

UNITAT

**ACCIONAMENTS
PNEUMÀTICS**

**TECNOLOGIA INDUSTRIAL
1 BATXILLERAT**

La pneumàtica

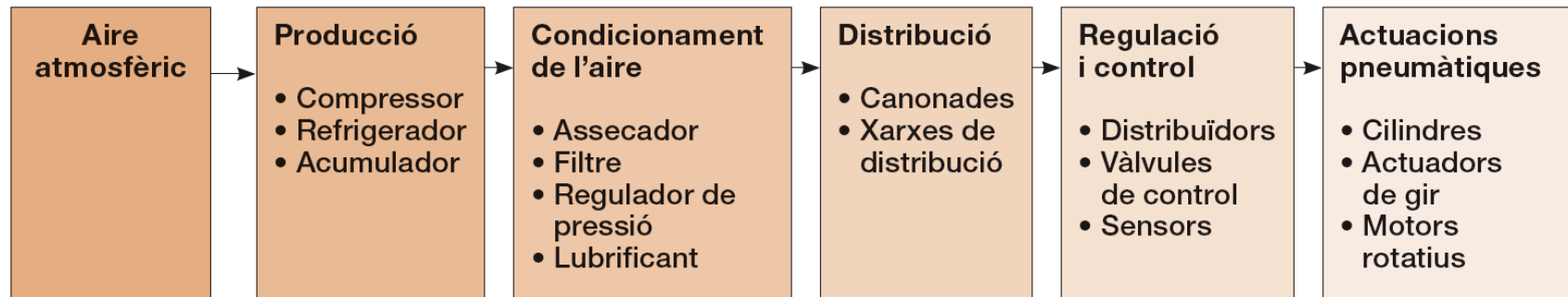
La **pneumàtica** és el conjunt de tècniques basades en la utilització de l'aire comprimit com a fluid transmissor d'energia per a l'accionament de màquines i mecanismes.

Avantatges de l'ús d'aire comprimit

- No és perillós, ja que no emet espurnes.
- Es troba fàcilment disponible.
- És un fluid net.
- S'emmagatzema amb facilitat.
- Es desplaça amb rapidesa per l'interior de les conduccions.
- Els accionaments pneumàtics són relativament senzills, econòmics i bastant ràpids.

El circuit pneumàtic

Un **circuit pneumàtic** és un conjunt d'elements disposats de tal manera que, mitjançant aire comprimit, realitzen un treball o executen una sèrie d'accions destinades a l'accionament de màquines o mecanismes.



Important

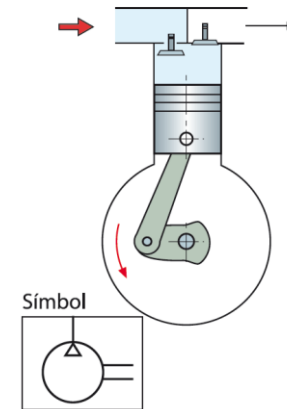
1 atm = 101 325 Pa

1 atm = 1,01325 bar

1 atm = 760 mm Hg

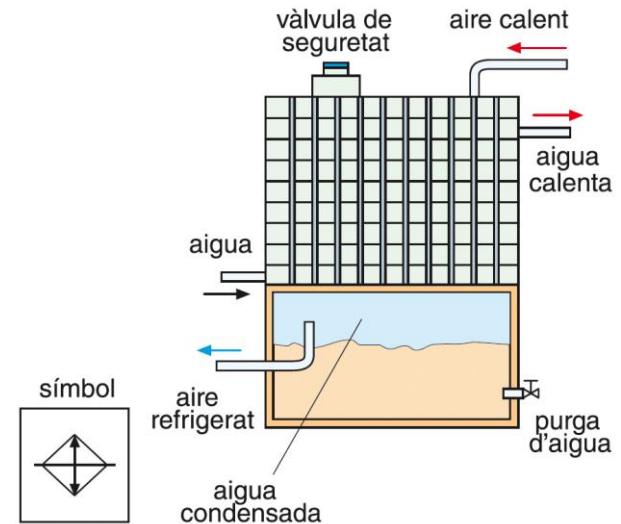
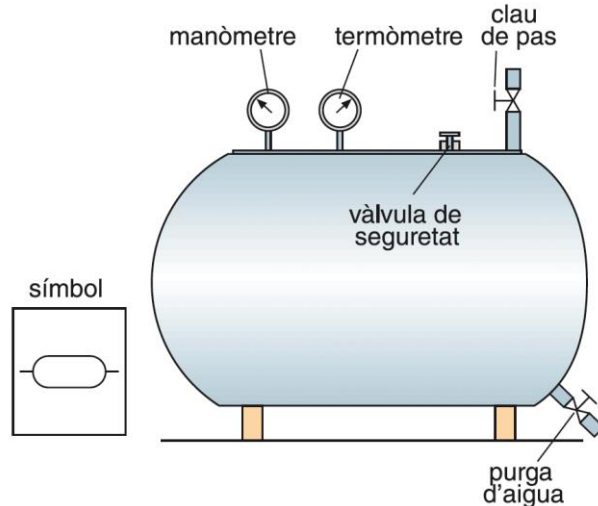
Producció de l'aire comprimit

Els **compressors** són mecanismes rotatius moguts per motors elèctrics o tèrmics de combustió interna (de gasolina o dièsel), la funció dels quals és aspirar aire a pressió atmosfèrica i comprimir-lo a una pressió més elevada.



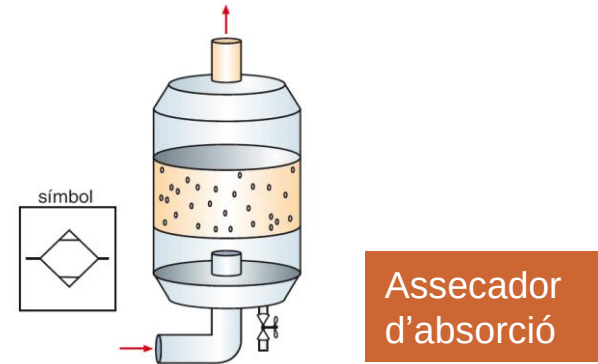
Compressor d'èmbol

Un **refrigerador** és un tipus de bescanviador de calor format fonamentalment per una sèrie de tubs pels quals circula el fluid refrigerant (per exemple, aigua).

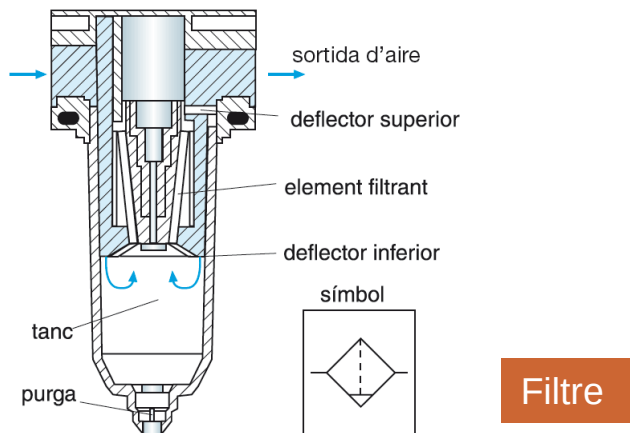


Condicionament de l'aire comprimit (I)

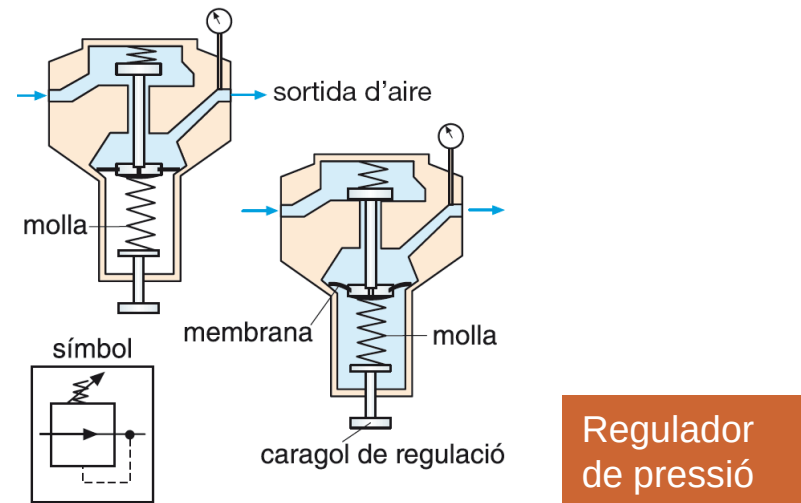
- **Assecament:** reducció de l'aire humit fent-lo passar per un assecador o deshumidificador pneumàtic.



- **Filtratge:** retenció de les impureses presents en l'aire mitjançant un filtre.

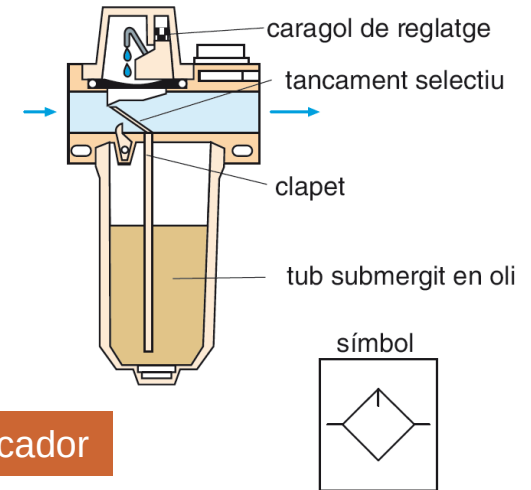


- **Regulació de la pressió** mitjançant reguladors de pressió o manoreductors.

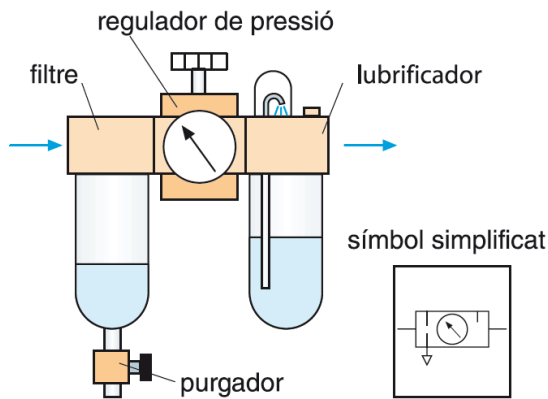


Condicionament de l'aire comprimit (II)

- **Lubrificació:** realització del greixatge de les peces mòbils dels components pneumàtics per disminuir la fricció i evitar l'oxidació.

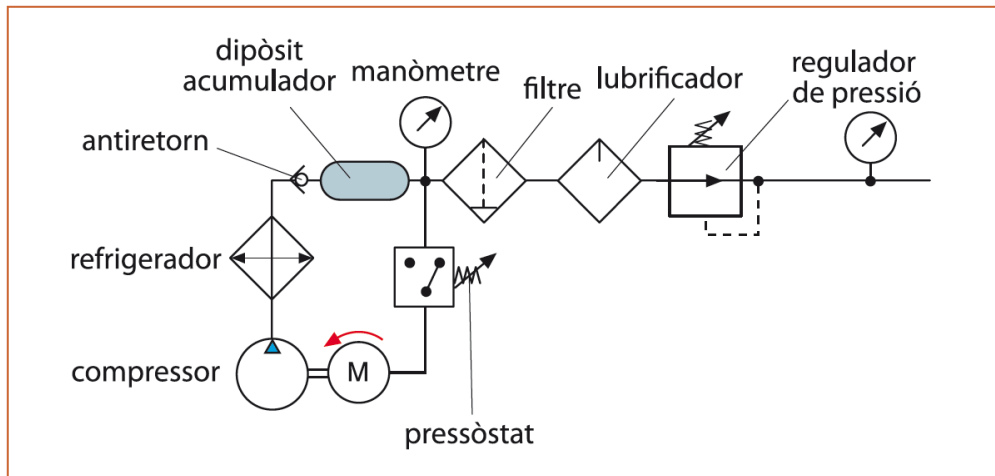


Lubrificador

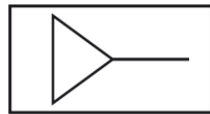


Elements d'un grup de condicionament d'aire

Distribució de l'aire comprimit



Esquema d'un conjunt de producció i tractament de l'aire



Símbols pneumàtics de font de pressió o d'alimentació d'energia

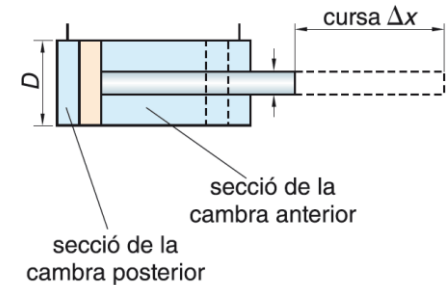
Les **xarxes de distribució** són el conjunt de canonades (d'acer, coure o polietilè i poliamida) emprades per connectar els diferents elements pneumàtics.

Transformació de l'energia (I)

En una instal·lació pneumàtica els receptors s'anomenen **actuadors pneumàtics** o **elements de treball** i la seva funció és transformar l'energia pneumàtica de l'aire comprimit en treball mecànic per a l'accionament de màquines i mecanismes.

Cilindres

Els **cilindres** són actuadors que fan el treball de manera rectilínia, mitjançant moviments d'empenyiment-tracció que transformen l'energia continguda en l'aire comprimit en treball mecànic, W .



$$W = F \cdot \Delta x \cdot \eta = p \cdot A \cdot l \cdot \eta \text{ (J)}$$

p : pressió en Pa ($1 \text{ Pa} = 10^{-5} \text{ bar}$).

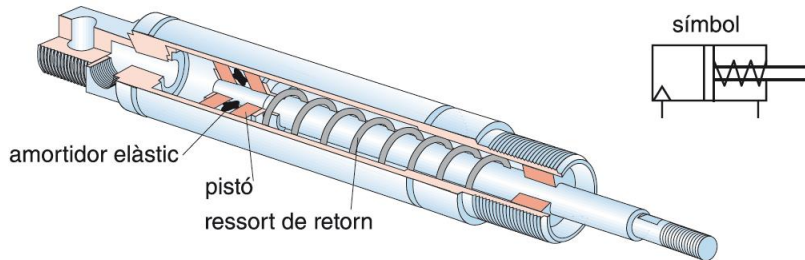
A : superfície de la secció interior del cilindre en m^2 .

l : cursa o carrera del cilindre en m.

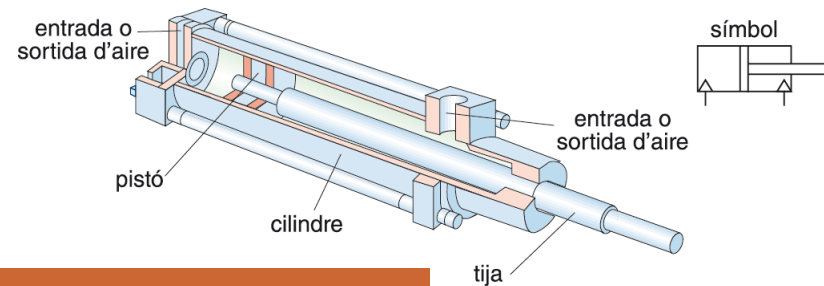
η : rendiment (depèn del disseny, normalment entre 0,85 i 0,95).

Transformació de l'energia (II)

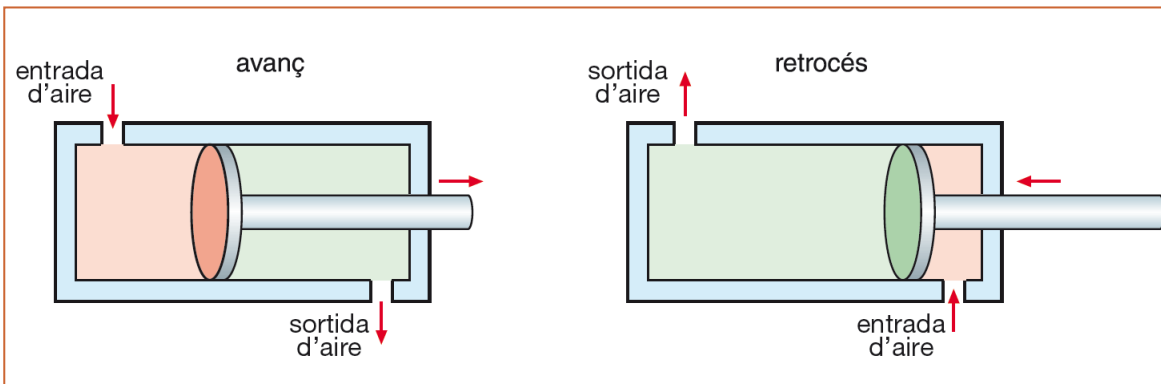
Tipus de cilindres



Cilindre d'efecte simple



Cilindre de doble efecte

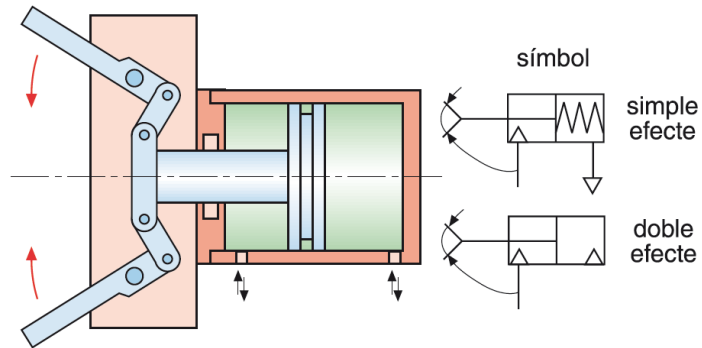


Moviments d'un cilindre de doble efecte

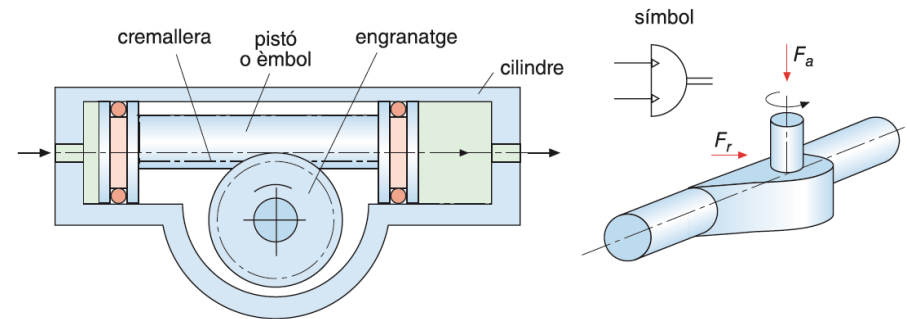
- **Cilindres especials:** cilindres de doble tija, cilindres antigir, cilindres amb bloqueig de la tija, cilindres sense tija, cilindres telescòpics, cilindres vibradors, cilindres flexibles, cilindres de posicions múltiples, servocilindres, etc.

Transformació de l'energia (III)

Actuadors de gir



Pinça pneumàtica

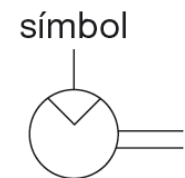


Actuador de gir

Motors pneumàtics

Els **motors pneumàtics** transformen l'energia pneumàtica en energia mecànica de rotació, en un procés similar i invers al de la compressió.

S'hi utilitzen el motor de paletes i el motor de pistons.

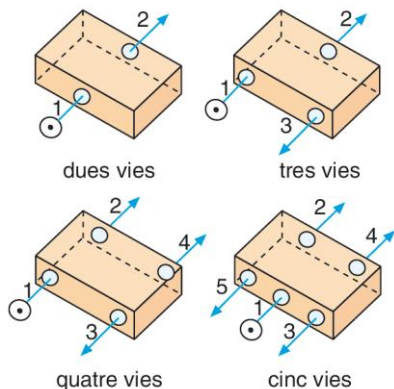


Vàlvules de control direccional

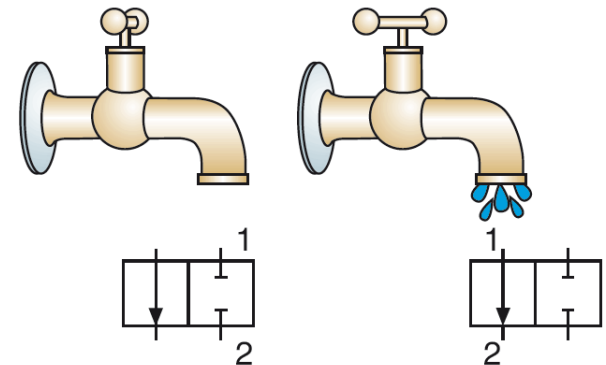
Les vàlvules de control direccional, vàlvules distribuïdores o distribuïdors s'encarreguen de governar l'arrencada, l'aturada i el sentit del flux en un circuit pneumàtic.

Característiques funcionals de les vàlvules:

- Nombre d'orificis o de vies.

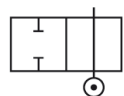


- Nombre de posicions (una, dues o tres).

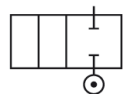


Funcionament d'una vàlvula distribuïdora 2/2

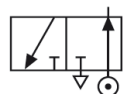
Representació gràfica de les vàlvules distribuïdores (I)



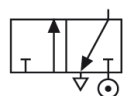
Distribuïdor 2/2 NO
2 vies - 2 posicions



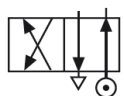
Distribuïdor 2/2 NT
2 vies - 2 posicions



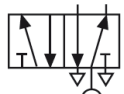
Distribuïdor 3/2 NO
3 vies - 2 posicions



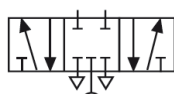
Distribuïdor 3/2 NT
3 vies - 2 posicions



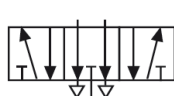
Distribuïdor 4/2
4 vies - 2 posicions



Distribuïdor 5/2
5 vies - 2 posicions



Distribuïdor 5/3
5 vies - 3 posicions
(centre tancat)

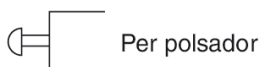


Distribuïdor 5/3
5 vies - 3 posicions
(centre obert)

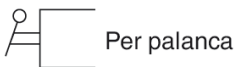
Símbols de les vàlvules distribuïdores



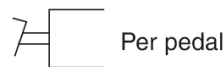
Amb control
manual general



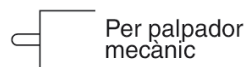
Per pulsador



Per palanca



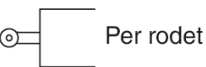
Per pedal



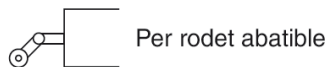
Per palpador
mecànic



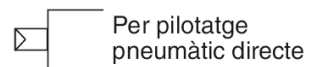
Per molla



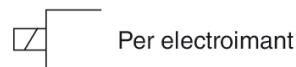
Per rodet



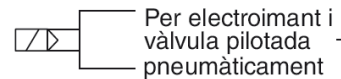
Per rodet abatible



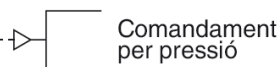
Per pilotatge
pneumàtic directe



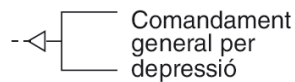
Per electroimant



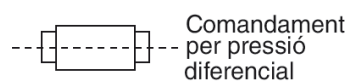
Per electroimant i
vàlvula pilotada
pneumàticament



Comandament
per pressió

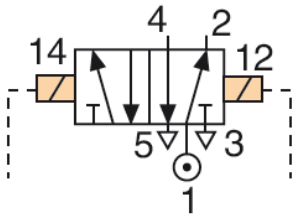


Comandament
general per
depressió



Comandament
per pressió
diferencial

Representació gràfica de les vàlvules distribuïdores (II)

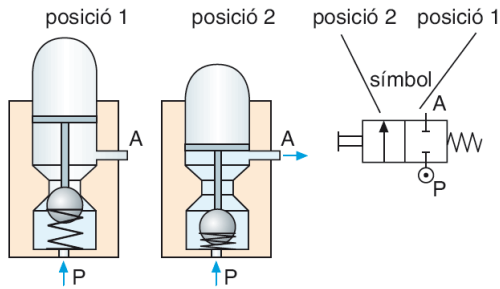


Localització i funcions de les vàlvules distribuïdores

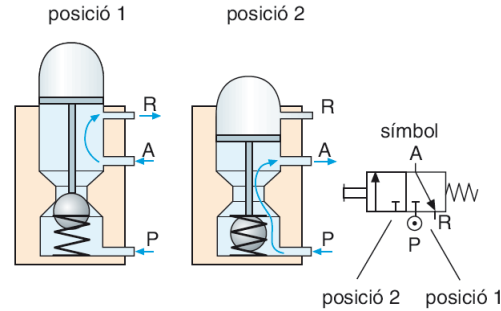
Funció	Números	Lletres
Alimentació de pressió	1	P
Sortides de treball	2, 4, 6...	A, B, C...
Escapament d'aire	3, 5, 7...	R, S, T...
Connexions de comandament	12, 14, 16...	X, Y, Z...

Localització i funcions dels orificis d'un distribuïdor

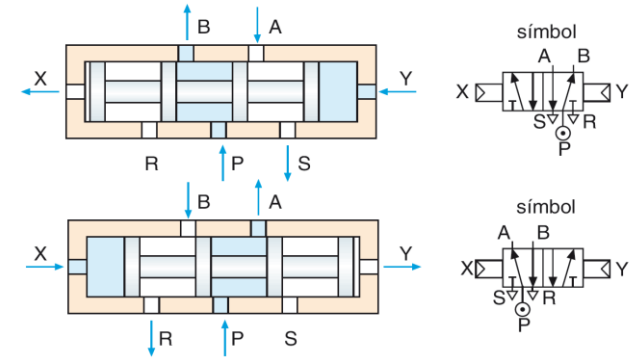
Funcionament d'algunes vàlvules distribuïdores



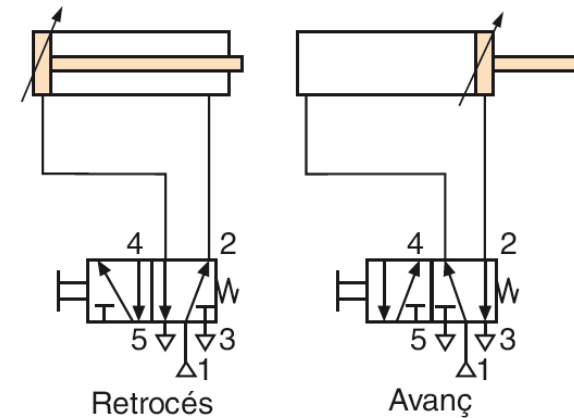
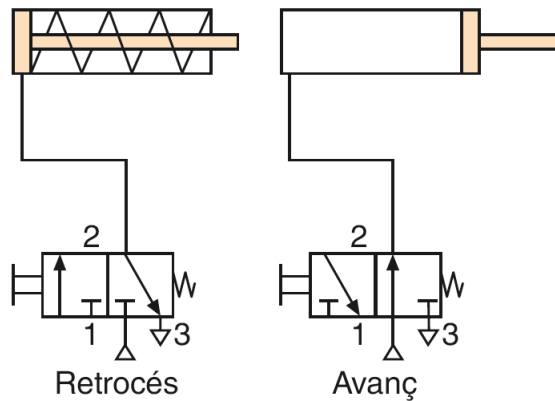
Vàlvula distribuïdora 2/2



Vàlvula distribuïdora 3/2



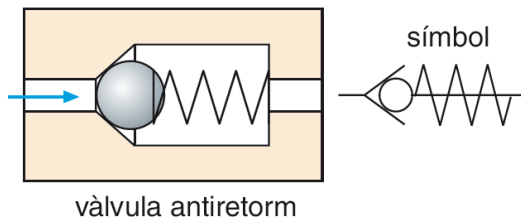
Vàlvula distribuïdora 5/2



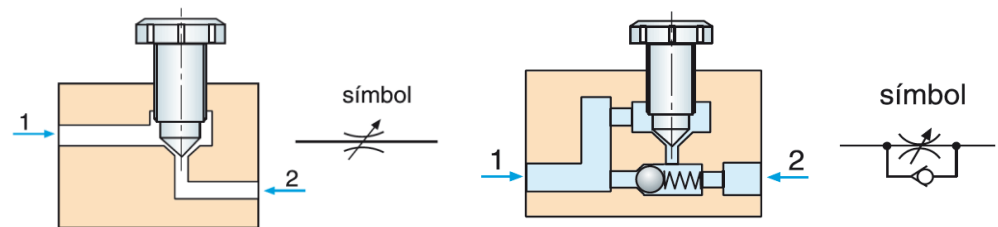
Vàlvules de control, regulació i bloqueig (I)

Els **elements de regulació, control i bloqueig**, dins de les limitacions que imposen a l'energia pneumàtica, permeten ajustar les velocitats de desplaçament dels actuadors (cilindres, actuadors de gir i motors rotatius) i regular-ne la força.

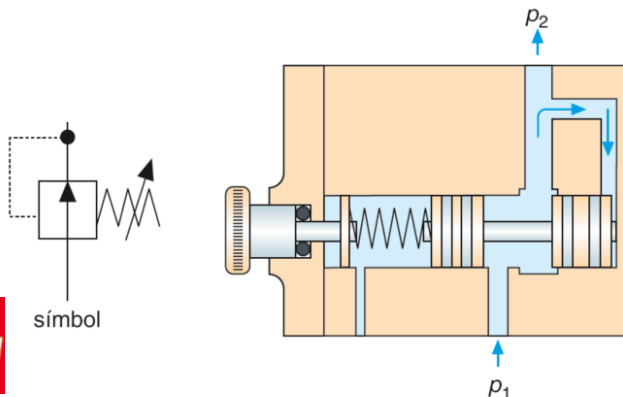
- **Vàlvules unidireccionals:**
antiretorn i antiretorn pilotades.



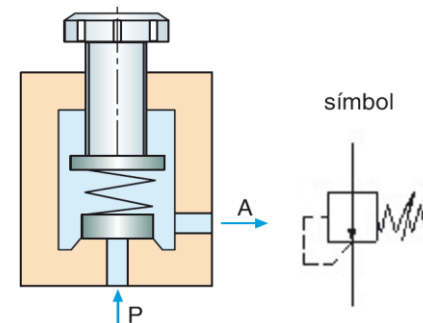
- **Vàlvules reguladores de cabdal:**
bidireccionals i unidireccionals.



- **Vàlvules reguladores de pressió.**

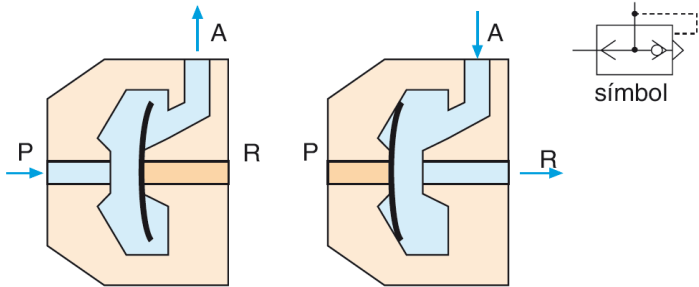


- **Vàlvules limitadores de pressió o vàlvules de seguretat.**

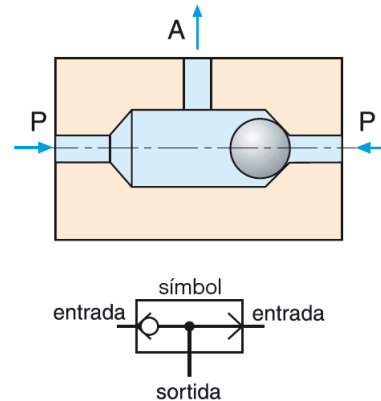


Vàlvules de control, regulació i bloqueig (II)

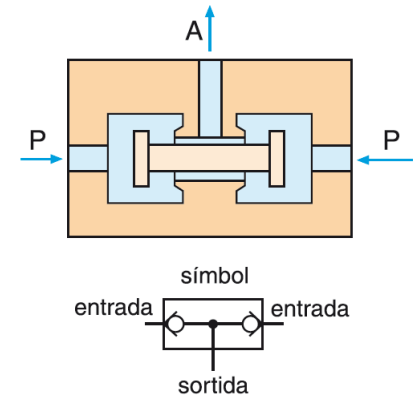
- Vàlvules d'escapament ràpid.



- Vàlvules selectores de circuit.



- Vàlvules de simultaneïtat.



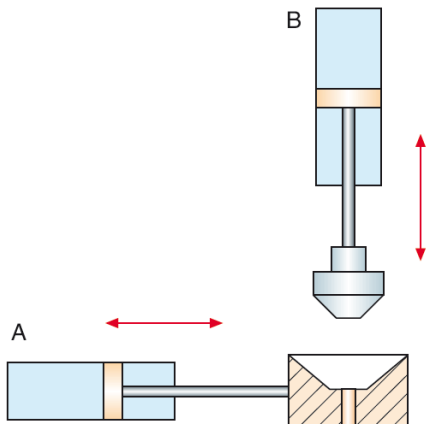
Sensors i detectors de senyal

Els **sensors** i els **detectors** o **captadors de senyal** són dispositius encarregats de captar informació en un moment donat i transmetre-la a l'equip pneumàtic.

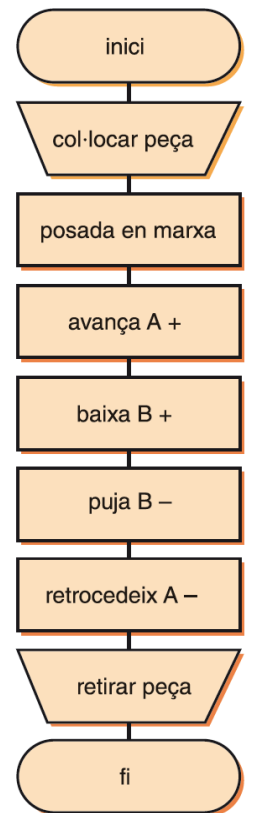
Diagrames i representacions per al disseny de circuits (I)

L'objectiu final d'un procés de **disseny pneumàtic/oleohidràulic** és l'obtenció d'un esquema que compleixi satisfactòriament les especificacions del sistema.

▪ Plànol de situació d'un mecanisme d'embotició:



▪ Organigrama d'un automatisme pneumàtic:

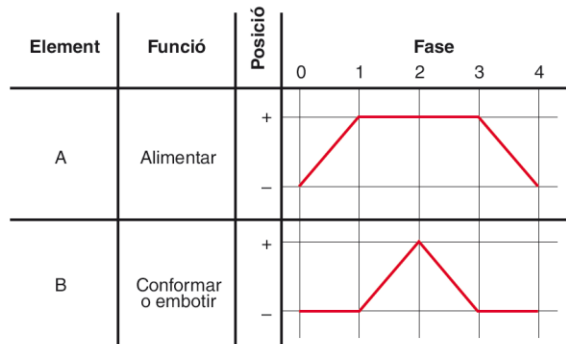


▪ Quadre de seqüència de moviments:

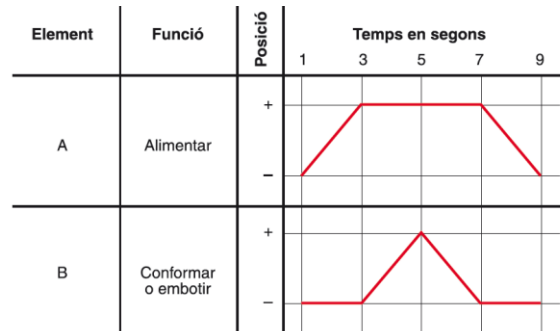
Etapla	Actuador	
	A	B
1	+	
2		+
3		-
4	-	

Diagrames i representacions per al disseny de circuits (II)

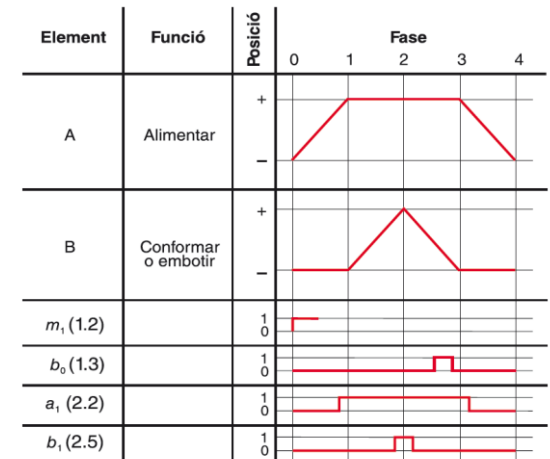
■ Diagrama espai-fase:



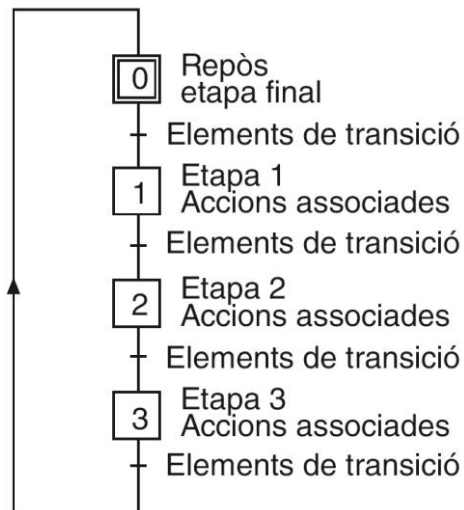
■ Diagrama espai-temps:



■ Diagrama de senyals de comandament:

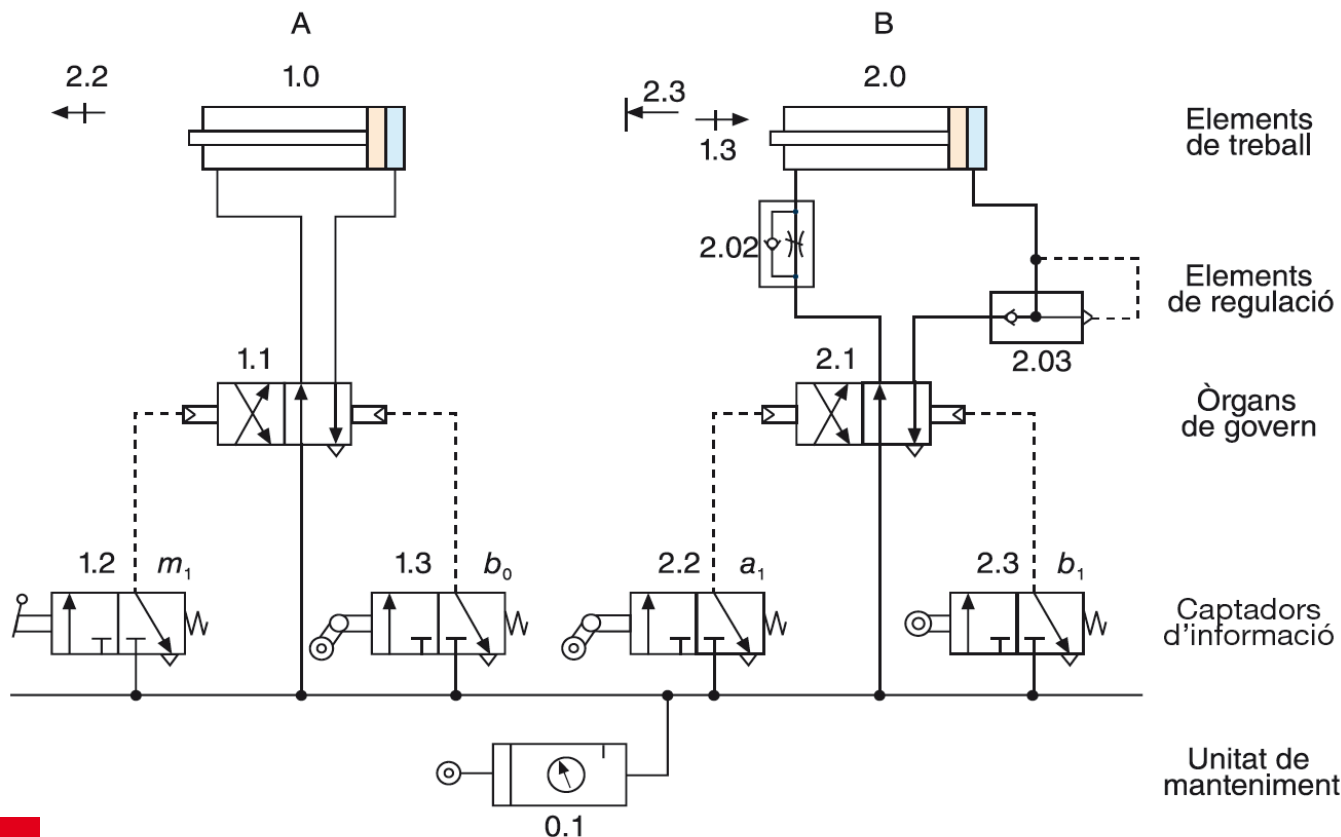


■ GRAFCET:



L'esquema pneumàtic

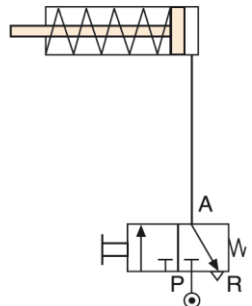
L'esquema pneumàtic ha de reflectir el funcionament general del circuit i el dels diferents elements que el formen: cilindres, vàlvules distribuïdores, captadors de senyal, vàlvules de control, reguladors de pressió i tot un seguit de components auxiliars.



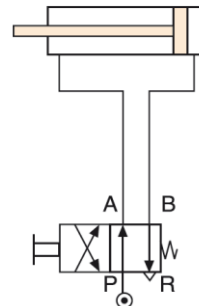
Esquema funcional de la premsa d'embotir

Circuits pneumàtics amb un actuador (I)

Comandament directe:

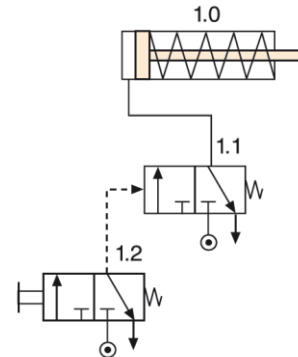


Cilindre d'efecte simple

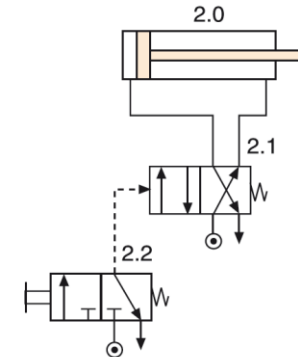


Cilindre de doble efecte

Comandament indirecte:

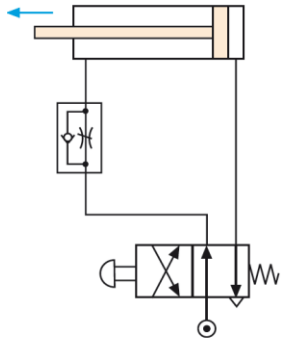


Cilindre d'efecte simple

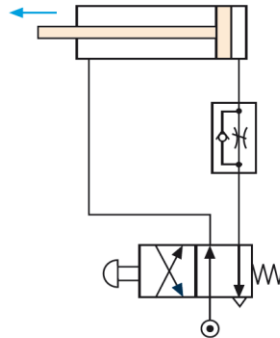


Cilindre de doble efecte

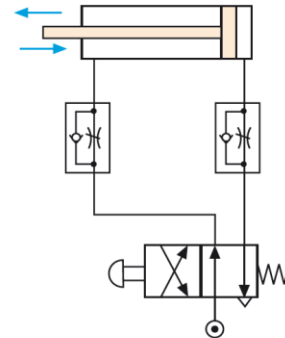
Regulació de la velocitat:



regulació
a la sortida

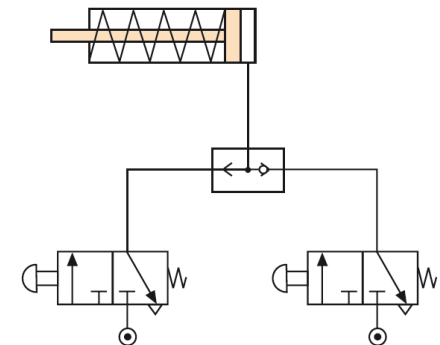


regulació
a l'entrada



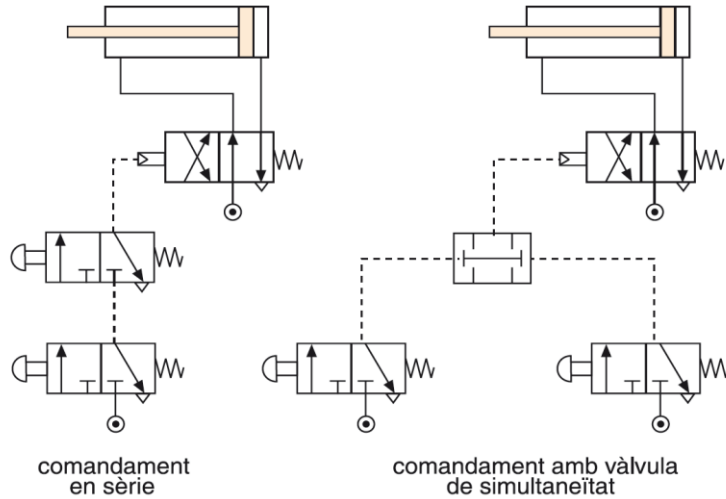
regulació en
ambdós sentits

Comandament des de diferents punts:

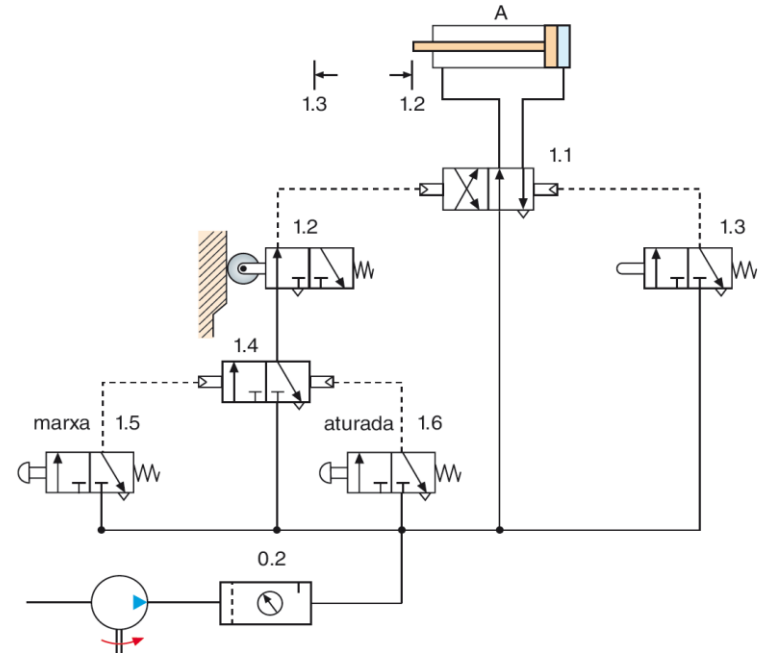


Circuits pneumàtics amb un actuador (II)

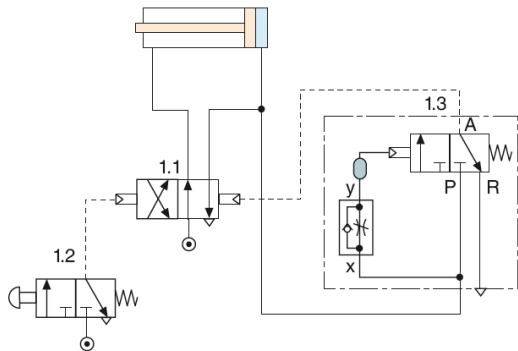
Comandament simultani:



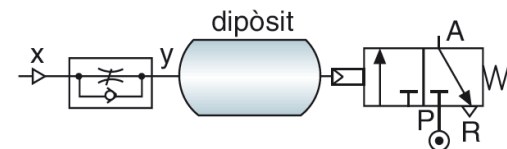
Accionament continu d'un cilindre:



Circuits amb control de posició:

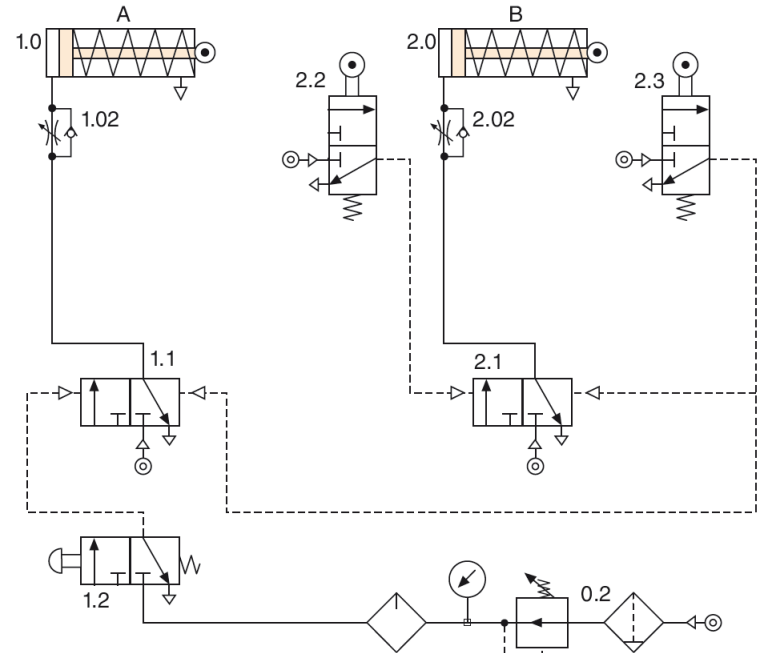
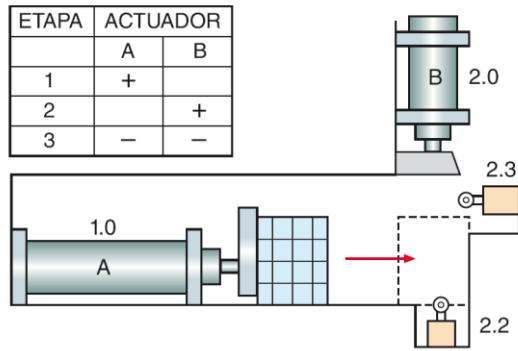


Comandament temporitzat:

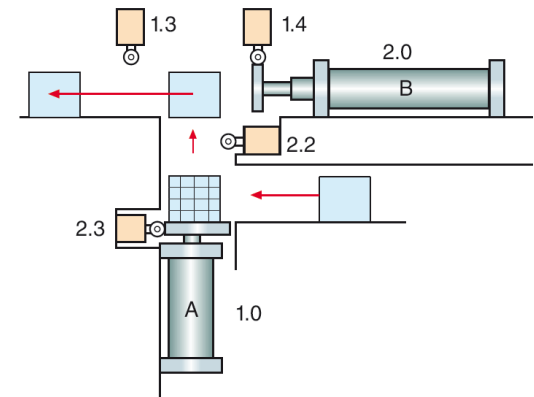
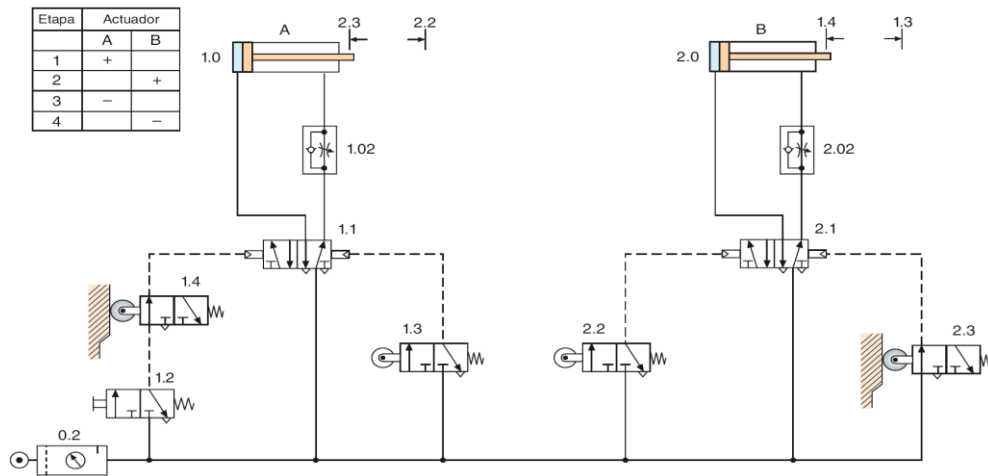


Circuits pneumàtics amb dos actuadors (I)

■ Mecanisme pneumàtic d'estampació:

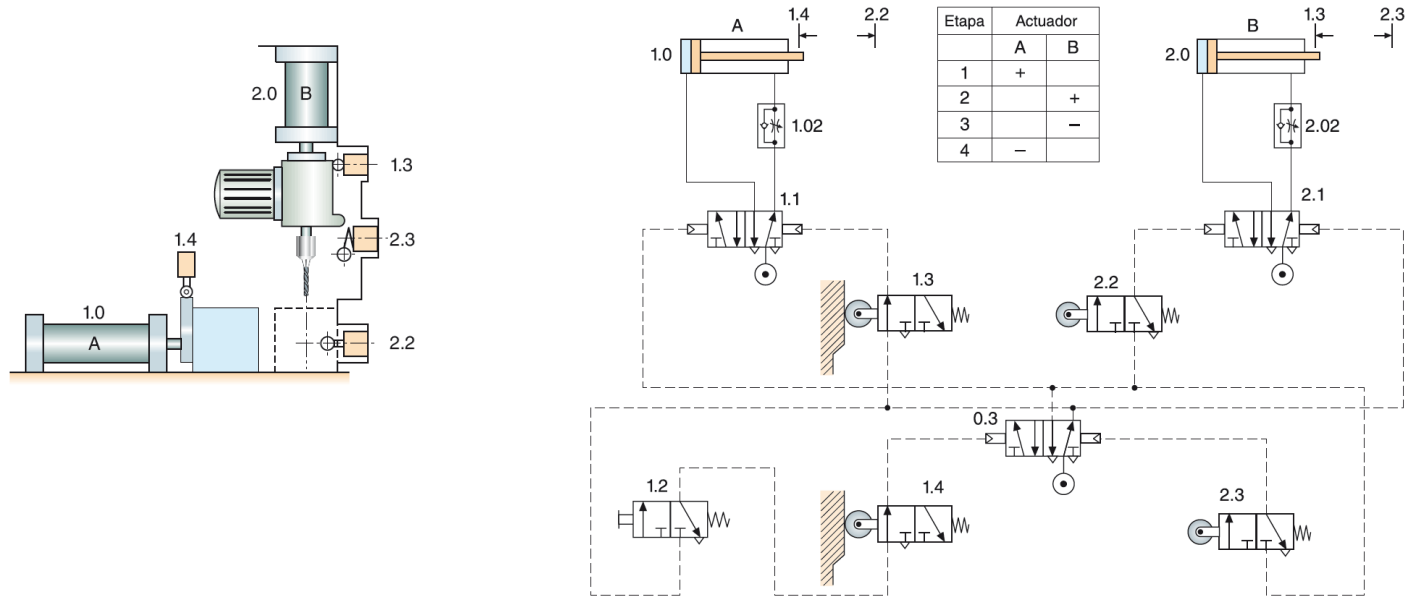


■ Sistema de transport de peces:

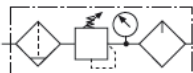
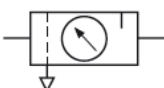
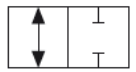
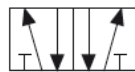
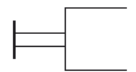
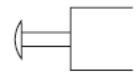
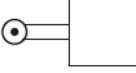
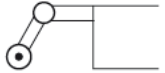
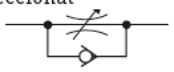
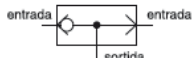
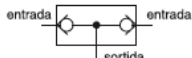


Circuits pneumàtics amb dos actuadors (II)

■ Mecanisme automàtic de mecanització:



Simbologia pneumàtica

Resum de simbologia pneumàtica: ISO1219-1:1991, ISO1219-2:1995			
Compressors / motors	Compressor pneumàtic 	Motor pneumàtic 	
Unitat de condicionament i font d'energia	Unitat de tractament d'aire 	Símbol tractament 	Font d'energia o presa de pressió pneumàtica 
Cilindres	Cilindre pneumàtic d'efecte simple (retorn per molla) 	Cilindre pneumàtic de doble efecte 	Cilindre pneumàtic de doble efecte i de doble tija 
Vàlvules de control (distribuidores)	2 / 2 (2 vies, 2 posicions) 	3/2 (3 vies, 2 posicions) 	5/2 (5 vies, 2 posicions) 
Comandament de vàlvules	Manual general 	Polsador 	Molla 
	Corró 	Corró abatible en un sentit 	Pilotatge pneumàtic 
Vàlvules reguladores	Vàlvula reguladora de cabal unidireccional 	Vàlvula reductora de pressió ajustable 	Vàlvules antiretorn  
	Vàlvula selectora de circuit 	Vàlvula de simultaneïtat 	Acumulador / dipòsit d'aire 