{l} \qquad V_1 = 81{,}3\ \text{l}$

22) El calderin de un compresor de membrana tiene una capacidad de 20 litros. Inicialmente tiene una presión de 3 atm. ¿Cuánto aire tiene que coger de la atmósfera para tener una presión de 6 atm?
Datos: Densidad del mercurio 13.600 Kg/m^3 Gravedad 9,81 m/s^2 T=cte.

$V_o \cdot 1\ atm = (3\ atm + 1\ atm) \cdot 20\ l \quad V_o = 80\ l$

$(80\ \text{l} + V_1) \cdot 1\ \text{atm} = (6\ \text{atm} + 1\ \text{atm}) \cdot 20\ \text{l}$

$V_1 = 60\ \text{l}$

23) El calderin de un compresor de membrana tiene una capacidad de 200 litros. Inicialmente tiene una presión de 3 bares. ¿Cuánto aire tiene que coger de la atmósfera para tener una presión de 8 atm?
Datos: Densidad del mercurio 13.600 Kg/m^3 Gravedad 9,81 m/s^2 T=cte.

$V_1 = 1007{,}8\ \text{l}$

24) ¿Qué presión absoluta, en bares estará soportando un calderin cuyo manómetro indica 6 Kg/cm^2?
Datos: Densidad del mercurio 13.600 Kg/m^3 Gravedad 9,81 m/s^2 T=cte

Inicialmente se calcula cuantos Pascales vale 1 atmósfera

$p = \rho \cdot g \cdot h \quad \rightarrow \; 1 \text{ atm} = 13.600 \text{ Kg/ m}^3 \cdot 9{,}81 \text{ m/s}^2 \cdot 0{,}760 \text{ m} = 101.396{,}16 \text{ Pa}$

Se calcula cuántos Kg/cm^2 vale 1 atm

$1 \text{ atm} = 101.396{,}16 \text{ N/m}^2 \cdot 1 \text{ Kg/9{,}81N} \cdot 1 \text{ m}^2 / 10000 \text{ cm}^2 = 1{,}0336 \text{ kg/cm}^2$

$[\,(6+1{,}0336) \text{ Kg/cm}^2 \cdot 9{,}81 \text{ N/Kg} \cdot 10.000 \text{ cm}^2/\text{m}^2] \,/\, 100.000 = 6{,}89 \text{ bares}$

25) ¿Que presión absoluta en atmósferas estará soportando un submarino a 1.500 m de profundidad?
Datos: La densidad del agua de mar es de 1.025 Kg/m3 y la del mercurio de 13.600 Kg/m^3

$p = \rho \cdot g \cdot h \quad \Rightarrow \quad p = 1.025 \text{ Kg/m}^3 \cdot 9{,}81 \text{ m/s}^2 \cdot 1.500 \text{ m} = 15.082.875 \text{ Pa}$

$1 \text{ atm} = 13600 \text{ Kg/m}^3 \cdot 9{,}81 \text{ m/s}^2 \cdot 0{,}760 \text{ m} = 101.396{,}16 \text{ Pa}$

$p = 15.082.875 \text{ Pa} \,/\, 101.396{,}16 \text{ Pa} = 148{,}75 \text{ Atm}$

$p = 148{,}75 + 1 = 149{,}75 \text{ atm}$

26) ¿Qué presión absoluta, en milibares, tiene un sistema de vacío del 30%?
Datos: La densidad del mercurio es de 13.600 Kg/m^3

$0\% = 1 \text{ atm} \;,\; 100\% = 0 \text{ atm} \qquad 1 \text{ atm} = 13600 \cdot 9{,}81 \cdot 0{,}760 = 101.396{,}16 \text{ Pa} = 1.013{,}96 \text{ mbar}$

$30\% = 0{,}7 \cdot 1.013{,}96 = 709{,}77 \text{ mbar}$

27) Calcular aproximadamente, el consumo de aire en un minuto de un cilindro de ϕ 25 mm, ϕ vástago 10 mm, presión de trabajo 6 bar, carrera 150 mm, 10 ciclos de ida y vuelta por minuto.

$$V = \frac{\pi \cdot 25^2}{4} \cdot 150 \cdot (6+1) \cdot 10^{-6} = 0{,}515 \text{ lN}$$

$$V = \frac{\pi \cdot (25^2 - 10^2)}{4} \cdot 150 \cdot (6+1) \cdot 10^{-6} = 0{,}433 \text{ lN}$$

Volumen total: V_t = 0,515 + 0,433 = 0, 948 lN

Consumo = V_t · 1,05 · ciclos = 9,954 lN/min

28) Calcular exactamente el consumo de aire en un minuto de un cilindro de ϕ 25 mm, ϕ vástago 10 mm, presión de trabajo 6 bar, carrera 150 mm, 10 ciclos de ida y vuelta por minuto. Decir cuánto corresponde a la carrera de avance, cuanto a la de retroceso y cuánto al volumen muerto en las cavidades de las culatas, pistón, puertos del cilindro, tubo y cavidades de la válvula, suponiendo este volumen de 3,958 cm^3?

Datos: Densidad del mercurio 13.600 Kg/m^3 , Gravedad 9,81 m/s^2 , T=cte

V+ = 5,095 l V- = 4,2811 l Vmuerto = 0,4691 l

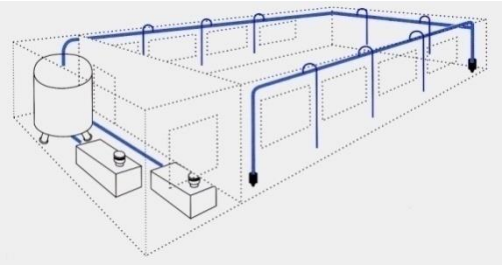
29) Calcular exactamente, el consumo de aire en un minuto de un cilindro de ϕ 100 mm, ϕ vástago 25 mm, presión de trabajo 6 bar, carrera 500 mm, 4 ciclos de ida y vuelta por minuto.

Datos: Densidad del mercurio 13.600 Kg/m^3 , Gravedad 9,81 m/s^2 , T=cte

V total = 221.24 l

30) Tendido de una red de aire comprimido con final en línea muerta. Dibujo y características.

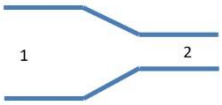
Tiene una inclinación de ≈ 1 % con un purgador automático en el cambio de cota.



31) ¿En una tubería que se estrecha ¿Cómo será la presión en la parte ancha con respecto a la estrecha y por qué?

Por la ley de continuidad $Q_1=Q_2 \Rightarrow v_2 > v_1$ *al ser* $S_1 > S_2$

Por la Ec. de Bernoulli $E_{p1}+E_{c1}=E_{p2}+E_{c2} \Rightarrow P_1 > P_2$



32) En una instalación se calcula que pasarán 18.000 l/min de aire libre con una caída de presión de no más de 0,3 bares en un tubo de 120m. El compresor, de dos etapas, se conecta a 8 bares y se detiene a 10 bares. Determinar el tamaño de la tubería que se debería elegir para **el caso más desfavorable**. La tubería tiene 4 codos a 90°, 3 T estándar y 2 Vávulas esféricas

la presión más desfavorableses la de 8 bares

la caída de presión para 100m es de
(0,3 bares · 100 m) /120 m = 0,25 bares

El caudal debe de ser de 18.000 l/min = 0,3 m³/s

Resultando gráficamente una tubería de **61 mm**.

Sobredimensionamos un 20% el diámetro
Cogeríamos una tubería de 61 x 1,2 = 73,2 mm -> **80mm**

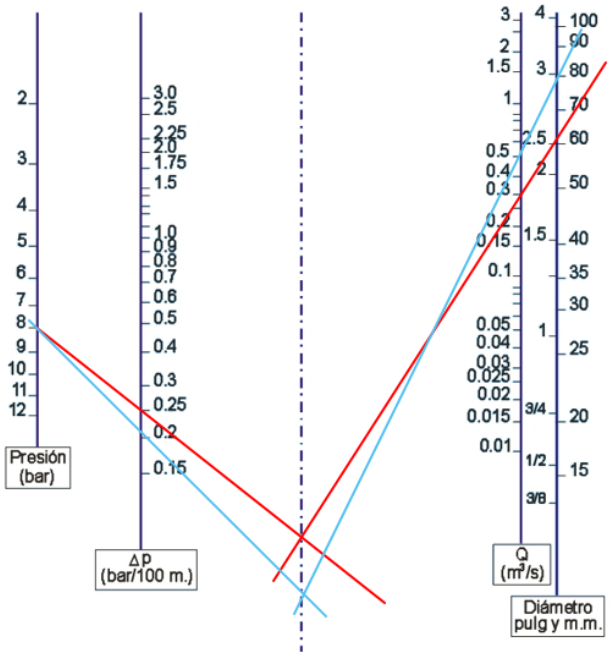
Para ese diámetro habría que añadir 4 · 3,9 + 3 · 0,9 + 2 · 5,2 = **25,9 m**

La caida de presión para 100 m sería de
(0,3·100) / (120+25,9) = **0,205 bares**

COMPROBACIÓN: Para una tubería de 80 mm con alimentación a 8 bares estaría pasando un caudal de 0,5 m³/s

$$\frac{0{,}5\ m^3/s}{0{,}3\ m^3/s} = 1{,}6$$

Un 60 % más de lo que se pide, podría ser una tubería menor si la hubiese



	Diámetro nominal de la tubería							
Accesorio	15	20	25	30	40	50	65	80
Codo Elbow	0,3	0,4	0,5	0,7	0,8	1,1	1,4	1,8
Curva a 90°	0,1	0,2	0,2	0,4	0,5	0,6	0,8	0,9
Codo a 90°	1,0	1,2	1,6	1,8	2,2	2,6	3,0	3,9
Curva a 180°	0,5	0,6	0,8	1,1	1,2	1,7	2,0	2,6
Válv. esférica	0,8	1,1	1,4	2,0	2,4	3,4	4,0	5,2
Válv. comp	0,1	0,1	0,2	0,3	0,3	0,4	0,5	0,6
"T" estándar	0,1	0,2	0,2	0,4	0,4	0,5	0,7	0,9
"T" lateral	0,5	0,7	0,9	1,4	1,6	2,1	2,7	3,7

Tema. 4 TRATAMIENTO DEL AIRE

1) ¿Cuáles son las tres operaciones básicas de una unidad de tratamiento de aire?

a) Filtrar, regular y lubricar el aire comprimido.
b) Filtrar, regular y calentar.
c) Filtrar, enfriar y deshidratar el aire comprimido.
d) Regular, comprimir y enfriar el aire comprimido.

Solución a

2) ¿En qué consiste el filtraje del aire comprimido?

a) En eliminar agentes inflamables para evitar riesgos de explosión.
b) En eliminar contaminantes del aire comprimido, tales como impurezas, aceites,…
c) En eliminar agentes químicos para evitar reacciones en cadena.
d) En eliminar aceites añadiendo agua.

Solución b

3) ¿Cuáles son los tres tipos de filtros neumáticos más empleados?

a) Estándar, de línea y de anillo.
b) Estándar, microscópico y macroscópico.
c) Estándar, micrónico y submicrónico.
d) Estándar, de microniebla y de inyección.

Solución c

4) ¿En qué hay que basarse para realizar una buena selección del filtro?

a) En la posición de montaje y en la temperatura de operación.
b) En la presión y la temperatura de trabajo.
c) En el caudal máximo de trabajo y en la altura de trabajo.
d) En el caudal máximo empleado y en la caída de presión permitida.

Solución d

5) ¿En qué consiste la regulación del aire comprimido?

a) En acumular aire comprimido e ir emitiendo pequeñas dosis en función del consumo solicitado.
b) En eliminar del aire comprimido pequeños agentes contaminantes.
c) En ajustar la presión del aire comprimido al nivel óptimo.
d) Todas las respuestas anteriores se pueden considerar correctas.

Solución c

6) ¿En qué hay que basarse para realizar una buena selección del regulador?

a) En la posición de montaje y en la temperatura de operación.
b) En el precio y en el color en línea con la instalación.
c) En el caudal máximo empleado y en la altura de trabajo.
d) En el caudal máximo empleado y en la caída de presión permitida.

Solución d

7) ¿En qué consiste la lubricación del aire comprimido?

a) En añadir pequeñas cantidades de aceite al aire comprimido para que los equipos en condiciones extremas aumenten su vida útil.
b) En añadir pequeñas cantidades de agua al aire comprimido para que los equipos en condiciones extremas aumenten su vida útil.
c) En añadir pequeñas cantidades de catalizadores químicos al aire comprimido para que los equipos en condiciones extremas aumenten su vida útil.
d) Todas las respuestas anteriores se pueden considerar correctas.

Solución a

8) ¿Cuáles son los cuatro tipos de lubricadores neumáticos más empleados?

a) Pilotado internamente, pilotado externamente, no pilotado y proporcional.
b) Proporcional, por inyección, de microniebla y lubricación centralizada.
c) Estándar, micrónico, submicrónico y de microniebla.
d) Estándar, pilotado internamente, filtro-regulador y submicrónico.

Solución b

9) ¿Cómo funciona un filtro neumático estándar?

a) Consiste en rotar rápidamente el aire provocando la separación de impurezas pesadas y posteriormente lubricar el aire comprimido.
b) Consiste en rotar rápidamente el aire provocando la separación de impurezas pesadas y posteriormente filtrarlo.
c) Consiste en rotar rápidamente el aire provocando la separación de impurezas ligeras y posteriormente enfriar el aire comprimido.
d) Consiste en regular, comprimir y enfriar el aire comprimido.

Solución b

10) ¿Cuál es la diferencia fundamental entre un filtro micrónico y submicrónico?

a) La temperatura de trabajo.
b) El grado del elemento filtrante.
c) La presión de trabajo.
d) Todas las respuestas anteriores son correctas.

Solución b

11) ¿Se puede instalar un filtro submicrónico directamente o requiere de filtros previos?

a) Requiere de filtros previos ya que si no se saturaría rápidamente.
b) No es necesario ya que complica el sistema de filtrado.
c) No es necesario ya que encarece el sistema de filtrado.
d) Si es necesario, para trabajar alternativamente (una vez filtra uno y otra vez filtra otro).

Solución a

12) ¿Cómo funciona un regulador de presión estándar?

a) Controlando la presión secundaria, poniéndola a escape ante aumentos de presión.
b) Controlando la presión secundaria, cerrando el escape ante aumentos de presión.
c) Controlando el caudal secundario, poniéndolo a escape ante aumentos de consumo.
d) Todas las respuestas anteriores son correctas.

Solución a

13) ¿En qué consiste un filtro-regulador?

a) Un filtro, al que se le puede regular el grado de filtraje.
b) Un filtro trabajando en paralelo con un regulador de presión.
c) Un filtro y un regulador de presión combinados en un solo componente.
d) Ninguna de las respuestas anteriores se las puede considerar correcta.

Solución c

15) ¿Cómo funciona un lubricador por inyección?

a) Con una señal eléctrica se inyectan grandes cantidades de aceite.
b) Con una señal eléctrica se inyectan pequeñas cantidades de aceite.
c) Con una señal térmica se inyectan pequeñas cantidades de aceite.
d) Con una señal neumática se inyectan pequeñas cantidades de aceite.

Solución d

16) Actualmente, con los componentes neumáticos modernos, ¿es necesaria la lubricación?

a) Sí, para el correcto funcionamiento de estos.
b) No, pues están prelubricados de por vida.
c) Sí, aunque requieren más lubricación los elementos más pequeños y ligeros.
d) Todas las respuestas anteriores son correctas.

Solución b

17) ¿Cómo funciona un lubricador de microniebla?

a) En realizar dosificaciones extrafinas de aceite en el aire expulsado a la atmósfera.
b) En realizar dosificaciones extrafinas de aceite en el agua de refrigeración.
c) En realizar grandes dosificaciones de aceite en el aire comprimido ante señales neumáticas.
d) En realizar dosificaciones extrafinas de aceite en el aire comprimido.

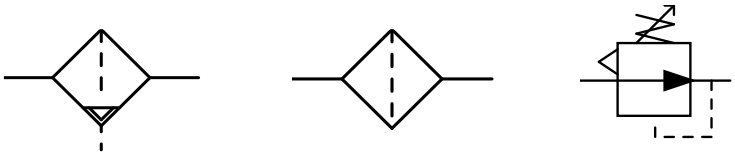
Solución d

18) ¿Cómo funciona un sistema de lubricación centralizada?

a) Se basan en hacer burbujear el aire en el lecho del agua.
b) Se basan en hacer burbujear el agua en el lecho del aceite.
c) Se basan en hacer burbujear el aire en el lecho del aceite.
d) Se basan en hacer burbujear el aceite en el lecho del agua.

Solución c

19) ¿Cuáles son los elementos representados por estos símbolos?



Solución Filtro con purgador automático, filtro, regulador de presión.

Tema 5. ACTUADORES

1) En un cilindro de simple efecto es posible la regulación de la velocidad de salida del vástago mediante
   a) la regulación del caudal del aire de salida de la cámara de descarga
   b) la regulación del caudal de aire de entrada a la cámara carga
   c) la regulación de la presión de alimentación

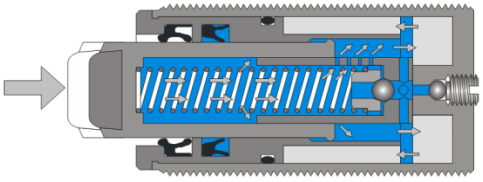
Solución b, c

2) Las siguientes afirmaciones corresponden a las propiedades de los actuadores neumáticos:
   a) Son válidos para ambientes con riesgo de incendio y explosión.
   b) Un actuador neumático soportará una sobrecarga peor que un actuador eléctrico.
   c) No producen generalmente calor y su fuente de energía es fácilmente almacenable.
   d) No permiten obtener velocidades de trabajo muy elevadas.

Solución a, c

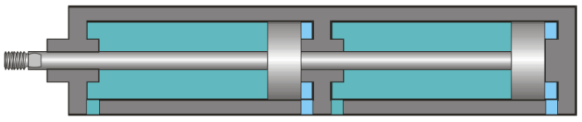
3) ¿Qué es el siguiente elemento y para que sirve?

Amortiguador hidráulico. El principio de operación se basa en una restricción progresiva de caudal. Inicialmente el pistón se empuja fácilmente. El aceite se desplaza a través de varios orificios. A medida que la carrera avanza se dispone cada vez de menos orificios. Aplicaciones: amortiguación de brazos de robots, líneas de transferización, amortiguación de masas en caída libre.



4) ¿Cuándo se utiliza un cilindro tándem?¿Qué fuerza se obtiene con él?

Se utiliza cuando se necesitan fuerzas considerables y se dispone de un espacio determinado, no siendo posible utilizar cilindros de un diámetro mayor. Se obtiene en el vástago una fuerza de casi el doble de la de un cilindro normal del mismo diámetro.



5) Parte constitutiva de un cilindro neumático.

Un cilindro está formado por un recipiente estanco en el que se introduce aire a presión, que provoca el desplazamiento de la pieza encargada de transmitir el movimiento (émbolo).
Este recipiente está formado por un tubo cilíndrico denominado camisa, cerrado por dos tapas o culatas, una de las cuales presenta un orificio por el que sale el vástago (pieza móvil). Por el interior se desplaza el émbolo que, impulsado por el aire, transmite el movimiento al vástago, al cual está unido.

6) Los diámetros de secciones normalizadas de cilindros son: 10, 12, 16, 20, 25, 32, 40, 50, 63, 80, 100, 125, 160 mm.
   ¿Qué sección de cilindro se debe escoger para mover una masa de 100Kg durante 25 cm a una velocidad de 50 cm/s con una presión de trabajo de 6 Kg/cm^2? Se supone que no hay rozamiento y el movimiento es en horizontal.

   Con la sección escogida, ¿Cuánto aire normalizado se consume en 1 ciclo de desplazamiento?

la fuerza disponible para acelerar la masa no teniendo en cuenta el rozamiento, ni el peso del vástago, ni del émbolo es
$F = P \cdot S$

el trabajo desarrollado por ella a lo largo de toda la carrera es $W = F \cdot L$

y como ese trabajo se convierte en la energía cinética comunicada a la masa $EC = 1/2\ m \cdot v^2$

tenemos que $W = EC$ y por tanto

$W = (6\ Kg/cm^2 \cdot 9{,}81\ N/Kg \cdot 1\ cm^2/0{,}0001m^2) \cdot S \cdot 0{,}25m = (147150 \cdot S)$ Julios (S en m^2)

$EC = 1/2 \cdot 100Kg \cdot (0{,}5\ m/s)^2 = 12{,}5$ Julios

$147150 \cdot S = 12{,}5 \quad \rightarrow \quad S = 84{,}95\ mm^2$

$D = (4 \cdot S / \pi)1/2 = 10{,}4$ mm

$D \cdot 1{,}2 = 12{,}48$ elegimos D= 16 mm

$Vol = 2 \cdot S \cdot L \cdot P = 2 \cdot \pi \cdot (D2 / 4) \cdot 25 \cdot (6+1) = 703{,}72\ cm^3$

7) Los diámetros de secciones normalizadas de cilindros son: 10, 12, 16, 20, 25, 32, 40, 50, 63, 80, 100, 125, 160 mm. Que sección de cilindro se debe escoger para mover una masa de 80 Kg en una pendiente de 45, con factor de rozamiento de 0,08 durante 25 cm a una velocidad de 50 cm/s con una presión de trabajo de 6 Kg/cm^2.

Con la sección escogida, ¿Cuánto aire normalizado se consume en 1 ciclo de desplazamiento?. **Cálculo aproximado**.

la fuerza disponible para acelerar la masa no teniendo en cuenta ni el peso del vástago, ni del émbolo es

$F = P \cdot S - 80 \cdot 9{,}81 \cdot \text{sen } 45 - 0{,}08 \cdot 80 \cdot 9{,}81 \cdot \cos 45$

el trabajo desarrollado por ella a lo largo de toda la carrera es $W = F \cdot L$

y como ese trabajo se convierte en la energía cinética comunicada a la masa $EC = 1/2\ M \cdot v^2$

tenemos que $W = EC$ y por tanto

$[(6\ Kg/cm^2 \cdot 9{,}81\ N/Kg \cdot 10.000\ cm^2/1m^2) \cdot S - 554{,}94 - 44{,}4] \cdot 0{,}25m = 1/2 \cdot 80Kg \cdot (0{,}5m/s)^2$

$(147.150 \cdot S - 149{,}8) = 10$

$S = (10 + 149{,}8) / 147.150\ m^2 = 1.086\ mm^2$

$D = (4 \cdot S / \pi)1/2 = 37{,}19$ mm

$D \cdot 1{,}2 = 44{,}63$ elegimos D= 50 mm

$Vol = 2 \cdot S \cdot L \cdot P = 2 \cdot \pi \cdot (D2 / 4) \cdot 250 \cdot (6+1) = 6{,}87$ lN

8) Cilindros sin vástago. Por qué se emplean, en donde, tipos.

Porque en ciertas aplicaciones representa un inconveniente el hecho de que un cilindro casi duplique su longitud durante la carrera. Los hay de transmisión magnética, mecánica por fleje, mecánica por cable.
Aplicaciones: puertas corredizas, para corte, para alimentación, para todo tipo de manipulación o selección de producto en el proceso

9) ¿Cuáles son los tres actuadores neumáticos más empleados en las automatizaciones industriales?

a) Cilindros, pinzas y actuadores de giro.
b) Cilindros, reguladores y filtros.
c) Cilindros, pinzas y servomotores.
d) Reguladores, filtros y lubricadores.

Solución a

10) ¿Cuál es la diferencia fundamental entre los cilindros de simple efecto y los de doble efecto?

a) Los de simple tienen vástago y los de doble no.
b) Los de simple solo se pueden emplear con válvulas monoestables y los de doble con biestables.
c) Los de simple solo tiene una toma de aire para realizar una carrera de trabajo realizándose el retorno por muelle y los de doble tienen dos tomas neumáticas y dos carreras de trabajo.
d) Los de simple efecto tienen un muelle en cada una de las cámaras interiores de la camisa del cilindro (dos en total) mientras que los de doble no tienen ninguno.

Solución c

11) ¿Cuáles son los dos tipos fundamentales de cilindros neumáticos sin vástago?

a) De arrastre por paleta y de arrastre magnético.
b) De arrastre mecánico y de arrastre eléctrico.
c) De arrastre piñón-cremallera y de arrastre gravitatorio.
d) De arrastre mecánico y de arrastre magnético.

Solución d

12) Para frenar los cilindros neumáticos al final de su carrera se emplea la amortiguación, ¿cuáles son los tres tipos básicos?

a) Amortiguación elástica, neumática y de disco.
b) Amortiguación elástica, neumática regulable e hidráulica.
c) Amortiguación neumática, hidráulica y ABS.
d) Amortiguación elástica, neumática y de cámara de aire.

Solución b

13) ¿Existen cilindros neumáticos multiposicionales?

a) No, ya que los cilindros neumáticos son todo o nada, dentro o fuera.
b) Sí, pero requieren unas construcciones especiales.
c) No, pues en neumática las paradas intermedias son muy poco precisas.
d) Ninguna de las respuestas anteriores es correcta.

Solución b

14) ¿Qué se entiende por cilindro con vástago antigiro?

a) Cilindro que solo realiza movimiento lineal.
b) Cilindro cuyo vástago no dispone de ningún tipo de curva.
c) Cilindro cuyo vástago, por su construcción, no puede girar en el interior de la camisa del cilindro.
d) Todas las respuestas anteriores son correctas.

Solución c

15) ¿Cómo se regula la fuerza y la velocidad de un actuador neumático?

a) Con un regulador de presión y uno de caudal respectivamente.
b) Con un regulador de caudal y uno de presión respectivamente.
c) Con un amortiguador neumático y otro hidráulico respectivamente.
d) No se puede regular la velocidad de un actuador neumático.

Solución a

16) ¿Cuáles son las tres construcciones fundamentales para desarrollar actuadores de giro neumáticos?

a) Unidad de giro por piñón, por doble piñón y por doble paleta.
b) Unidad de giro por paleta, por doble paleta y por doble piñón.
c) Unidad de giro por polea, por paleta y por cuña.
d) Unidad de giro por paleta, con piñón-cremallera y con piñón-doble cremallera.

Solución d

17) Los actuadores de giro neumáticos transforman la energía potencial del aire comprimido en desplazamiento circular de:

a) Siempre 90º.
b) Puede oscilar entre 0º y 90º.
c) Los ángulos de rotación varían según la construcción y topes empleados.
d) Puede sobrepasar incluso los 360º.

Solución c

18) ¿Cuáles son las tres construcciones fundamentales para desarrollar pinzas neumáticas?

a) Pinzas de apertura paralela, de apertura angular y de apertura concéntrica.
b) Pinzas de apertura paralela, de apertura antiparalela y de apertura perpendicular.
c) Pinzas de apertura concéntrica, de apertura excéntrica y sin vástago.
d) Pinzas con vástago, sin vástago y con piñón-cremallera.

Solución a

19) ¿En qué consiste la amortiguación neumática regulable para los actuadores neumáticos?

a) En regular el escape de aire al final de la carrera del actuador.
b) En usar un anillo elástico de goma colocado en el émbolo del actuador.
c) En usar un amortiguador hidráulico exterior al actuador.
d) Todas las respuestas anteriores son correctas.

Solución a

20) Para poder detectar magnéticamente la posición de un actuador neumático, ¿es necesario algún elemento interior al actuador?

a) Sí, un aro magnético colocado en el émbolo del actuador.
b) No, ya que el detector magnético capta el aire en el interior de las cámaras del actuador.
c) Sí, una bobina colocada en el émbolo del actuador que crea un campo magnético al circular por ella una corriente.
d) No, ya que el detector magnético capta el metal con el que está construido el émbolo del actuador.

Solución a

21) ¿Cuándo se aconseja emplear los cilindros sin vástago?

a) Cuando represente un inconveniente por incompatibilidades de materiales el hecho que el cilindro tenga vástago.
b) Cuando se requiera detección magnética, ya que los cilindros con vástago no disponen de ella.
c) Cuando represente un inconveniente el hecho que el cilindro duplique su longitud durante su carrera.
d) Ninguna de las respuestas anteriores es correcta.

Solución c

22) El gran inconveniente de los cilindros neumáticos es la fijación ya que:

a) Solo disponen de un tipo de fijación, por patas.
b) Solo disponen de dos tipos de fijación, por patas y por bridas.
c) No supone ningún inconveniente, ya que hay multitud de formas de fijarlos; unas fijas (como patas, bridas,…) y otras oscilantes.
d) No disponen de ningún tipo de fijación oscilante.

Solución c

23) ¿Para qué sirve la unidad de bloqueo de un cilindro neumático?

a) Como medida de seguridad, siendo necesario el empleo de una llave para poder iniciar el movimiento del cilindro.
b) Para poder realizar paradas intermedias.
c) No existen unidades de bloqueo en los cilindros neumáticos.
d) Todas las respuestas anteriores son correctas.

Solución b

24) ¿Cuál es la gran ventaja del cilindro compacto?

a) Sus dimensiones externas en longitud son inferiores a las de un cilindro estándar.
b) Las dimensiones externas de su vástago son inferiores a las de un cilindro estándar.
c) Las dimensiones internas de su émbolo son inferiores a las de un cilindro estándar.
d) Sus dimensiones externas en longitud son superiores a las de un cilindro estándar.

Solución a

25) En un actuador de giro por paleta, ¿se pueden variar los ángulos de rotación?

a) Sí, regulando el caudal al que se alimenta al actuador de giro.
b) Sí, regulando la presión a la que se alimenta al actuador de giro.
c) Sí, cambiando los topes que van en el interior del cuerpo del actuador.
d) No se pueden variar los ángulos de giro en los actuadores de tipo paleta.

Solución c

26) ¿Cuáles son las pinzas neumáticas más apropiadas para manipular elementos cilíndricos?

a) No se puede manipular elementos cilíndricos con pinzas neumáticas.
b) Las pinzas de apertura paralela.
c) Las pinzas de apertura angular.
d) Las pinzas de apertura concéntrica, pudiéndose disponer de pinzas de 2, 3 ó 4 dedos.

Solución d

27) ¿Cuál es la gran ventaja de las pinzas neumáticas de apertura angular de 180º?

a) Al tener una apertura de 180º, la manipulación dispone de más tiempo para la colocación correcta de la pieza.
b) Al tener una apertura de 180º, se puede manipular piezas de mayor tamaño.
c) En ciertas aplicaciones de manipulación permite eliminar un eje (el de aproximación a la pieza).
d) La fuerza prensil es más elevada y estable que las de apertura angular menor.

Solución c

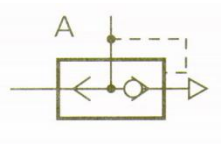
28) ¿Existe algún actuador neumático con movimiento rotolineal combinado?

a) No, ya que son dos movimientos apenas empleados en las manipulaciones electroneumáticas.
b) Sí, ya que son dos movimientos empleados con frecuencia de forma combinada en las manipulaciones electroneumáticas, los llamados actuadores rotolineales.
c) No, se tendría que diseñar un manipulador con un cilindro neumático y un actuador de giro.
d) No, se tendría que diseñar un manipulador con un cilindro neumático y una pinza.

Solución b

Tema 6. VALVULAS

1) El símbolo siguiente pertenece a



   a) una válvula OR realimentada
   b) una válvula de escape rápido
   c) un regulador de caudal

Solución b

2) La diferencia de presión entre las vías de entrada y salida de una válvula depende de
   a) la presión inicial
   b) del caudal que la atraviesa
   c) del área del orificio equivalente

Solución a, b, c

3) Cilindros:
   a) No se puede usar una válvula 2/2 para controlar un cilindro de simple efecto.
   b) No se puede usar una válvula 3/2 para controlar un cilindro de doble efecto.
   c) Usando una válvula 4/2 no es posible obtener una regulación de velocidad en ambos sentidos mediante estranguladores en las vías de escape de la válvula distribuidora 4/2.
   d) Una válvula 5/3 de centro cerrado puede hacer que el actuador CDE se detenga en cualquier posición.

Solución a, b, c, d

4) Las vías de las válvulas distribuidoras se identifican:
   a) Con números según la norma ISO
   b) Con letras mayúsculas según la norma DIN
   c) 1 es para indicar entrada de presión
   d) 2 y 4 son vías de servicio
   e) 3 y 5 son vías de escape
   f) Z,Y,X son pilotajes

Solución a, b, c, d, e, f

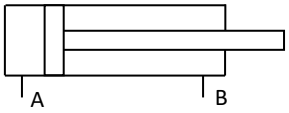
5) Las características constructivas de las válvulas de asiento son:
   a) Cierre y apertura por medio de bola o disco
   b) Requieren una fuerza de accionamiento relativamente elevada.
   c) Desgaste mínimo.
   d) Paso de caudal elevado con desplazamiento mínimo.
   e) Gran estanqueidad
   f) Aptas para trabajar con aire sin lubricación

Solución a, b, c, d, e, f

6) Las características constructivas de las válvulas de corredera son:
   a) Apertura o cierre de la válvula mediante corredera de émbolo
   b) La fuerza necesaria para el accionamiento es pequeña
   c) Requieren un gran desplazamiento
   d) Estanqueidad difícil de conseguir

Solución a, b, c, d

7) La figura representa un CDE con vías A y B. Si se desea aumentar la velocidad de salida del vástago y regular la velocidad de entrada, se debe:



a) Conectar en A una válvula de escape rápido y en B un regulador unidireccional de caudal.
b) Conectar en B una válvula de escape rápido y en A un regulador unidireccional de caudal.
c) Conectar en A y en B un regulador unidireccional de caudal.
d) Conectar en A una válvula de escape rápido y un regulador unidireccional de caudal.

Solución b

8) En las válvulas distribuidoras:
a) No se puede usar una válvula 2/2 para controlar un cilindro de doble efecto, pero sí se puede para un cilindro de simple efecto.
b) Se puede usar una válvula 3/2 para controlar un cilindro de doble efecto.
c) Usando una válvula 4/2 no es posible obtener una regulación de velocidad en ambos sentidos mediante estranguladores en las vías de escape.
d) Una válvula 5/3 de centro cerrado puede hacer que el actuador se detenga en cualquier posición.
e) Una válvula 5/3 de centro abierto suele aplicarse especialmente a cilindros con unidad de bloqueo.

Solución c, d

9) Se tiene un cilindro de doble efecto y se quiere hacer una regulación de la velocidad de salida del vástago. ¿Que válvula pondrías, donde y por qué? Esquema.

10) Se tiene un cilindro de doble efecto y se quiere limitar la velocidad de salida del vástago y aumentar lo más posibles la velocidad de entrada ¿Que válvulas pondrías, dónde y cómo funcionan? Esquema.

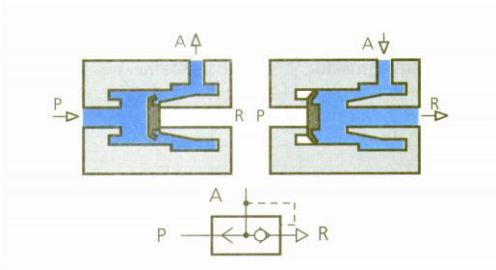
11) ¿Por qué se regula el aire de escape de un cilindro para efectuar un control de velocidad de salida del vástago y no el de entrada?

12) ¿Qué elementos pondrías para regular el caudal de aire hacia un cilindro en un sólo sentido? Esquema.

Solución. Si se pretende regular el caudal en un solo sentido, será preciso disponer de un estrangulador y un antiretorno montados sobre el mismo cuerpo. El aire pasará a través del antiretorno cuando circule en el sentido en el que está abierto, ya que es el camino que le ofrece menos resistencia. Cuando circule en sentido contrario, empujará el dispositivo de cierre sobre el asiento, por lo que deberá atravesar el estrechamiento, con la consiguiente disminución de caudal.

13) ¿Qué tipo de válvula es la siguiente y para qué sirve?

Solución. Es una válvula de escape rápido. Esta válvula se utiliza para reducir el tiempo de evacuación del aire y, por tanto, aumentar la velocidad del émbolo de un cilindro. También se emplea en los expulsores neumáticos.



14) ¿Para qué sirven las válvulas de control direccional en neumática?
a) Sirven para cerrar manualmente el paso de aire.
b) Sirven para distribuir el aire comprimido según las necesidades, en las distintas tomas neumáticas de los actuadores.
c) Sirven para medir la presión del aire comprimido.
d) Sirven para regular el caudal de paso del aire comprimido.

Solución b

15) ¿A qué se le llama vía en una válvula de control direccional?

a) A los orificios de los que dispone la válvula para distribuir el paso de fluido.
b) Al número de estados estables en las que se puede encontrar la válvula.
c) A los orificios de los que dispone la válvula para poderla fijar.
d) Al número de estados diferentes que la válvula puede adoptar.

Solución a

16) ¿A qué se le llama posición en una válvula de control direccional?

a) A los orificios de los que dispone la válvula para distribuir el paso de fluido.
b) Al número de estados estables en las que se puede encontrar la válvula.
c) A los orificios de los que dispone la válvula para poderla fijar.
d) Al número de estados diferentes que la válvula puede adoptar.

Solución d

17) ¿Qué diferencia existe entre una válvula monoestable y una biestable?

a) La diferencia está en el número de posiciones, las monoestables disponen de dos posiciones mientras que las biestables de tres.
b) La diferencia está en el número de vías, las monoestables disponen de dos o tres vías mientras que las biestables disponen de cuatro o cinco vías.
c) La biestable tiene una posición estable (un único mando con retorno a la posición estable con un muelle) mientras que la monoestable tiene dos posiciones estables (dos mandos).
d) La monoestable tiene una posición estable (un único mando con retorno a la posición estable con un muelle) mientras que la biestable tiene dos posiciones estables (dos mandos).

Solución d

18) ¿Cuáles son los cuatro tipos de accionamientos existentes en las válvulas de control direccional?

a) Manual, mecánico, eléctricas de acción directa y eléctricas servoasistidas.
b) Mecánico, eléctrico, neumático e hidráulico.
c) Mecánico, manual, hidráulico y eléctrico.
d) Mecánico, manual, neumático y eléctrico.

Solución d

19) ¿Cuál es la diferencia entre las electroválvulas de acción directa y la de acción indirecta o servopilotadas?

a) Las electroválvulas de acción directa sólo trabajan con tensión continua, mientras que las servopilotadas sólo con tensión alterna.
b) En las de acción directa, la bobina actúa directamente sobre el elemento distribuidor mientras que en las servopilotadas es el aire de la válvula piloto el que actúa directamente sobre el elemento distribuidor.
c) Las electroválvulas de acción directa trabajan directamente sobre cilindros, mientras que las servopilotadas sobre pinzas y actuadores de giro.
d) Todas las respuestas anteriores son correctas.

Solución b

21) ¿Qué es la corredera en una válvula de control direccional?

a) Es el elemento exterior de la válvula que permite fijar ésta a un panel electroneumático.
b) Es el elemento eléctrico de la válvula por el cual se realiza la conexión eléctrica de la misma.
c) Es la parte móvil de determinado tipo de válvulas, permitiendo abrir o cerrar orificios de paso del cuerpo de la válvula.
d) Ninguna de las respuestas anteriores es correcta.

Solución c

22) ¿Cuáles son los dos tipos de cierre de la corredera en las válvulas de control direccional?

a) Sellado elástico y sellado metal-metal.
b) Sellado elástico y sellado neumático.
c) Sellado elástico y sellado por aro.
d) Sellado neumático y sellado hidráulico.

Solución a

23) Para aplicaciones en las que se requiere alta frecuencia de trabajo (velocidad de conmutación elevada), ¿se emplearía correderas de sellado elástico?

a) Sí, pues el cierre elástico aumenta la frecuencia de trabajo.
b) No, pues el cierre elástico ralentiza su frecuencia de trabajo. Son más rápidas las de sellado metal-metal.
c) Sí, pues el cierre elástico apenas experimenta rozamiento.
d) No importa el tipo de sellado. La velocidad de operación es la misma en ambos tipos.

Solución b

24) ¿En qué posición de un esquema neumático básico se suelen colocar las válvulas de control direccional?

a) Entre el compresor y la unidad de tratamiento de aire.
b) Entre la fuente de aire comprimido y el actuador neumático.
c) Entre el regulador de caudal y el actuador neumático.
d) Entre el depósito y el compresor.

Solución b

25) ¿Qué diferencia hay entre una válvula NA y otra NC?

a) La válvula NA es o eléctrica o neumática; mientras que la válvula NC es o manual o mecánica.
b) La válvula NA se emplea en aplicaciones donde la válvula siempre se encuentra abierta, es decir, el paso de fluido entre la entrada y la salida se encuentra abierto y el fluido circula libremente; la NC se emplea en aplicaciones donde la válvula siempre se encuentra cerrada, es decir, no puede circular fluido.
c) En la válvula NA, en reposo, el paso de fluido entre la entrada y la salida se encuentra abierto y el fluido no puede circular; en la NC, en reposo, se encuentra cerrado y el fluido circula libremente.
d) En la válvula NA, en reposo, el paso de fluido entre la entrada y la salida se encuentra abierto y el fluido circula libremente; en la NC, en reposo, se encuentra cerrado y no puede circular el fluido.

Solución d

26) ¿Una válvula monoestable solo puede controlar a un actuador neumático de simple efecto?

a) No, una válvula monoestable puede controlar a actuadores neumáticos de simple y doble efecto.
b) Sí, ya que las válvulas monoestables sólo tienen una salida neumática de utilización.
c) Sí, ya que las válvulas monoestables sólo tienen una posición estable, como estados estables tiene un actuador neumático de simple efecto.
d) Ninguna de las respuestas anteriores es correcta.

Solución a

27) ¿Cuál es el accionamiento que hace conmutar la posición a una válvula mecánica?

a) Un contacto mecánico accionado generalmente por pulsadores manuales.
b) Un contacto mecánico accionado generalmente por topes móviles de la máquina.
c) Un contacto mecánico accionado generalmente por la fuerza del aire comprimido.
d) Un contacto mecánico accionado generalmente por la fuerza electromagnética.

Solución b

28) ¿Quién o qué realiza la conmutación de la posición en una válvula manual?

a) Es una acción directa por parte de un tope móvil de la máquina.
b) Es una acción directa por parte del operario.
c) Es una acción directa por parte del aire comprimido.
d) Es una acción directa por parte de la fuerza electromagnética.

Solución b

29) ¿Las electroválvulas de acción directa tienen mayor consumo eléctrico que las de acción indirecta o servopilotadas?

a) Cierto, pues en las electroválvulas de acción directa son las fuerzas magnéticas originadas en las bobinas las que mueven directamente a la corredera.
b) Falso, pues en las electroválvulas de acción directa las fuerzas magnéticas originadas en las bobinas junto a las fuerzas del aire comprimido son las que mueve a la corredera.
c) Cierto, pues en las electroválvulas de acción directa las correderas a mover por las fuerzas magnéticas originadas en las bobinas son de mayor tamaño.
d) Falso, pues en las electroválvulas de acción directa las correderas a mover por las fuerzas magnéticas originadas en las bobinas son de menor tamaño.

Solución a

31) ¿Cuáles son los dos tipos más importantes de válvulas según su construcción?

a) Las válvulas de acción directa y las de acción indirecta.
b) Las válvulas con cierre de asiento o clapet y las de corredera.
c) Las válvulas neumáticas y las eléctricas.
d) Las válvulas mecánicas y las manuales.

Solución b

32) ¿Cómo se consigue la estanqueidad en las válvulas de sellado metal-metal?

a) Por el ajuste entre las superficies metálicas entre el clapet y la corredera.
b) Por el uso de juntas de material elástico en la corredera.
c) Por el ajuste entre las superficies metálicas de la corredera y el carrete.
d) Por el ajuste entre las superficies metálicas de la corredera y la bobina.

Solución c

33) Para aplicaciones en las que se requiere válvulas en zonas clasificadas con alto riesgo de explosión, ¿qué tipo de válvulas se emplearía?

a) Válvulas neumáticas, ya que no tienen riesgo de provocar chispas.
b) Electroválvulas, ya que la electricidad empleada no tiene riesgo de provocar chispas.
c) Se pueden emplear todos los tipos de válvulas sin ningún tipo de precaución, ya que en neumática se emplea aire comprimido.
d) Todas las respuestas anteriores son correctas.

Solución a

34) Se quiere realizar la automatización para el marcado de una pieza. El cilindro A realiza sujeta la pieza, el cilindro B lleva a cabo el marcado. La secuencia sería **A+, B+, temporización, B-, A-**. El marcado debe realizarse durante 3 segundos (el vástago del cilindro B debe estar extraído durante 3 segundos). Los cilindros son de doble efecto y están alimentados a través de válvulas de potencia monoestable de accionamiento eléctrico servopilotado. Se disponen de detectores magnéticos (Reed) de 2 hilos para actuar como finales de carrera. La velocidad de entrada de los vástagos debe de ser la más rápida posible y la salida debe poder ser ajustada de acuerdo a la función a realizar. Un pulsador eléctrico NA iniciará la secuencia.

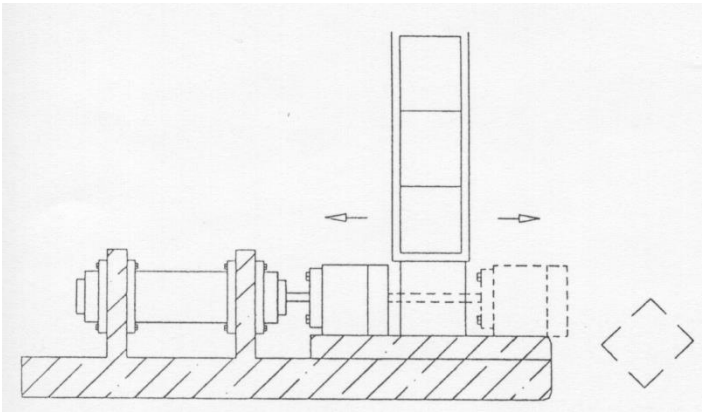
Realizar el esquema de control mediante lógica de cableado y potencia de acuerdo a la normativa de simbología.

35) Realizar el esquema de control del accionamiento de un cilindro que alimenta piezas por gravedad y las desplaza a un dispositivo de montaje.

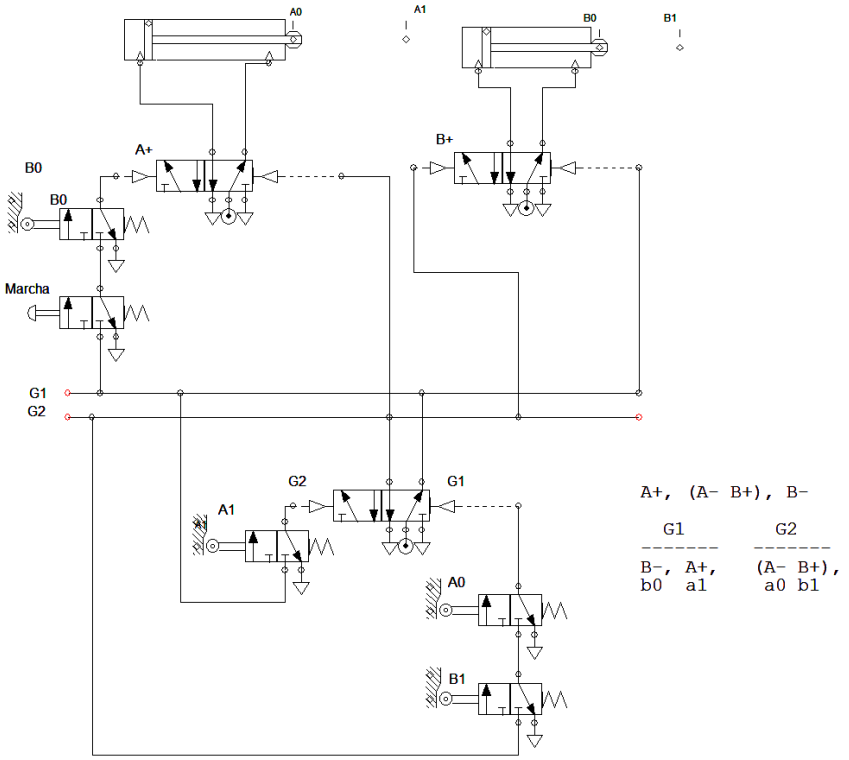
El mando para accionar el cilindro de doble efecto, que ha de efectuar la expulsión de las piezas, consiste en dos pulsadores de accionamiento mecánico.

El avance se realizará al apretar cualquiera de los dos pulsadores y el retroceso será automático al llegar la pieza a la posición deseada y de máxima extensión del cilindro. Hasta que el cilindro no llegue a la posición inicial, es decir, que esté dentro, no se puede iniciar un nuevo ciclo de avance.

La velocidad de la carrera de avance podrá ser regulada.



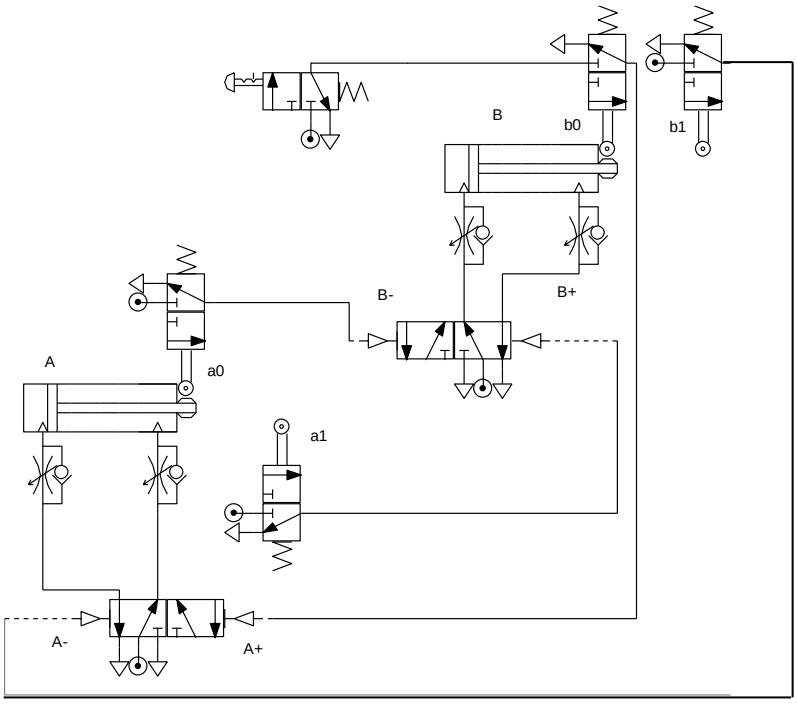
36) Realizar el montaje necesario para que una vez que accionemos un pulsador MA, demos aire a un final de carrera, de forma tal, que salga el vástago de un cilindro A de DE. Cuando el vástago del cilindro A esté extendido, tiene que salir el vástago de otro cilindro B de DE y recogerse el de A simultáneamente y luego cuando esté activo a0 y b1, recogerse el B. (A+, A- B+, B-). Ambos cilindros estarán alimentados a través de 1 válvula de potencia biestable 5/2 cada uno de ellos, y éstas tendrán como señal de pilotaje la de los finales de carrera convenientes. Realizarlo mediante el MÉTODO de CASCADA.



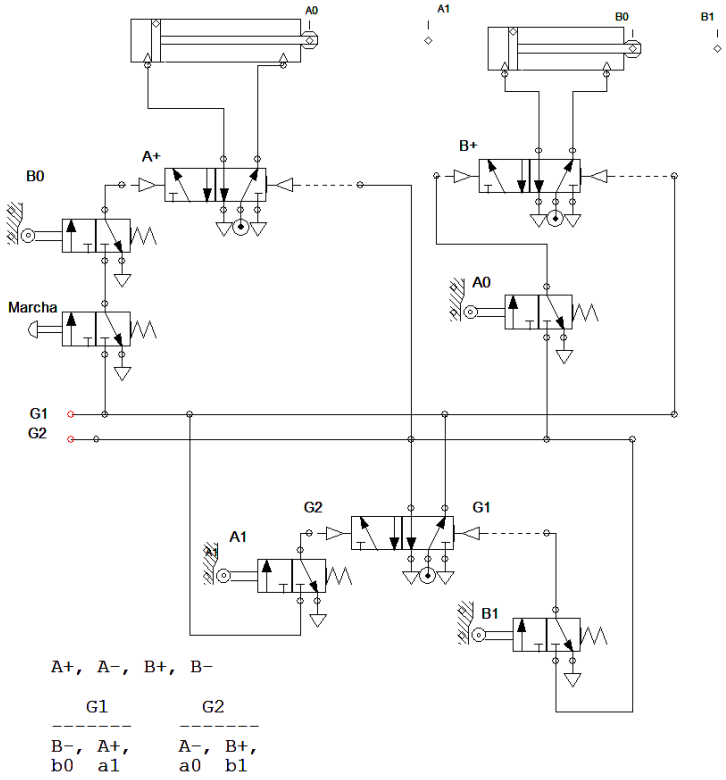
38) Realizar el montaje necesario para que una vez que accionemos un pulsador MA, demos aire a un final de carrera, de forma tal, que salga el vástago de un cilindro A de DE.

Cuando el vástago del cilindro A esté extendido, tiene que salir el vástago de otro cilindro B de DE. Cuando este segundo esté completamente extendido, deberá recoger el A y luego el B. (A+, B+, A-, B-).

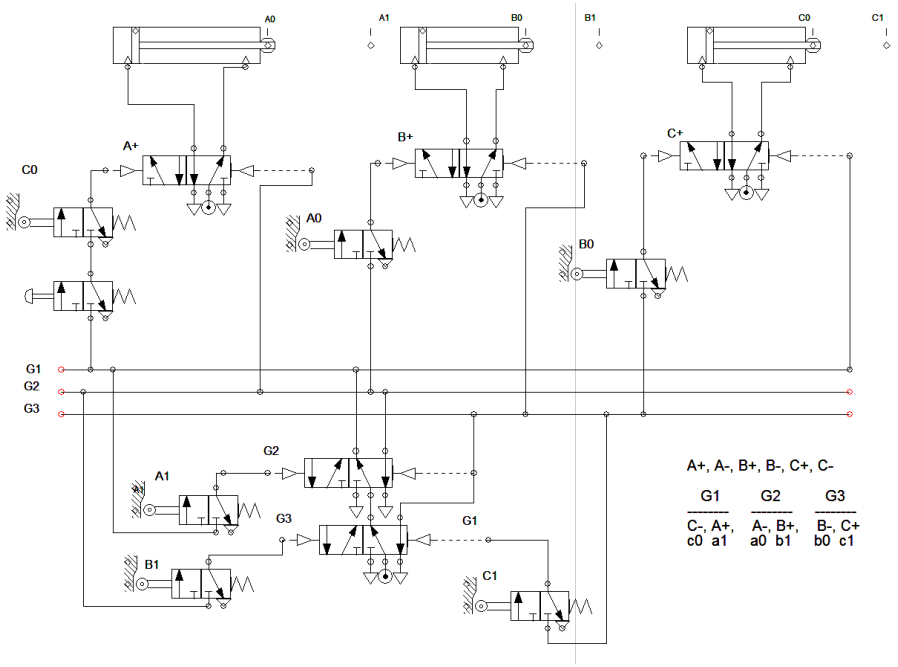
Ambos cilindros estarán alimentados a través de 1 válvula de potencia biestable 5/2 cada uno de ellos, y éstas tendrán como señal de pilotaje la de los finales de carrera convenientes.



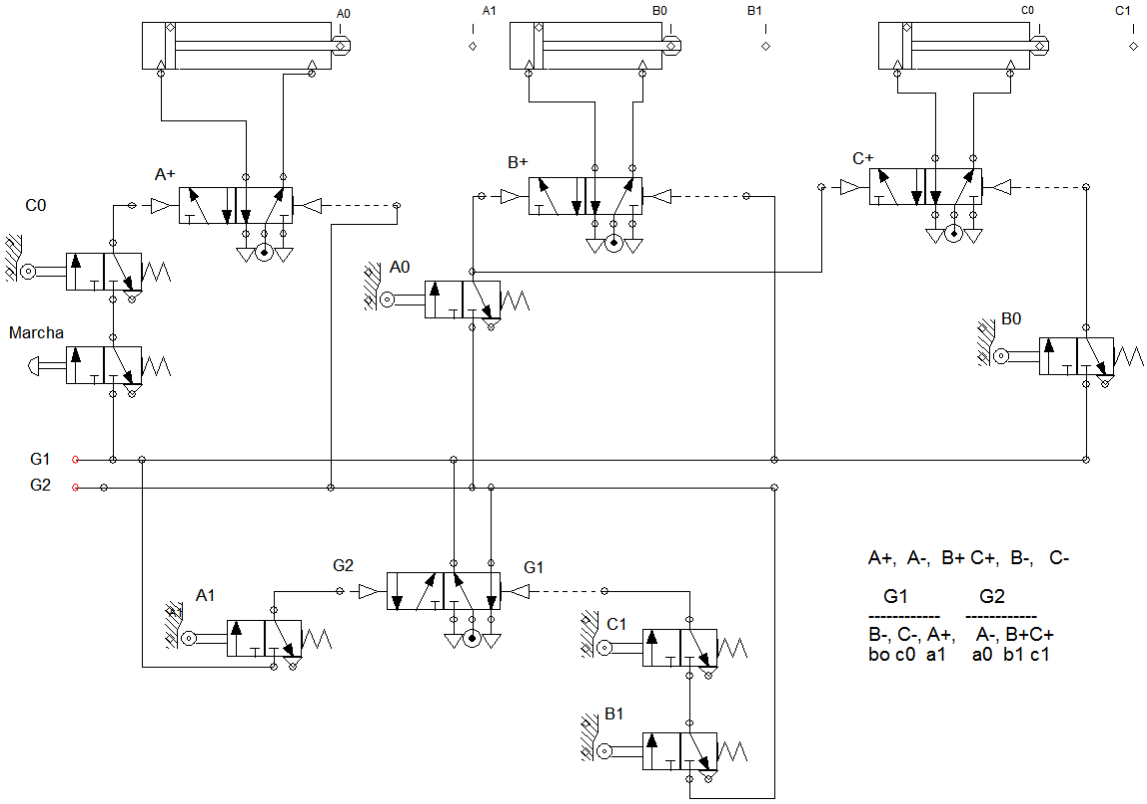
39) Realizar el montaje necesario para que una vez que accionemos un pulsador MA, demos aire a un final de carrera, de forma tal, que se realice la secuencia (A+, A-, B+, B-). Ambos cilindros estarán alimentados a través de sendas válvulas de potencia biestable 5/2, y éstas tendrán como señal de pilotaje la de los finales de carrera convenientes. Realizarlo mediante el MÉTODO SISTEMATICO



40) Realizar el montaje necesario para que una vez que accionemos un pulsador Marcha, demos aire a un final de carrera, de forma tal, que se realice la secuencia (A+, A-, B+, B-, C+, C-). Los cilindros estarán alimentados a través de válvulas de potencia biestable 5/2, y éstas tendrán como señal de pilotaje la de los finales de carrera convenientes. REALIZARLO MEDIANTE EL MÉTODO DE CASCADA

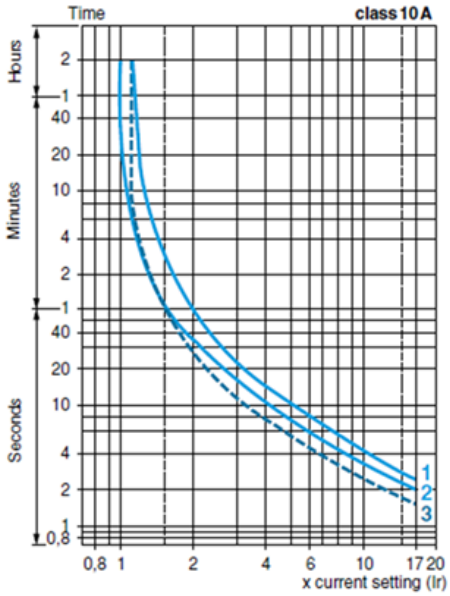


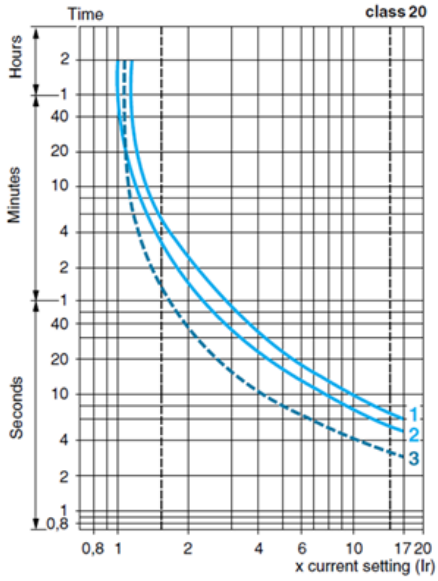
41) Realizar el montaje necesario para que una vez que accionemos un pulsador Marcha, demos aire a un final de carrera, de forma tal, que se realice la secuencia A+, A-, (B+ C+), B-, C-. Los cilindros estarán alimentados a través de válvulas de potencia biestable 5/2, y éstas tendrán como señal de pilotaje la de los finales de carrera convenientes. Realizarlo mediante el Método Sistemático.



Referencias y Curvas de relés térmicos

Realay setting range	
A	
0,10 ... 0,16	LRD-01
0,16 ... 0,25	LRD-02
0,25 ... 0,40	LRD-03
0,40 ... 0,63	LRD-04
0,63 ... 1	LRD-05
1 ... 1,7	LRD-06
1,6 ... 2,5	LRD-07
2,5 ... 4	LRD-08
4 ... 6	LRD-10
5,5 ... 8	LRD-12
7 ... 10	LRD-14
9 ... 13	LRD-16
12 ... 18	LRD-21
16 ...24	LRD-22
23 ... 32	LRD-32
30 ... 38	LRD-35
30 ... 40	LRD-3355
37 ... 50	LRD-3357
48 ... 65	LRD-3359
55 ... 70	LRD-3361
63 ... 80	LRD-3363

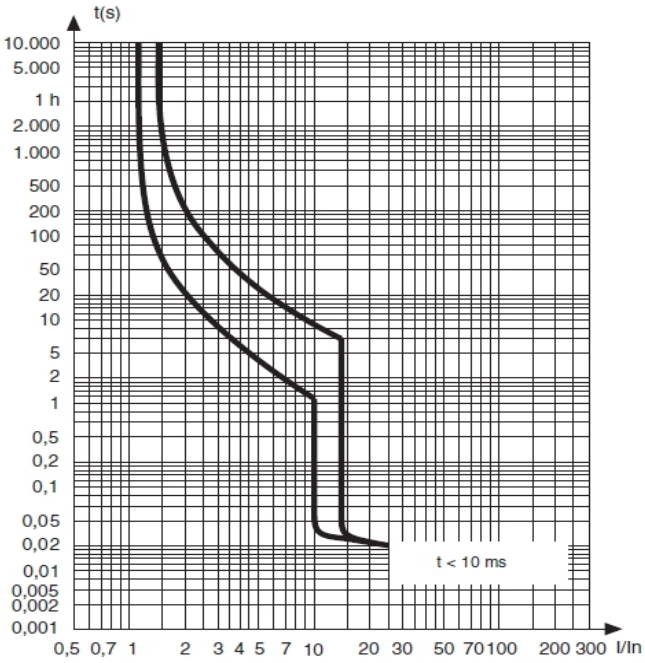


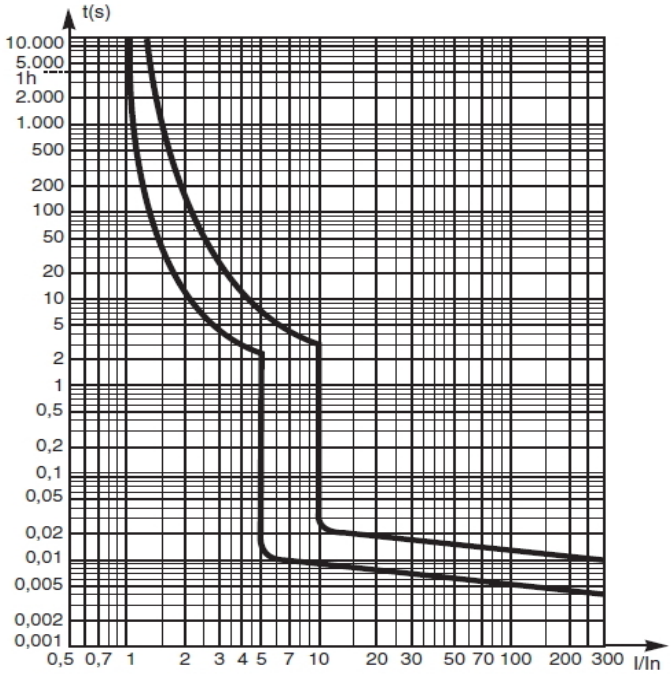


1 Balanced operation, 3-phase, from cold state.
2 Balanced operation, 2-phase, from cold state.
3 Balanced operation, 3-phase, after a long period at the set current (hot state).

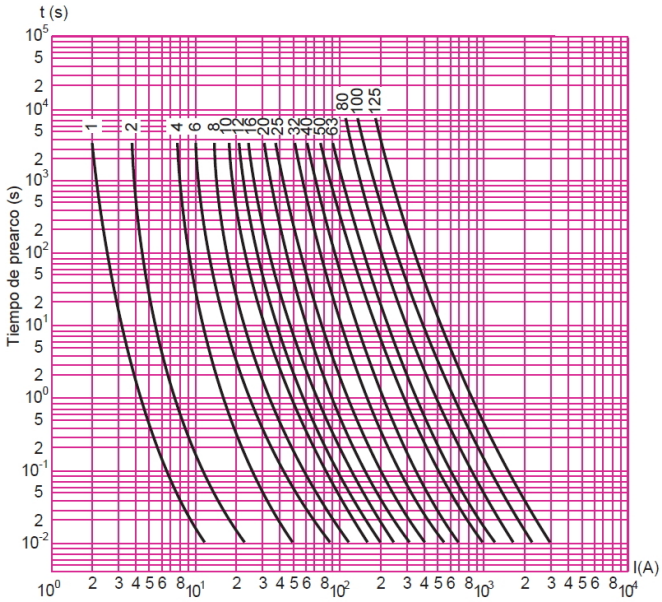
Valores y Curvas de Interruptores Automáticos

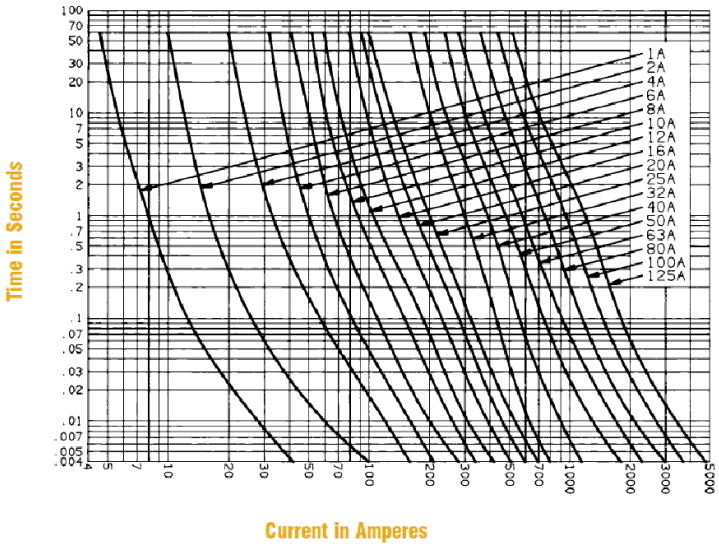
Valores normalizados de IAs curvas C y D son 0.5, 1, 2, 3, 4, 6, 10, 16, 20, 25, 32, 40, 50, 63, 80, 100, 125 A





Calibres y Curvas de Fusibles





Valores y Curvas de Guardamotores

Guardamotor Termomagnético MPW12 - Protección Contra Sobrecarga y Cortocircuito

Tabla orientativa para selección de la protección de motores trifásicos 60 Hz - 4 polos[1)]			Corriente nominal	Rango de ajuste de la corriente nominal	Disparo magnético instantáneo 13x In	Terminal resorte		Peso
220-240 V cv / kW	380-415 V cv / kW	440-480 V cv / kW	In (A)	In (A)	Im (A)	Referencia	Código	kg
-	-	-	0,16	0,1...0,16	2,08	MPW12-3-C016S	12500989	
-	-	-	0,25	0,16...0,25	3,25	MPW12-3-C025S	12500990	
-	-	0,16 / 0,12	0,4	0,25...0,4	5,2	MPW12-3-D004S	12500992	
-	0,16 / 0,12	0,25 / 0,18	0,63	0,4...0,63	8,2	MPW12-3-C063S	12500991	
0,16 / 0,12	0,33 / 0,25	0,33 / 0,25	1	0,63...1	13	MPW12-3-U001S	12500996	
0,33 / 0,25	0,5 / 0,37	1 / 0,75	1,6	1...1,6	20,8	MPW12-3-D016S	12500993	0,28
0,5 / 0,37	1 / 0,75	1,5 / 1,1	2,5	1,6...2,5	32,5	MPW12-3-D025S	12500994	
1 / 0,75	2 / 1,5	2 / 1,5	4	2,5...4	52	MPW12-3-U004S	12500997	
1,5 / 1,1	3 / 2,2	4 / 3	6,3	4...6,3	82	MPW12-3-D063S	12500995	
3 / 2,2	6 / 4,5	7,5 / 5,5	10	6,3...10	130	MPW12-3-U010S	12501028	
4 / 3	7,5 / 5,5	7,5 / 5,5	12	8...12	156	MPW12-3-U012S	12501029	

Valores de Interruptores Diferenciales

Los calibres de los Interruptores diferenciales con 30 mA de sensibilidad son 6, 10, 16, 20, 25, 32, 40, 50, 63, 80 A.

Consumo de los KM y KA

LC1D09M7 Contactor 3 polos - 9A - 220V AC – NANC

Consumo en llamada 70 VA | Consumo en mantenimiento 7 VA

Duración de maniobra 12...22 ms cierre | 4...19 ms apertura

Consumo de los Relés Auxiliares de DC

RXM4GB1BD Tensión nominal 24 VDC

Resistencia 650 Ω (± 10%) Consumo medio 0,9 W Tiempo de activación/desactivación 20ms

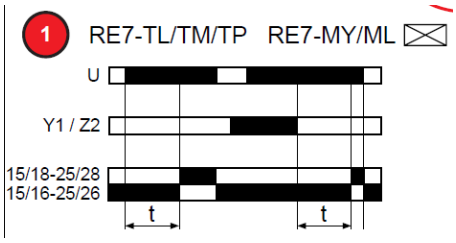
Consumo del Relé Temporizador RE22R2QTMR

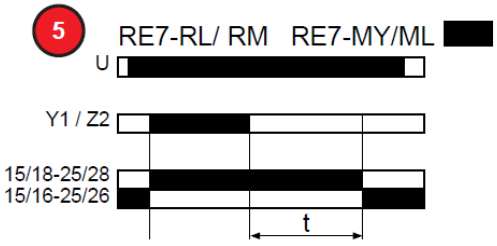
RE22R2QTMR

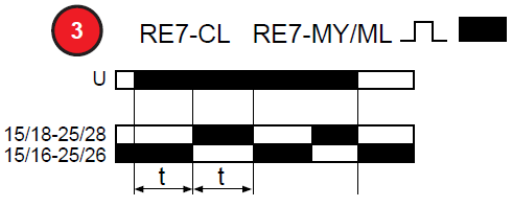
24-240 VAC 50-60 Hz 3 VA

Corriente y potencia de empleo según IEC decontactores

Tamaño de los contactores			LC1-LP1-K06	LC1-LP1-D09	LC1-LP1-D12	LC1-LP1-D18	LC1-LP1-D25	LC1-LP1-D32	LC1-LP1-D40	LC1-LP1-D50	LC1-LP1-D65
Corriente de empleo máxima en AC-3	<=440 V	A	6	9	12	18	25	32	40	50	65
Potencia nominal de empleo P	220/240 V	KW	1,5	2,2	3	4	5,5	7,5	11	15	18,5
	380/400 V	KW	2,2	4	5,5	7,5	11	15	18,5	22	30







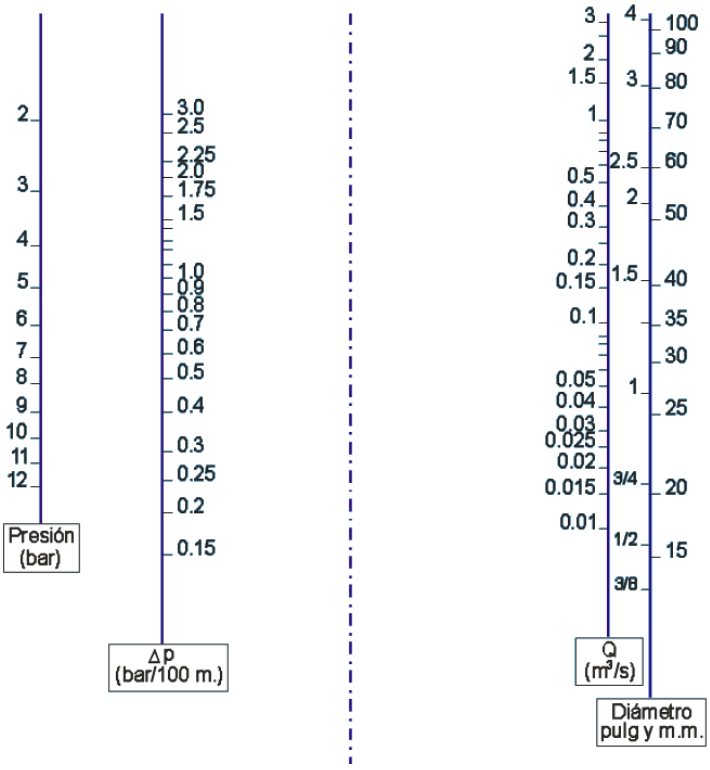
Detector Capacitivo PNP XS630B1PBL10

Sn 15 mm

[Us] rated supply voltage	12...24 V DC with reverse polarity protection
switching capacity in mA	<= 200 mA
switching frequency	<= 150 Hz
maximum voltage drop	<2,5 V (closed)
current consumption	<= 15 mA
Maximum delay first up	100 ms
Maximum delay recovery	10 ms

Valores para cálculos neumáticos

Nomograma



	Diámetro nominal de la tubería							
Accesorio	15	20	25	30	40	50	65	80
Codo Elbow	0,3	0,4	0,5	0,7	0,8	1,1	1,4	1,8
Curva a 90°	0,1	0,2	0,2	0,4	0,5	0,6	0,8	0,9
Codo a 90°	1,0	1,2	1,6	1,8	2,2	2,6	3,0	3,9
Curva a 180°	0,5	0,6	0,8	1,1	1,2	1,7	2,0	2,6
Válvula esférica	0,8	1,1	1,4	2,0	2,4	3,4	4,0	5,2
Válvula comp	0,1	0,1	0,2	0,3	0,3	0,4	0,5	0,6
"T" estándar	0,1	0,2	0,2	0,4	0,4	0,5	0,7	0,9
"T" lateral	0,5	0,7	0,9	1,4	1,6	2,1	2,7	3,7

Diametro cilindro mm	Diametro vástago mm
10	4
12	6
16	6
20	8
25	10
32	12
40	16
50	20
63	20
80	25
100	25
125	32

Detector Inductivo PNP XS630B1PBL10

Sn	15 mm
[Us] rated supply voltage	12...48 V DC with reverse polarity protection
switching capacity in mA	<= 200 mA DC with overload and short-circuit protection
switching frequency	<= 500 Hz
maximum voltage drop	<2 V (closed)
current consumption	<= 10 mA no-load
maximum delay first up	10 ms
maximum delay response 0.6 ms	
maximum delay recovery 1.4 ms	

Detector inductivo NPN - IFS247 - IFB3007-ANKG/US-104 ~34 euros

Sn	7 mm
[Us] rated supply voltage	10...30 V DC with reverse polarity protection
Consumo de corriente	<10 mA
switching capacity in mA	<= 100 mA DC with overload and short-circuit protection
switching frequency	<= 700 Hz
rosca M12	
Factor de corrección	acero:1 | Acero inoxidable:0,7 | latón:0,5 | aluminio: 0,4 | cobre:0,3