

7.-Disseny de circuits pneumàtics i hidràulics.

7.1.-Funcions dels circuits

Les funcions bàsiques que duen a terme els circuits hidràulics són les següents:

- **Producció** d'aire o líquid a pressió
- **Transport** del fluid.
- **Regulació i control** de la pressió i la seva distribució, amb ajuda de les vàlvules i els seus dispositius de **comandament** o maniobra, i treball mecànic final per part dels actuadors corresponents.

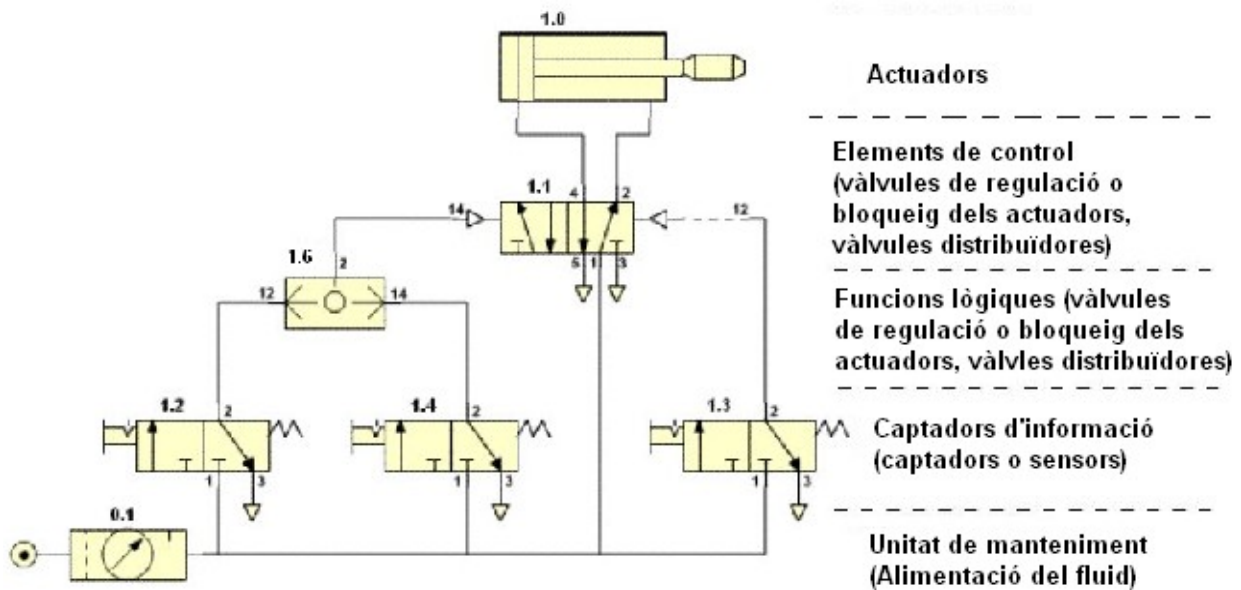
El disseny d'un circuit pneumàtic o hidràulic ha de concretar les funcions anteriors mitjançant les tasques següents:

1. **Definició dels actuadors.** L'objectiu del circuit és aconseguir l'acció mecànica de cilindres o motors. Aquests actuadors han de tenir el diàmetre i la longitud necessaris, de manera que en aplicar-los la pressió de treball assoleixin la força o el parell de gir desitjat, i també la velocitat i el recorregut previstos.
2. **Estudi de la seqüència de treball.** En els processos automatitzats, els cilindres i els motors intervenen durant un temps determinat seguint una seqüència de treball que es pot repetir moltes vegades. Mitjançant la realització de diagrames de moviment es pot controlar i programar la intervenció de cadascun.
3. **Selecció dels dispositius de control.** El moviment dels actuadors i la pressió o el cabal de fluid que els arriba són controlats per les vàlvules. El seu accionament pot ser manual o automatitzat, cas en què s'usen finals de carrera o electroimants.
4. **Elecció de l'equip de producció.** Quan es coneixen les necessitats de pressió i la posició dels elements que formaran el circuit, es pot triar el tipus de compressor d'aire o la bomba hidràulica capaç de proporcionar la pressió i el cabal necessaris, tenint en compte la pèrdua de càrrega de la pressió que es produeix durant el transport del fluid a les vàlvules i als actuadors.

7.2.-Representació esquemàtica dels circuits

Una cop decidits els components pneumàtics o hidràulics i la manera com funcionarà el circuit, es realitza la seva representació esquemàtica utilitzant els símbols de cada un dels components i la manera com estaran connectats.

La representació esquemàtica de circuits pneumàtics i hidràulics es realitza per nivells de dalt a baix en l'ordre següent: **actuadors, vàlvules de regulació o bloqueig dels actuadors, vàlvules distribuïdores, captadors o sensors, i alimentació del fluid.**

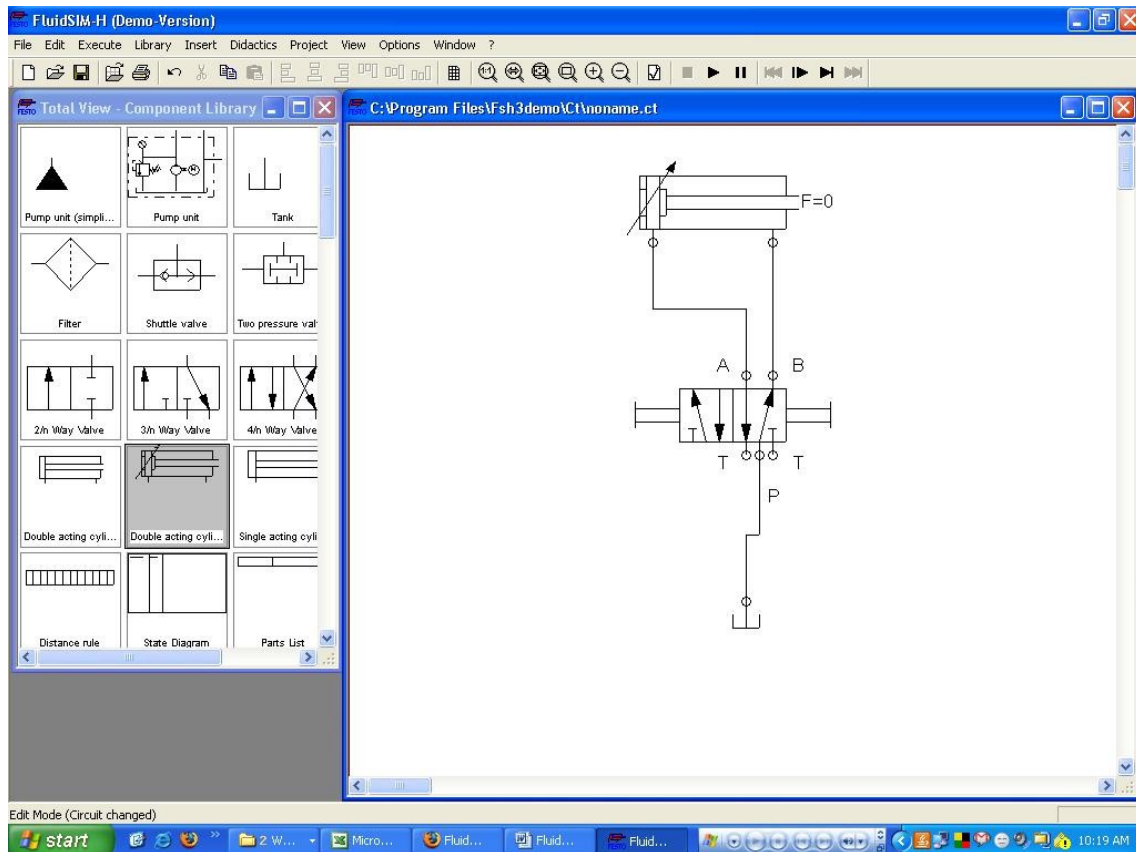


7.3.-Simulació de circuits per ordinador

Per representar circuits pneumàtics i hidràulics i comprovar-ne el funcionament s'utilitzen programes informàtics de simulació, com FluidSIM, PneusimPro o AutomationStudio.

Per exemple a la pàgina web http://www.fluidsim.de/fluidsim/index4_e.htm es poden obtenir diferents versions gratuïtes per a demostracions de FluidSIM, un dels programes més usats, que inclou una versió de pneumàtica i una altra d'hidràulica.

Una vegada descarregada la versió de pneumàtica, a la pantalla del programa es presenta una **Biblioteca de components** pneumàtics a l'esquerra, i a la dreta, un full de treball en blanc on es poden arrossegar els components i realitzar la seva connexió i posterior simulació.



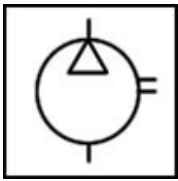
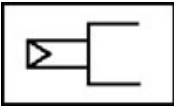
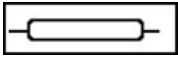
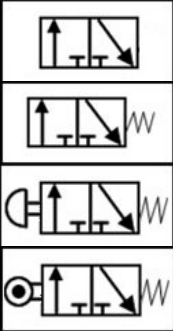
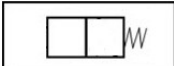
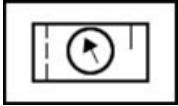
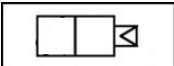
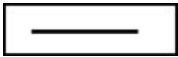
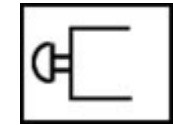
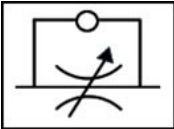
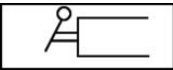
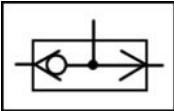
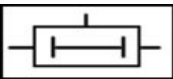
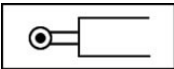
7.4.-Anàlisi de circuits pneumàtics

Òbviament per a l'anàlisi de qualsevol circuit pneumàtic hem de tenir ben clar el funcionament i la simbologia dels elements que poden formar un sistema pneumàtic. Tot sistema ha d'estar format per un generador d'aire comprimit, les canonades i conductes, els actuadors i els elements de control.

Recordem també que a l'hora de realitzar un disseny i dibuixar-lo hem de seguir l'ordre en el qual s'han de dibuixar els símbols en funció del seu funcionament, reviseu el dibuix de la pàgina 8.

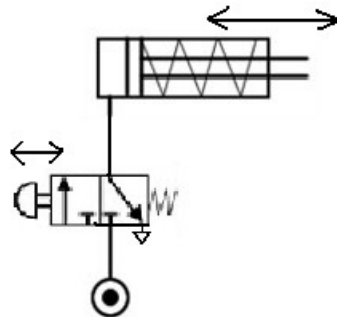
A continuació es mostra una taula resum amb els símbols que necessitaràs per interpretar els següents esquemes i posteriorment resoldre els que es plantejaran:

Simbologia

Compressor		Cilindre de doble efecte		Accionament pneumàtic	
Dipòsit		Vàlvula 3/2		Retorn moll	
Grup de tractament		Vàlvula 4/3		Retorn pneumàtic	
Canonada		Polsador (manual)		Regulador de cabal unidireccional	
Cilindre d'efecte simple amb molla de retorn		Enclavament (mecànic)		Vàlvula selectora o cèl·lula O	
Vàlvula 4/2 amb pilotatges pneumàtics.		Vàlvula de simultaneïtat o cèl·lula I		Captadors de posició (finals de carrera)	
Font de pressió		Orifici de sortida (sense connexió)			

Exemple 1.

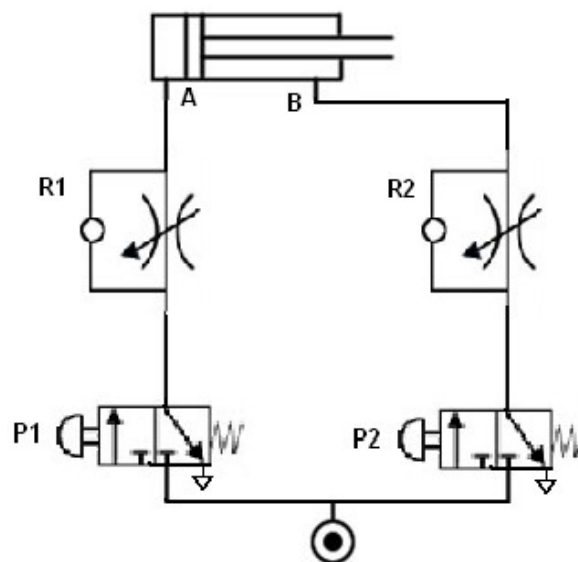
En Manel ha dissenyat una màquina d'entrenament que permet provar els reflexos d'un usuari. Consisteix simplement en la sortida sobtada d'un puny quan es trepitja un botó ocult. Observa l'esquema pneumàtic de resolució.

**Exemple 2.**

Tenim una casa domòtica i es desitja ventilar mitjançant l'obertura d'uns finestrals de vidre. Vol obrir-los amb un pulsador i tancar-los amb un altre diferent. Lògicament els moviments d'obertura i tancament han d'efectuar-se suaument.

En aquest cas apareix un nou problema, la regulació de la velocitat. Com es pot aconseguir?

El regulador és un component pneumàtic que permet controlar a voluntat el pas de l'aire. Existeixen diferents tipus i models a mercat, si bé representem únicament el regulador unidireccional per ser el més utilitzat. Permet el pas de l'aire regulat en un sentit, mentre que en l'altre pot circular lliurement sense cap regulació.

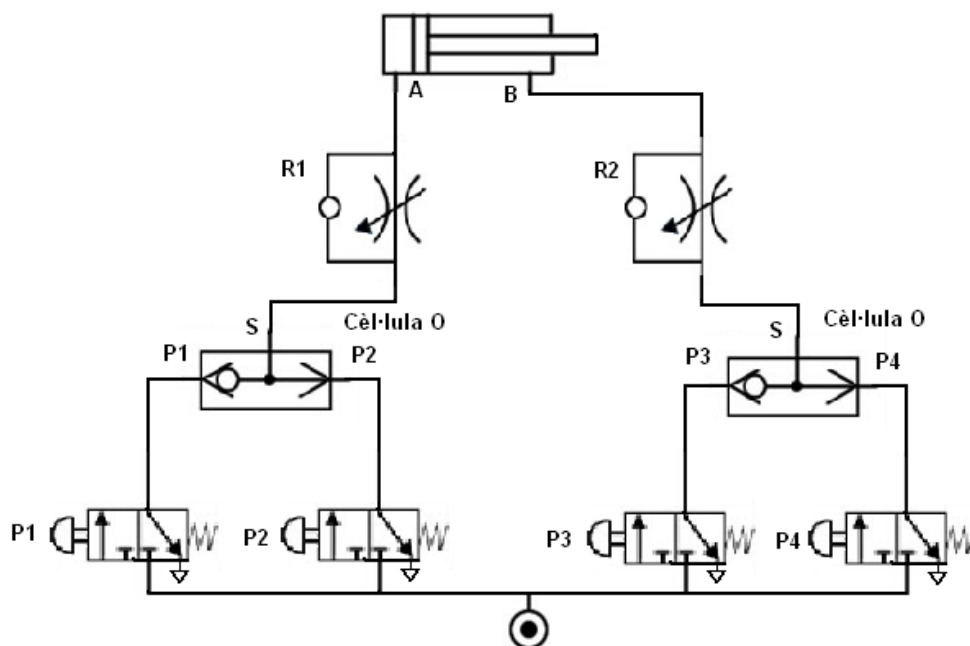


Exemple 3.

En Joan ha observat que existeixen diversos mecanismes sobre els quals es pot actuar des de diferents punts, i mitjançant els quals es poden solucionar situacions tan diferents com el tancament i obertura de la vàlvula de pas d'una canonada, l'ascens o descens controlat de l'altura d'una butaca d'un dentista, el desplaçament de la caixa d'un camió bolquet, etc. Totes aquestes situacions presenten com a característica comuna la necessitat de poder actuar independentment des de diversos punts.

En aquest cas és necessari l'ús d'una **vàlvula selectora** que és la que produeix un senyal de sortida, i evitarà l'escapament de l'aire a través del polsador no activat per a cadascun dels moviments.

Es tracta al cap i a la fi d'ampliar el cas de l'exemple 2.

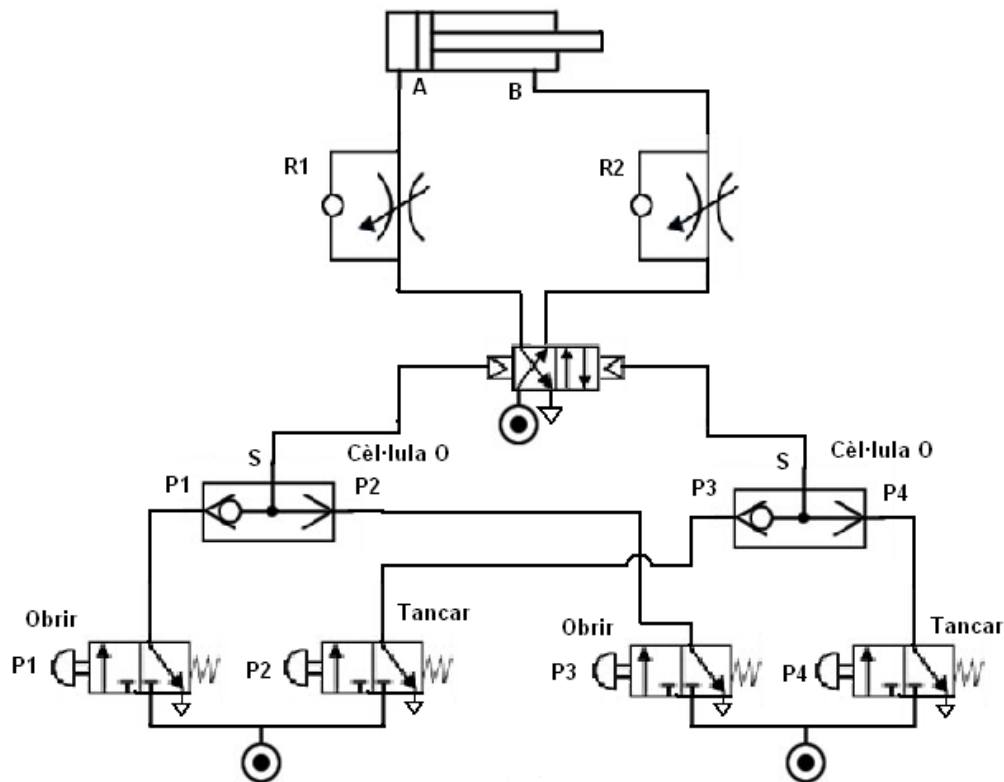


Exemple 4.

En Lluís desitja realitzar l'obertura i tancament de la porta lliscant d'una nevera industrial des de dos punts diferents amb un cilindre de D/E. Per les mesures que té la porta necessita un cilindre de grans dimensions, i decideix incorporar una vàlvula distribuïdora de pilotatge pneumàtic.

Aquesta vàlvula permet el pas de quantitats elevades d'aire amb petits senyals de comandament i constitueix per si mateixa la ase dels automatismes doncs l'aire és el que en tot moment actua sobre ella.

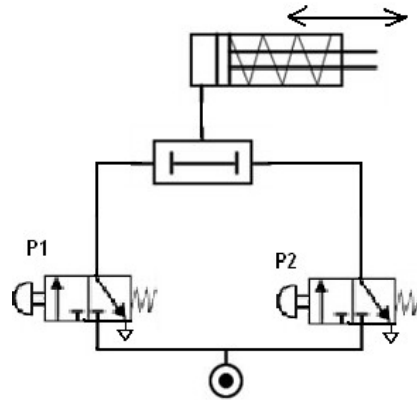
A continuació tens l'esquema pneumàtic que soluciona la proposta d'obertura i tancament pneumàtic d'una porta mitjançant una vàlvula distribuïdora 4/2.



Exemple 5.

Na Maria desitja construir una premsa per embotir cendrers. Tem que la màquina li pugui esclafar els dits, per la qual cosa en el seu disseny ha establert com a condició de seguretat, que la premsa només funcioni quan s'activin dos pulsadors separats entre ells. D'aquesta manera ha d'accionar els pulsadors amb les dues mans, amb el que s'assegura que queden fora de l'abast. De la premsa en el moment de l'impacte.

En aquest cas s'ha d'utilitzar la vàlvula de simultaneïtat o cèl·lula I, és la que produeix un senyal de sortida sempre que existeixin de manera simultània els dos senyals d'entrada (P1 i P2).



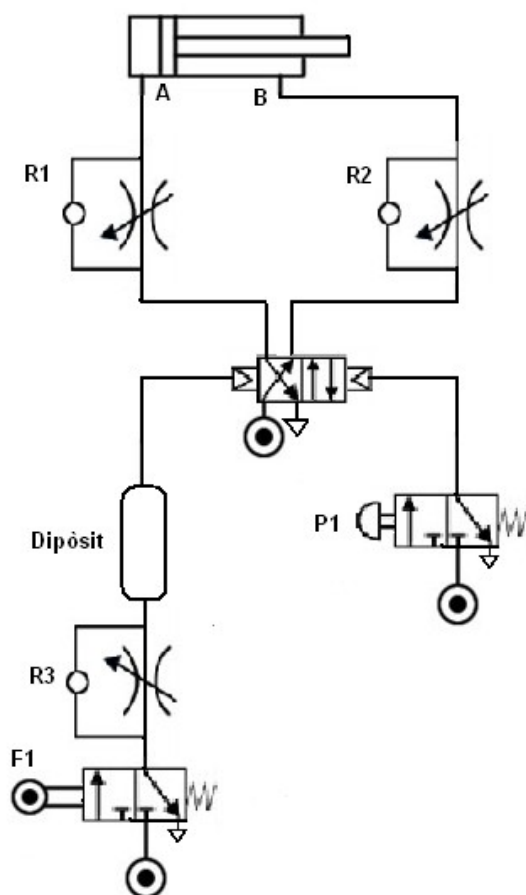
Exemple 6.

A na Susanna li han encarregat dissenyar un sistema d'obertura amb tancament endarrerit per a la porta d'un garatge comunitari, de manera que mitjançant un senyal d'entrada (pulsador) comenci la maniobra. La porta s'obrirà lentament fins arribar a la seva posició extrema de màxima obertura i romandrà un temps en aquesta posició (marge suficient perquè un vehicle entri o surti del garatge), i després es tancarà. En aquesta proposta apareixen dos elements nous: un captador de posició i un temporitzador.

Els captadors de posició són components pneumàtics la finalitat dels quals és indicar la posició d'un objecte (peça, cilindre, porta, etc.) per produir un altre efecte, que sol desencadenar una reacció en cadena. Normalment, a aquests elements se'ls denomina també finals de carrera.

Els temporitzadors endarrereixen o mantenen inactius (o actius) els efectes d'un senyal durant un temps prefixat. Aquest retard es pot produir tant a la seva connexió com a la seva desconexió, fins i tot en les dues situacions.

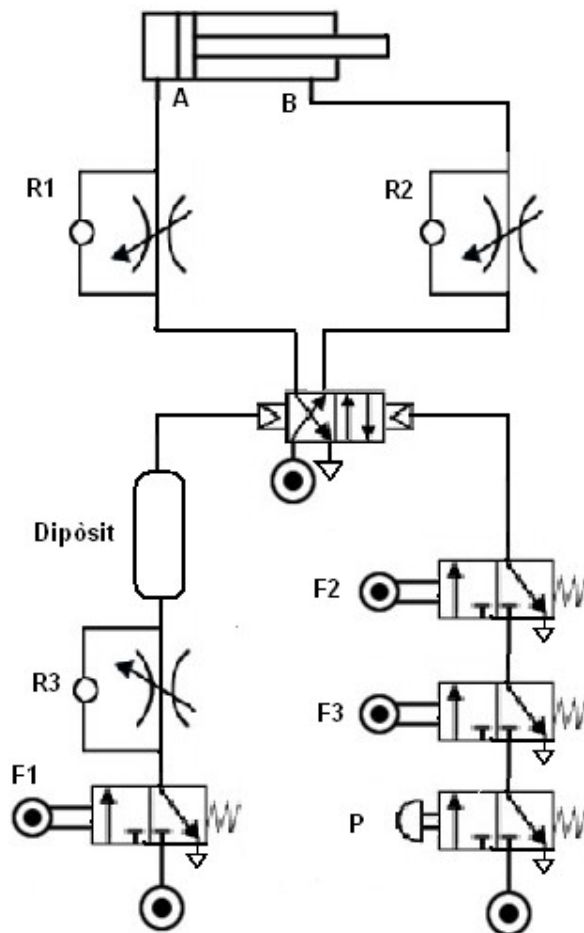
Els temporitzadors que utilitzarem consta de tres elements; **un regulador unidireccional, un dipòsit o acumulador i una vàlvula 3/2 pneumàtica amb molla.**



Example 7.

En Tomeu treballa en un planter i desitja disposar d'un sistema automàtic de càrrega per al seu camió de manera que, sense baixar d'ell, pugui accionar automàticament la tremuja de descàrrega. Així mateix, en el seu disseny estableix noves condicions de seguretat:

- a) La descàrrega no s'ha de produir si la tremuja no està plena, encara que el polsador de descàrrega sigui activat. Igualment, si el camió no es troba situat sota la tremuja, aquesta no hi podrà buidar el seu contingut.
- b) La boca de la tremuja romandrà oberta el temps suficient per permetre la descàrrega de tot el material.
- c) Transcorregut el temps de la descàrrega, la boca de la tremuja es tancarà automàticament a l'espera que sigui novament carregada i es repeteixi el cicle.



F1 = Final carrera tremuja oberta
F2 = Final carrera tremuja plena
F3 = Final carrera camión en posició
P = Polsador de descàrrega.

- 1.-Enumera i explica la funció dels elements constituents dels circuits hidràulics.
- 2.-Realitza un esquema pneumàtic que compleixi les condicions següents: es desitja “governar” un cilindre de D/E de manera que es seu avanç es produeixi de manera regulada en activar un polsador, i el seu retrocés s'ha de produir ràpidament en actuar en un altre polsador diferent a l'anterior.
- 3.-Dissenya l'esquema pneumàtic necessari que permeti activar un cilindre de d'efecte simple de retorn amb molla des de tres punts diferents.
- 4.-Es desitja automatitzar l'obertura i tancament d'una vàlvula a través d'un cilindre de D/E de manera que la seva obertura es pugui realitzar des de tres punts diferents, mentre que el tancament es realitzi només des de dos. Confeccioneu l'esquema pneumàtic solució, utilitzant únicament els components pneumàtics descrits fins ara.
- 5.-Dissenyeu l'esquema pneumàtic necessari per automatitzar el descens i l'ascens d'un trepant l'avanç i el retrocés del qual es produeix mitjançant un cilindre de D/E i l'inici de maniobra del qual es realitza a través d'un sol polsador.