

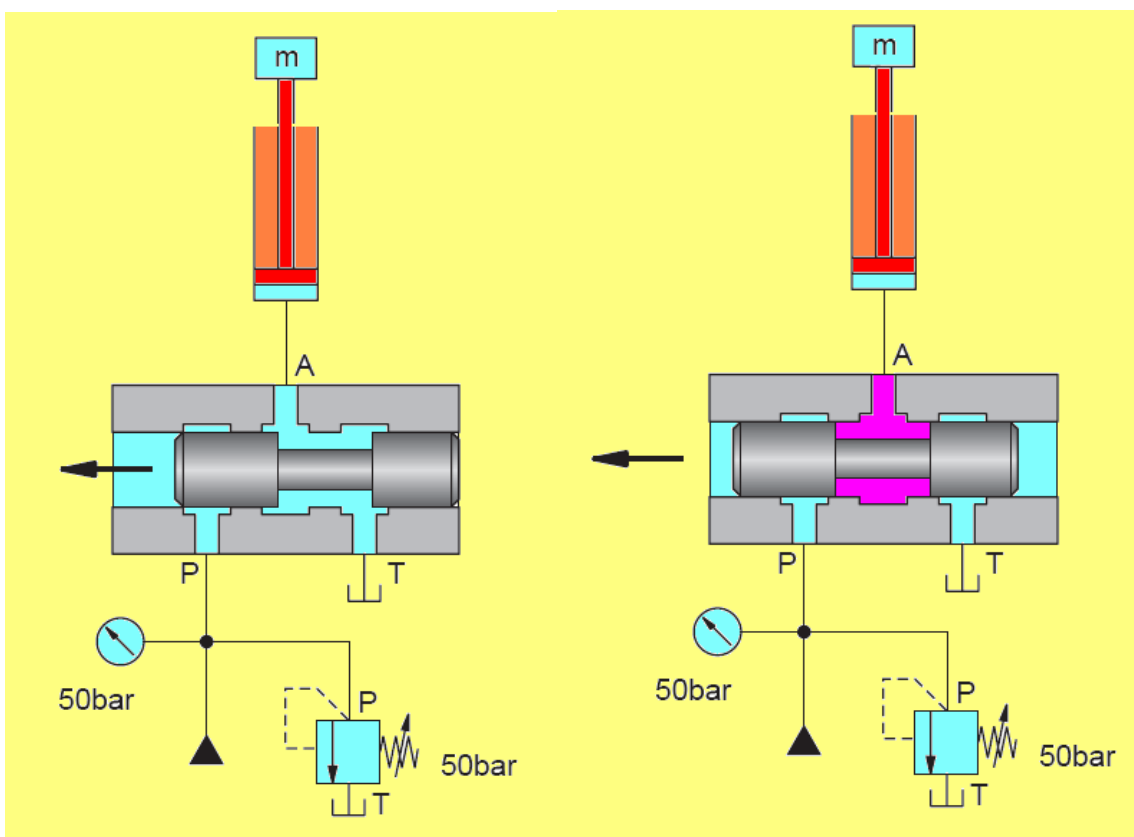
## CHƯƠNG III: VAN THỦY LỰC (HYDRAULIC VALVE).

Trong mạch van thủy lực nằm giữa bơm và cơ cấu tác động. theo chức năng có 3 nhóm van :

1. Van điều khiển áp suất (pressure control valves).
3. Van điều khiển lưu lượng (flow-control valves).
3. Van điều khiển hướng (directional control valves).
4. Van các t út (cartridge valves).

Tín hiệu điều khiển :

- Tín hiệu số (digital signal).
- Tín hiệu tương tự (analogue signal).



### 3.1.VAN ĐIỀU KHIỂN ÁP SUẤT.

Nhóm van điều khiển áp suất chia ra 4 loại với chức năng khác nhau:

1.Van an toàn hay van **tràn(Rilief valves)**:Chức năng giới hạn áp suất lớn nhất của mạch ,bảo vệ mạch tránh bị quá tải.

2.Van cân **bằng(counterbalance valves)**:Chức năng là tạo ra một đối áp để cân bằng với một tải trọng không cho nó dịch chuyển khi mạch nghỉ(do ảnh hưởng của trọng lượng).

3.Van tuần **tự(presure sequence valves)**:Chức năng cho phép sự làm việc theo thứ tự trước sau của các cơ cấu tác động khi đạt ngưỡng áp suất cài đặt.

4.Van giảm **áp(presure-reduccing valves)**:Chức năng giảm áp suất để cấp cho các mạch có yêu cầu áp suất làm việc khác nhau với cùng 1 nguồn chung.

#### 3.1.1.Van an toàn.

Chức năng:Cài đặt áp suất lớn nhất cho mạch và bảo vệ quá tải cho mạch.

1.Các loại van an toàn.

Hình 3.1

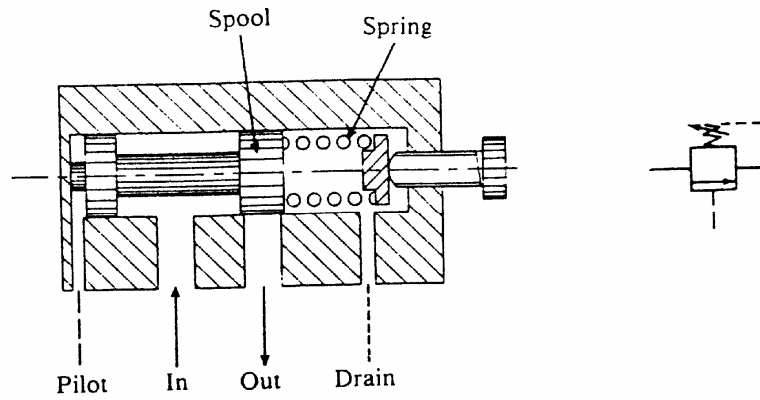
Hình3.2

Hình3.3

Hình 3.4

Hình3.5

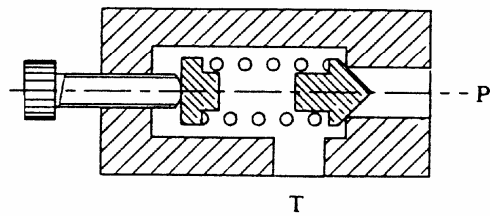
Hình 3.6 và hình 3.7.



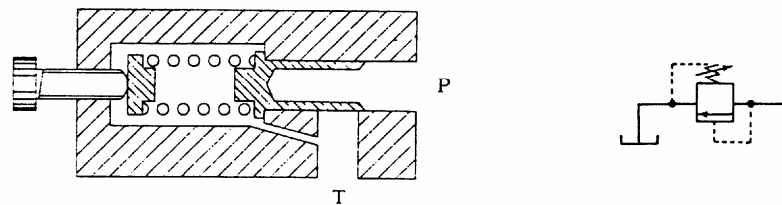
**Figure 3.1** Pressure-control valve.



**Figure 3.2** Relief valve symbols. (a) General or direct-acting. (b) Two-stage.



**Figure 3.3** Poppet type direct acting relief valve.



**Figure 3.4** Guided piston relief valve.

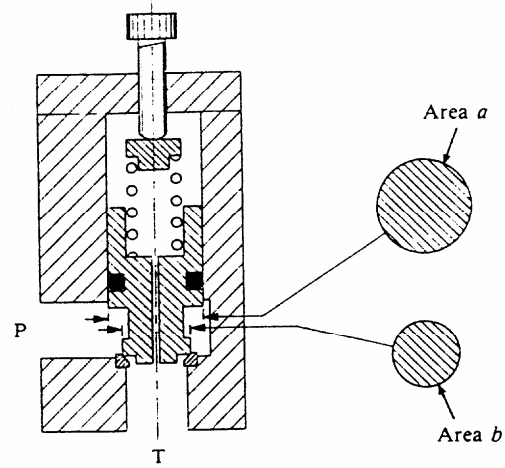


Figure 3.5 Differential poppet relief valve: force to overcome spring = pressure  $\times (a - b)$

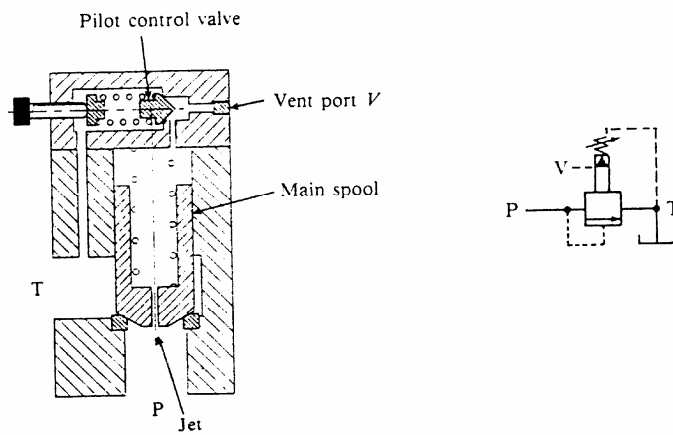


Figure 3.6 Pilot-operated relief valve.

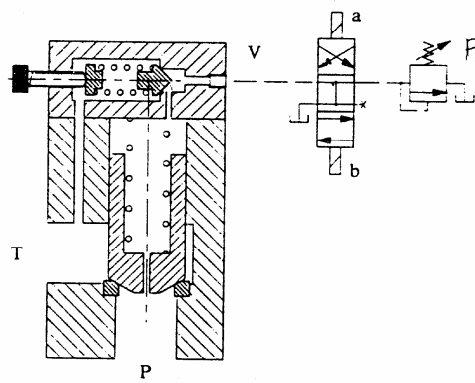


Figure 3.7 Solenoid-controlled relief valve.

## 2. Các ứng dụng:

a. Mạch có 2 van an toàn bảo vệ xy lanh thủy lực.

Hình.3.8.

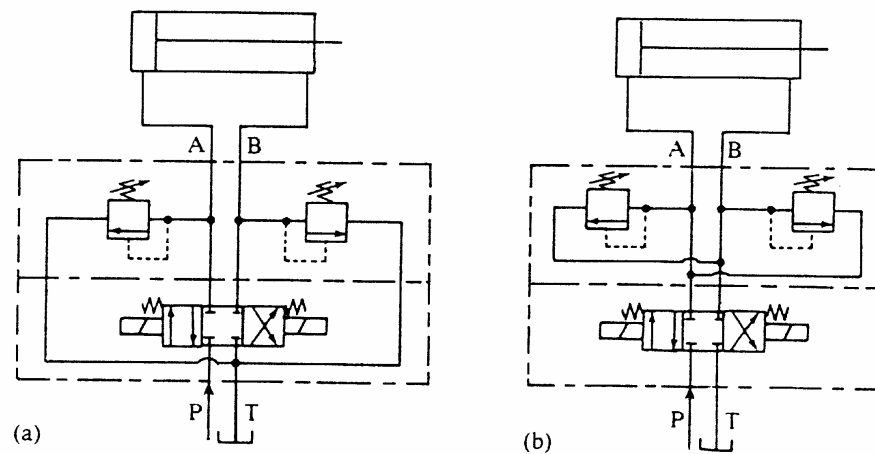


Figure 3.8 Dual valves. (a) Port relief. (b) Cross-line relief.

b. Mạch giảm tải cho bơm:

Hình 3.9.

Hình 3.10 và Hình 3.11.

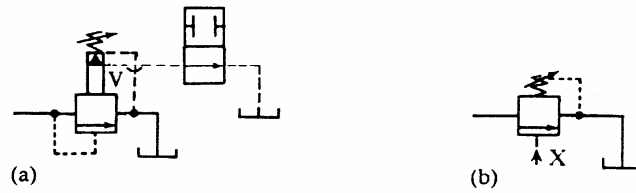


Figure 3.9 Relief valve unloading. (a) By venting. (b) By pressure signal.

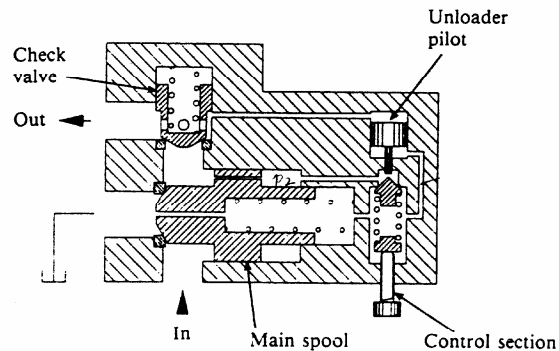


Figure 3.10 Two-stage unloader valve with integral check valve.

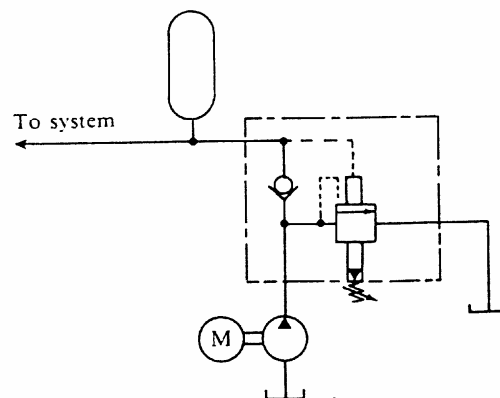


Figure 3.11 Accumulator circuit using the valve illustrated in Figure 3.10.

**3.1.2. Van cân bằng:** Chức năng là tạo ra một đối áp để cân bằng với một tải trọng không cho nó dịch chuyển khi mạch nghỉ (do ảnh hưởng của trọng lượng).

Có 2 loại van cân bằng:

-Van cân bằng thông thường.

**Hình 3.12.**

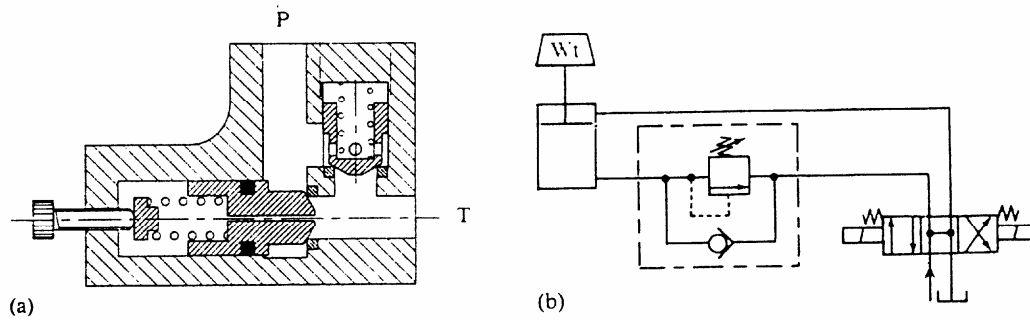


Figure 3.12 Counterbalance valve. (a) Section. (b) Circuit.

**-Van cân bằng có điều khiển(over-center valve).**

**Hình 3.13.**

**Hình 3.15.**

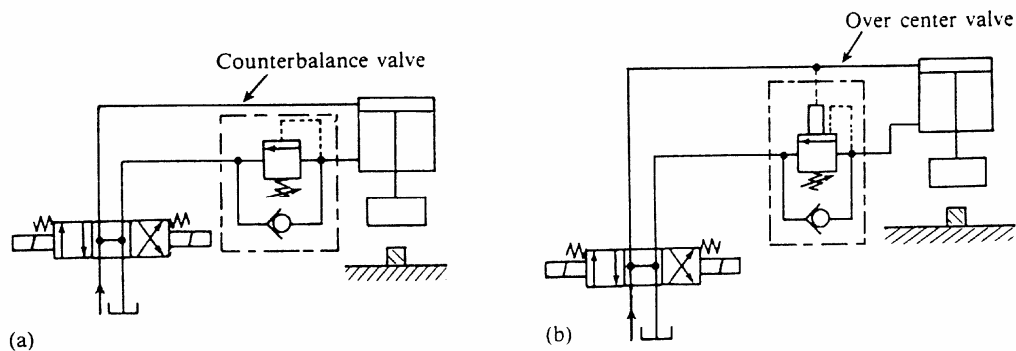


Figure 3.13 Press circuit. (a) With counterbalance valve. (b) With over-center valve.

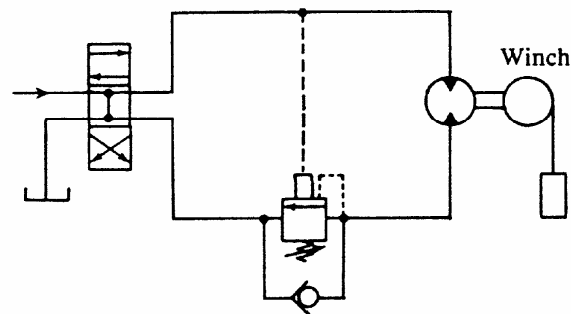


Figure 3.15 Over-center valve used in a winch circuit.

## Bài tập 3.1

### Bài tập 3.2 và bài tập 3.3.

**3.1.3. Van tuần tự: Chức năng cho phép sự làm việc theo thứ tự trước sau của các cơ cấu tác động khi đạt ngưỡng áp suất cài đặt.**

**Hình 3.16 và hình 3.18.**

**$A^+, B^+, B^-, A^-$ .**

68

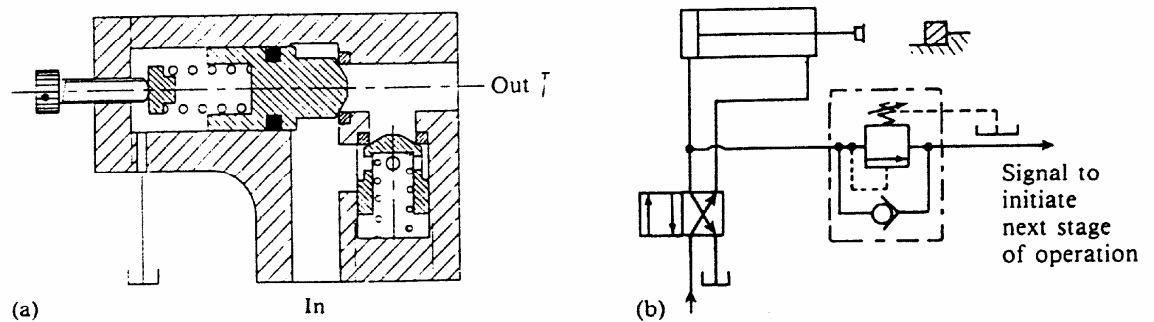


Figure 3.16 (a) Normally closed sequence valve with integral reverse-flow check valve. (b) Clamping application.



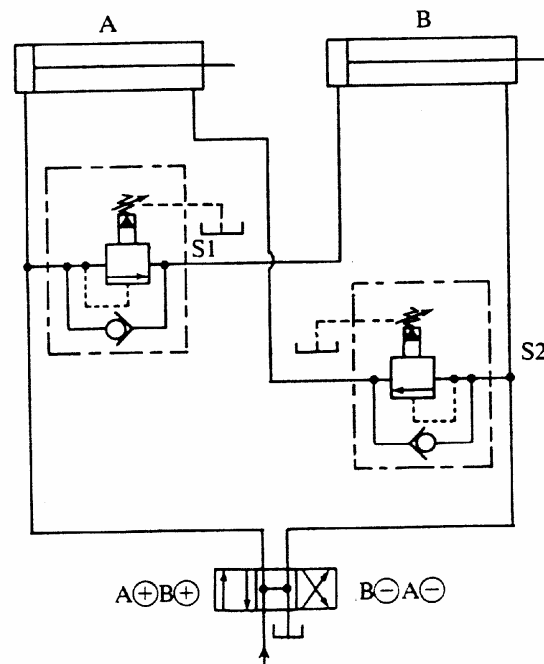
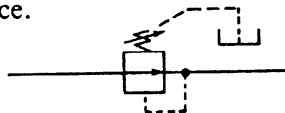


Figure 3.18 Cylinder sequence circuit.

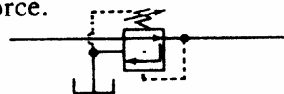
**3.1.4. Van giảm áp: Chức năng giảm áp suất để cấp cho các mạch có yêu cầu áp suất làm việc khác nhau với cùng 1 nguồn chung.**

### **Hình 3.19.**

- (a) Non-relieving, i.e. they do not limit any pressure increase downstream of the valve set up by an external force.



- (b) Relieving type. This limits the pressure downstream of the valve even when it is increased by an external force.



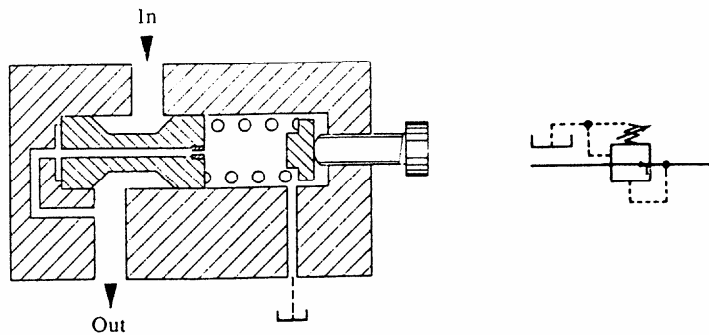


Figure 3.19 Direct-acting pressure-reducing valve.

### Hình 3.19.

### **Bài tập 3.4.**

## **3.2.VAN ÑIEÀU KHIEÀN LÖU LÖÖİNG. ( FLOW-CONTROL VALVES).**

**-Chöùc naêng : Ñieàu chænh löu lööïng vaø oã ñönh**

**löö lööïng cho maïch.**

**-Löu lööïng chaüy qua van tuaân theo ñönh luaät**

**Toricelli: Hình 3.20**

$$q = K.x.\sqrt{\Delta p}$$

**-Kyù hieäu TCH: Hình 3.21.**

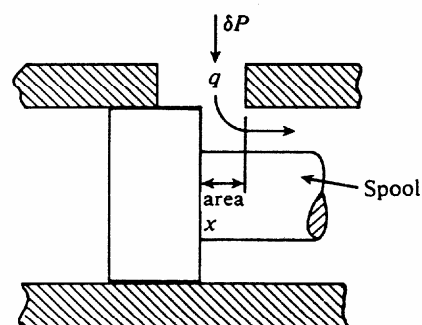


Figure 3.20 Flow through a control orifice.

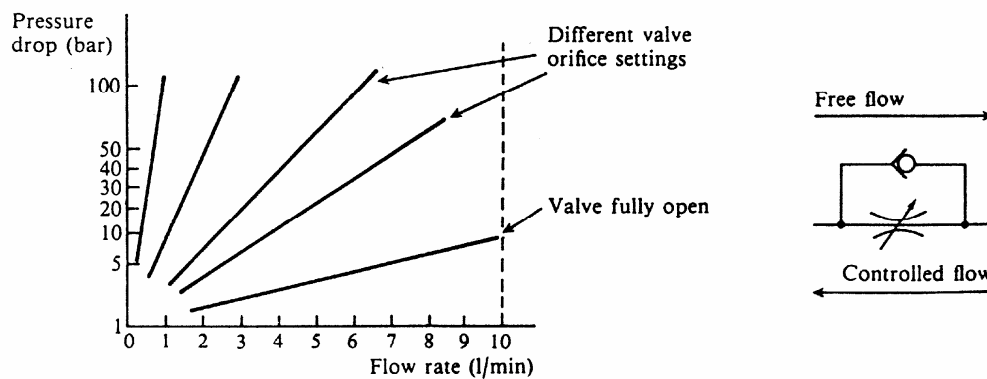


Figure 3.21 Characteristics of a simple needle valve.

**-Còu 3 loäi van löu lööing ñäéc bieät:**

**1. Van laøm chaäm –Deceleration valves.**

**2. Van löu lööing còu buø tröø ñöä nhòt-**

**Viscosity**

**or temperature-compensated valves.**

**3. Boä oản toác-Pressure-compensated valves.**

**1. Van laøm chaäm:**

**Hình 3.22.van laøm chaäm.**

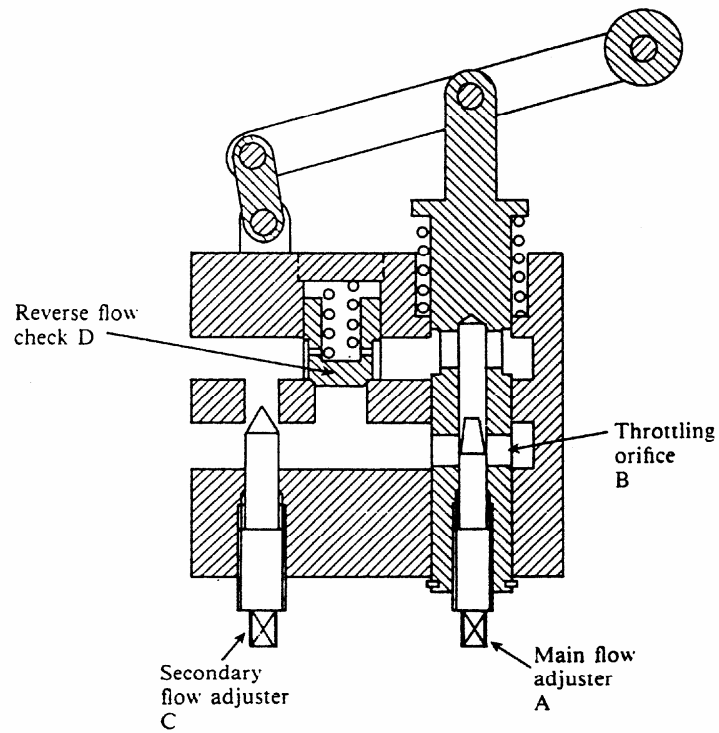


Figure 3.22 Deceleration valve.

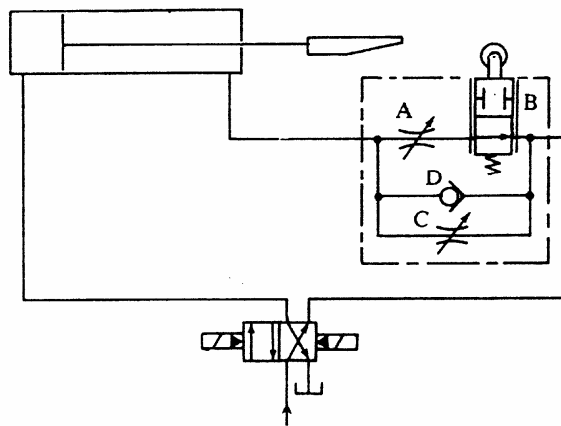


Figure 3.23 Deceleration valve circuit.

**Hình 3.23. Mạch dùng.**  
**2. Boả oản tốc:**  
**Hình 3.24. Boả oản tốc.**

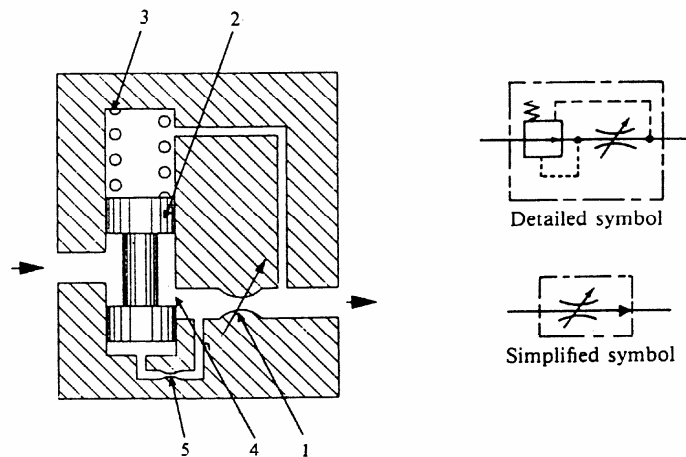


Figure 3.24 Two-port pressure-compensated flow-control valve (with symbols), see text for explanation.

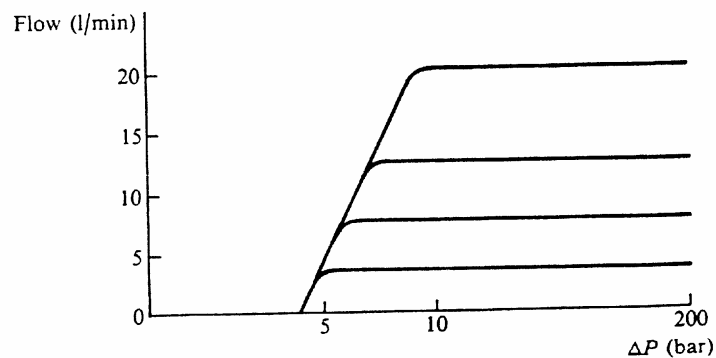


Figure 3.25 Two-port pressure-compensated flow-control valve curves.

### 3.2.1. Nieuu khiẽn toác nõä moät xy lanh.

Cou 3 caùch ñaët van löu lööing trong maïch:

- Ñaët van löu lööing ôu nõôøng daàu vaøo -  
Meter in.

- Ñaët van löu lööing ôu nõôøng daàu ra -  
Meter out.

- Ñaët van löu lööing ôu nõôøng reõ  
nhaùnh. Bleed-off

Hình 3.26.

## Hình 3.27.

## Hình 3.28.

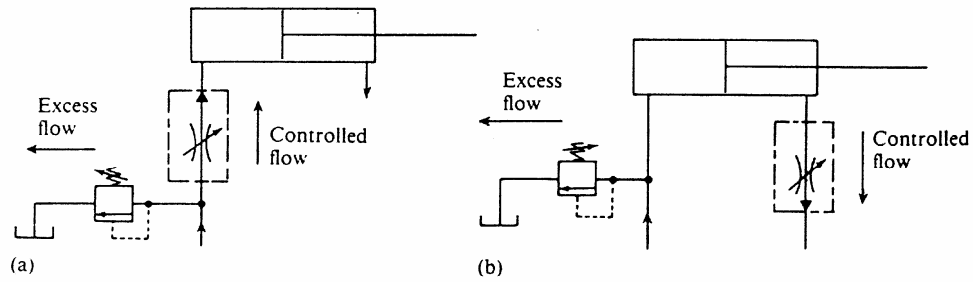


Figure 3.26 Flow control. (a) 'Meter-in' (b) 'Meter-out'

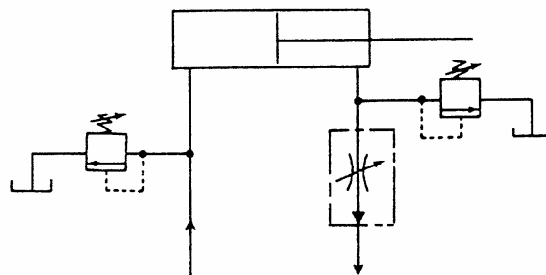


Figure 3.27 Relief valve preventing over-pressurization owing to 'meter-out' control.

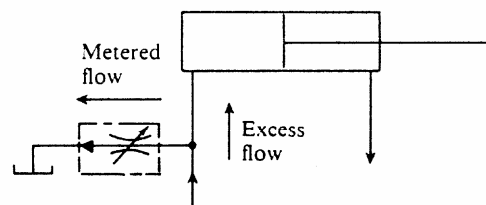


Figure 3.28 'Bleed-off' flow control.

**Bài tập ứng dụng 3.5(trang 77).**

**Một xy lanh thủy lực khi tác dụng một lực 100**

**kN, khi lực tác dụng 10kN Ta sẽ xem xét hiệu quả khi tác dụng lên một trục khác nhau. Trong các phương án nào máy móc nào lực nhanh hơn nhau là 5m/phút sẽ dùng toàn bộ lực lên một trục.**

**Gia sử dụng suất bơm việc của bơm là 160 bar và toàn bộ suất qua các linh kiện của hệ thống là:**

**.Bơm lực=3bar**

**.Van phân phối=2 bar mỗi chiều**

**.Van lên xuống=10 bar**

**.Van 1 chiều=3bar.**

**Hãy xác định:**

**a. Hiệu suất của xy lanh?**

**b. Lực lên xuống và suất của bơm?**

**c. Hiệu suất của máy? trong các trường hợp:**

**-Trường hợp 1. Máy không dùng van lên xuống .**

**-Trường hợp 2. Máy tác dụng van lên xuống một hiệu suất vào.**

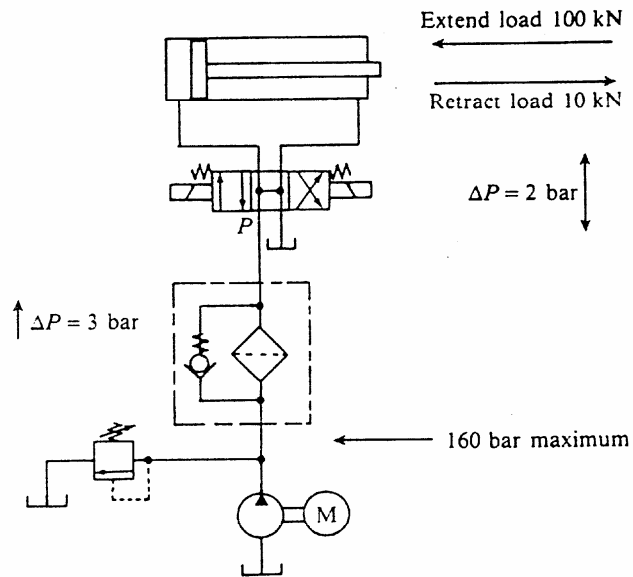


Figure 3.29 Example 3.5 with no flow controls.

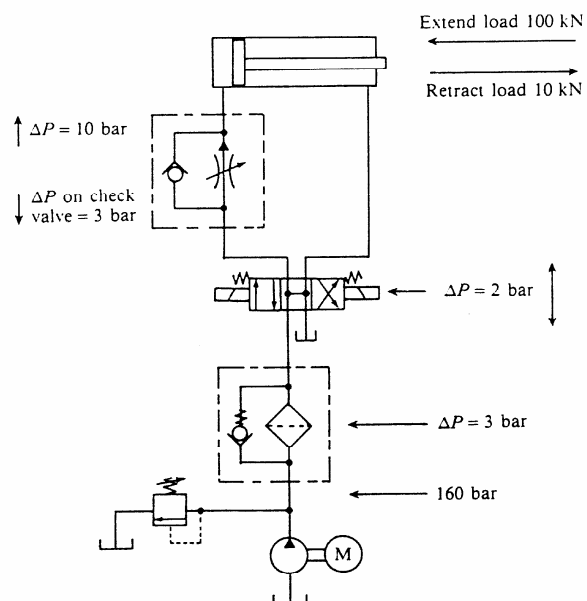


Figure 3.30 Example 3.5 with 'meter-in' flow control.



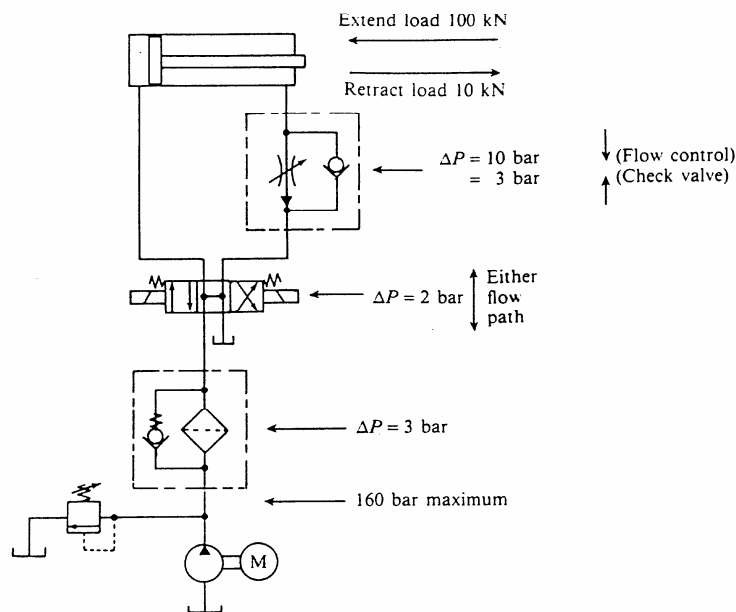


Figure 3.31 Example 3.5 with 'meter-out' flow control.

**-Tröông hõip 3.Maĩch ñaët van lõu lõõing ôu ñöông daàu ra.**

**3.2.2. Van lõu lõõing coù 3 cõu(coù theâm cõu thoàt-**

**bypass type)**

**Hình 3.32.Coâng ngheä vaø kyù**

**hieäu.**

**Hình 3.33.Maĩch òùng duĩng .**

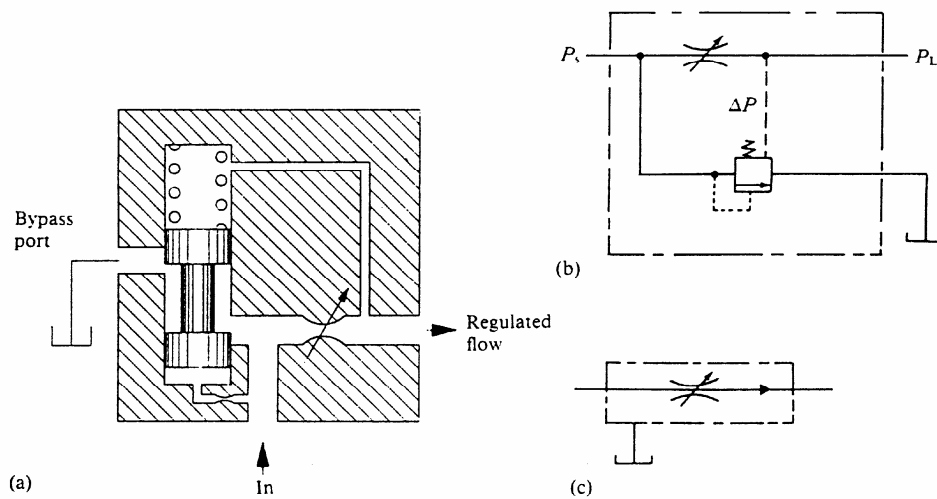


Figure 3.32 Bypass-type pressure-compensated flow control valve. (a) Section. (b) Detailed symbol. (c) Simplified symbol.

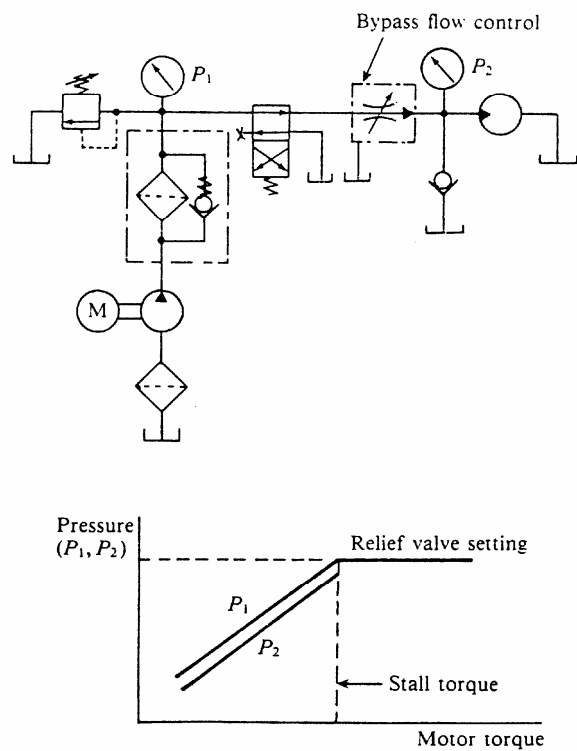


Figure 3.33 Motor circuit using bypass flow control with pressure/torque characteristics.

### 3.2.3. Van l  u l   ng c      tie  . H  nh 3.34. C  ng ngh  

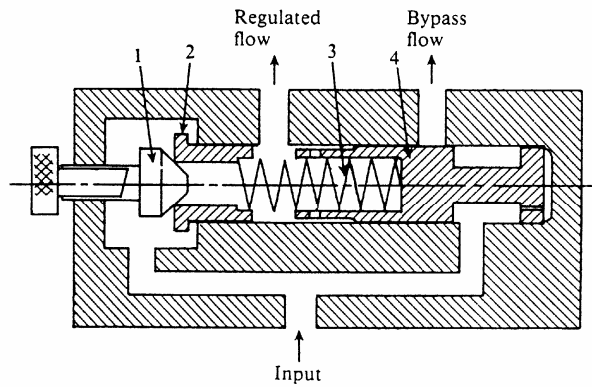


Figure 3.34 Priority flow control.

## Hình 3.35.Kỳ hiệu qui     c.

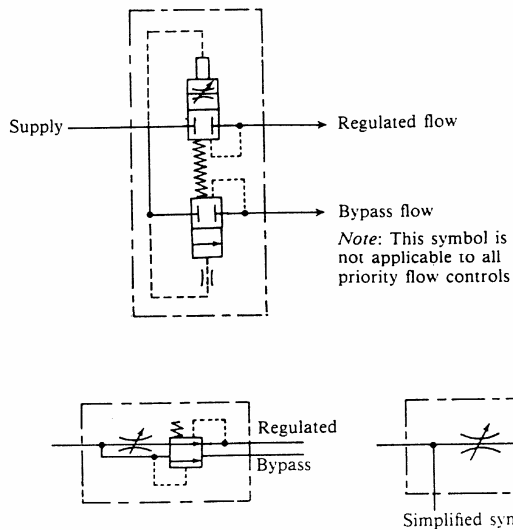


Figure 3.35 Priority flow control: symbolic representations.

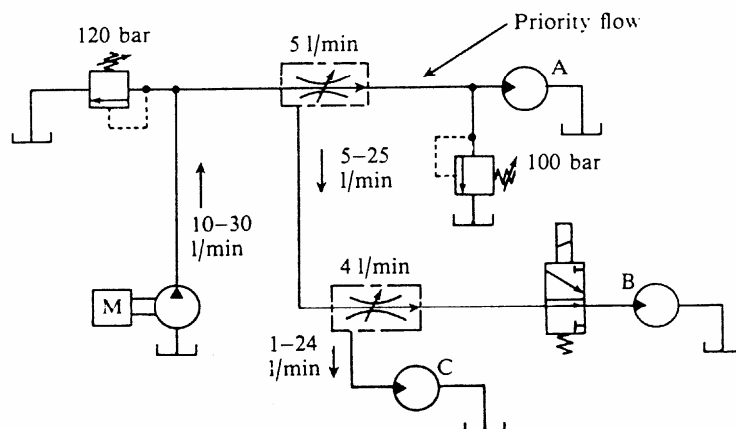


Figure 3.36 Application of two priority flow-control valves with varying input flow.

## Hình 3.36.òng dưỡng trong mạch.

### 3.2.4.Mạch cầu.

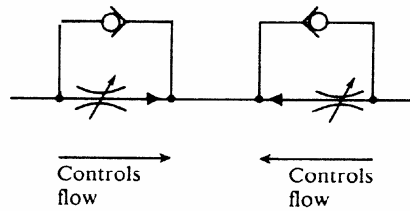


Figure 3.37 Accurate flow control in either direction using two flow control valves.

## Hình 3.37.Mạch thông thöøng.

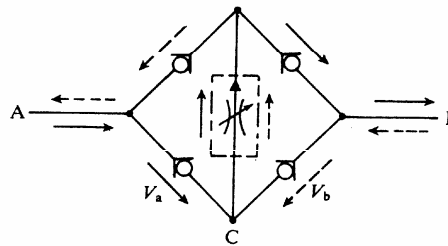


Figure 3.38 Accurate flow control in either direction using a bridge network and single flow-control valve.

## Hình 3.38.Mạch cầu

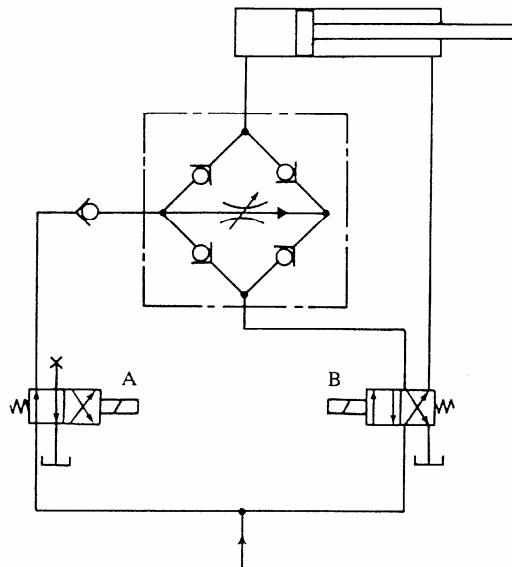
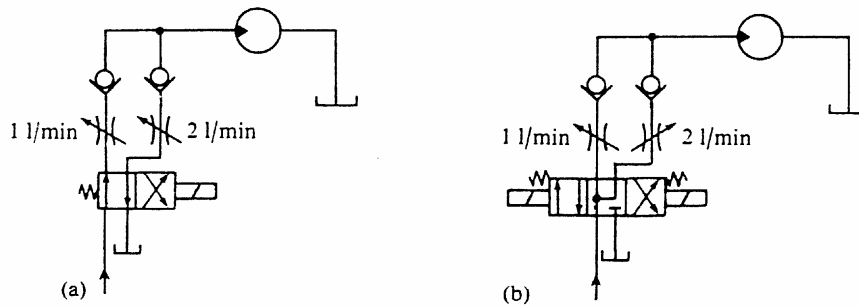


Figure 3.39 Application of bridge network as a lock valve.

## Hình 3.39.ÖÜng dưỡng trong mạch.

### 3.2.5. Mạch nhiều tốc độ nhờ van lưu lượng.

**Hình 3.40.**



**Figure 3.40** Selectable motor speeds. (a) Two speeds. (b) Three speeds.

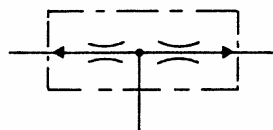
### 3.2.6. Chia lưu lượng.

-Chia bằng van lưu lượng.

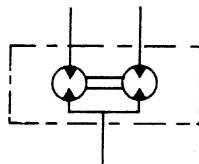
-Chia bằng mô tô thủy lực.

There are two distinct types of flow divider:

1. Valve type



2. Motor type



**Hình minh họa trang 89.**

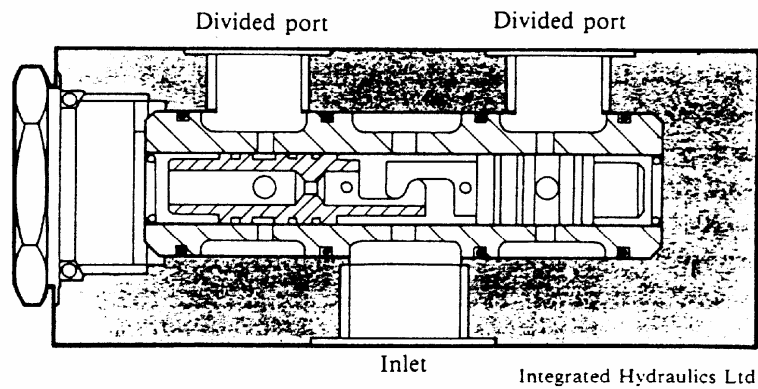


Figure 3.41 Valve-type flow divider.

### Hình 3.41. Công nghệ

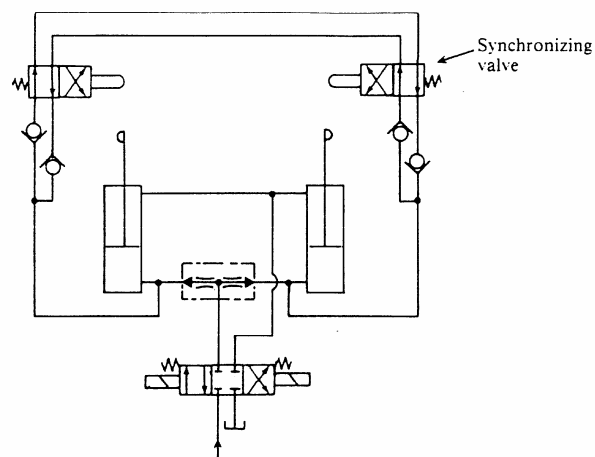


Figure 3.42 Flow divider circuit with synchronization at the stroke end.

Hình 3.42 vào hình 3.43 Ống dưỡng vào  
mạch.

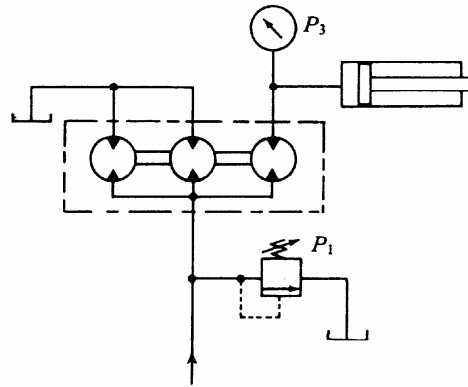


Figure 3.43 Motor-type flow divider.

### **Bài tập òng ðĩng 3.6: Hình 3.44**

**Một mạch thủy lọc của máy ép cho ô hình 3.44.**

**Hãy xác ñịnh tốc ñả và tải trọng lớn nhất trong các quá trình :**

- 1.Chạy nhanh chờ ép - tốc ñả nhanh**
- 2.Ép sơ bộ – tốc ñả vớa**
- 3.Ép hoàn tất –tốc ñả chậm.**

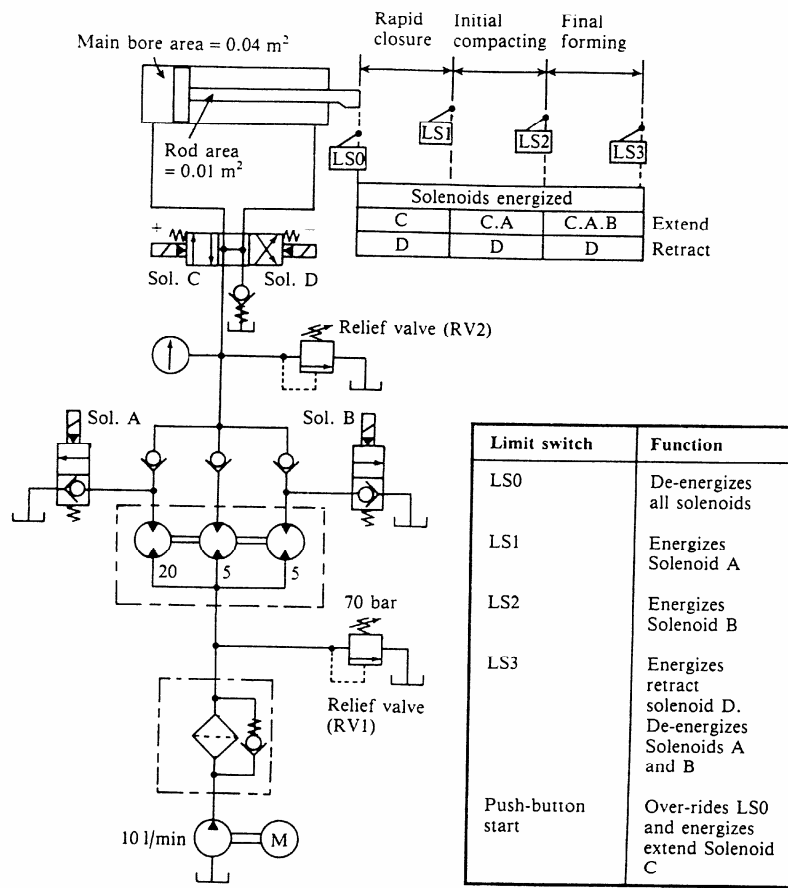


Figure 3.44 Motor-type flow divider used in a press circuit.

### 3.3. VAN NIEÀU KHIEÀN HỒÙNG (DIRECTIONAL CONTROL VALVES)

Chöùc naêng: Nieàu khieàn hồùng chuyeån ñoäng cuûa chaát loûng.

Ta nghiênn cöùu caùc loaïi van hồùng sau:

-Van 1 chieàu (check valves)



-Van phân phối kiểu nắp nháy (poppet valves)

-van phân phối kiểu con trượt (sliding spool- type)

3.3.1. Van một chiều: Ta xem xét 4 loại thông dụng.

1. Van 1 chiều thông thường: Chặn cho dòng dầu chỉ theo 1 chiều.

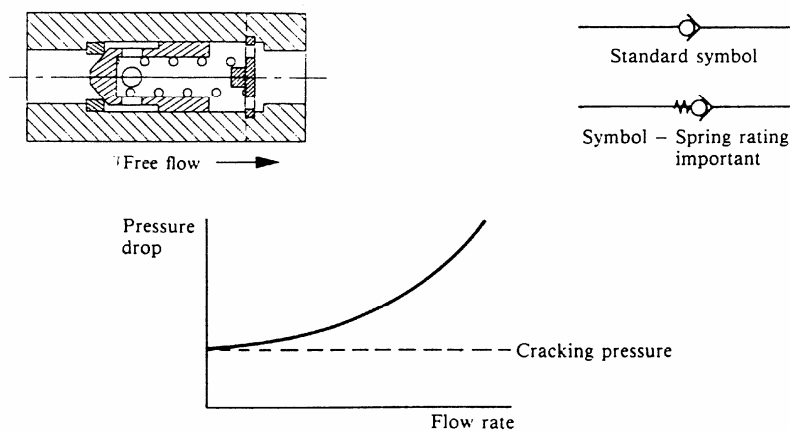


Figure 3.45 Poppet-type check valve with symbols and curves.

**Hình 3.45. Công nghệ và ký hiệu van 1 chiều.**

2. Van một chiều có nhả khi cần.

**Hình 3.46. Công nghệ và mạch dùng van 1 Chiều có nhả khi cần làm chèn nhả van cân bằng.**

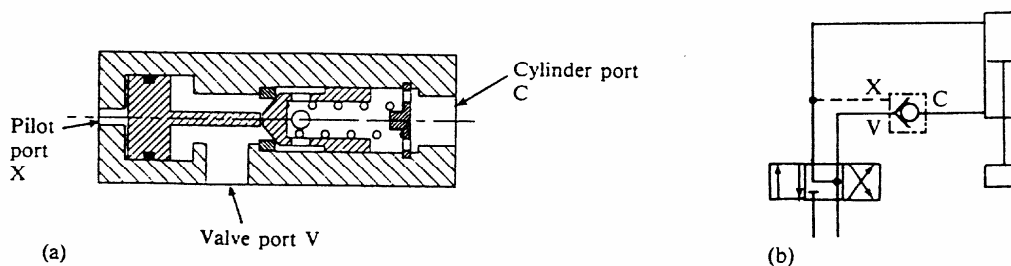


Figure 3.46 Pilot-operated check valve. (a) Section. (b) Application.

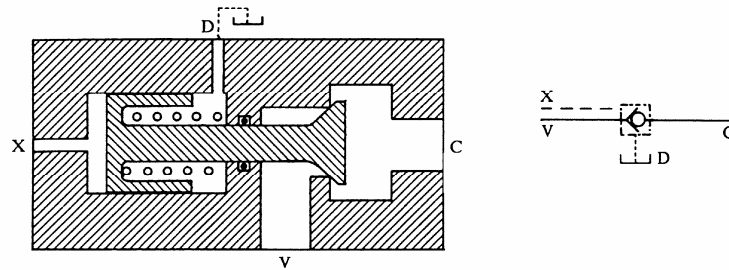


Figure 3.47 Vented pilot-operated check valve.

**Hình 3.47. Van 1 chiều có ñieàu khiển có ñổông**

**daàu roø.**

**3. Van laøm ñaày (Prefill valves).**

**Hình 4.38**

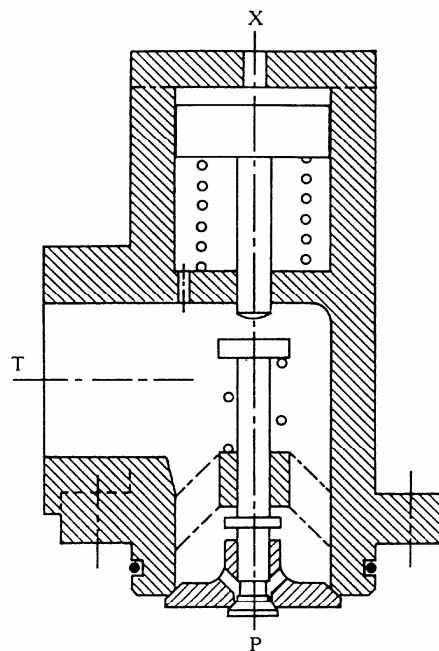


Figure 3.48 Prefill valve with decompression feature.

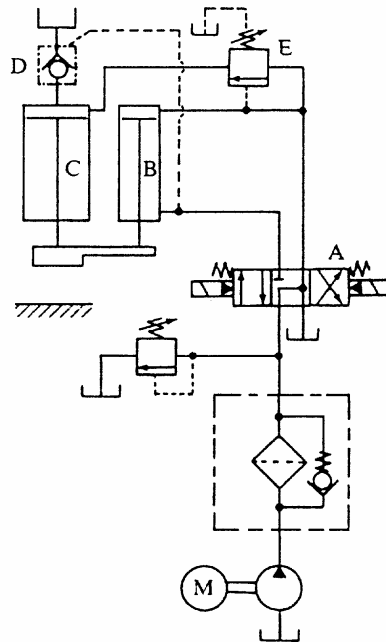


Figure 3.49 Press circuit utilizing a prefill valve.

### **Hình4.39. ÖÜng düng maïch maùy eùp. 4.Van con thoi(shuttle valves).**

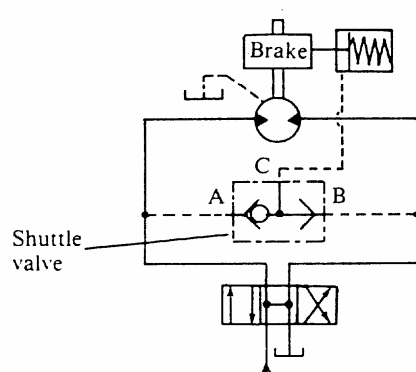


Figure 3.51 Shuttle valve in reversible brake motor circuit.

### **Hình 3.51. ÖÜng düng van con thoi cho maïch Ñâu chieàu mô tô thuyê löïc.**

### 3.3.2. Van phân phối kiểu nạp ñäý: Caáu taïo: Hình 3.52

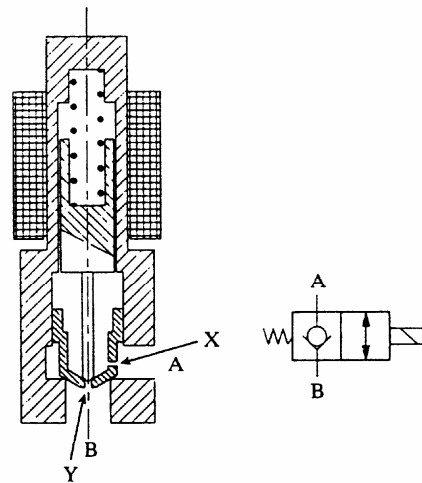


Figure 3.52 Two port solenoid-controlled normally closed poppet valve.

1.Öu ñieãm: -Ñoã kín khít cao.

-Tuoãi thoï cao.

-Taùc ñoäng nhanh.

2.Nhöïc ñieãm.

-Cheá taïo phöùc taïp.

-Haïn cheá löu lööïng qua van.

-Khoù ñaët nhieàu vò trí :thöông chæ coù 2 vò trí.

Caùc tieâu chuaån ñeå xaùc ñònh moät van phân phối

(xem xeùt cuøng vòuì van kieáu con tröôït).

### 3.3.3.van phân phối kiểu con tröôït(Sliding spool-type

directional control valves). Hình 3.54.Caáu taïo.

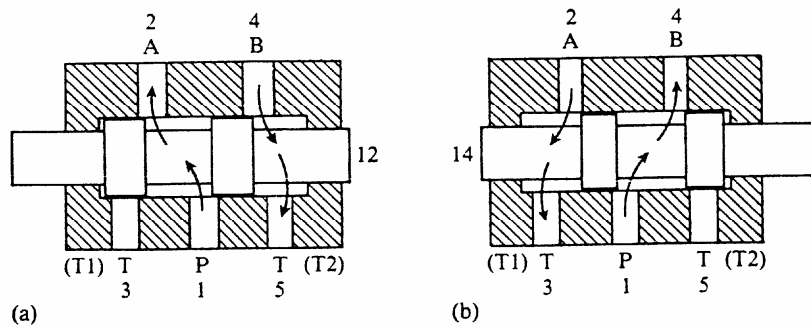


Figure 3.54 Five-port valve passageways: connections in extreme positions. (a) Spool moved over to left-hand position: P(1) to A(2), B(2) to T(5). (b) Spool in right-hand position: P(1) to B(4), A(2) to T(3).

## 1. Ưu điểm:

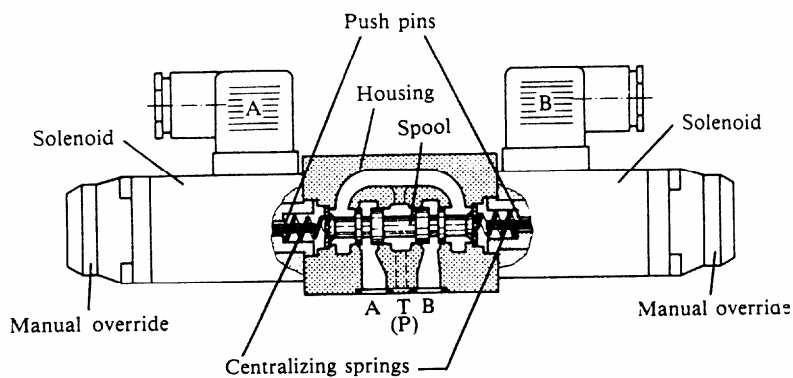
- Chế tạo dễ dàng
- Lưu lượng qua van lớn
- Có thể lắp nhiều vị trí.

## 2. Nhược điểm:

- Năng suất không cao do có thể rò rỉ.
  - Làm việc dễ bị mòn do dầu bôi trơn
- thời gian  
cao

Tuy nhiên do có ưu điểm lớn nên  
được dùng  
rất phổ biến .

**Hình 3.55.** Hình dạng chung van 4  
cửa, nhiều hướng điều khiển.



Mannesmann Rexroth

Figure 3.55 Four-port double solenoid-operated spool-type valve.

**3. Các tiêu chuẩn để xác định một van phân phối.**

**a. Số cửa: 2,3,4,5 cửa: ký hiệu bằng chữ cái**

**P, A, B, T hoặc số 1,2,4,3,5.**

**b. Số vị trí: có 2 và 3 vị trí: Mỗi vị trí ký hiệu**

**bằng 1 ô vuông**

**Ví dụ: 2/2, 3/2, 4/2, 4/3, 5/2, 5/3.**

**c. trạng thái ổn định : -Van mở ổn.**

**-Van đóng ổn.**

**d. Kiểu nối liền kín.**

**e. Vị trí giữa cửa van 3 vị trí.**



Figure 3.56 Spool transition states switching from center to end position. (a) Pressure port opening. (b) Tank port opening.

**Hình 3.56.**








| Spool reference | Center condition  | Switching characteristic or typical application   |
|-----------------|---|---|
| a               |    | Prevents collapse of pressure during changeover<br>(may cause pressure shocks)  |
| b               |    | Pump unloading<br>(In two-position valve pressure collapses momentarily during change-over)   |
| c               |    | Unloading pump circuit but blocking ports A and B giving a degree of locking.<br><br>(NOTE This spool causes a higher pressure drop through the valve than most other spools)                   |
| d               |    | Pilot-operated check valve circuits.<br>Hydrostatic transmission to give free-wheeling effect and reduce pressure surges.<br>Used when a second directional valve has to be supplied with fluid |
| e               |    | Single acting cylinder circuits   |
| f               |   | To gradually relieve pressure in the service lines on change-over to mid-position   |
| g               |  | To maintain pressure on both service ports in mid-position, e.g. clamping<br>Regeneration in mid-position   |

Figure 3.57 Spool valve center conditions.

## Hình 3.57. Các vị trí giữa .

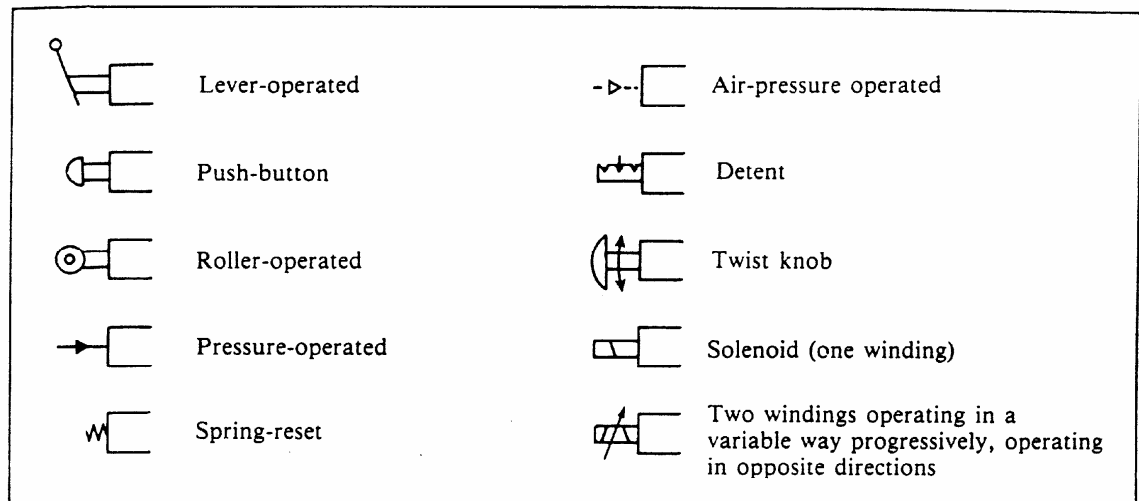


Figure 3.59 Symbols for directional control valve operators.

### Hình 3.59.Caùc kieàu ñieàu khieån van.

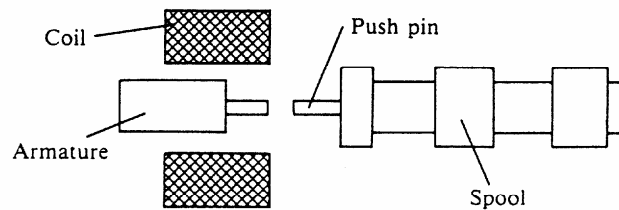


Figure 3.60 Solenoid operation.

### Hình 3.60.Taùc ñoãâng ñieän( solenoid).

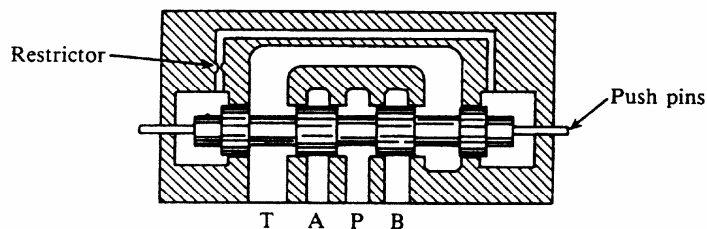


Figure 3.61 Throttle connection for soft switching.

#### 3.3.4.Van phaân phoái hai taàng.



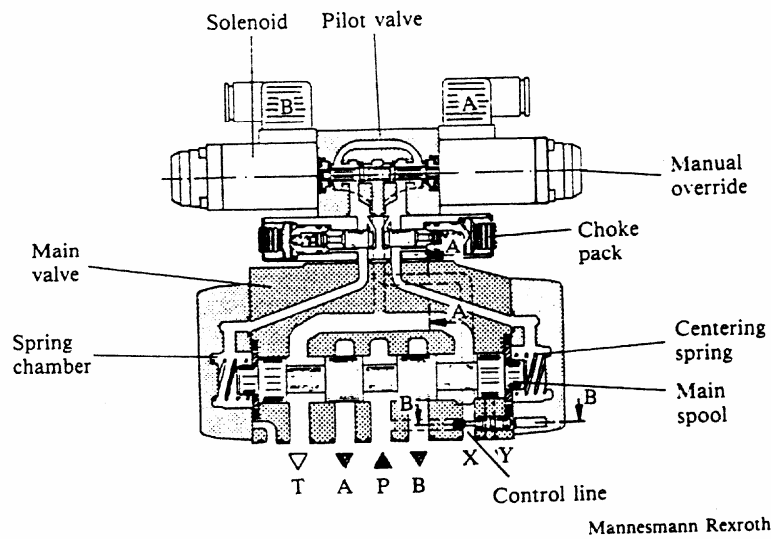


Figure 3.63 Solenoid-controlled, pilot-operated directional control valve with choke pack.

### Hình 3.63: Hình dạng chung

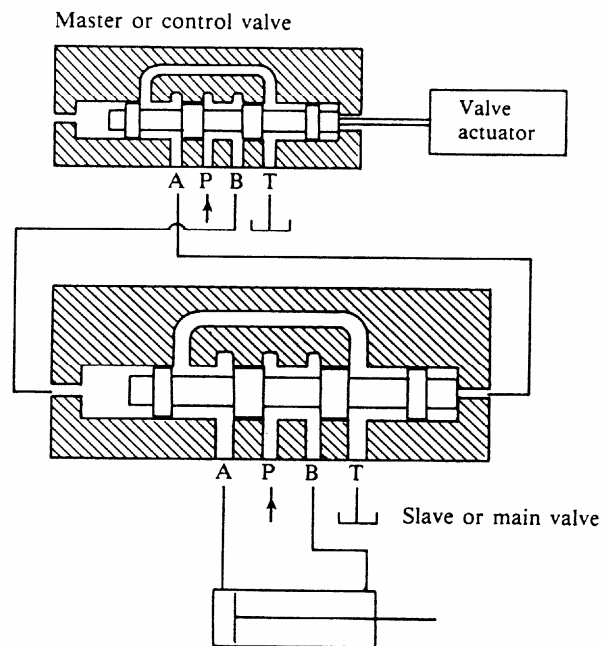


Figure 3.62 Hydraulically operated valves.

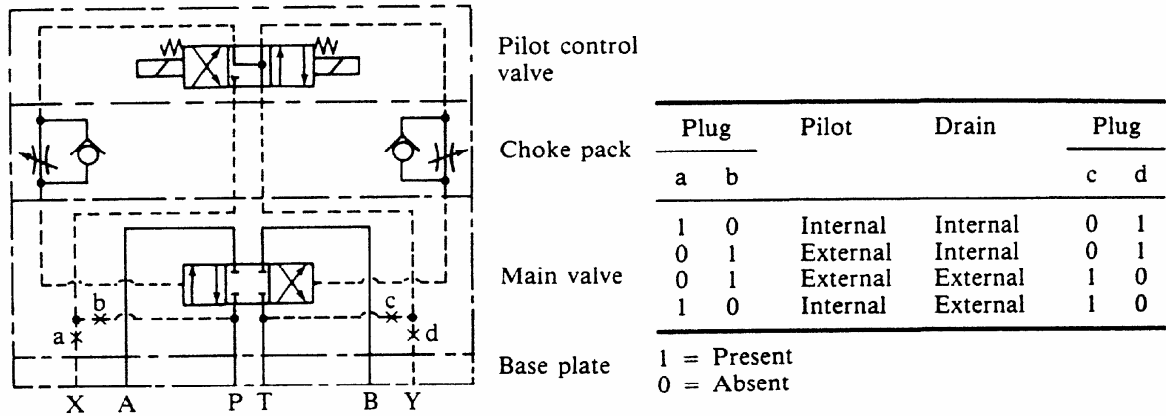


Figure 3.64 Position of plugs for internal or external pilots and drains.

### Hình 3.64: Sơ đồ mạch

## 3.4.VAN CÀIC TUÙT(CARTRIDGE VALVES).

- Van càic tuùt coøn goïi laø van logic.
- Caáu taïo goàm 1 loõi vaø moät voû.

Hình 3.68.

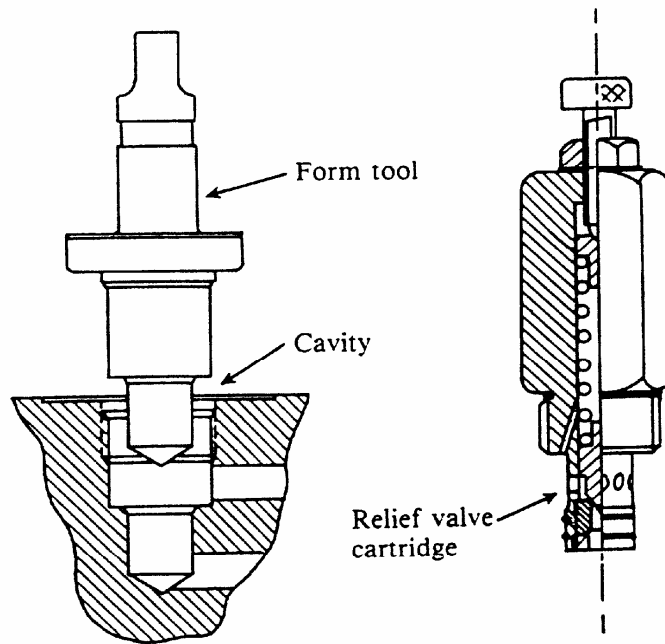


Figure 3.68 Cartridge valves.

-Van caïc tuùt còu theá thöïc hieän caùc chöùc naêng: van 1 chieàu, van phaân phoái, van löu löông, van aùp suaát.

-Keát caáu còu 2 loaïi: Loaïi naép ñaäy (poppet) vaø kieáu con

trööit (Spool-type cartridge-valves).

### 3.4.1. Van caùc tuùt kieáu naép ñaäy.

Van kieáu naép ñaäy còu 3 tieát dieän laøm vieäc ñaéc tröng:

$$A_x, A_A, A_B$$

$$\text{Vôùi: } A_x = A_A + A_B.$$

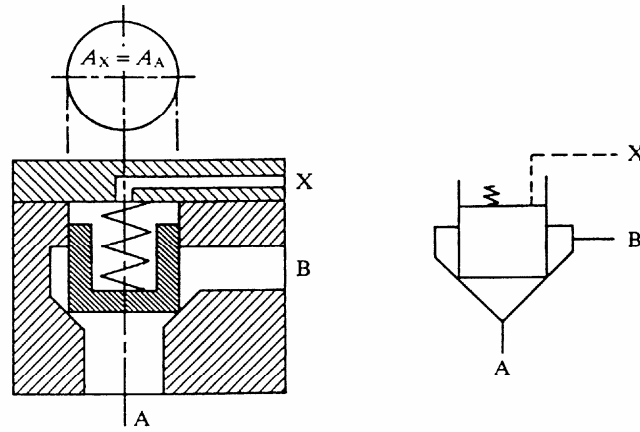


Figure 3.69 Balance poppet cartridge valve: area ratio  $A_X = A_A$ .

### 1.van caïc tuùt laøm chöùc naêng van 1 chieàu: khi $A_B=0$ :

#### Hình 3.69. Loại cân bằng(balance)

- X nói với B: van 1 chiều thông  
thông
- X nói với nguồn: van 1 chiều có  
lùi.

### 2.Van caïc tuùt không cân bằng(Unbalance).

#### Hình 3.70.

- Khi  $x=0$ :van cho lưu lượng đi 2 chiều
- Khi  $x \neq 0$ :van khóa.

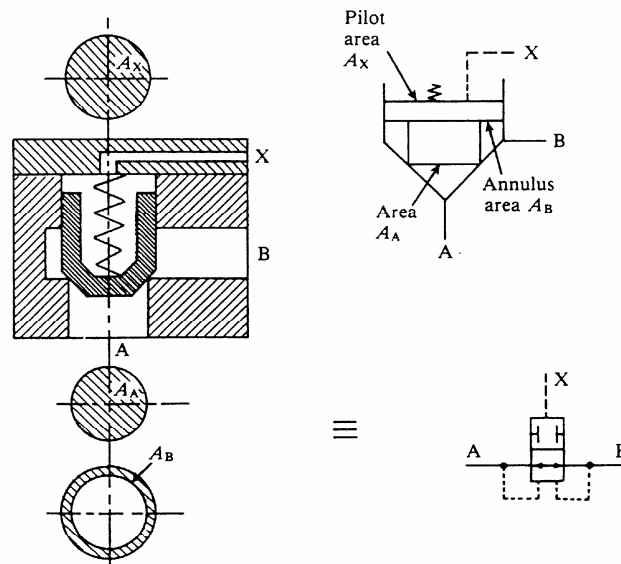


Figure 3.70 Unbalanced poppet-type valve: area ratios  $A_X = A_A + A_B$ .

### 3. Van các tuốt thông ngược: Hình 3.71. Còu x thì van môu.

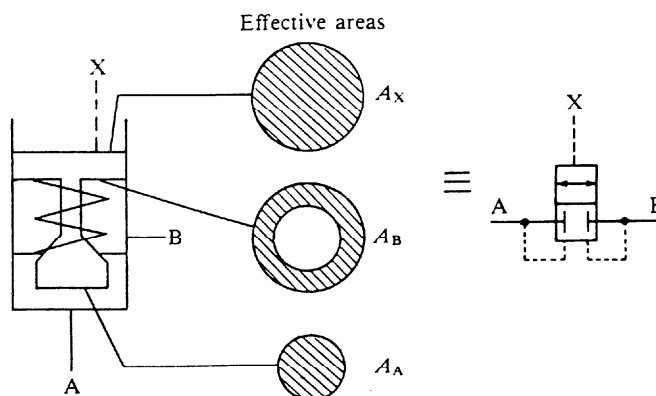


Figure 3.71 Normally closed cartridge valve.

### 4. Chöc nâng van lêu lööing (restrictor p.v). Hình 3.72.

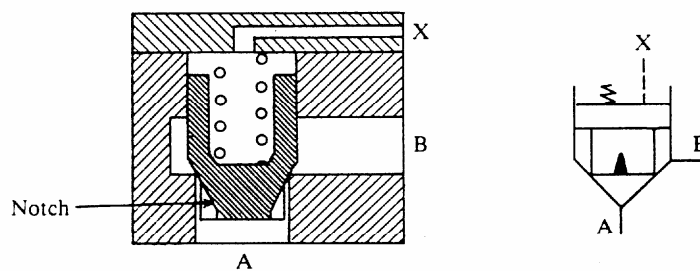


Figure 3.72 Restrictor poppet cartridge valve.

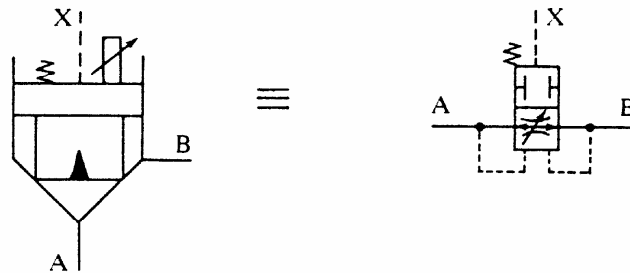


Figure 3.73 Flow-control (bidirectional).

## **5. Van 1 chiều khiển ngược.**

**Hình 3.74.**

**Cù ngược:  $B \rightarrow A$**

**Không cù ngược:  $A \rightarrow B$ .**

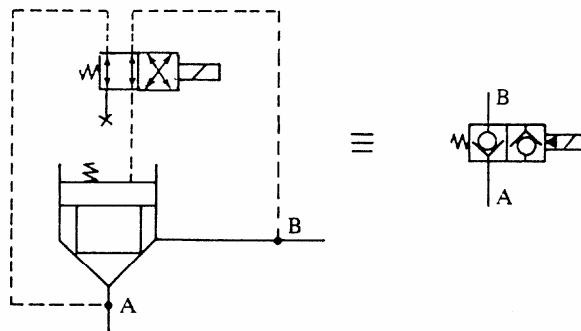


Figure 3.74 Two-position, two-port internally-piloted solenoid valve.

## **6. Van các tuýt cù khoan lỗ:**

**Hoạt động của van các tuýt phụ thuộc vào việc nối hay mô (khoản hay thoát) của van 2/2 chiều khiển ngược**

**a. Nếu X thoát:**

**Caû 3 caùch laép cho l  u lượng   i cu  ng 1chie  u.**

**b.Neáu X b   khoa  :**

**a.Ch   cho  $B \rightarrow A$**

**b.Ch   cho  $A \rightarrow B$**

**c.Ca  n tr  u ca   2 chieàu.**

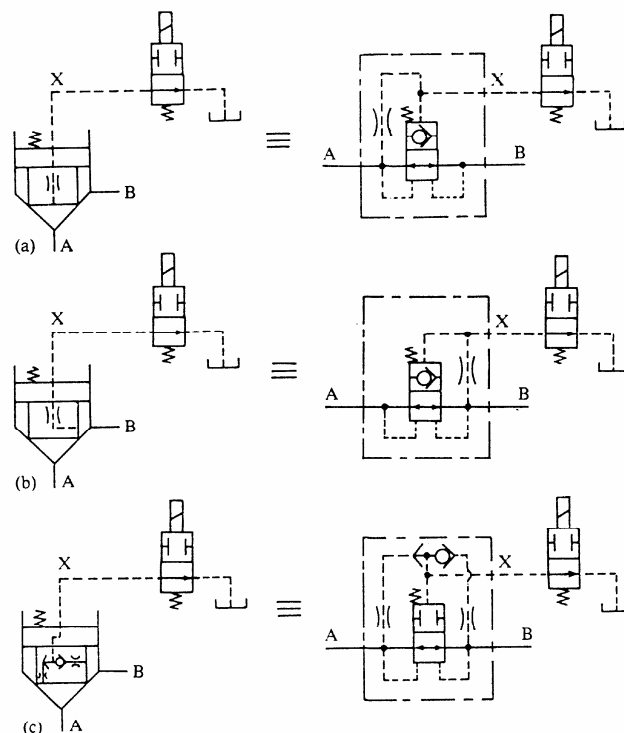


Figure 3.75 Orifice cartridge valves. Internally piloted: (a) from port A; (b) from port B; (c) from either A or B.

**7.  ie  u khie  n t    xa van ca  c tu  t:**

**H  nh 3.76: Ch  u  c na  ng van 2/2:**

**Co     ie  n khoa   van,kho  ng co     ie  n m  u van.**

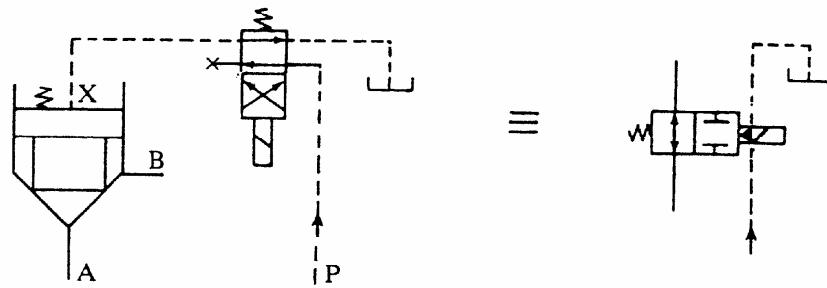


Figure 3.76 Externally-piloted, two-port, two-position cartridge valve.

### Hình 3.77: Chòu nâng van lờu lờõing.

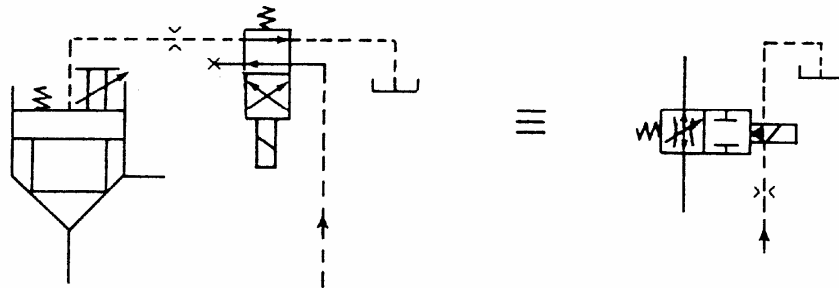
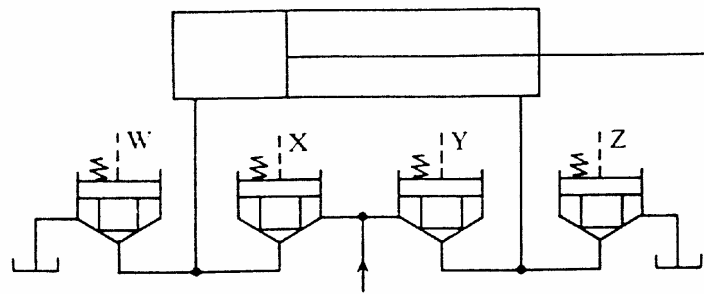


Figure 3.77 Remote solenoid-operated variable flow-control valve.

## 8. Phoái hõip nhieàu van ñeỏ ñieàu khieỏn xy lanh.

Hình 3.78. Duờng 4 van caỏc tuồt phoái hõip coứ theỏ coứ nhieàu traởng thaứi laøm vieỏc cuứa xy lanh.





| Equivalent<br>spool valve<br>state |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|------------------------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| W                                  | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 |
| X                                  | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 |
| Y                                  | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 |
| Z                                  | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 |

Pilot port state: 0 = vented; 1 = piloted

Figure 3.78 Twelve equivalent four-port spool valve conditions.

## 9. Van cấc tuầt lặm chồc nặng van giồuì hặi nặp sườt.

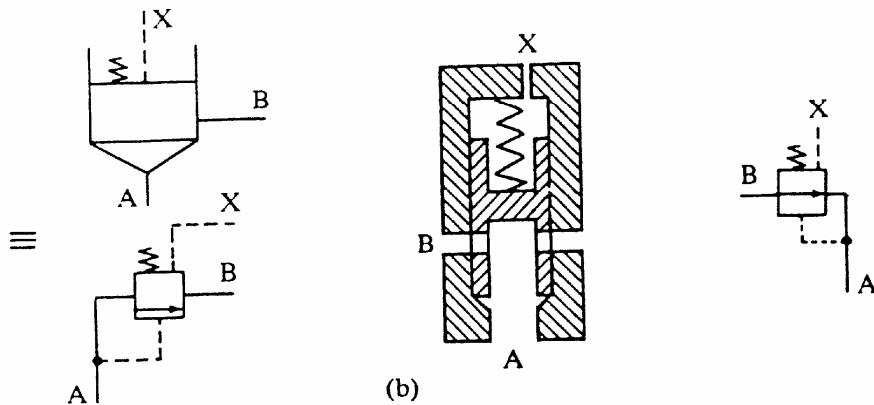
### Hình 3.79

(Tồng tồi van an toạo cồ 2 tầng).

Khi van phườ (van an toạo) mồ: Van cấc tuầt chớng mắtt cầi bằg nặi mồ nặh nồa dầu về bẻ.



## b.Chòuic naēng van giaūm àùp.



Spool-type cartridge valves. (a) Normally closed. (b) Normally open.

## 2.Van buø àùp suaát(pressure compensators).

### Hình 3.82

#### a.Van lổu lổoīng coù 3 cõu

#### b.Bõ oản toác

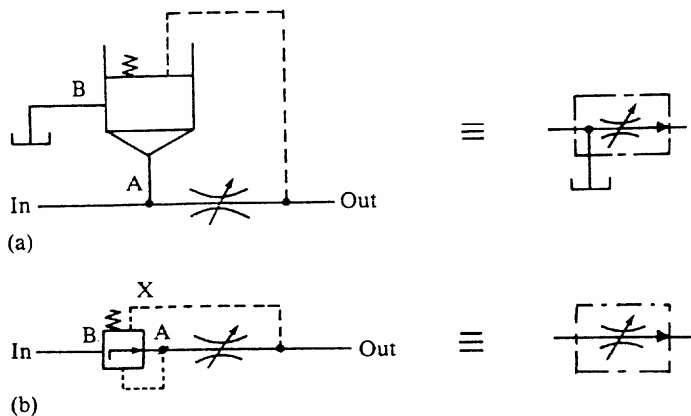
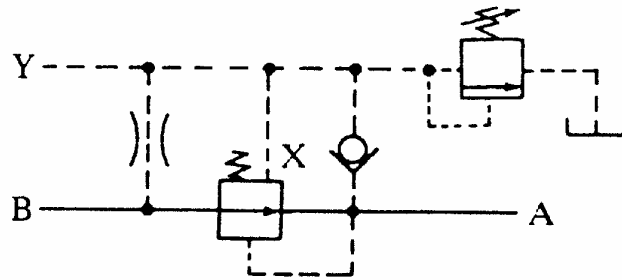


Figure 3.82 Pressure-compensated flow control. (a) Bypass-type. (b) Restrictive type.

## 3.Van giaūm àùp.

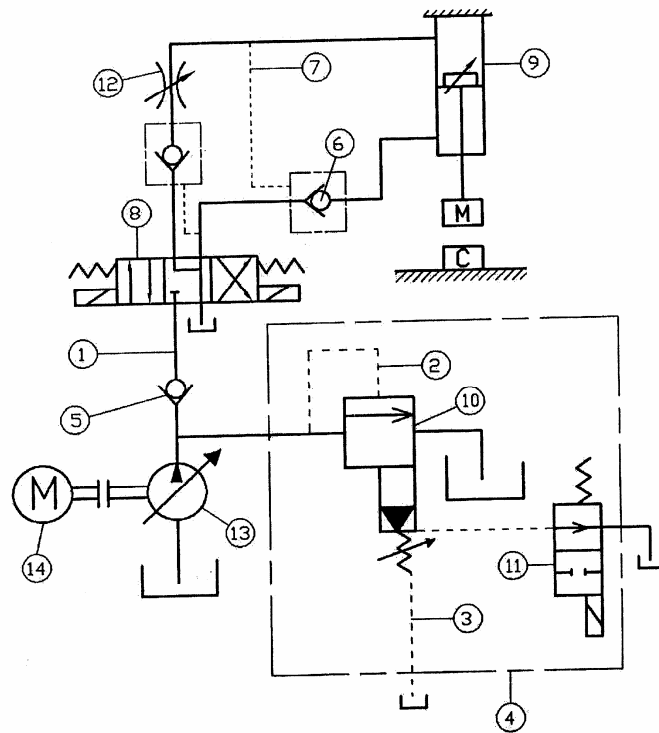
### Hình 3.83

**Van an toàn thông thường cài đặt để bảo vệ cho tín hiệu lair x, khi x thay đổi làm thay đổi áp suất ra của van các tuýt tụt lại hoặc nâng van giảm áp.**



**Figure 3.83 Pressure-reducing valve.**

**ĐỀ THI KIỂM TRA GIỮA KỲ I:  
24/10/2008**



Caâu 1. Goïi teân caùc ñöôøng 1,2,3,4,7.

Caâu 2. Goïi teân vaø trình baøy coâng duïng caùc linh kieän.

Caâu 3. Bôm coù löu löôïng thay ñoãi  $D_p = 0 - 30 \text{ cm}^3/\text{vòng}$ . Soá vòng quay ñoäng cô ñieän laø 1450 v/ph. Hieäu suaát cô laø 0.9, hieäu suaát theá tích laø 0.9.

1/ Tính löu löôïng thoïc toái ña maø bôm cung caáp cho maïch.

2/ Neáu maïch chæ nhaän löu löôïng laø 30 l/ph thì phaûi ñieàu chænh löu löôïng rieâng ôû giaù trò hôïp lyù bao nhieâu?

3/ Cho aùp suaát laøm vieäc  $p = 300 \text{ bar}$  vaø löu löôïng thoïc cung caáp laø 30 l/ph. Tính coâng suaát ñoäng cô duøng ñeå daãn ñoäng bôm.