

Conceptos base:

Caudal = Volumen / tiempo (m³/s) = sup-dist/tiempo = area · velocidad ; $q = \frac{\Delta V}{\Delta t} = \frac{sup \cdot \Delta x}{\Delta t} = Sup \cdot vel$

Presión = Fuerza/Superficie ; **Potencia:** $P_{ot} = \frac{W}{t} = \frac{F \cdot \Delta x}{t} = \frac{Pres \cdot Sup \cdot \Delta x}{t} \rightarrow P = p \cdot q$ (Presión · Caudal)

Cilindros:

Simple efecto: *Fuerza teórica* = Pres · Sup ; *Fuerza real* = Pres · Sup – F muelle – F rozam

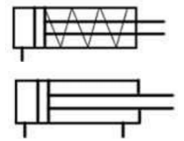
Doble efecto:

$F. teórica avance = Pres \cdot Sup = p \cdot \frac{\pi \cdot D^2}{4}$; $F. real_{av} = Pres \cdot Sup_{av} - F_{rozam} = \eta \cdot p \cdot \frac{\pi \cdot D^2}{4}$

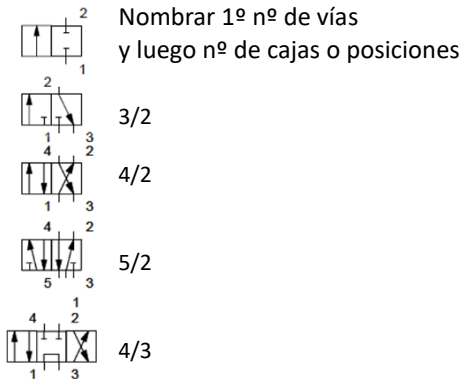
$F. teórica retro = Pres \cdot Sup_{retro} = p \cdot \frac{\pi \cdot (D^2 - d^2)}{4}$; $F. real_{retro} = Pres \cdot Sup_{retro} - F_{rozam} = \eta \cdot p \cdot \frac{\pi \cdot (D^2 - d^2)}{4}$

Consumo de aire de un cilindro de doble efecto: Vol = Vol avance + Vol retro = $\Delta x \cdot \frac{\pi \cdot D^2}{4} + \Delta x \cdot \frac{\pi \cdot (D^2 - d^2)}{4}$

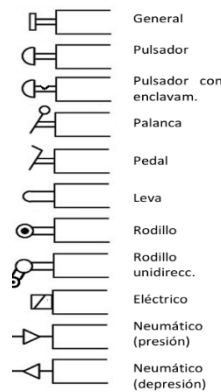
Velocidad de avance/retroceso: $v_{avan} = \frac{Q}{Sup} = \frac{Q}{\pi \cdot D^2 / 4}$; $v_{retr.} = \frac{Q}{\pi \cdot (D_2^2 - D_1^2) / 4}$



Válvulas distribuidoras:



Accionamiento, pilotaje o mando

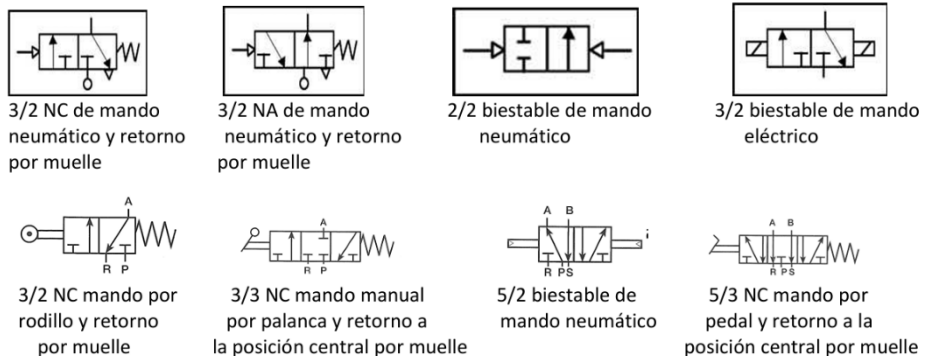


Accionamientos:

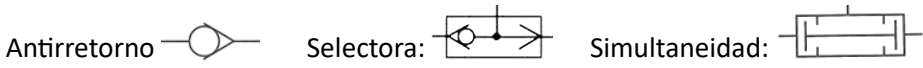
- Manual
- Mecánico móvil
- Eléctrico
- Neumático

Válvulas biestables:

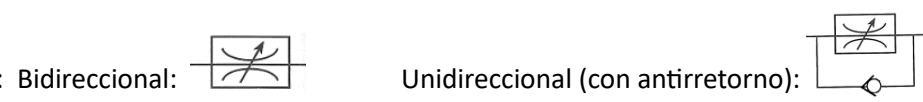
seguirá en esa misma posición hasta que se active la señal correspondiente a una nueva posición (NA o NC)



Válvulas de bloqueo:



Válvulas reguladoras:



Exercicis:

- Un circuit oleohidràulic té les característiques següents: diàmetre de la canonada D = 10 mm, velocitat de l'oli v = 2 m/s a una pressió constant p = 15 MPa. Determina:
 - El cabal Qv que circula per la canonada. (Sol: 0,157·10⁻³)
 - La potència consumida Pc pel motor de la central hidràulica si el rendiment estimat és η = 85 % (Sol: 2770,6)
- Calcula la velocitat d'avanç va i de retrocés vr d'un cilindre hidràulic de doble efecte de Ø = 63 mm de diàmetre interior (Øtija = 28mm), alimentat per un cabal d'oli qv = 175·10⁻⁶ m³/s. (Sol: 0,056; 0,07)
- Determina les característiques d'un cilindre (diàmetre normalitzat del cilindre i de la seva tija d'acord amb la taula adjunta) per poder efectuar una força mínima F = 15 000 N en la cursa d'avanç. El grup hidràulic subministra una pressió constant al circuit p = 120·10⁵ Pa = 12 MPa.

Øcilindre = 28 mm	32	40	50	63	80	100	125	160	200
Øtija = 28 mm	14	18	22	28	36	45	56	70	90

Soluc

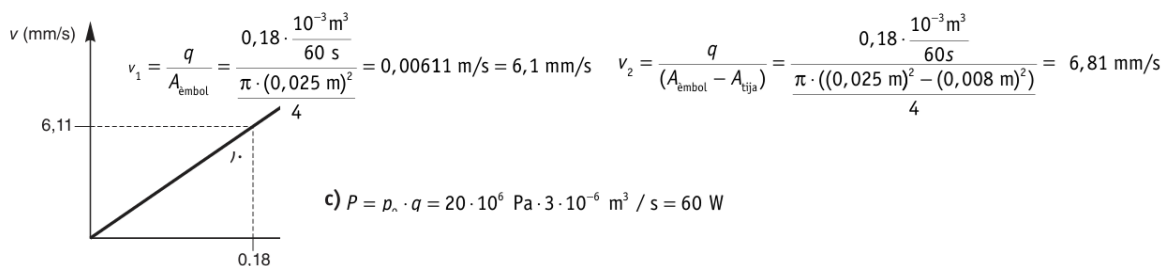
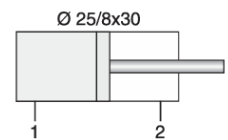
- $Q = \frac{\Delta V}{\Delta t} = \frac{sup \cdot \Delta x}{\Delta t} = Sup \cdot vel = \frac{\pi \cdot D^2}{4} \cdot \frac{2m}{s} = 0,157 \cdot 10^{-3}$
 - $P_u = Pres \cdot Q = 15 \cdot 0,157 \cdot 10^{-3} = 2355 W \rightarrow Pc=Pu/\eta=2770,6W$
- $v_{avan} = \frac{Q}{Sup} = 0,056 m/s$; $v_{retr.} = \frac{Q}{\pi/4(D_2^2 - D_1^2)} = 0,070 m/s$
- Unes pèrdues per fricció del 10% equivalen a un rendiment del 90%: $F = 15000 / 0,90 = 16666,7 N$
Diàmetre teòric: $F = p \cdot A \rightarrow D = 0,042m$ Per tant, el cilindre normalitzat serà de $\varnothing = 50 mm$ i \varnothing tija = 22 mm.

Problemas de cilindros

PAU 4. Motores: Un motor funciona correctament per a una velocitat de rotació n del seu eix tal que $800 \text{ min}^{-1} < n < 4000 \text{ min}^{-1}$ i en aquest marge de velocitats el parell Γ_m del motor és pràcticament independent de la velocitat, $\Gamma_m = 10 \text{ N}\cdot\text{m}$. a) Determina la potència mínima i màxima que desenvolupa el motor. b) Dibuixa, indicant les escales, la corba velocitat-potència del motor. Aquest motor acciona una màquina que té un parell resistent $\Gamma_{màq} = k_1 + k_2 n$, on $k_1 = 3 \text{ N}\cdot\text{m}$ i $k_2 = 2 \cdot 10^{-3} \text{ N}\cdot\text{m min}^{-1}$. c) Dibuixa, indicant les escales, la corba característica de la màquina velocitat-parell resistent en el marge de funcionament del motor. d) Determina la velocitat de funcionament, en min^{-1} , en règim estacionari del conjunt motor i màquina.

PAU 5. Cilindros: El cilindre hidràulic de la figura és alimentat per una bomba que subministra un cabal $q = 0,18 \text{ L/min}$; $\varnothing_{embol} = 25 \text{ mm}$; $\varnothing_{tija} = 8 \text{ mm}$

- Determina la velocitat de la tija, en mòdul i sentit, segons si l'alimentació està connectada a l'entrada 1 o a l'entrada 2.
- Dibuixa el gràfic, indicant les escales, de la velocitat de la tija segons el cabal de la bomba si l'alimentació està aplicada a l'entrada 1.
- Determina la potència hidràulica de la bomba si la pressió que proporciona és $P_0 = 20 \text{ MPa}$.

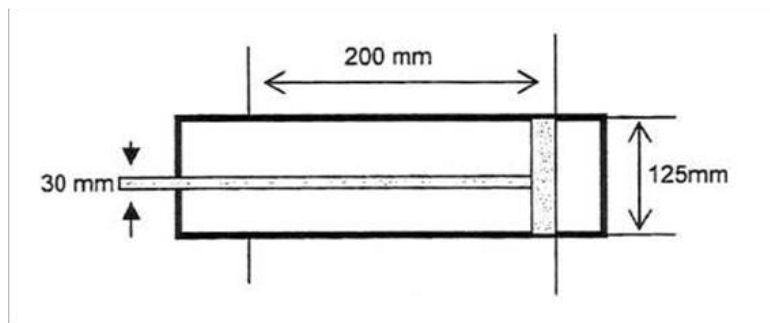


PAU 6. Un ascensor hidràulic d'acció directa funciona mitjançant un cilindre hidràulic connectat directament a la cabina de l'ascensor. El cilindre té un diàmetre interior $d_{int} = 94 \text{ mm}$ i el diàmetre de la tija és $d_{tija} = 60 \text{ mm}$. La massa de la cabina, la tija i la càrrega és $m = 980 \text{ kg}$. Si el cilindre hidràulic manté en repòs la cabina, determineu: a) La pressió relativa, p_{int} , a l'interior del cilindre. b) La tensió normal a compressió, σ_{tija} , de la tija. Si una bomba subministra un cabal d'oli $q = 2,3 \text{ L/s}$ al cilindre, a una pressió $p = 1,7 \text{ MPa}$, i l'ascensor puja a una velocitat constant $v = 0,33 \text{ m/s}$, determineu: c) La potència, P_h , proporcionada per la bomba. d) El rendiment, η , del cilindre.

- $\sum F_{verticals}|_{cabina} = 0 \rightarrow F_{ch} = mg = 980 \cdot 9,807 = 9611 \text{ N}$ $p_{int} = \frac{F_{ch}}{S_{int}} = \frac{F_{ch}}{\pi \left(\frac{d_{int}}{2}\right)^2} = 1,385 \text{ MPa}$
- $\sigma_{tija} = \frac{F_{ch}}{S_{tija}} = \frac{F_{ch}}{\pi \left(\frac{d_{tija}}{2}\right)^2} = 3,399 \text{ MPa}$
- $P_h = p \cdot q = 1,7 \cdot 10^6 \cdot 2,3 \cdot 10^{-3} = 3910 \text{ W}$
- $\eta = \frac{F_{ch} \cdot v}{P_h} = \frac{9611 \cdot 0,33}{3910} = 0,8111$

Problemas de cilindros

1. Tenim un cilindre oleohidràulic de doble efecte de diàmetre 70 mm, la seva tija té un diàmetre de 35 mm i realitza una cursa de 900 mm. La pressió que proporciona la bomba és de 20 bars i el cabal és de 120 l/min i el cilindre té un rendiment del 85 %. Amb aquestes dades, calcula:
- La potència del cilindre.
 - La velocitat d'avanç i de retrocés de la tija.
 - La força d'avanç i retrocés de la tija.
2. Un cilindre pneumàtic de simple efecte que té un diàmetre de 100 mm i una tija de 30 mm de diàmetre, treballa a una pressió de 6 Kg/cm². Determineu:
- La força exercida a l'avanç i al retrocés de la tija, si la força deguda al fregament és el 10% de la teòrica i la de la molla de recuperació el 6% de la teòrica.
 - El consum d'aire en una hora de treball, si la cursa és de 500 mm i el moviment que realitza és de 20 cicles/minut.
3. Una màquina pneumàtica disposa de dos cilindres de doble efecte com es mostra a la figura. Els cilindres estan alimentats amb una pressió de treball de 3 MPa i realitzen 200 cicles per hora cadascun. Es demana:
- Calcular les forces d'avanç i retrocés de cada cilindre.
 - El cabal d'aire, a la pressió de treball, que ha de subministrar el compressor para abastir a la màquina, en m³/min.



4. Tenim un cilindre oleohidràulic de doble efecte de diàmetre 70 mm, la seva tija té un diàmetre de 35 mm i realitza una cursa de 900 mm. La pressió que proporciona la bomba és de 20 bars i el cabal és de 120 l/min i el cilindre té un rendiment del 85 %. Amb aquestes dades, calcula:
- La potència del cilindre.
 - La velocitat d'avanç i de retrocés de la tija.
 - La força d'avanç i retrocés de la tija.