

**ACȚIONĂRI HIDRAULICE ȘI PNEUMATICE.  
ÎNDRUMAR DE PROIECTARE.**



**Dr.ing. MIHAI D.L. ȚĂLU**

**ACȚIONĂRI HIDRAULICE ȘI PNEUMATICE.  
ÎNDRUMAR DE PROIECTARE.**



**Editura Universitaria  
Craiova, 2016**



## 1. SINTEZA ACȚIONĂRILOR HIDRAULICE ȘI PNEUMATICE FĂRĂ REACȚIE. GENERALITĂȚI.

Uzual aceste sisteme sunt denumite sisteme de acționare hidraulică și pneumatică fără reglare automată

Ele sunt sisteme de acționare care nu prezintă elemente suplimentare de: măsurare, control, reacție și corecție asupra mărimilor de ieșire, asociate elementelor de execuție hidraulice sau pneumatice ale sistemului.

Sinteza structurală a unui astfel de sistem constă în principiu în determinarea unei scheme de acționare hidraulică sau pneumatică, plecând de la un tabel a fazelor de lucru impus de către beneficiar.

După sintetizarea schemei se trece la calculul de alegere și verificare a elementelor componente tipizate care alcătuiesc schema indicând: furnizorii, caracteristicile tehnico-construcție ale elementului hidraulic, modul de instalare mecanică și hidraulică în sistem, etc.

Urmează calculul a parametrilor de reglaj necesari funcționării corecte a diferitelor aparate, din care se pot aminti parametrii de reglaj a supapelor: de debit, de presiune, a aparatul auxiliar, a aparatul de control direcțional, etc.

Proiectarea se finalizează cu analiza comportării în ansamblu a sistemului hidraulic sintetizat, sau pe elemente componente individuale cu ar fi: motoarele hidraulice sau pe agregate hidraulice în regim de funcționare staționar sau dinamic.

Cele mai uzuale elementele de execuție ale unei scheme de acționare sunt motoarele și acestea pot fi motoare hidraulice rotative continuu (MHR) sau rotative secvențial pas cu pas (MHRPP) sau motoarele hidraulice liniare continue (MHL), sau secvențiale pas cu pas (MHLPP).

În această lucrare se presupune cunoscut: rolul, modul de funcționare și alcătuire constructivă cât și simbolizarea elementelor dintr-o schemă de acționare hidraulică sau pneumatică. Acest lucru ia în considerare cunoștințele aprofundate în detaliu la laboratorul de specialitate a disciplinei.

Ca urmare se va insista numai pe: sinteza schemei de acționare hidraulică, calculul de alegere și verificare a elementelor și aparatelor din schemă, calculul mărimilor de reglaj a aparatelor și eventual studiul comportării în regim dinamic sau staționar pentru unele elemente sau pentru schema hidraulică în ansamblu.

Se prezintă recomandări legate de alegerea și instalarea mecanică sau hidraulică optimă în schemele de acționare pentru elementele componente ale sistemelor de acționare hidraulice sau pneumatice.

## 2. MOTOARE HIDRAULICE LINIARE./1/

Schemele de montaj în sistemele hidraulice de acționare hidraulice sau pneumatice pot conține unul sau mai multe motoare hidraulice liniare care pot fi cu simplă sau dublă acțiune, cu pistoane cuplate în serie sau paralel.

### 2.1. Scheme de montaj hidraulice pentru MHL.

#### 2.1.1. Scheme hidraulice de montaj cu un singur MHL.

În fig.2.1 se prezintă un motor hidraulic liniar MHL cu reglaj de viteză a cursei de extensie, utilizând pe tur un regulator de debit cu trei căi RD<sub>3</sub> și pentru comanda direcțională un distribuitor de tip 4/2. Schema permite oprirea deplasării pistonului numai la cap de cursă.

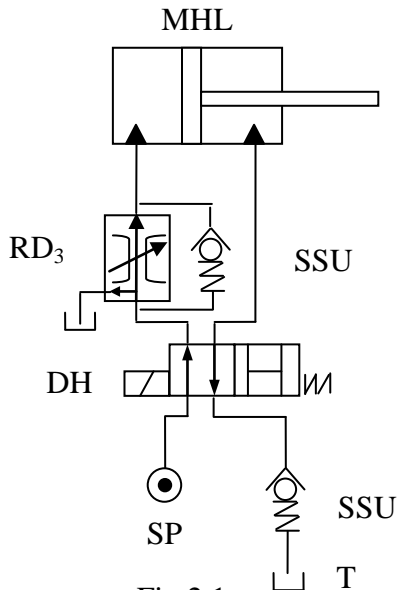


Fig.2.1

Supapa de sens unic montată pe retur menține o contrapresiune a uleiului necesară evitării ambalării motorului în timpul funcționării și la golirea gravitațională a returului de ulei.

În cazul în care este necesară oprirea într-o poziție intermediară prescrisă a motorului hidraulic liniar, se introduce un aparat de comandă direcțional ca de exemplu un distribuitor de tip 4/3 cu centru în tandem fig.2.2, sau cu centrul închis, fig.2.3.

Ca observație la varianta cu centru închis, pe poziția neutră (de mijloc) de funcționare se solicită suplimentar arcul de reglaj a supapei de siguranță, ( supapă montată în paralel la racordul de refulare a pompei) deoarece debitul maxim refulat de pompă este descărcat în totalitate prin supapă către rezervor.

Ca urmare varianta de distribuitor cu centru tandem a cărui simbol este prezentat în fig.2.3, este de preferat deoarece descarcă uleiul refulat de pompă prin distribuitor aflat pe poziția neutră pe calea de P → T, trece direct în bazin, evitând solicitarea suplimentară a supapei de siguranță.

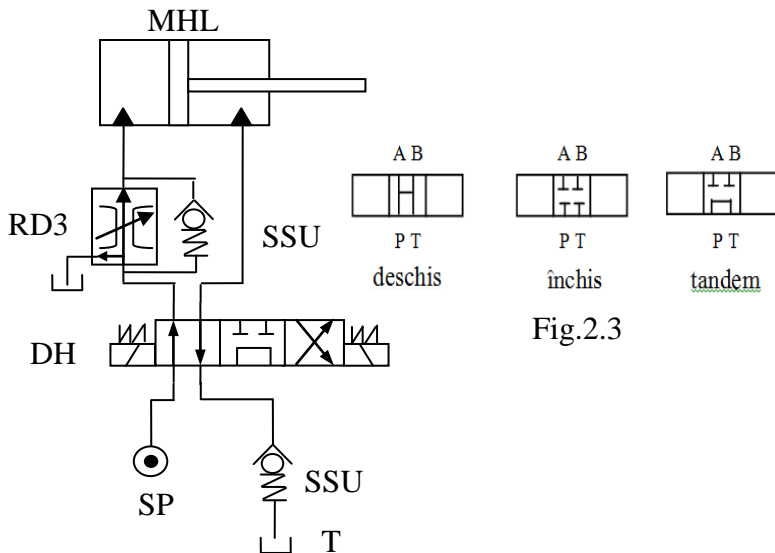


Fig.2.2

Fig.2.3



În cazul cerinței impuse de deplasare liberă a pistonului, pe poziția neutră a distribuitorului, acesta trebuie să aibă o schemă de conexiuni hidraulice interne cu centru flotant, fig.2.3.

Pentru a evita șocurile hidraulice care pot să apară în schemă, se montează un număr de două supape normal închise, cu comandă din amonte (de la intrare) de tip normal închise:  $SNI_1$  și  $SNI_2$ , care mai sunt denumite supape antișoc.

Dacă pe turul motorului hidraulic presiunea scade până la limita de apariție a cavitației, pentru protecție se montează suplimentar o supapa anticavitație de de sens unic  $SSU_2$ , care permite aspirația suplimentară a uleiului din rezervor, pentru anularea fenomenului de cavitație.

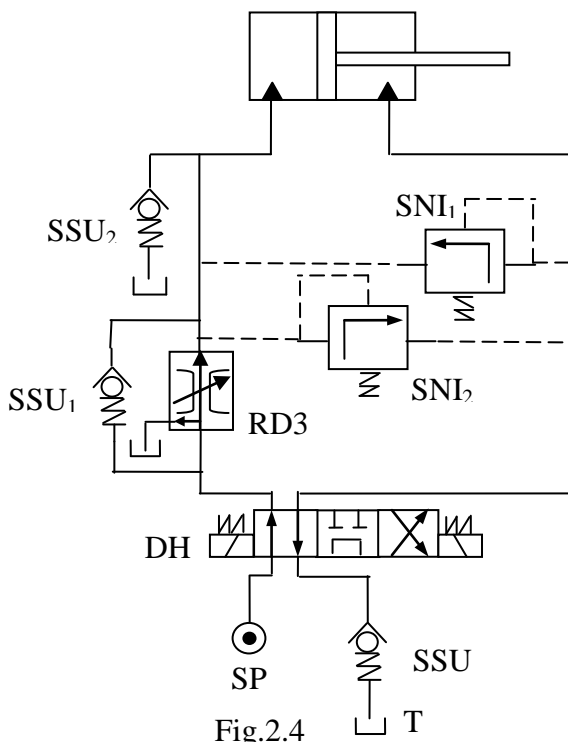


Fig.2.4

### 2.1.2. Scheme hidraulice de acționare cu mai multe MHL.

Schemele de instalare pot fi realizate cu alimentare individuală, la care fiecare motor prezintă distribuitorul său, sau în conexiune: serie, paralel sau mixtă.

### 2.2. Calculul de alegere și verificare a MHL

Pentru calculul de alegere și verificare se parcurg următorii pași

1. Se calculează forța rezistentă maximă care apare la demaraj cu formula:

$$F_{TR} = F_i + F_{TH} \quad N \quad (2.1)$$

în care s-a notat cu:

- $F_i$ , forța de inerție
- $F_{TH}$ , forța tehnologică care trebuie asigurată pentru funcționarea corectă a utilajului acționat specificată de către beneficiar;

Referitor la forța de inerție se calculează cu formula:

$$F_i = m_{red} \cdot a_d \quad N \quad (2.2)$$

unde :

- $a_d$  , reprezintă accelerația de demaraj calculată în ipoteza unui timp de demaraj  $T_d$ , cunoscut:

$$a_d = \frac{v}{T_d} \quad m/s^2 \quad (2.3)$$

în care s-a notat cu:

- v, viteza pistonului în regimul de funcționare staționar.

Sau dacă avem impus spațiul de demarare  $s_d$  , folosim formula de calcul:

$$a_d = \frac{v^2}{2 \cdot s_d} \quad m/s^2 \quad (2.4)$$