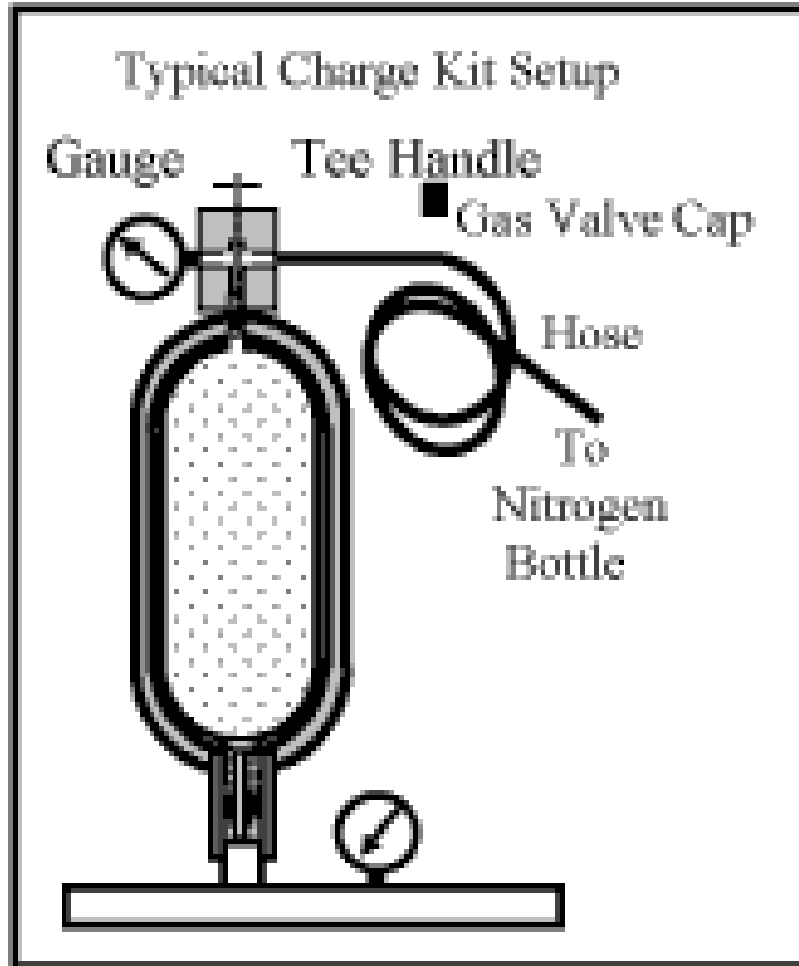
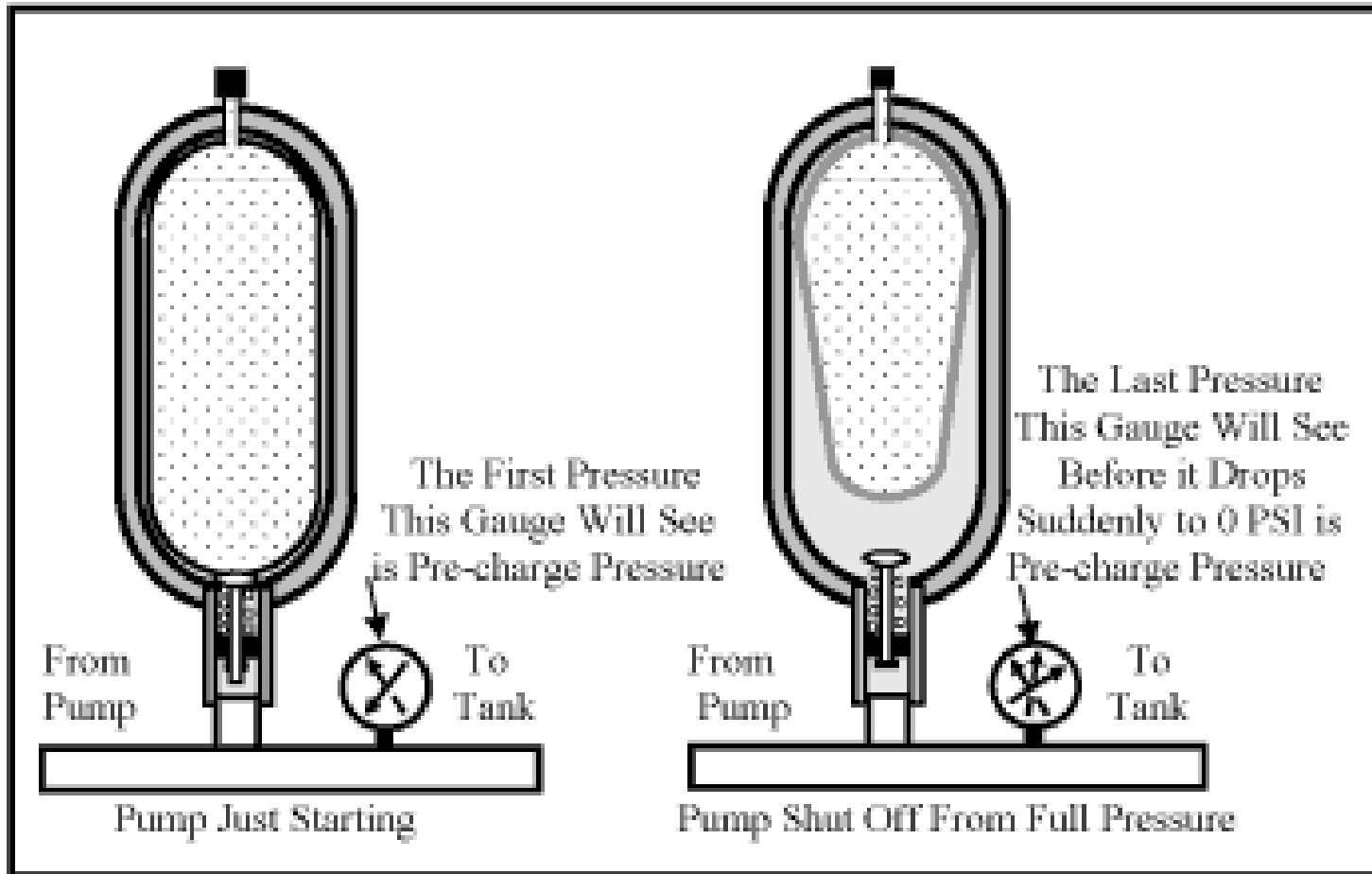


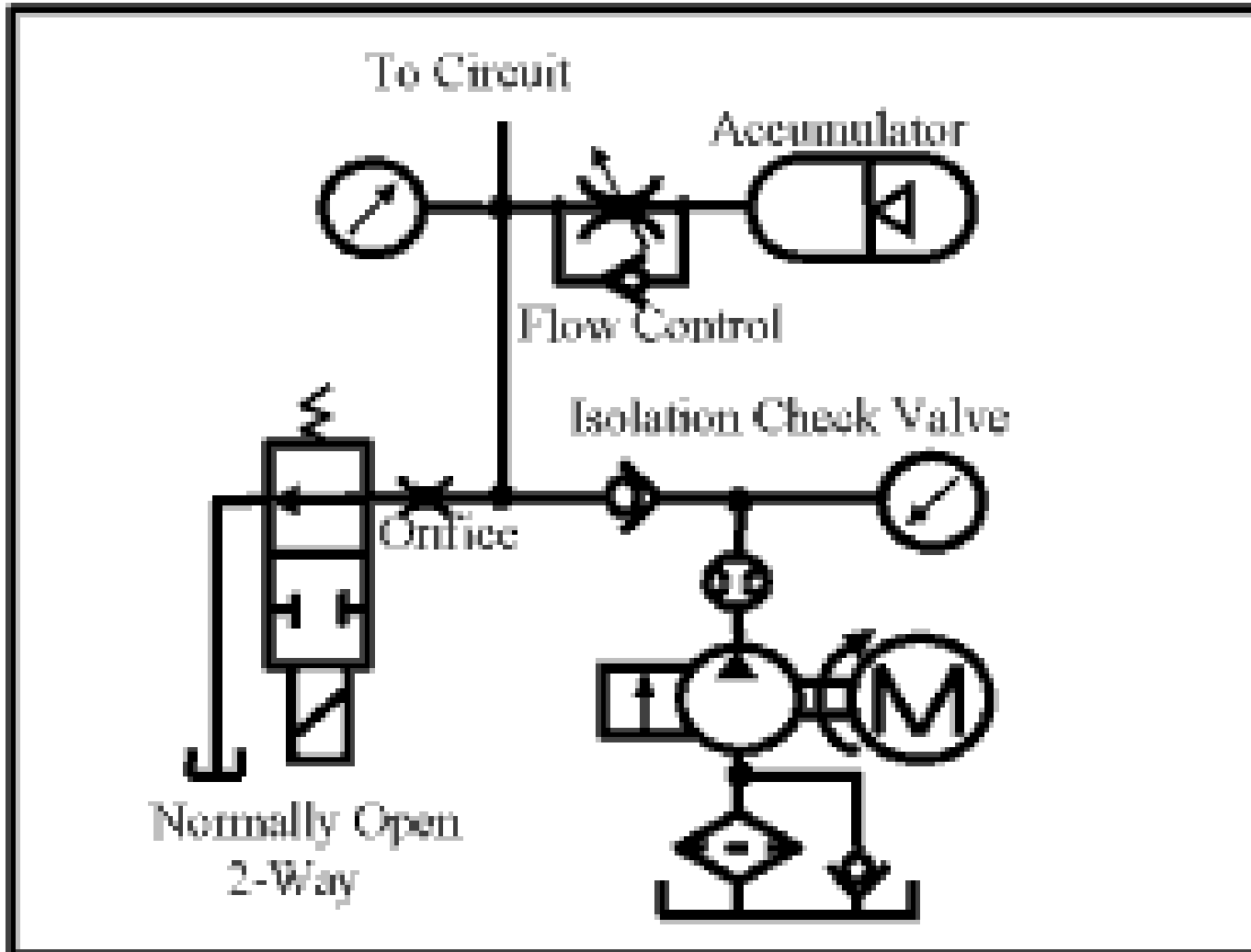
# Charging an accumulator or checking its pre-charge pressure with a charge kit



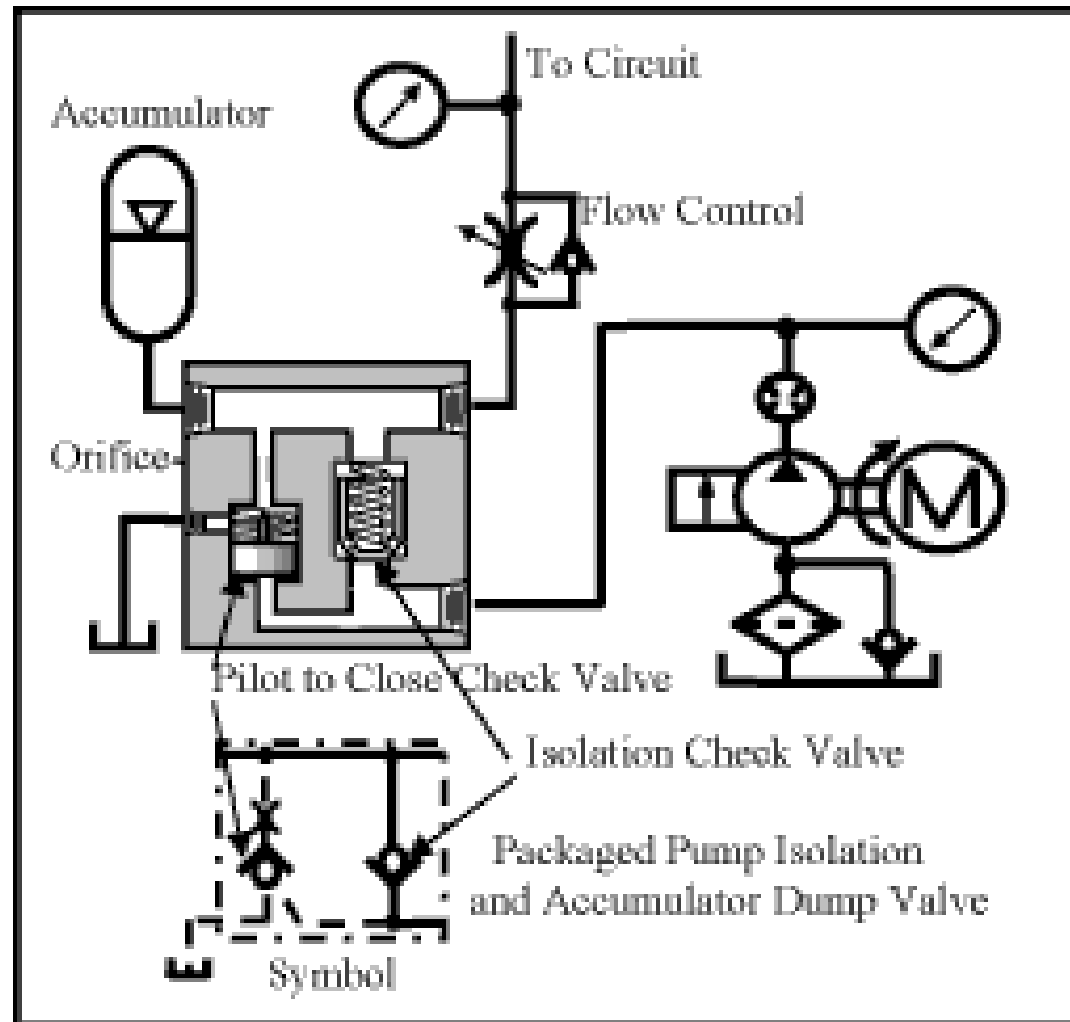
# Two non-invasive procedures for checking accumulator pre-charge pressure



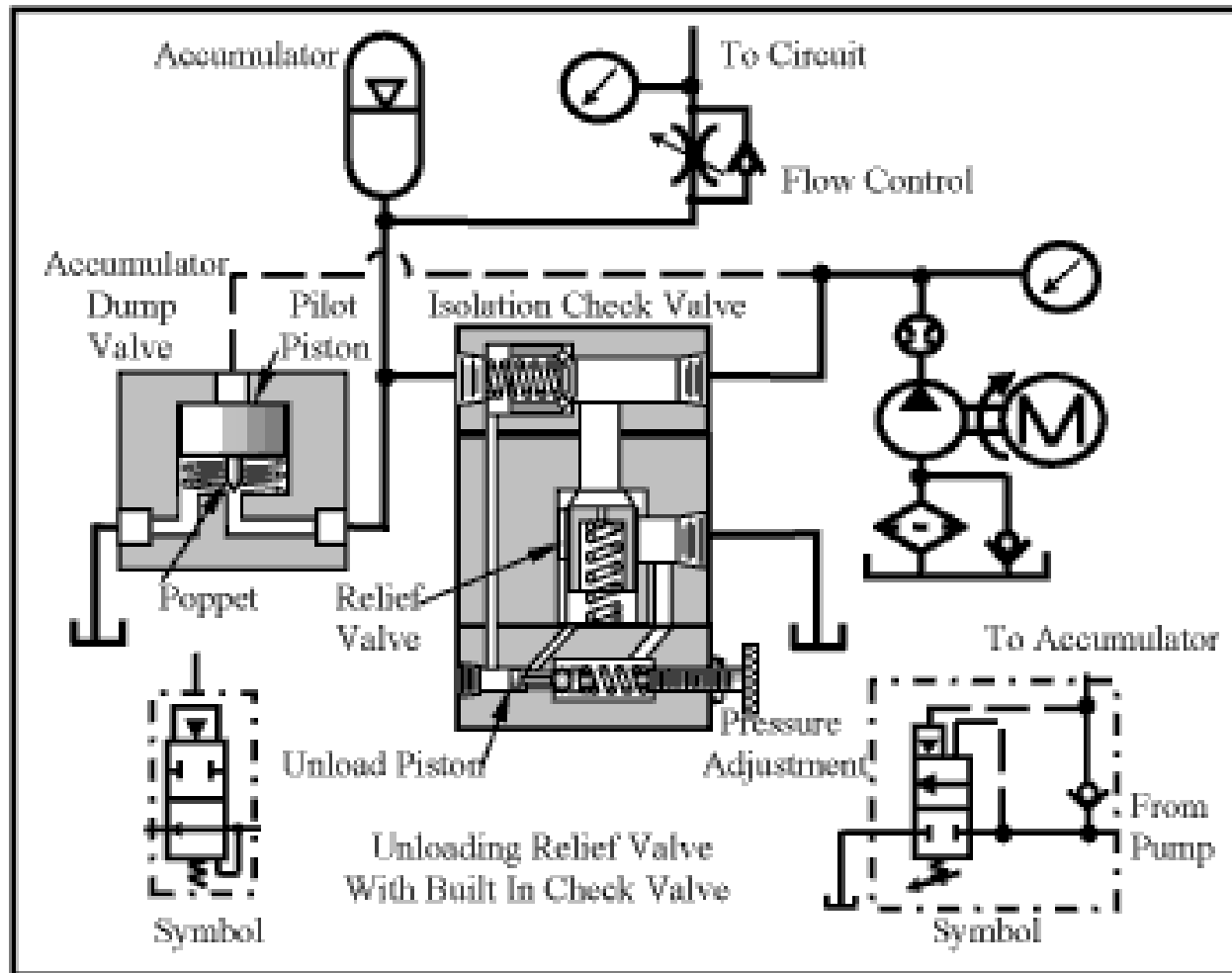
Circuit that uses a solenoid-operated valve to dump an accumulator



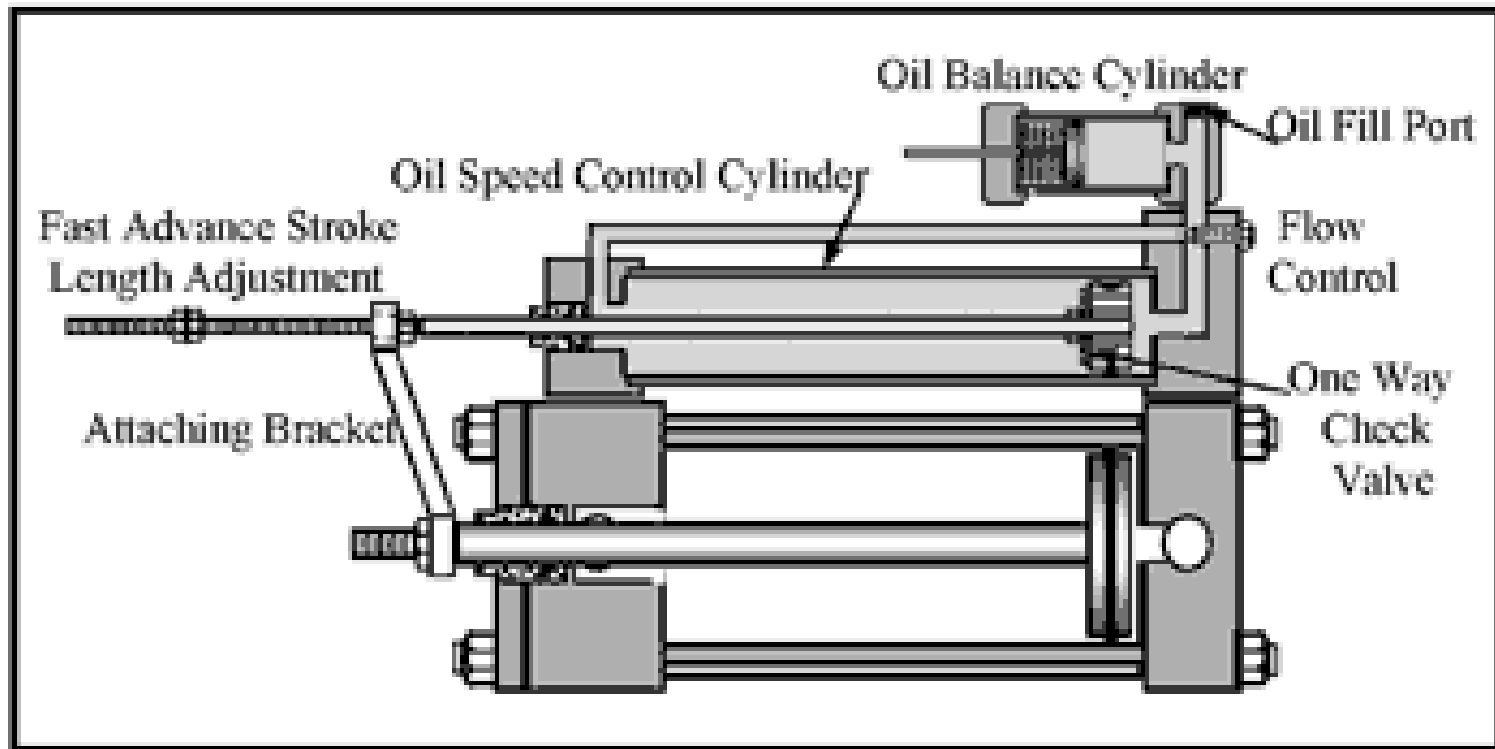
Hydraulically operated circuit that isolates and dumps an accumulator supplied by a pressure-compensated pump



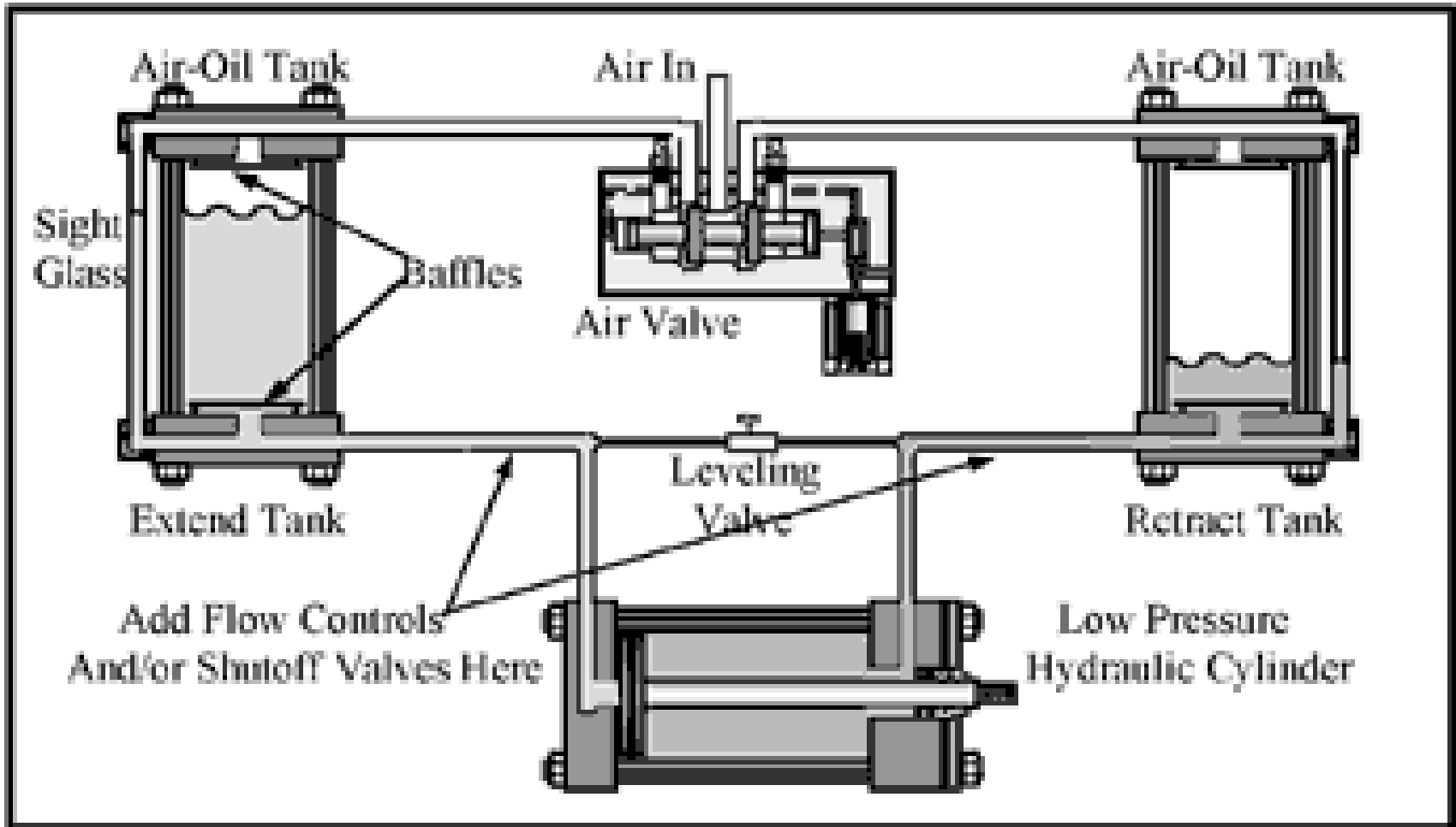
Hydraulically operated circuit that isolates, unloads, and dumps an accumulator supplied by a fixed-displacement pump



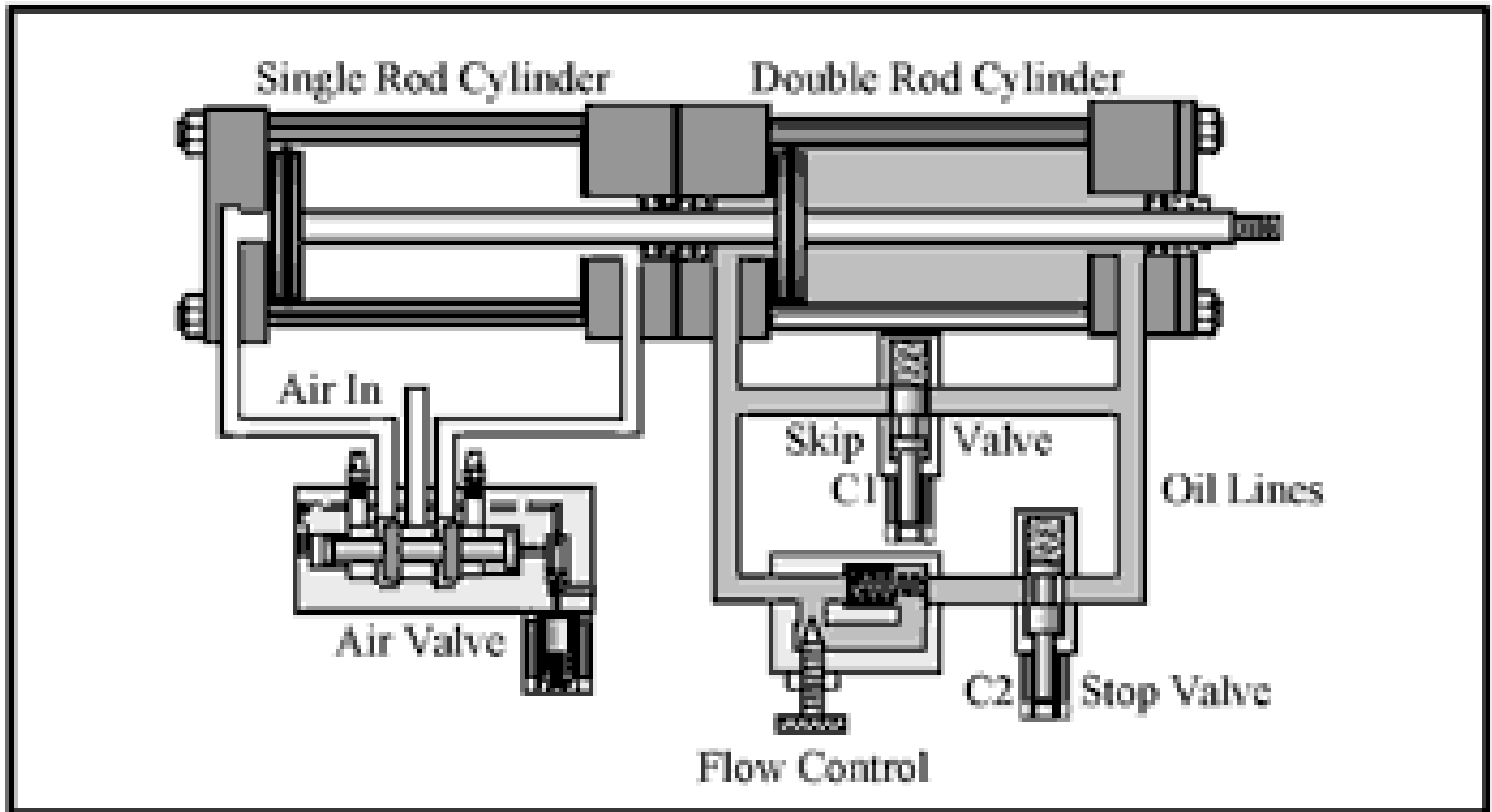
Hydraulically controlled air cylinder – set up for fast advance, controlled feed stroke, and fast retraction



# Typical air-oil tank arrangement

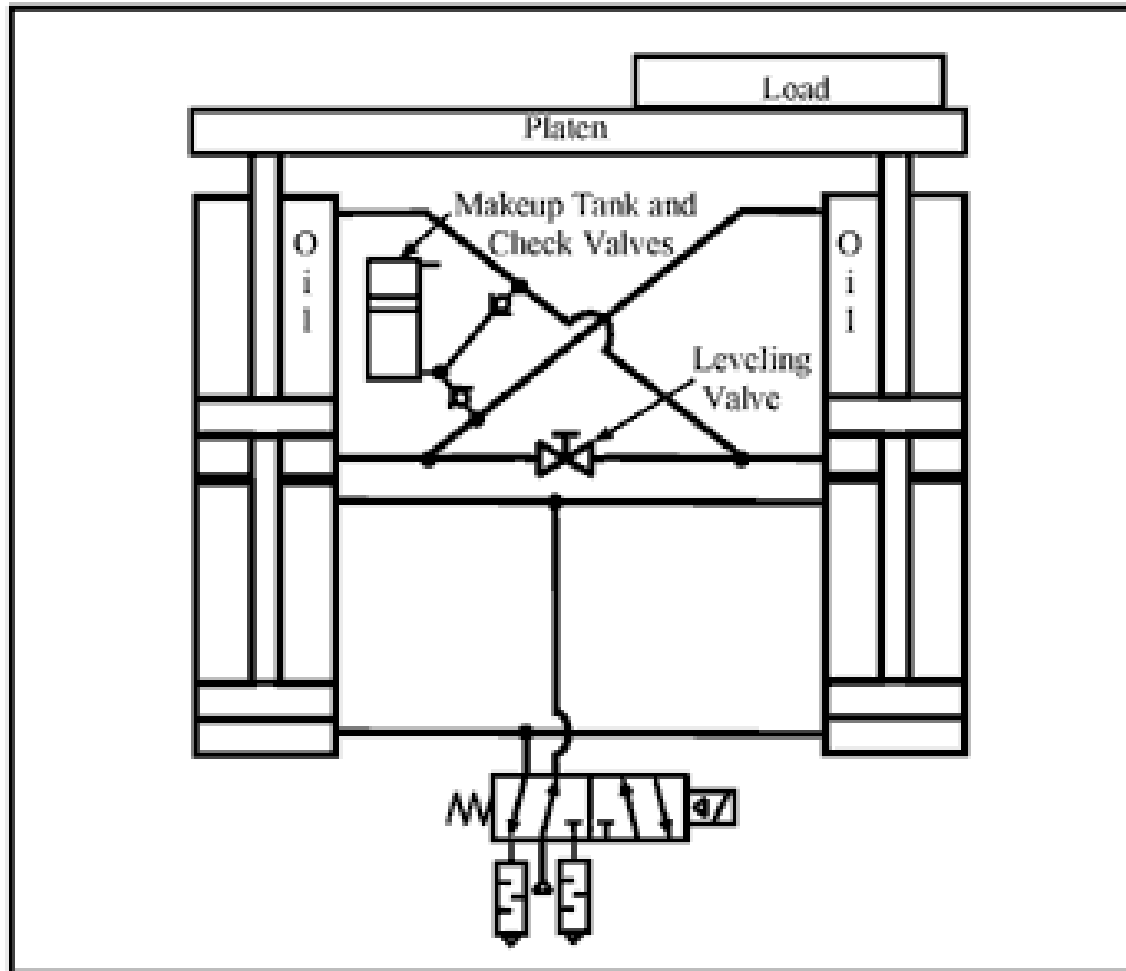


# Typical air-oil tandem-cylinder circuit

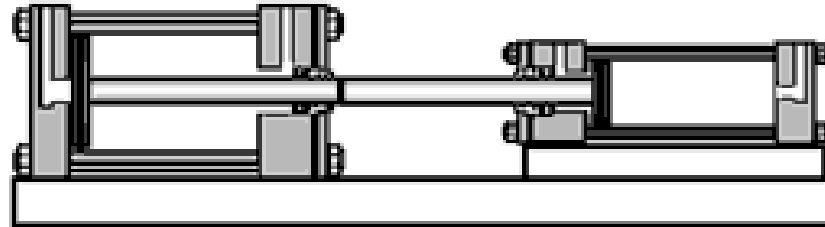




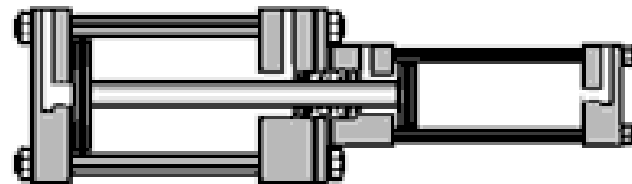
# Circuit to synchronize air-oil tandem cylinders



# Two types of differential-cylinder intensifiers



Assembled Differential Cylinder Intensifier

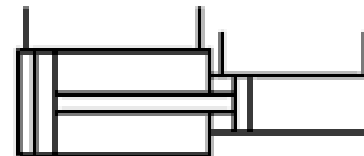


Purchased Differential Cylinder Intensifier

5" Bore Driving a 2 1/2" Bore 10" Stroke.

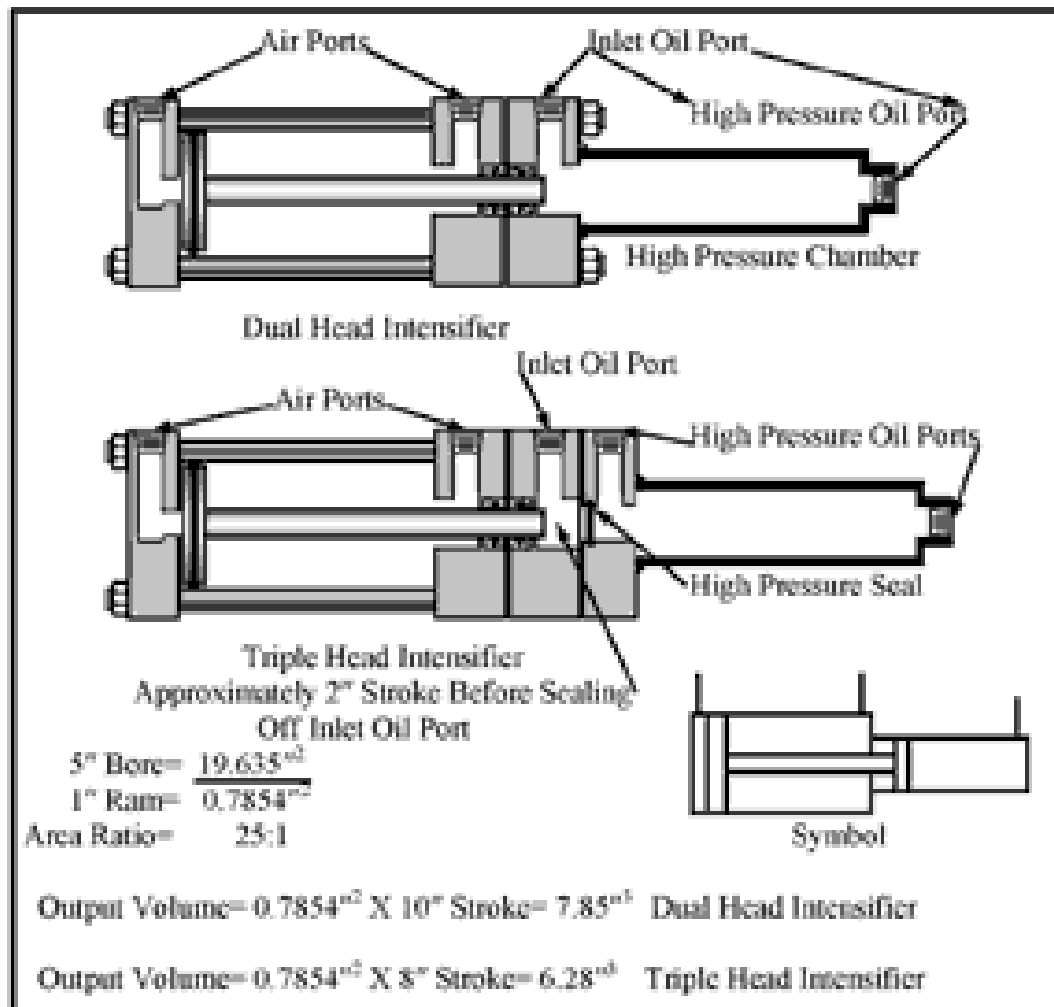
$$\begin{aligned} 5" \text{ Bore} &= \frac{19.635^{in^2}}{4.909^{in^2}} \\ 2 \frac{1}{2}" \text{ Bore} &= \\ \text{Area Ratio} &= 4:1 \end{aligned}$$

$$\text{Output Volume} = 4.909^{in^2} \times 10" \text{ Stroke} = 49.1^{in^3}$$

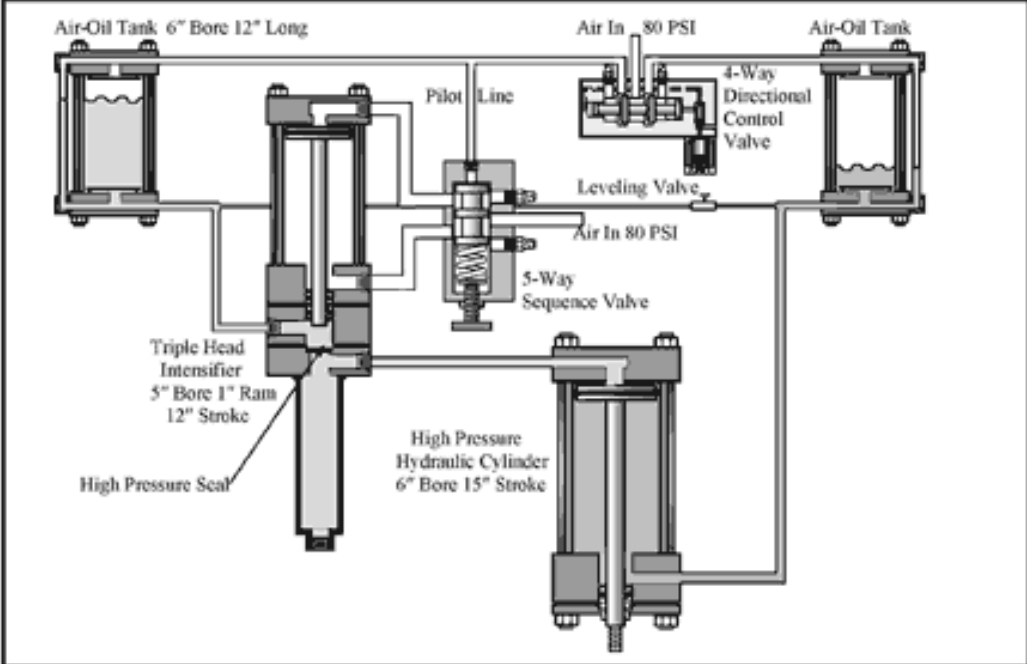


Symbol

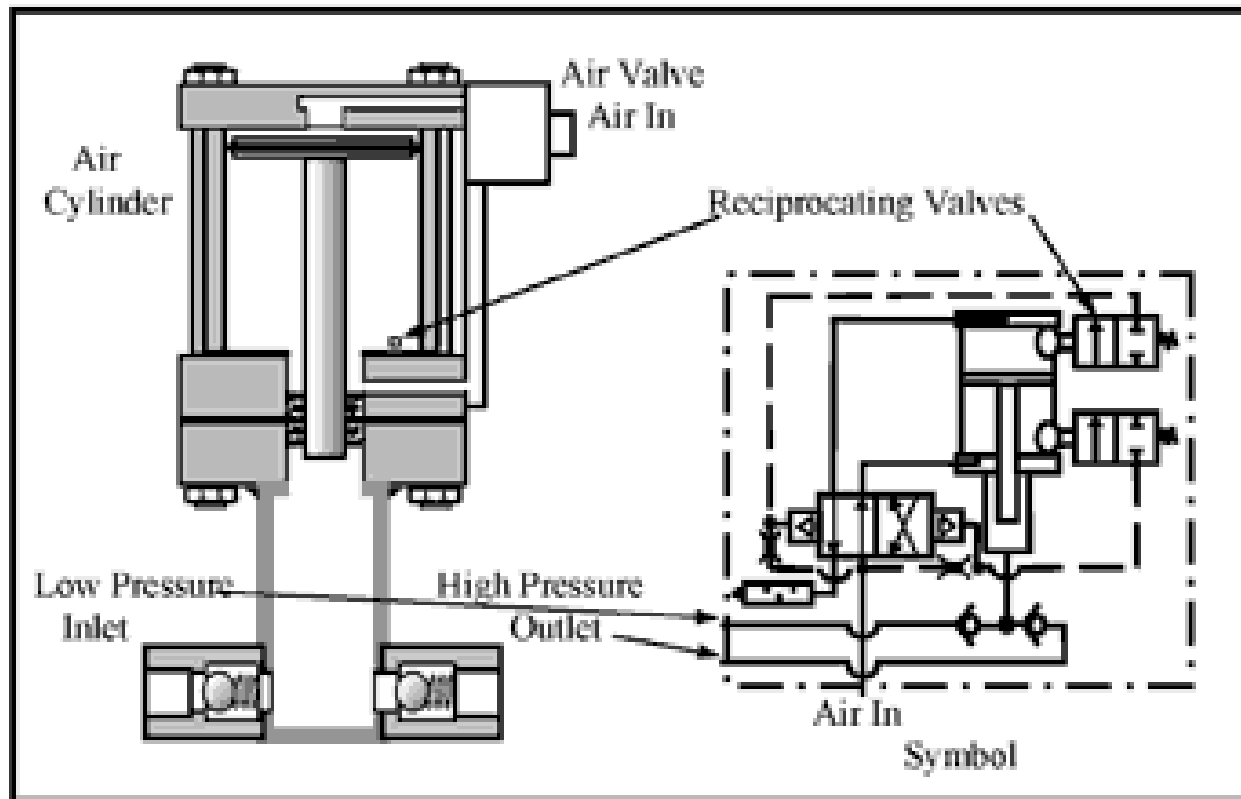
# Ram-type single-stroke intensifiers



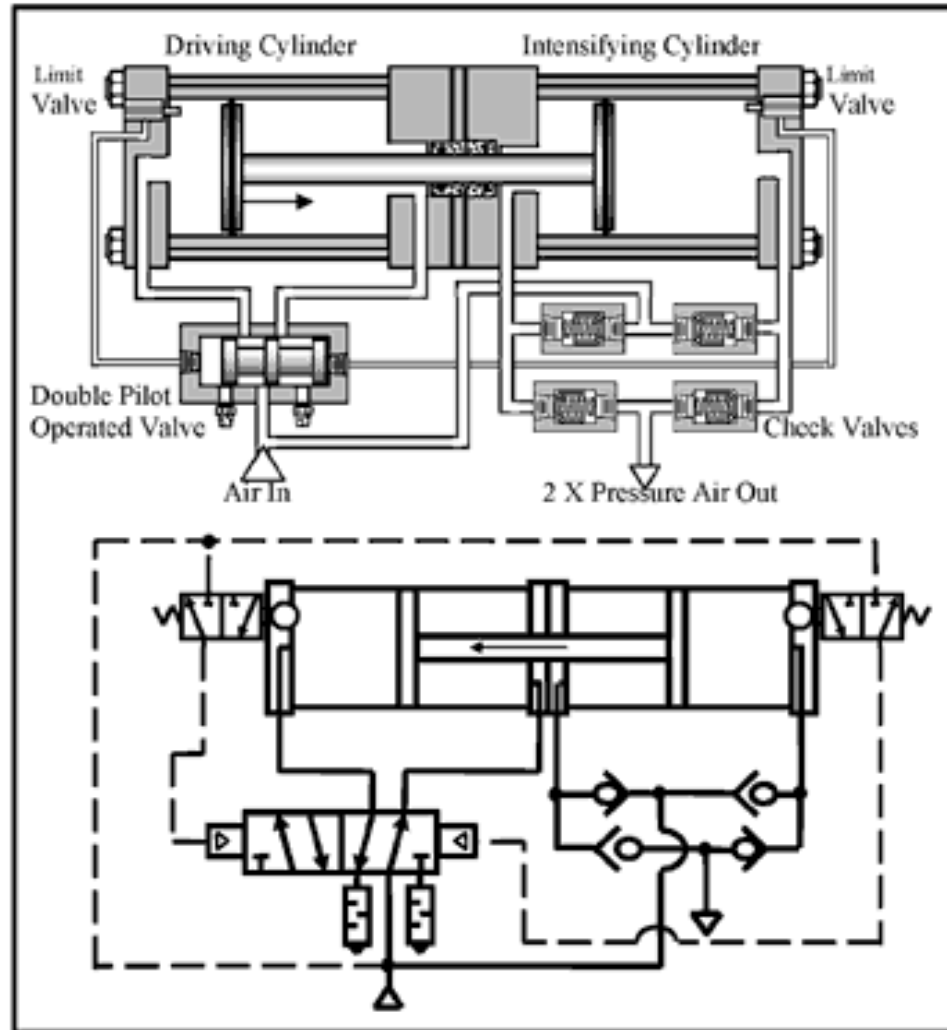
# Typical high-pressure air-oil circuit



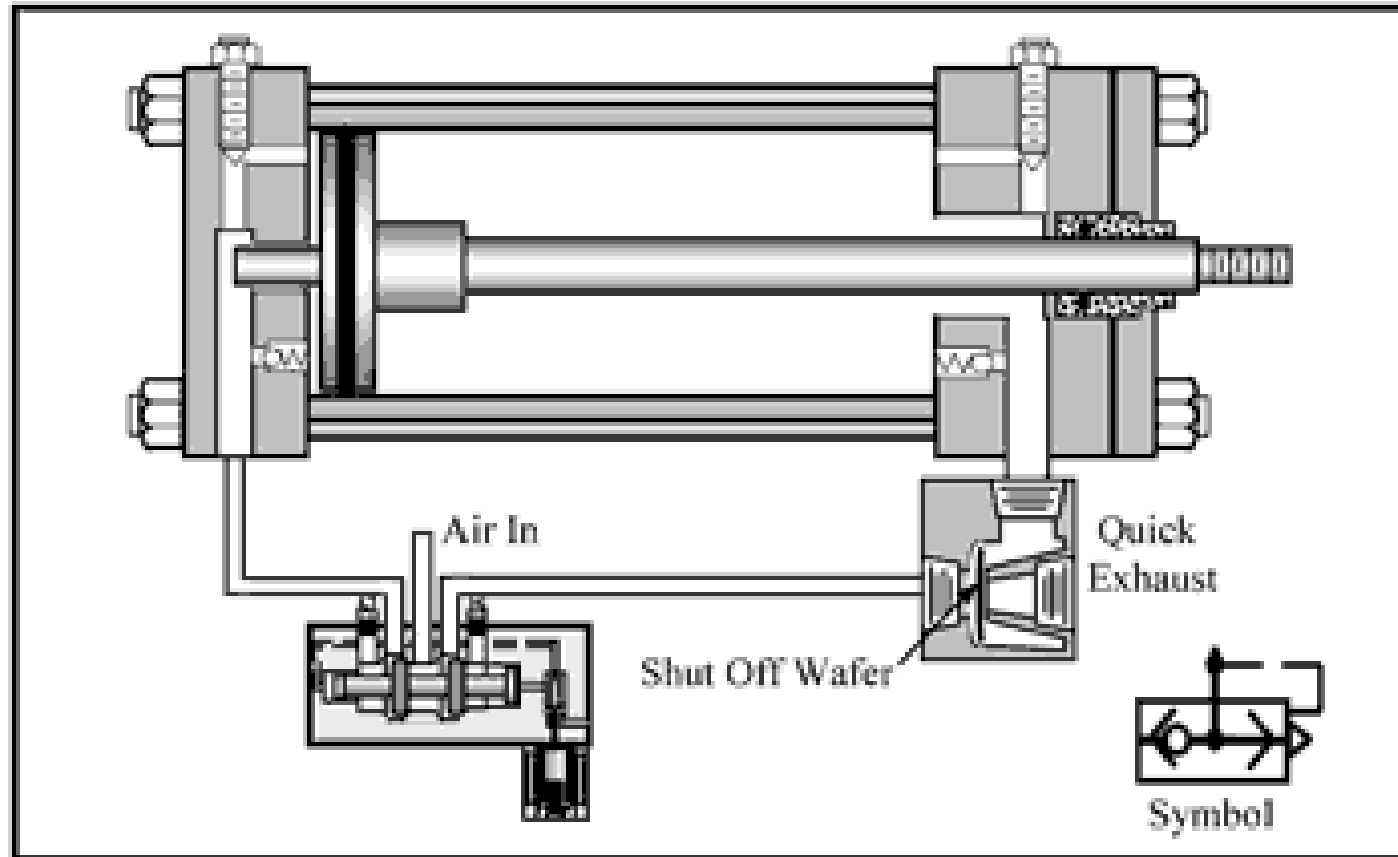
# Reciprocating air-to-hydraulic intensifier



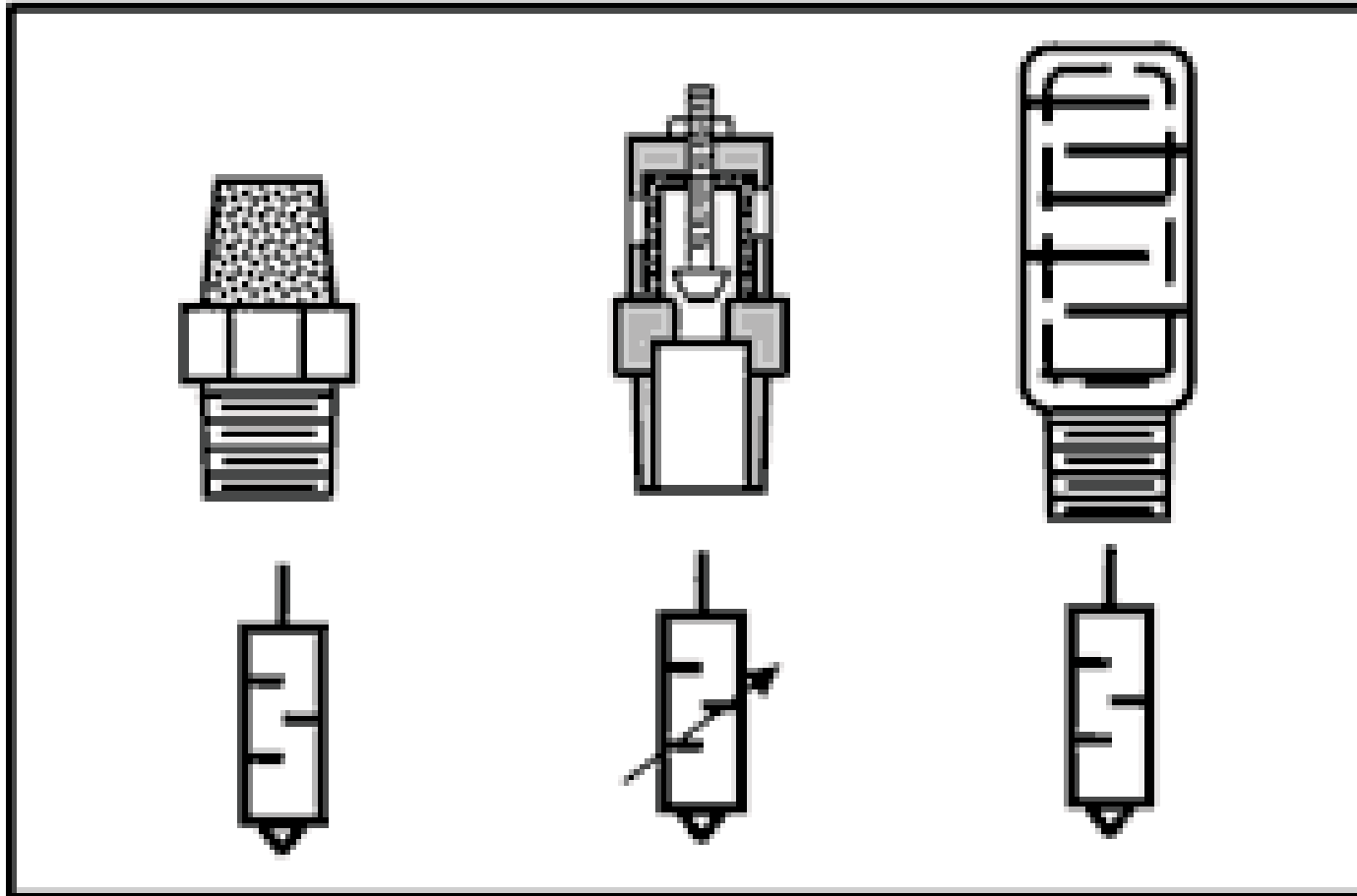
# Air-to-air intensifier with 2:1 ratio



# Quick-exhaust valve increases air cylinder's stroking speed

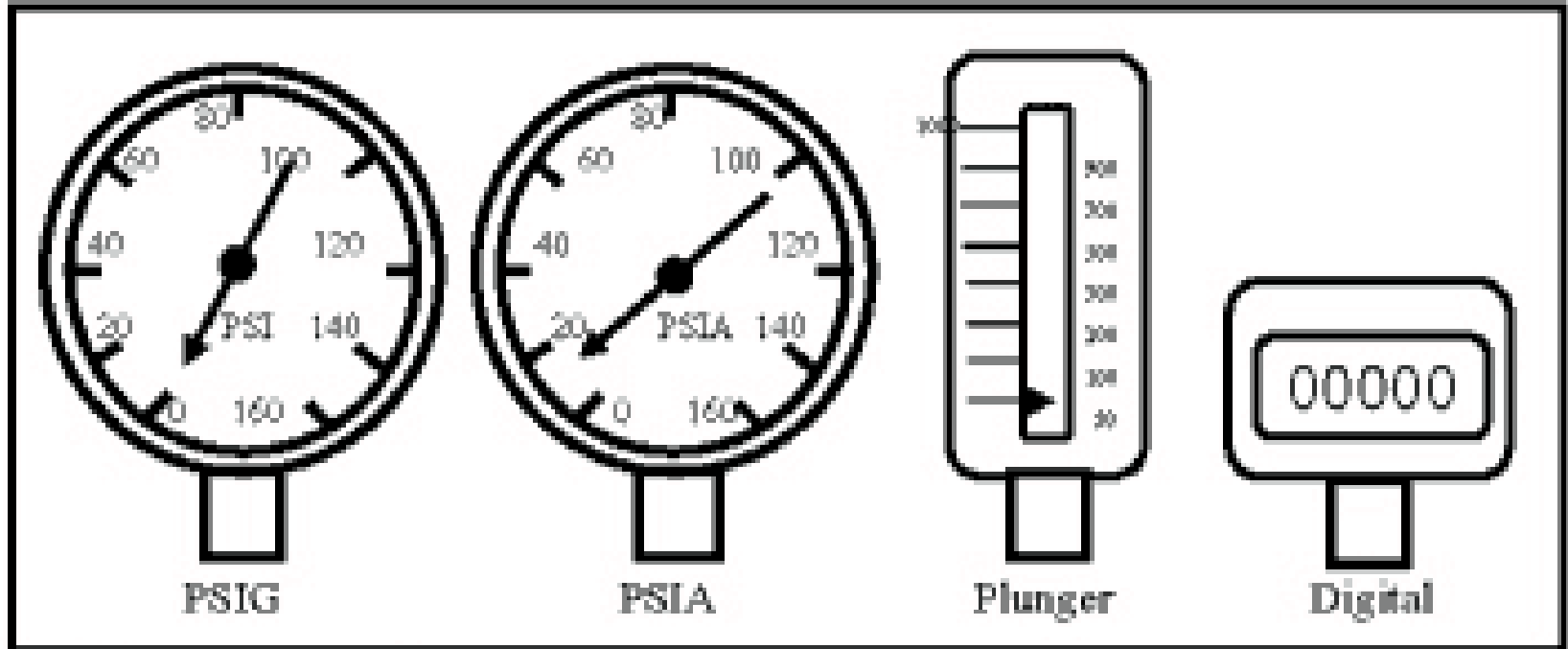


# Typical pneumatic mufflers





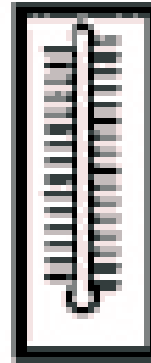
# Four types of pressure gauges



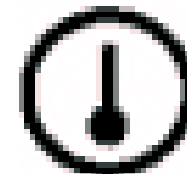
# Temperature gauges



Probe Gauge

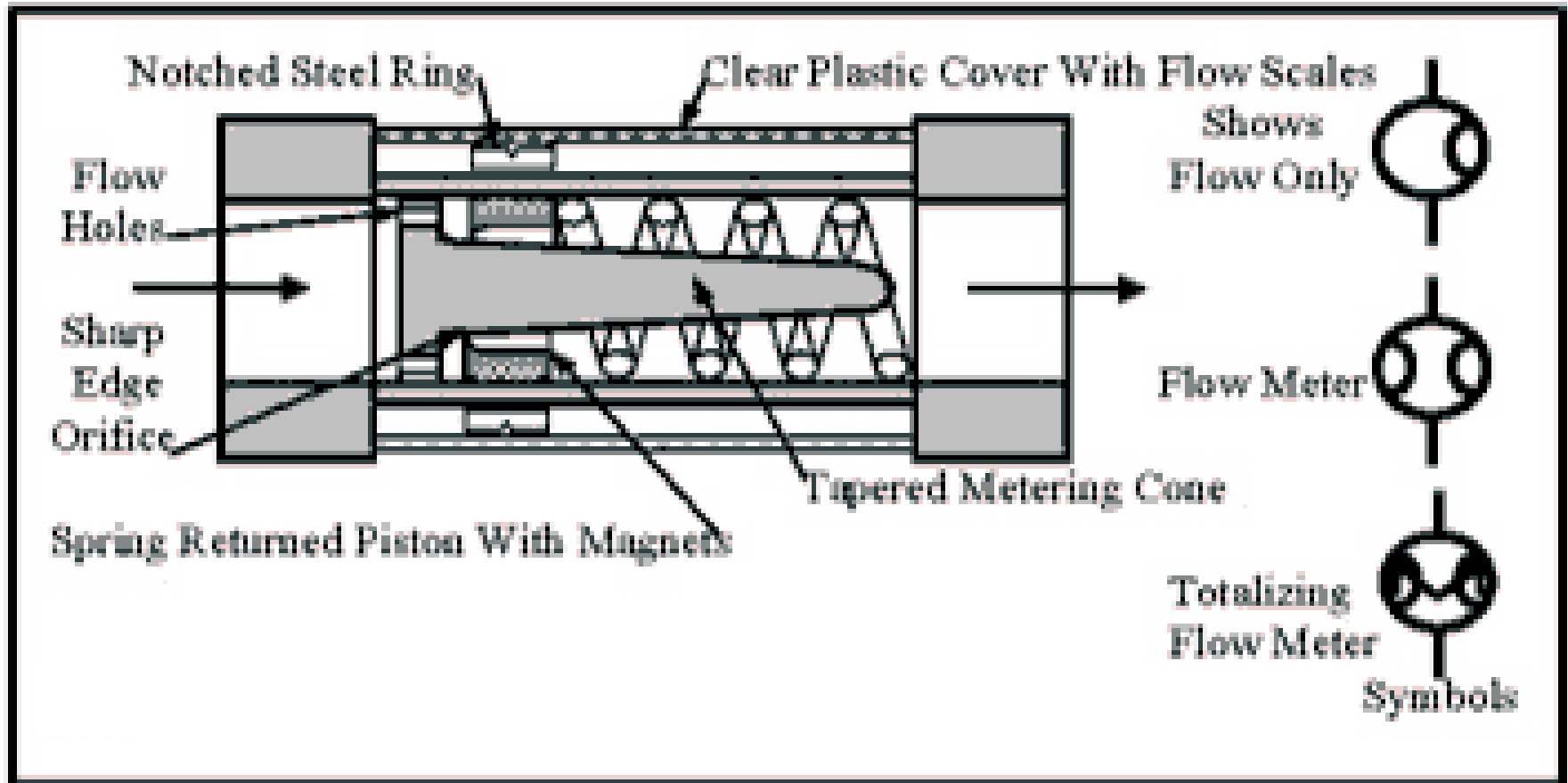


Surface Gauge

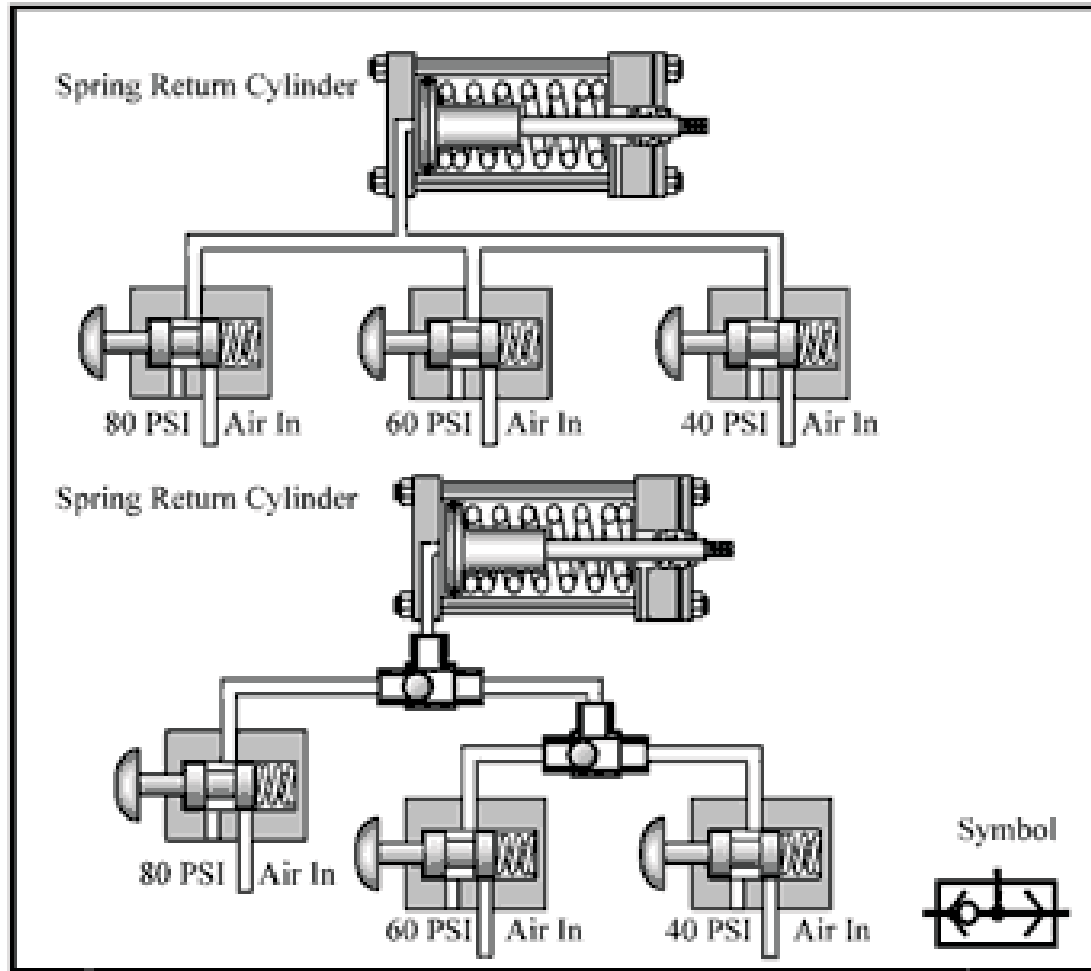


Symbol

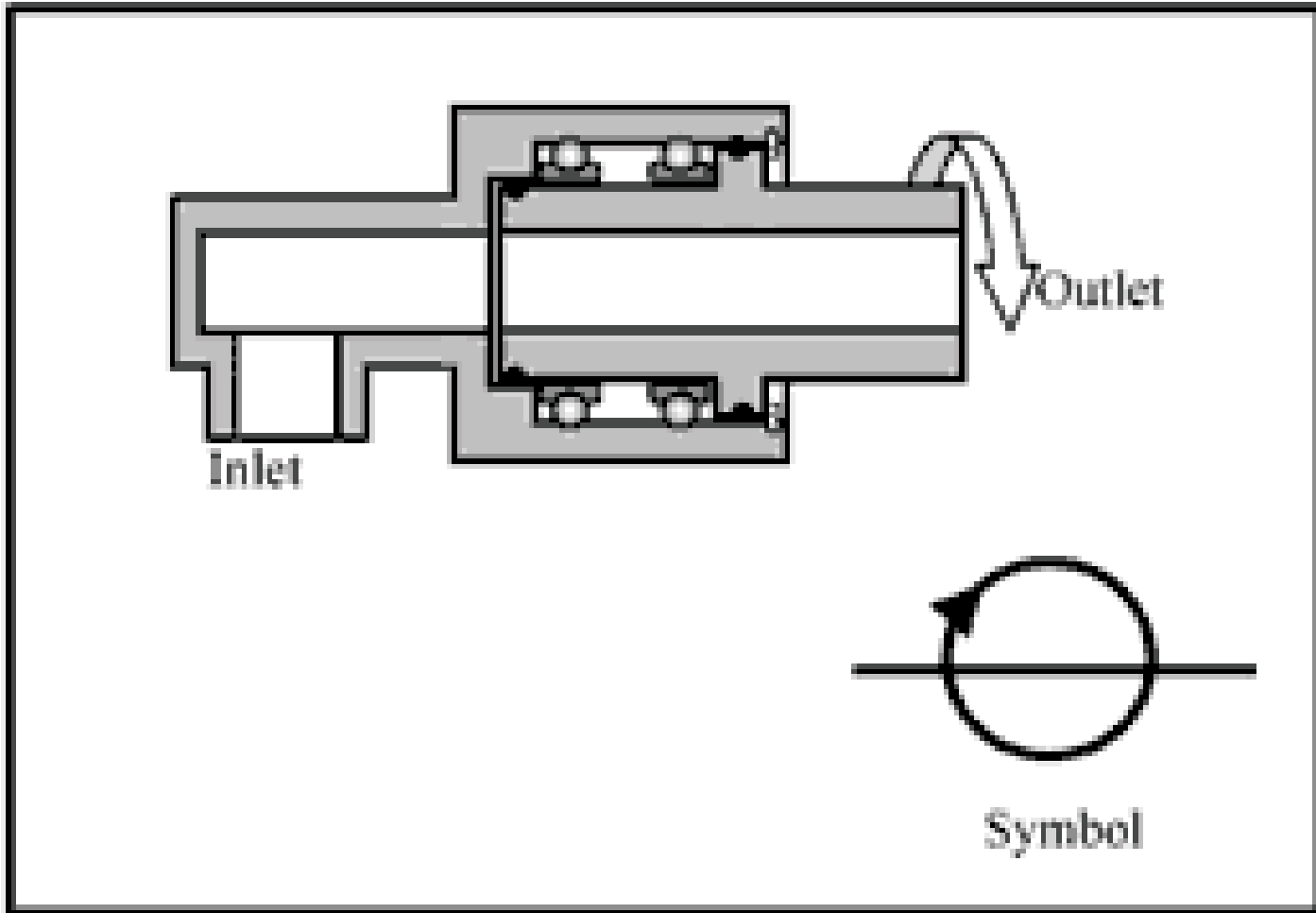
# Cross-sectional view of flow meter



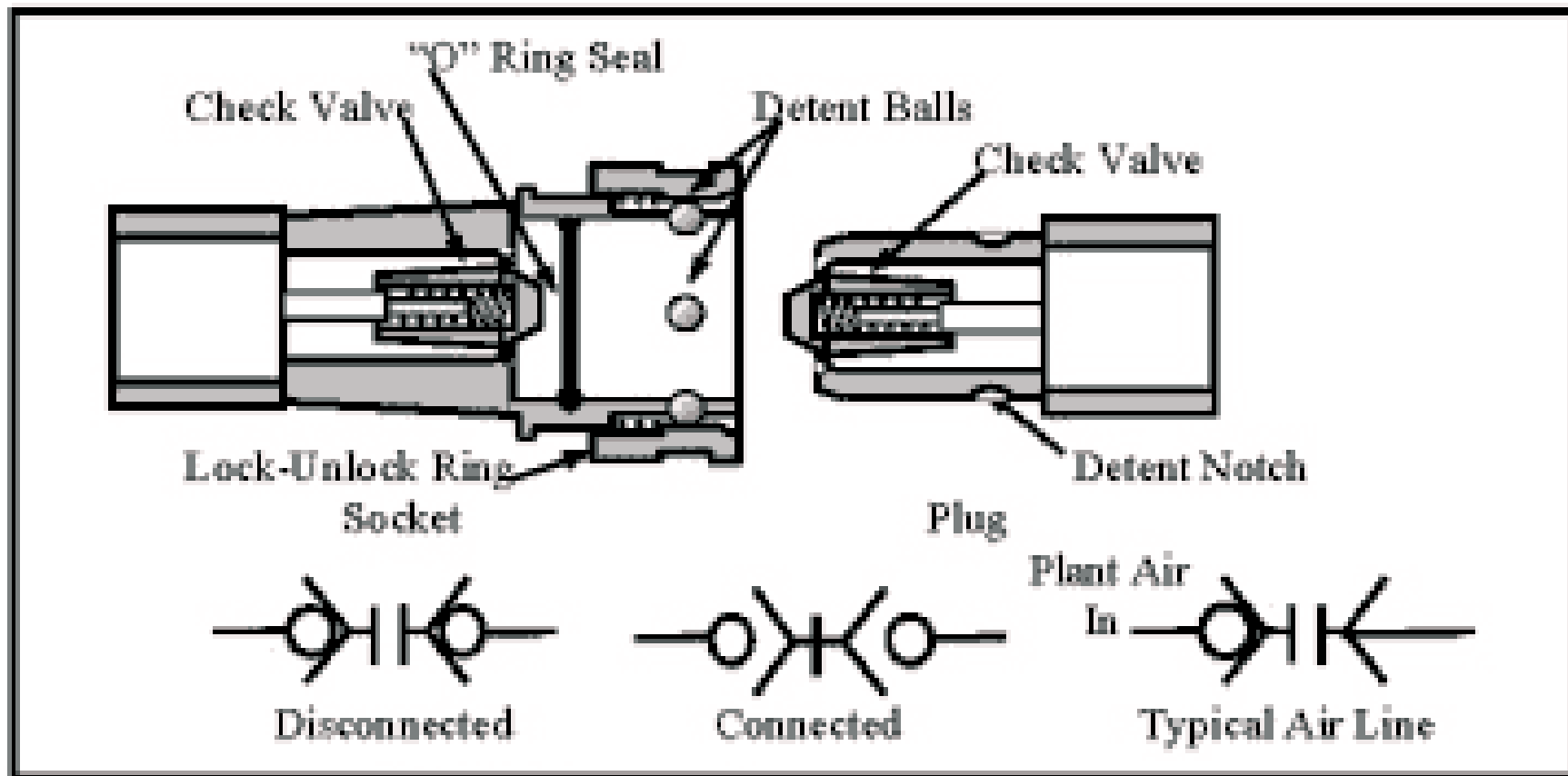
# Cylinder circuits with shuttle valves



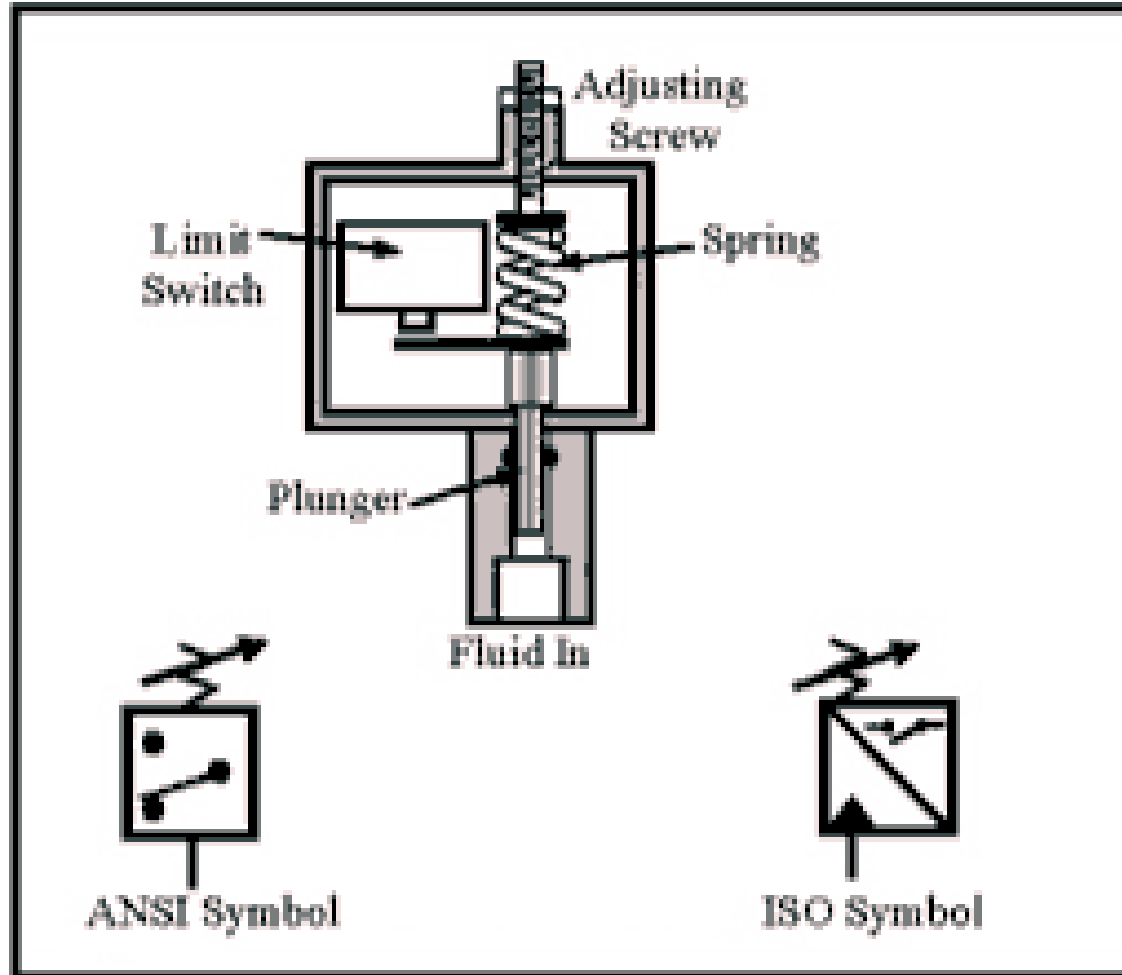
# Cross-section of rotary union



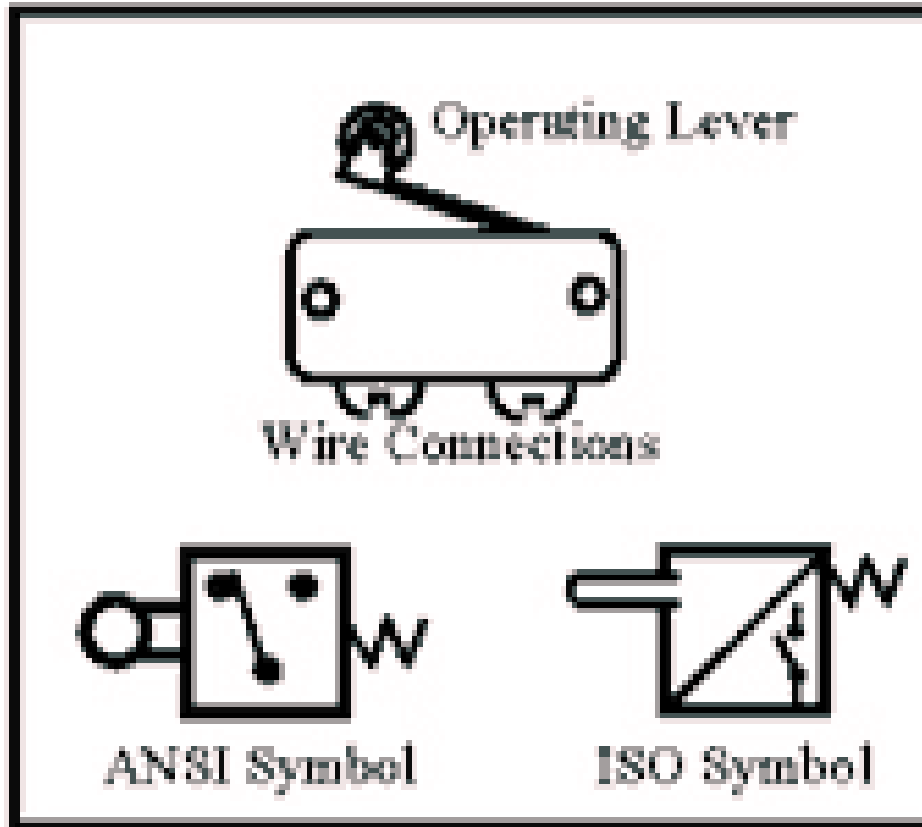
# Cross-section of typical quick disconnect coupling



# Cross-section of pressure switch

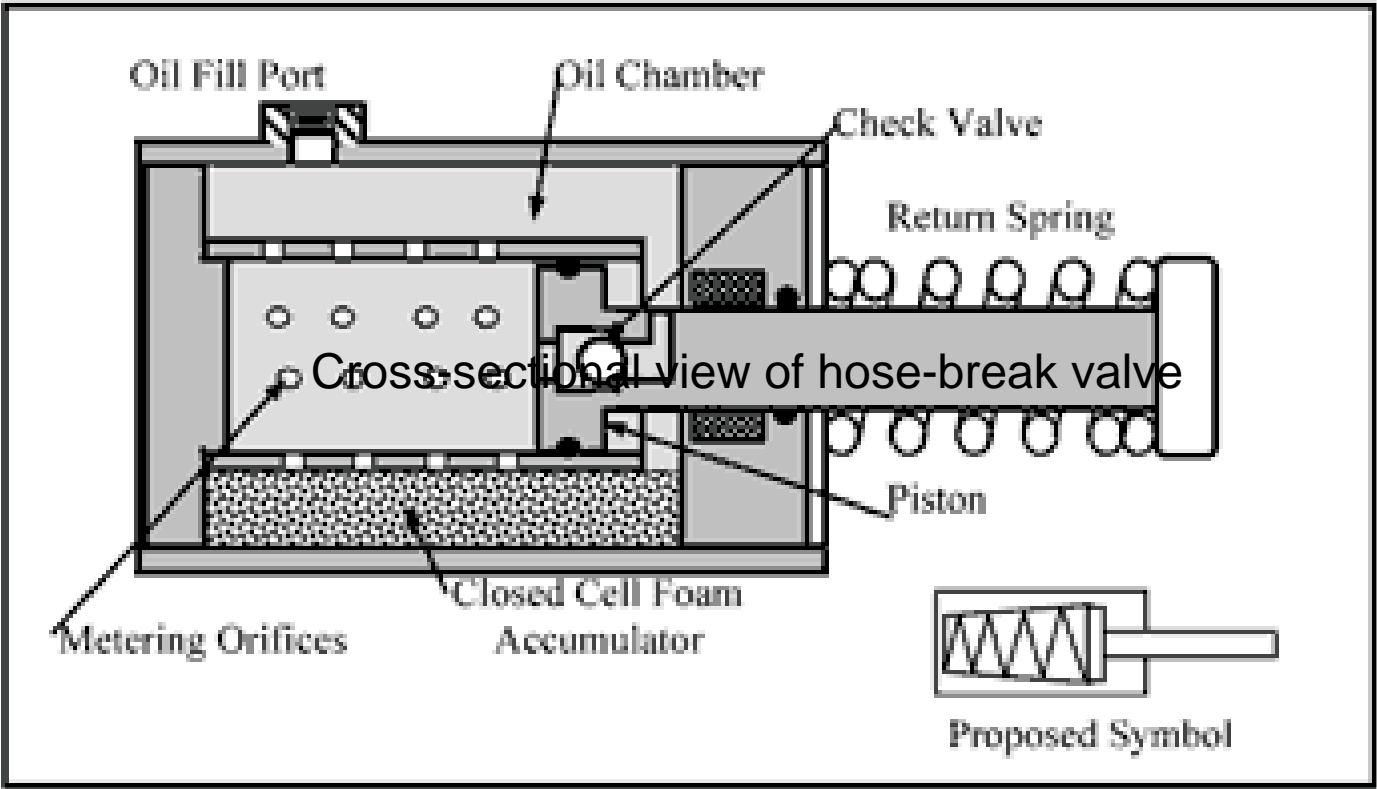


# Limit switch

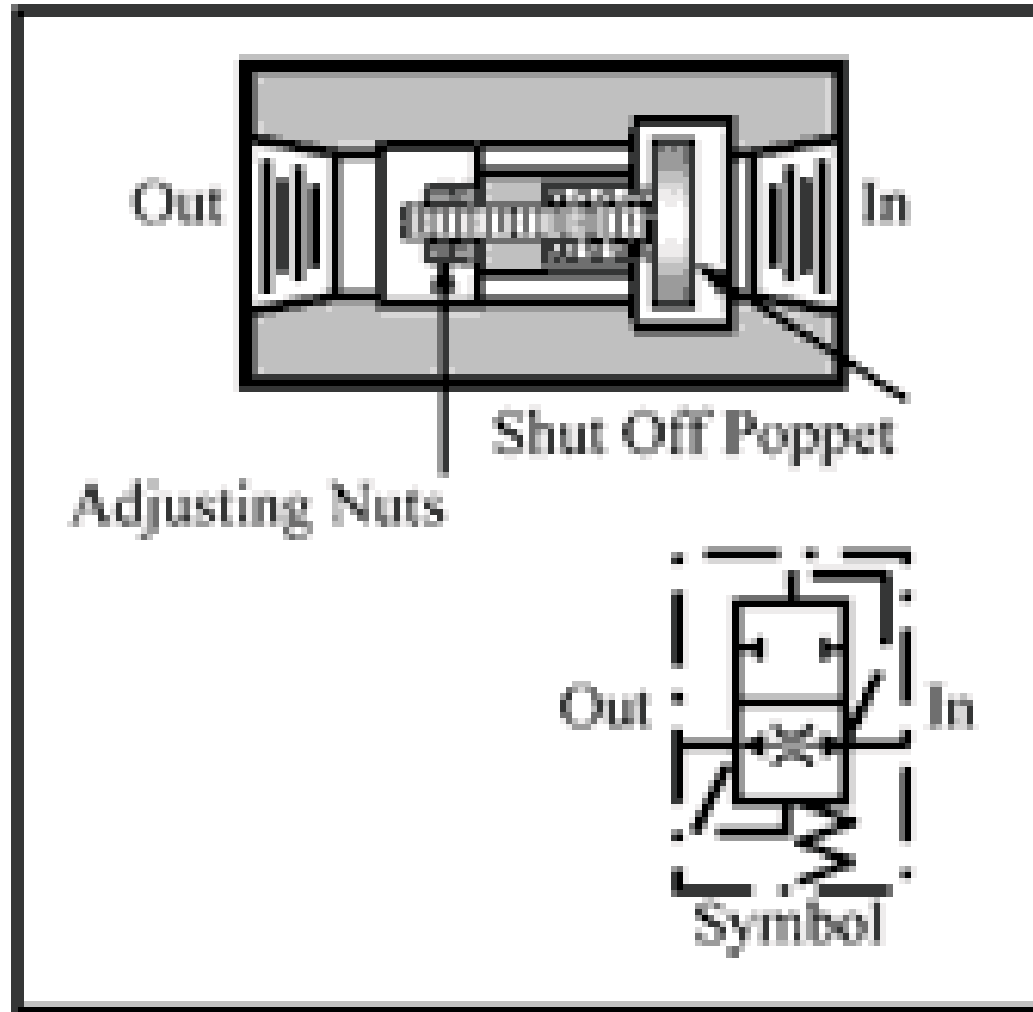




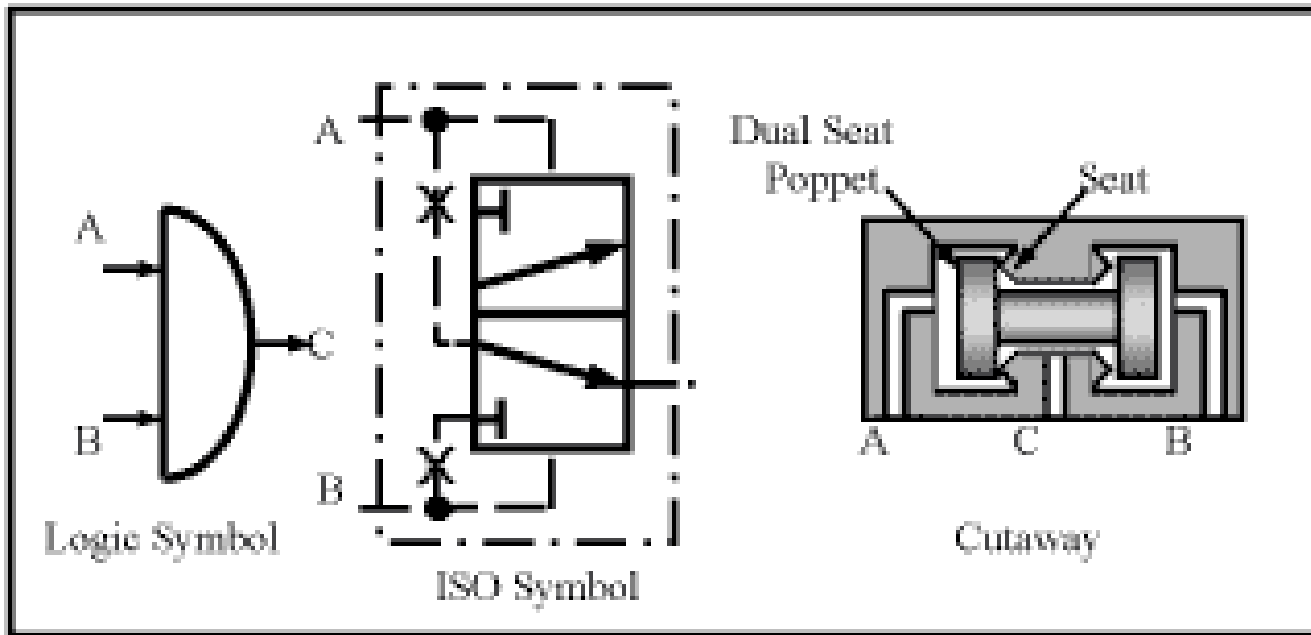
# Cross-sectional view of oil-filled shock absorber



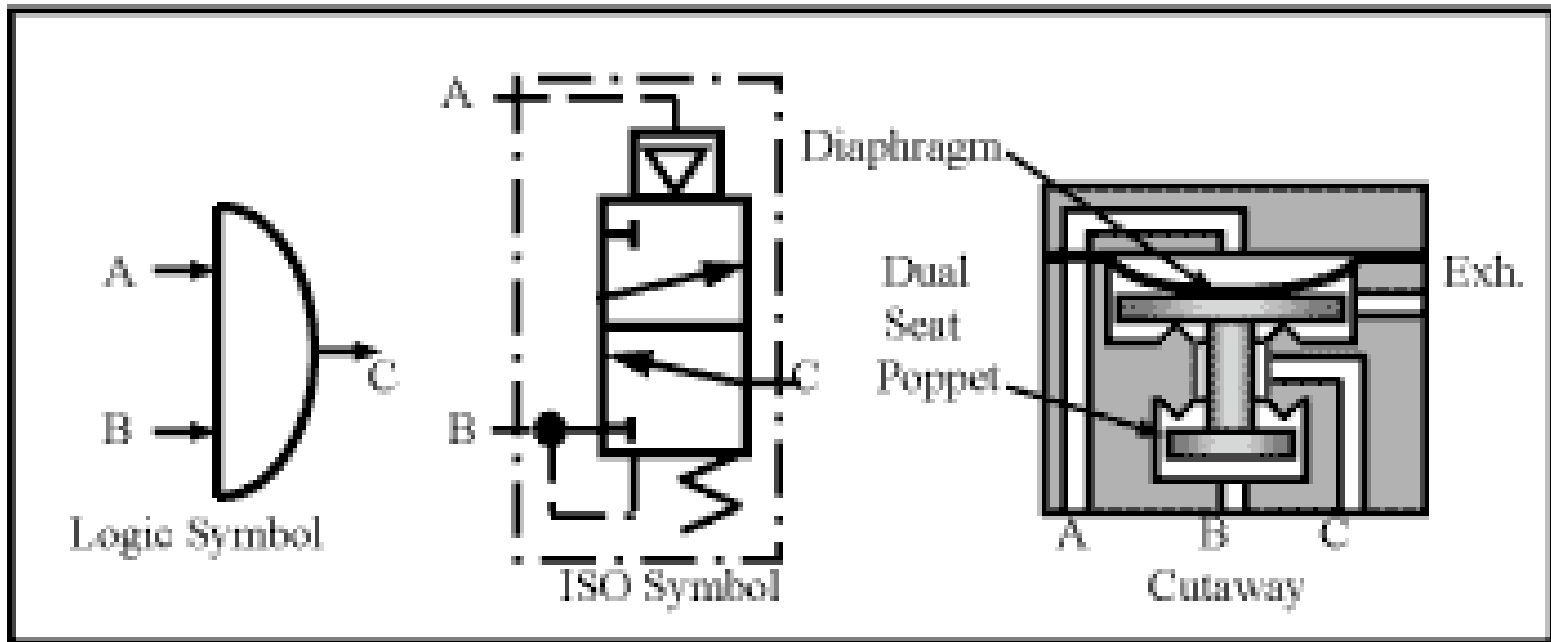
# Cross-sectional view of hose-break valve



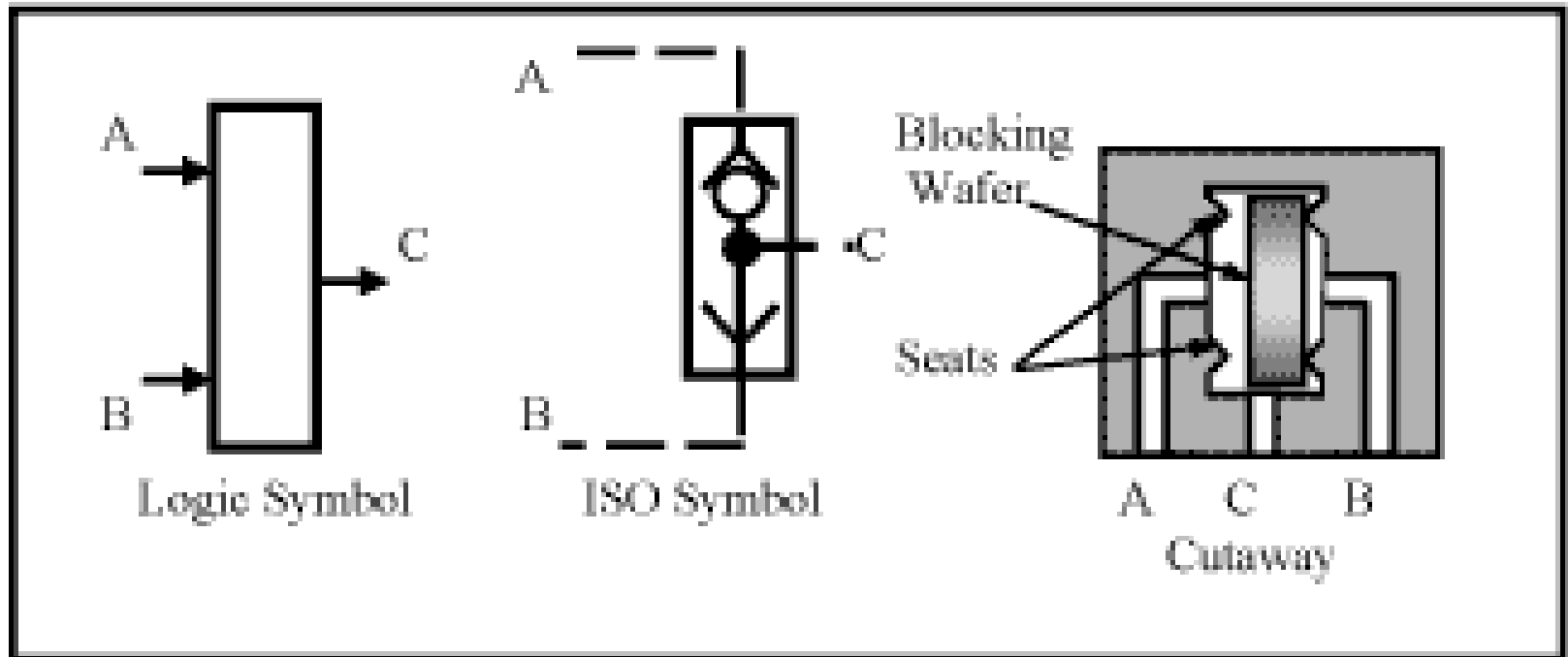
# Passive AND element



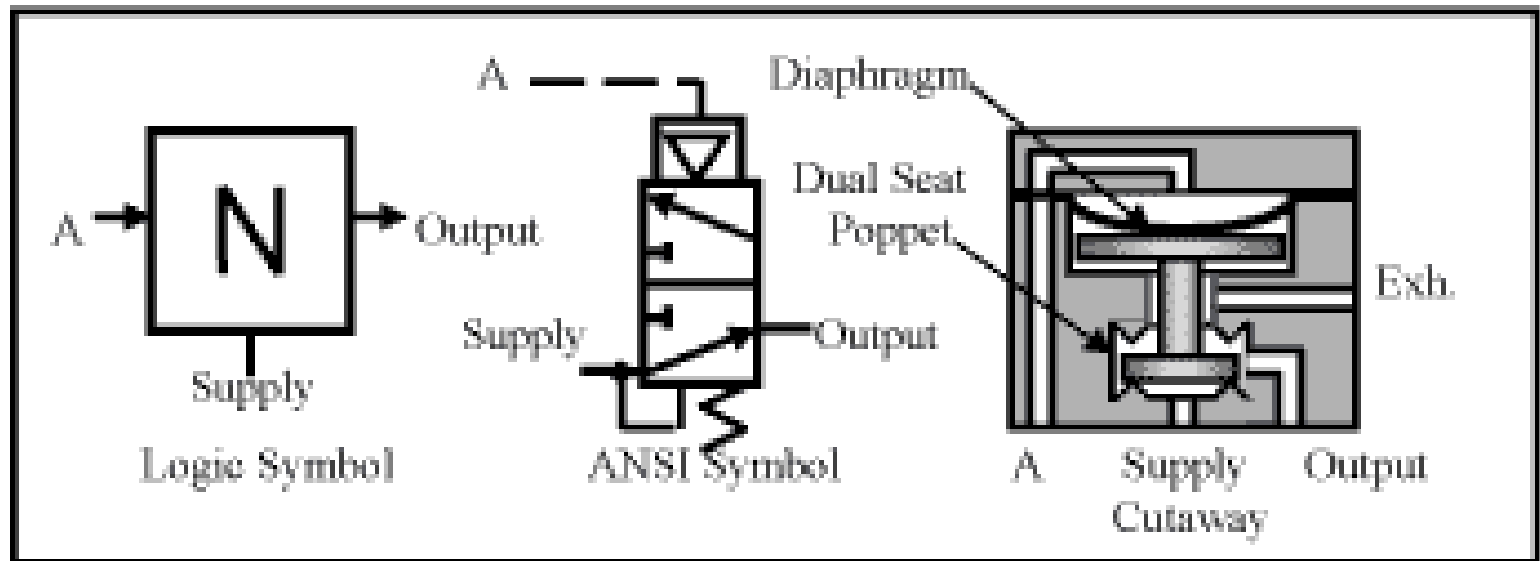
# Active AND element (or YES)



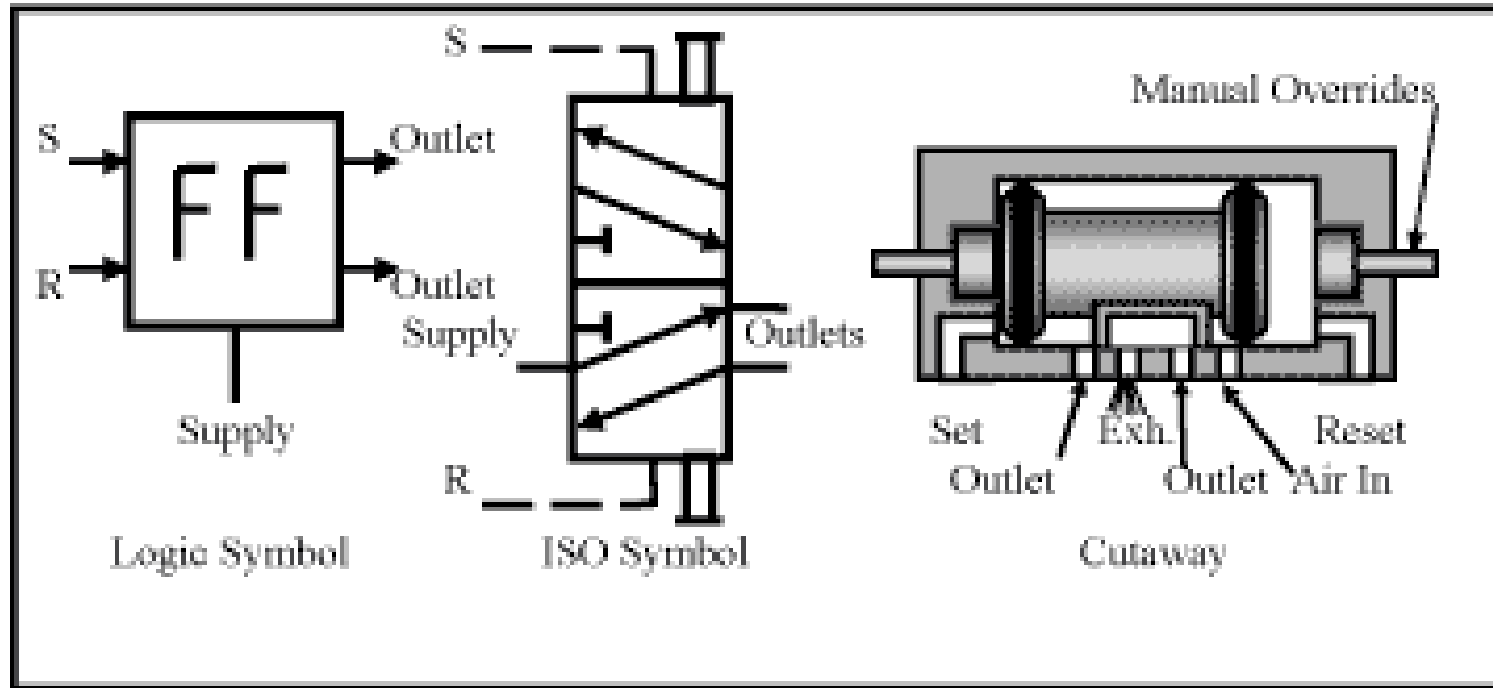
# OR element



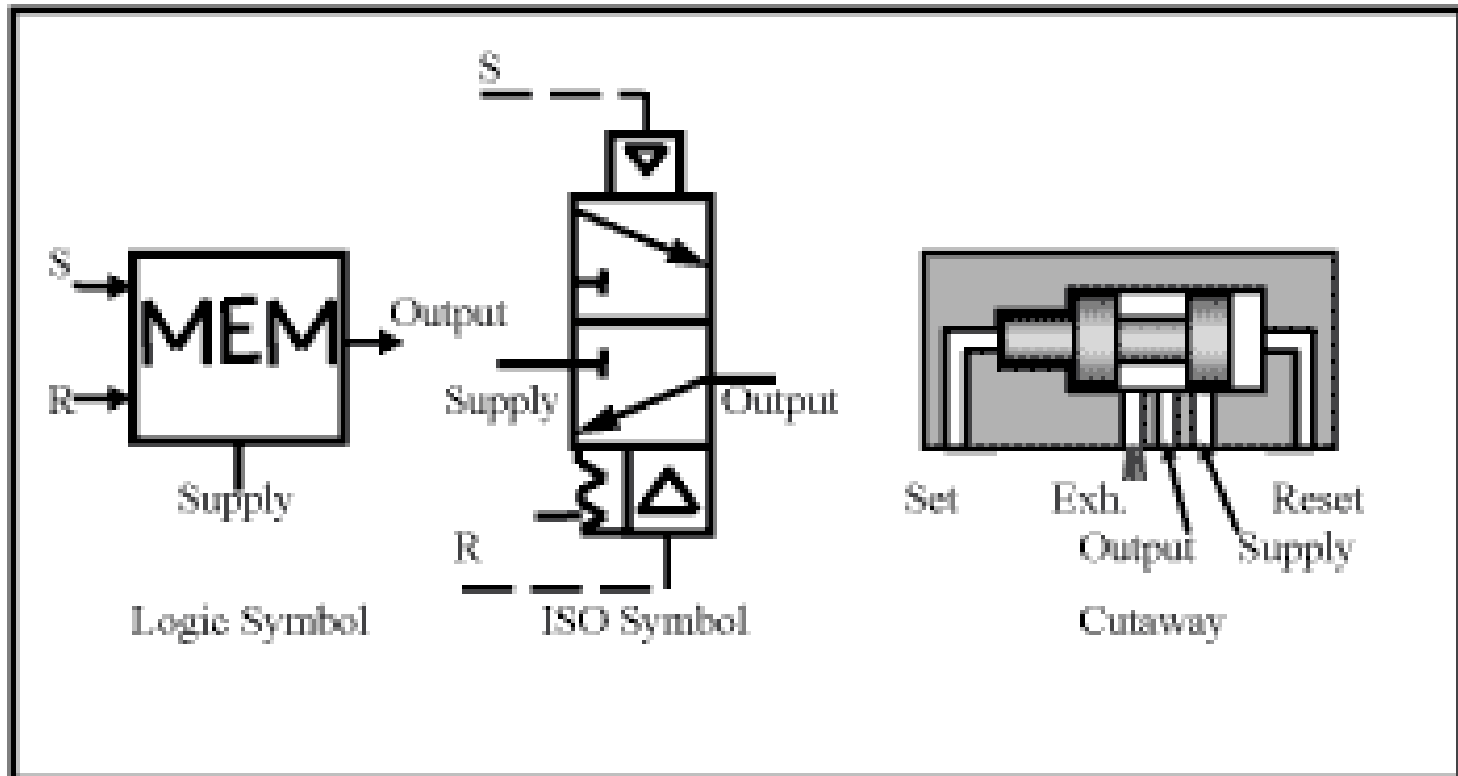
# NOT element



# Flip-flop element

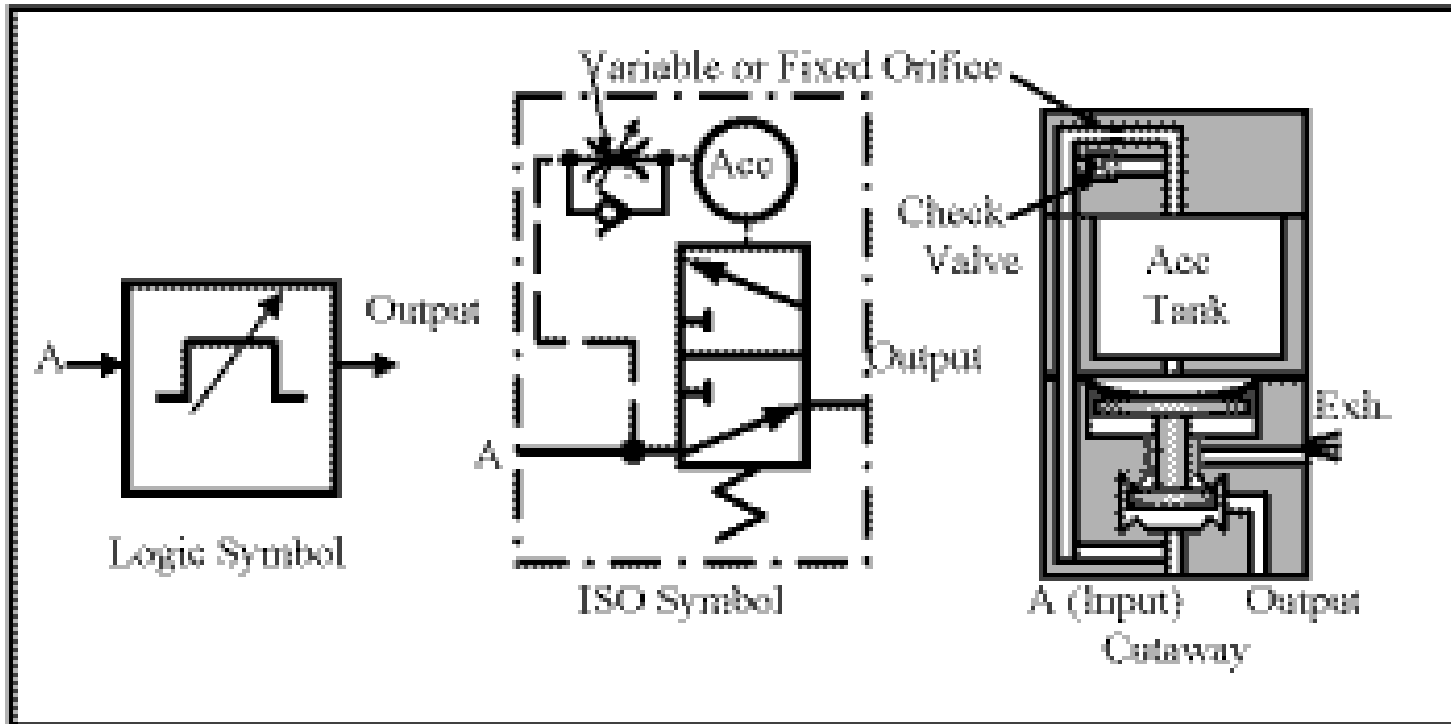


# Memory element

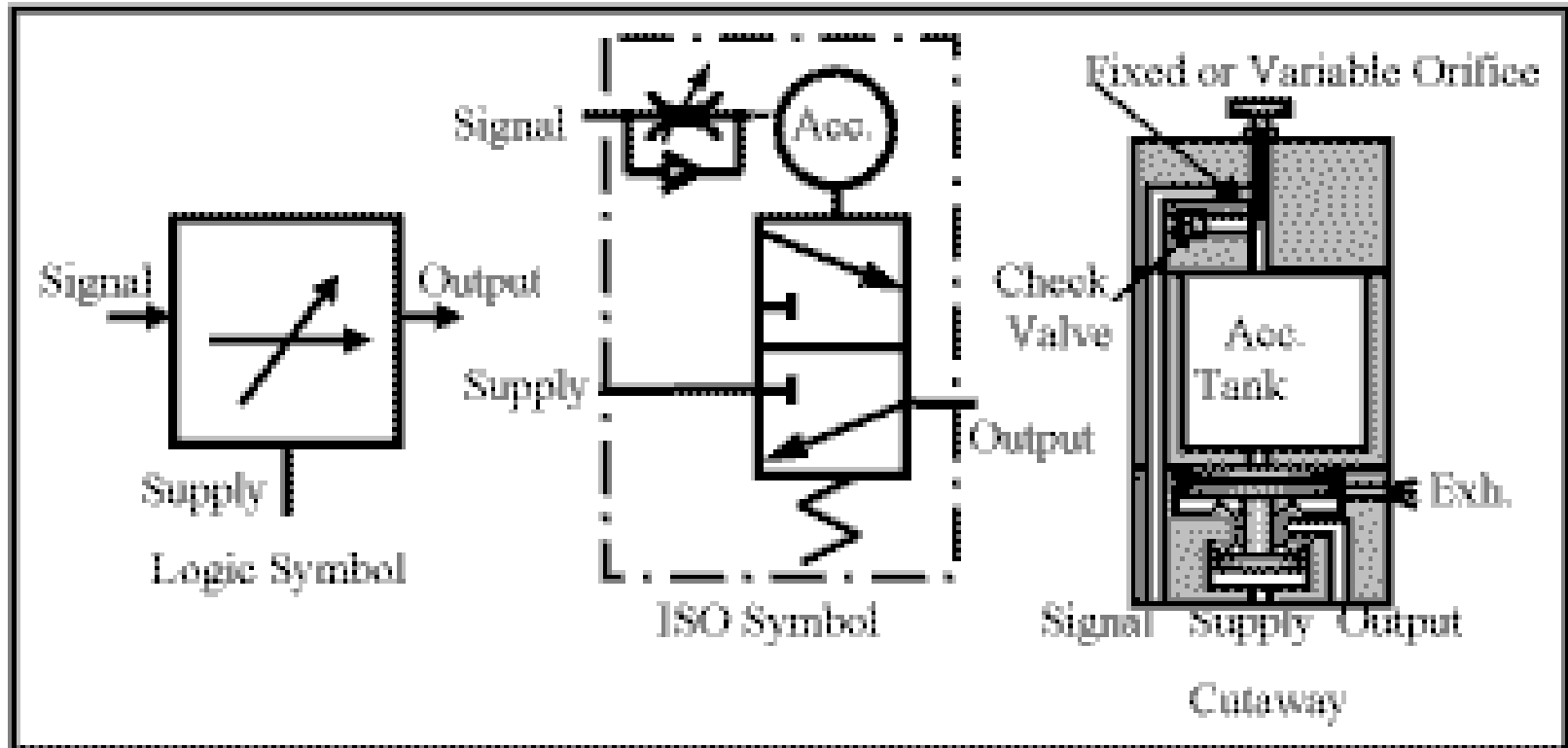




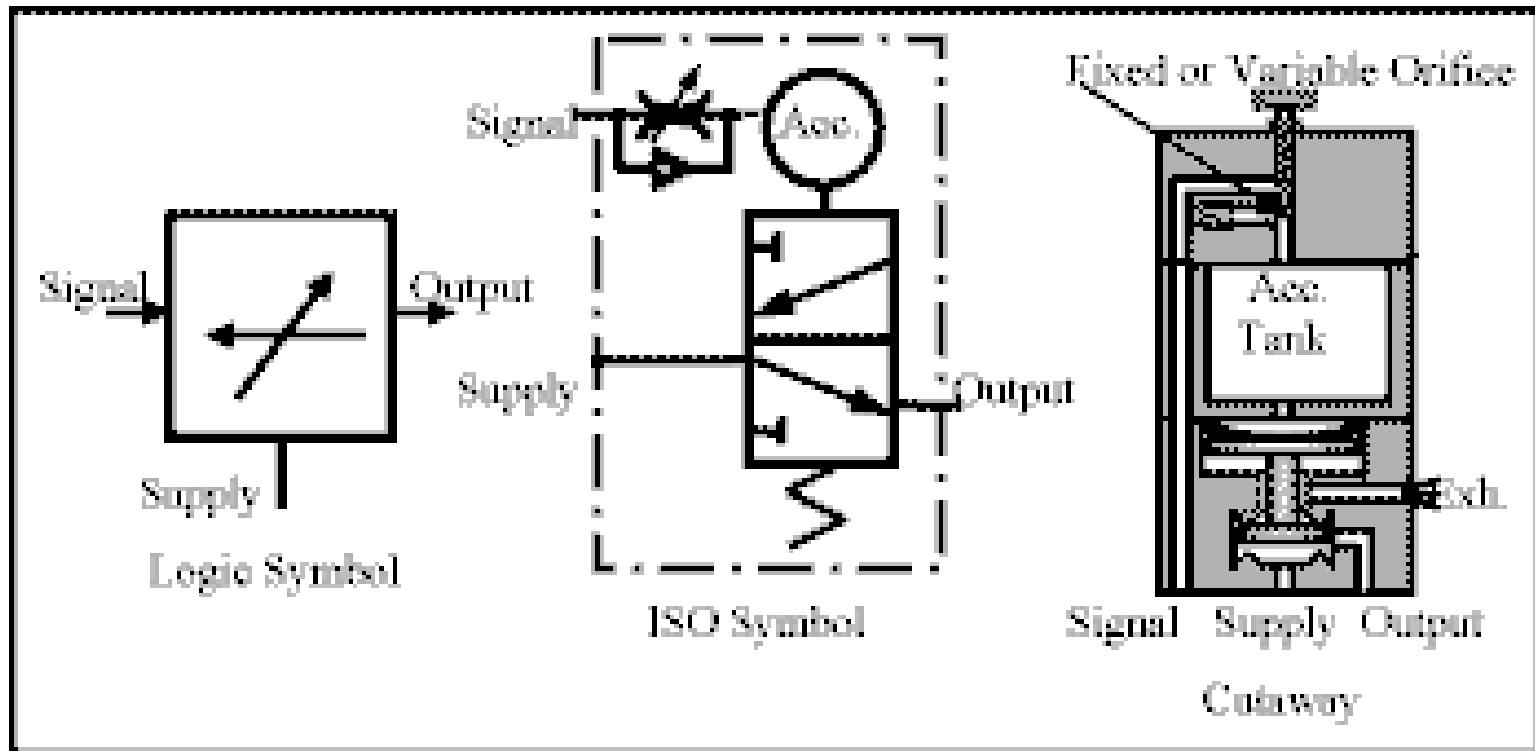
# One-shot element



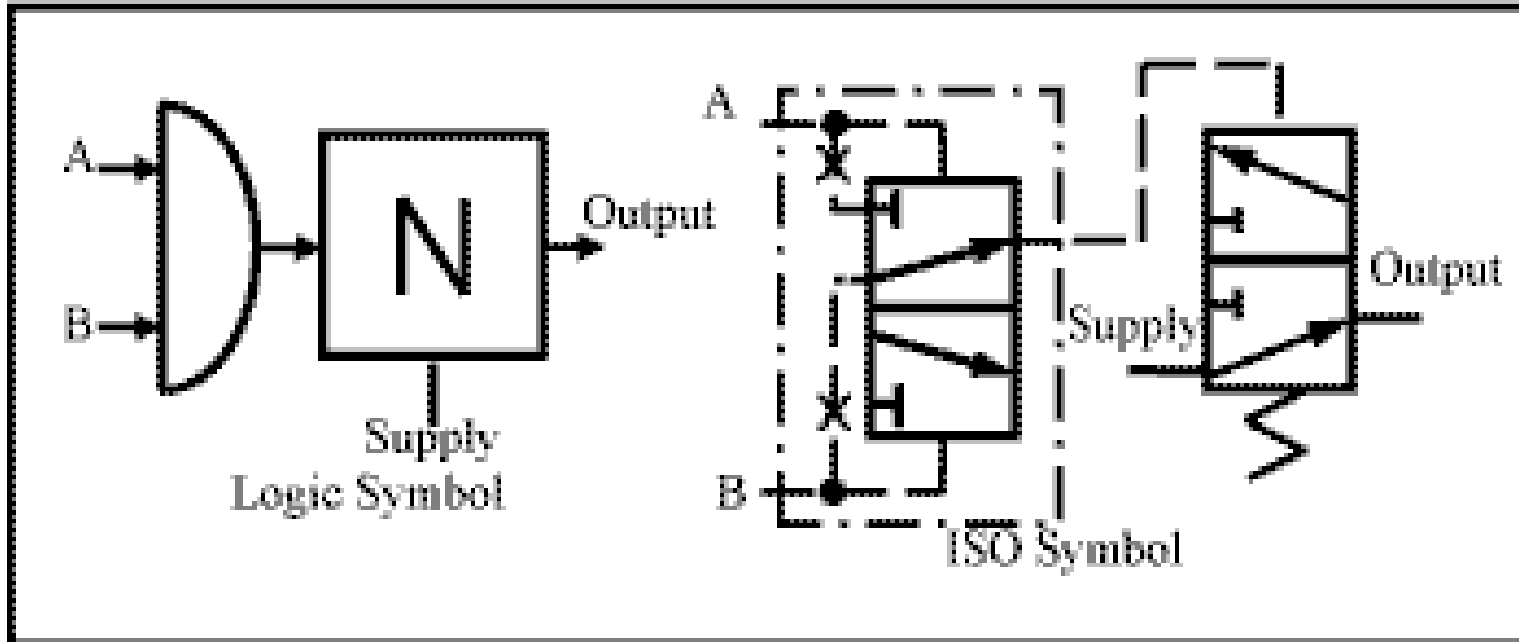
# Time-on delay element



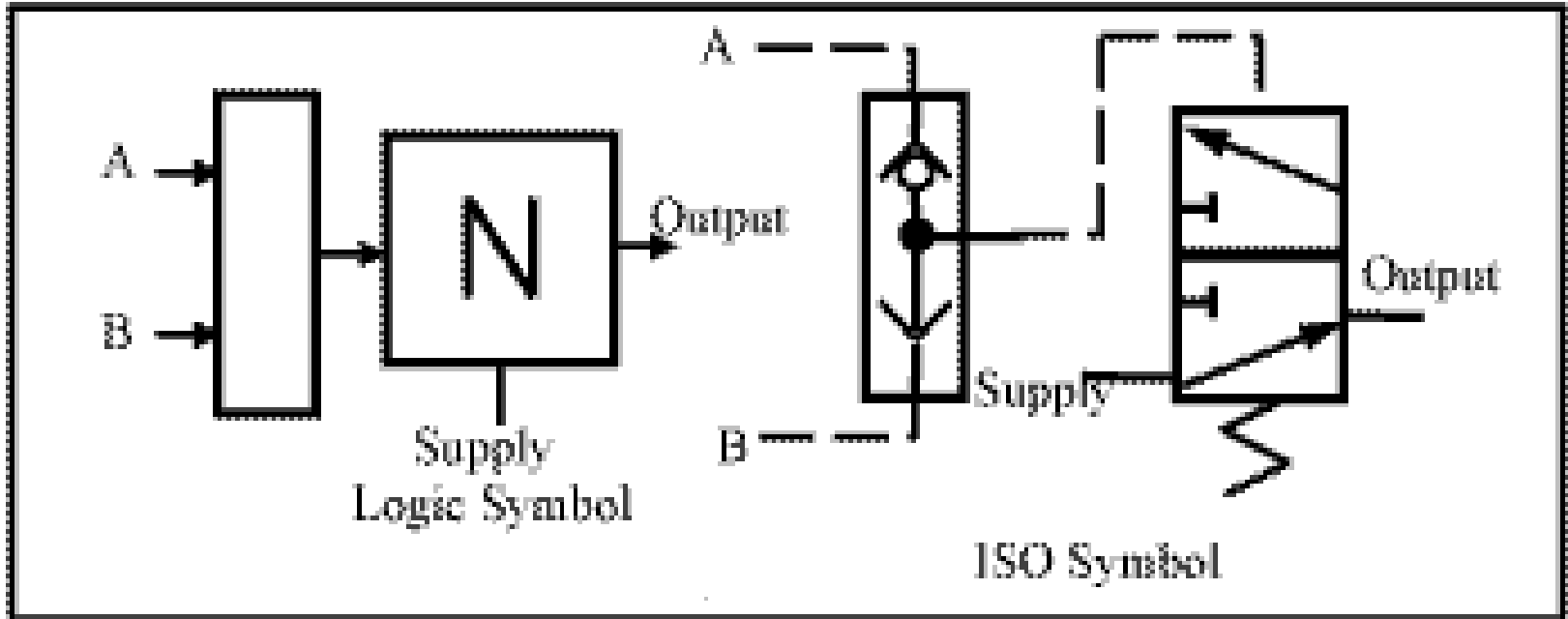
# Time-off delay element



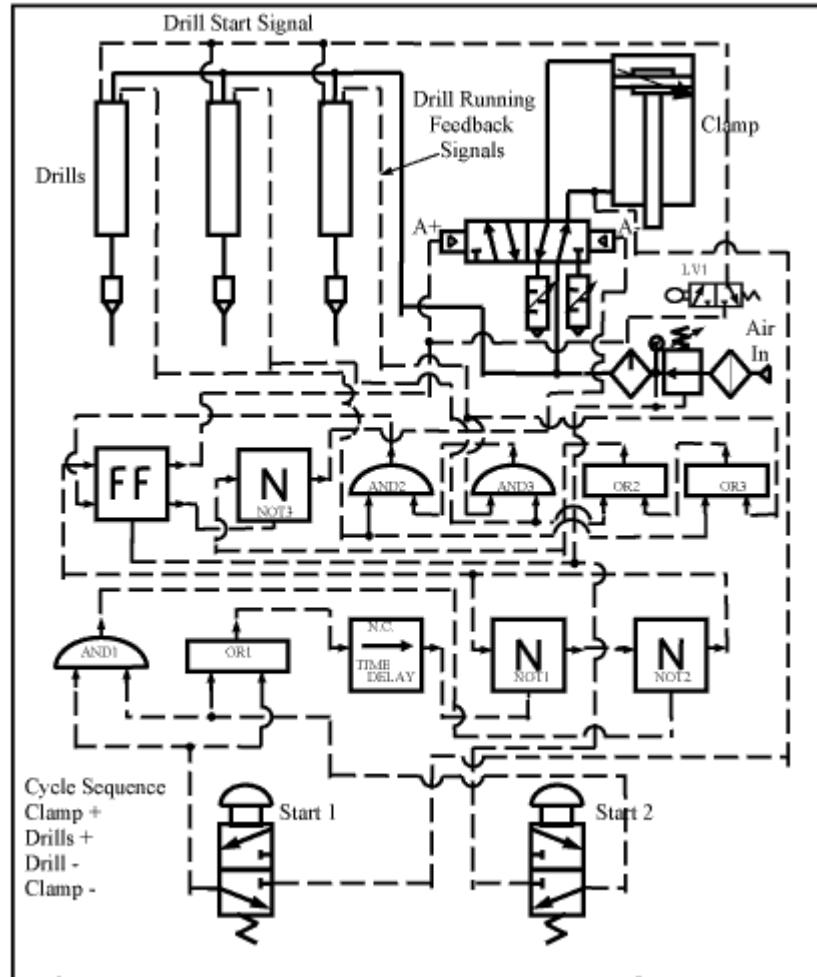
# NAND output



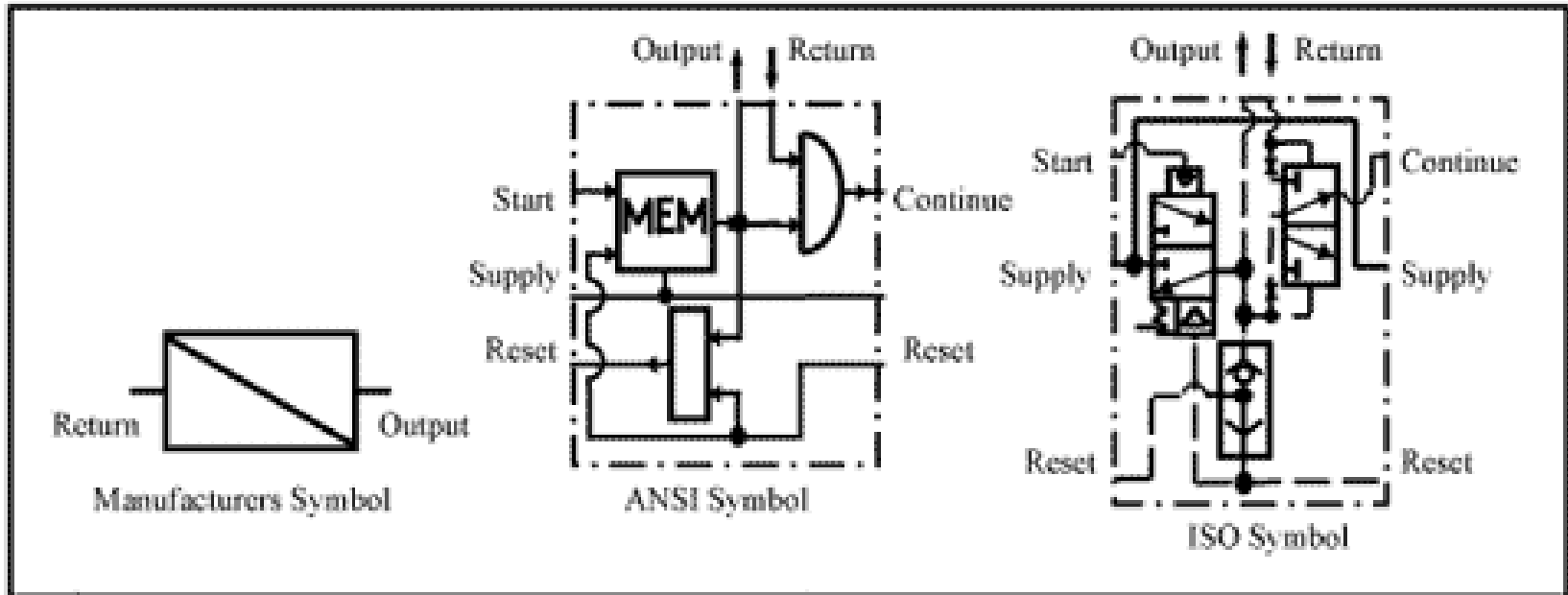
# NOR output

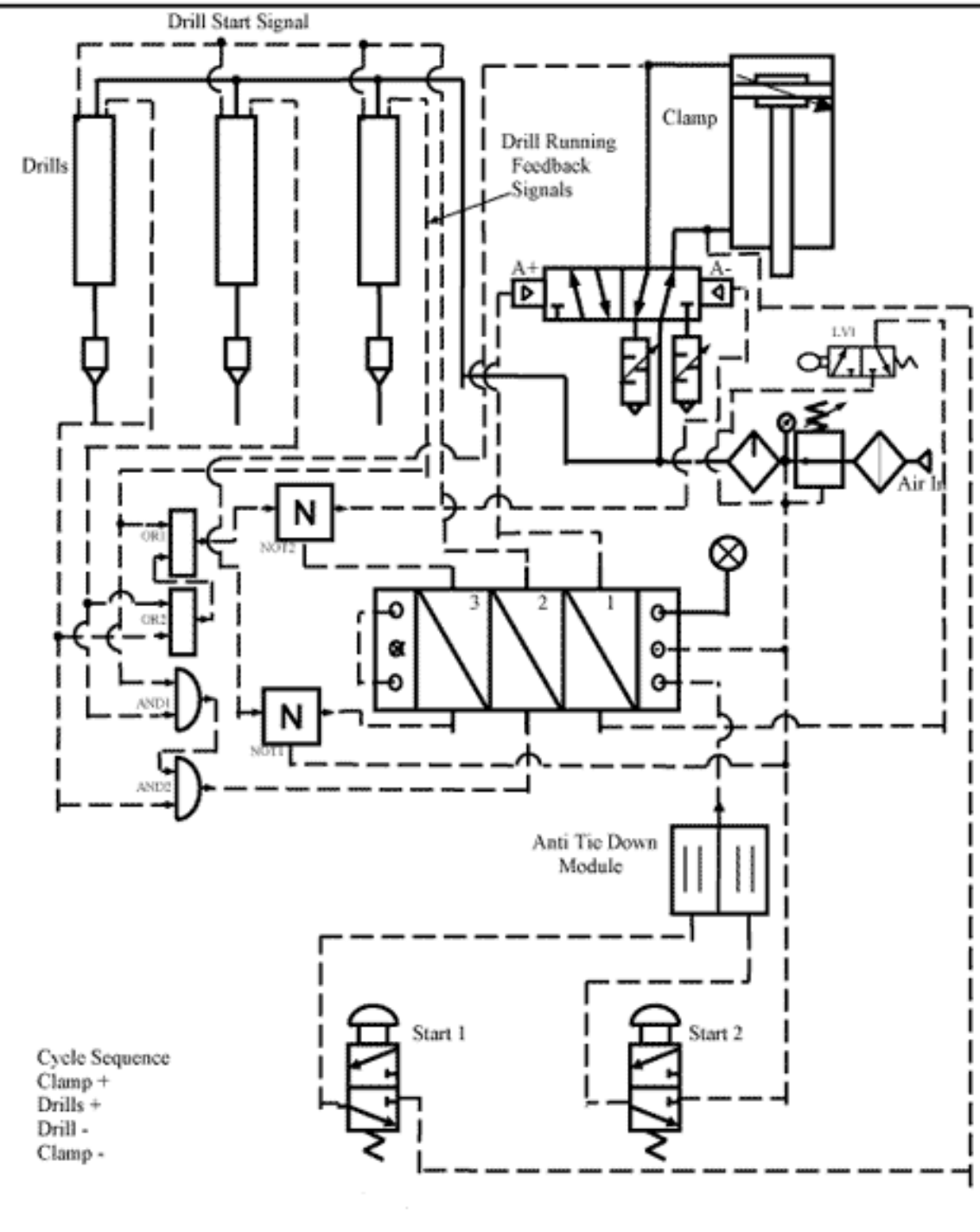


# Drill circuit with anti-tie-down start and anti-repeat



# Air logic controller





Drill circuit with anti-tie-down start and anti-repeat using logic controllers

Cycle Sequence  
 Clamp +  
 Drills +  
 Drill -  
 Clamp -



## ΠΝΕΥΜΑΤΙΚΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ

Ο πεπιεσμένος αέρας ή τα πεπιεσμένα αέρια, χρησιμοποιούμενα στα πνευματικά συστήματα ως εργαζόμενο μέσο, μπορούν να μεταφέρουν ισχύ.

## **Πλεονεκτήματα των πνευματικών συστημάτων :**

- 1) Τα εξαρτήματα των πνευματικών συστημάτων ευρίσκονται εύκολα και είναι σχετικώς φθηνά.
- 2) Οι βιομηχανίες-βιοτεχνίες διαθέτουν, κατά κανόνα, μονάδα παραγωγής πεπιεσμένου αέρα για άλλες χρήσεις.

## **Πλεονεκτήματα των πνευματικών συστημάτων :**

- 3) Τα εξαρτήματα συντηρούνται εύκολα και επί τόπου, χωρίς να χρειάζεται εκκένωση του εργαζομένου μέσου.
- 4) Τα πνευματικά συστήματα δεν ρυπαίνουν το περιβάλλον και δεν εμφανίζουν κίνδυνο πυρκαγιάς. Χρησιμοποιούνται ελεύθερα όπου υπάρχει κίνδυνος εκρήξεως από την χρήση ηλεκτρισμού.
- 5) Εγκατεστημένα μηχανήματα μπορούν εύκολα να μετατραπούν σε εργο-μηχανές πνευματικού συστήματος.

## **Πλεονεκτήματα των πνευματικών συστημάτων :**

- 6) Η χαμηλή πυκνότητα του αέρα εμποδίζει την δημιουργία έντονων αδρανειακών φαινομένων στα πνευματικά συστήματα, λόγω απότομου σταματήματος του ρευστού, όπως συμβαίνει με το υδραυλικό πλήγμα στα υδραυλικά συστήματα.
  
- 7) Λόγω της φύσεως του ο αέρας δεν εμφανίζει το φαινόμενο της σπηλαίωσης.

## **Πλεονεκτήματα των πνευματικών συστημάτων :**

8) Η ενέργεια μπορεί να αποθηκευθεί σε ένα πνευματικό σύστημα ευκολότερα από ότι σε οποιοδήποτε άλλο.

## **Μειονεκτήματα των πνευματικών συστημάτων:**

- 1) το υψηλό κόστος παραγωγής πεπιεσμένου αέρα (αυτός είναι ο λόγος που, ενίοτε, αποφεύγονται όταν δεν υπάρχει ήδη εγκατεστημένος συμπιεστής)
- 2) λόγω της συμπιεστότητας του αέρα δεν μπορεί να επιτευχθεί μεγάλη ακρίβεια στο σήμα που στέλνεται, το δε σήμα μεταδίδεται βραδύτερα από ότι υδραυλικά ή ηλεκτρικά.
- 3) Η δημιουργία μεγάλων δυνάμεων απαιτεί ογκώδεις και υψηλού κόστους πνευματικούς κυλίνδρους.
- 4) Ηχορύπανση

## Νόμοι Τελείων αερίων

Ο πεπιεσμένος αέρας, μπορούμε να δεχθούμε πως έχει συμπεριφορά που προσεγγίζει αυτή του τελείου αερίου. Συνεπώς διέπεται από τους αντίστοιχους νόμους των τελείων αερίων.

- Νόμος Boyle  $P_1V_1 = P_2V_2$
- Νόμος Charles  $V_1T_2 = V_2T_1$
- Νόμος Gay-Lussac  $P_1T_2 = P_2T_1$
  
- Γενικός Νόμος  $P_1V_1 / T_1 = P_2V_2 / T_2$

Εξίσωση των τελείων αερίων

$$p = \rho \cdot R \cdot T$$

όπου

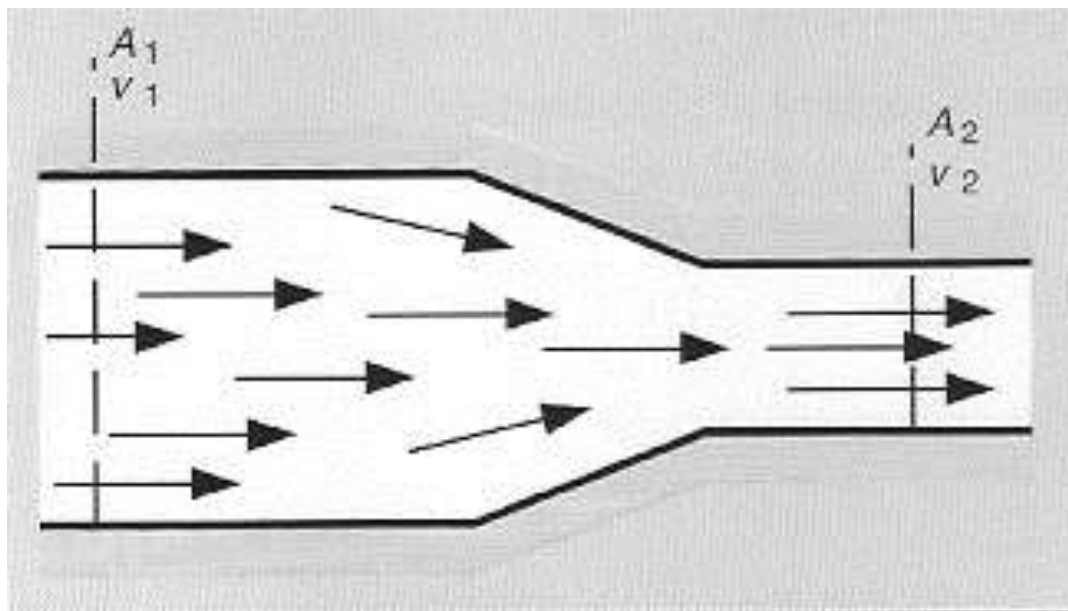
- $p$  = η απόλυτη πίεση (N/m<sup>2</sup>)
- $\rho$  = η πυκνότητα (Kg/ m<sup>3</sup>)
- $R$  = η σταθερά του αέρα ( 287 J/Kg °K)
- $T$  = η απόλυτη θερμοκρασία του αέρα (°K) = 273 + t(°C)



Διατήρηση της μάζας κατά τη ροή.

$$V = v_1 \cdot A_1 = v_2 \cdot A_2 = \text{const.}$$

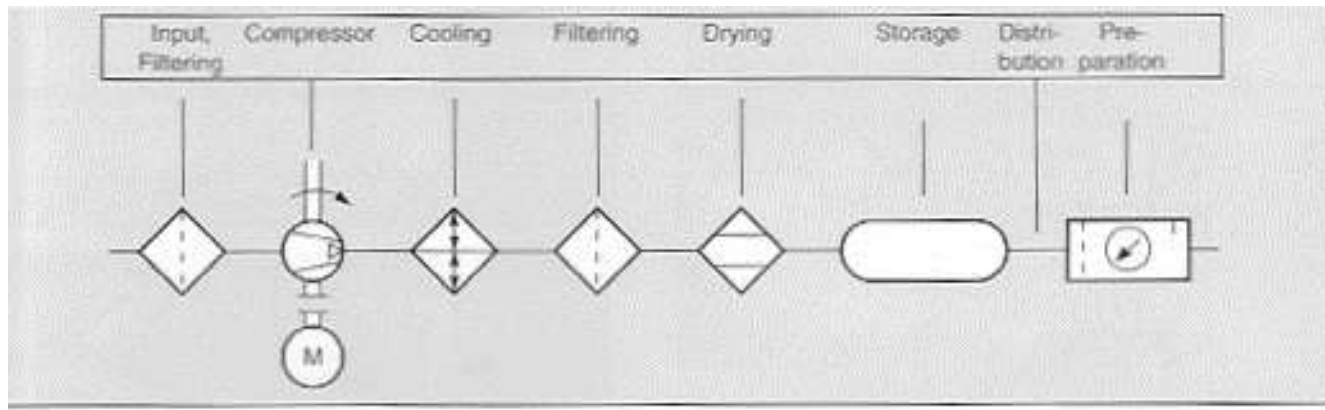
$$\frac{A_1}{A_2} = \frac{v_2}{v_1}$$



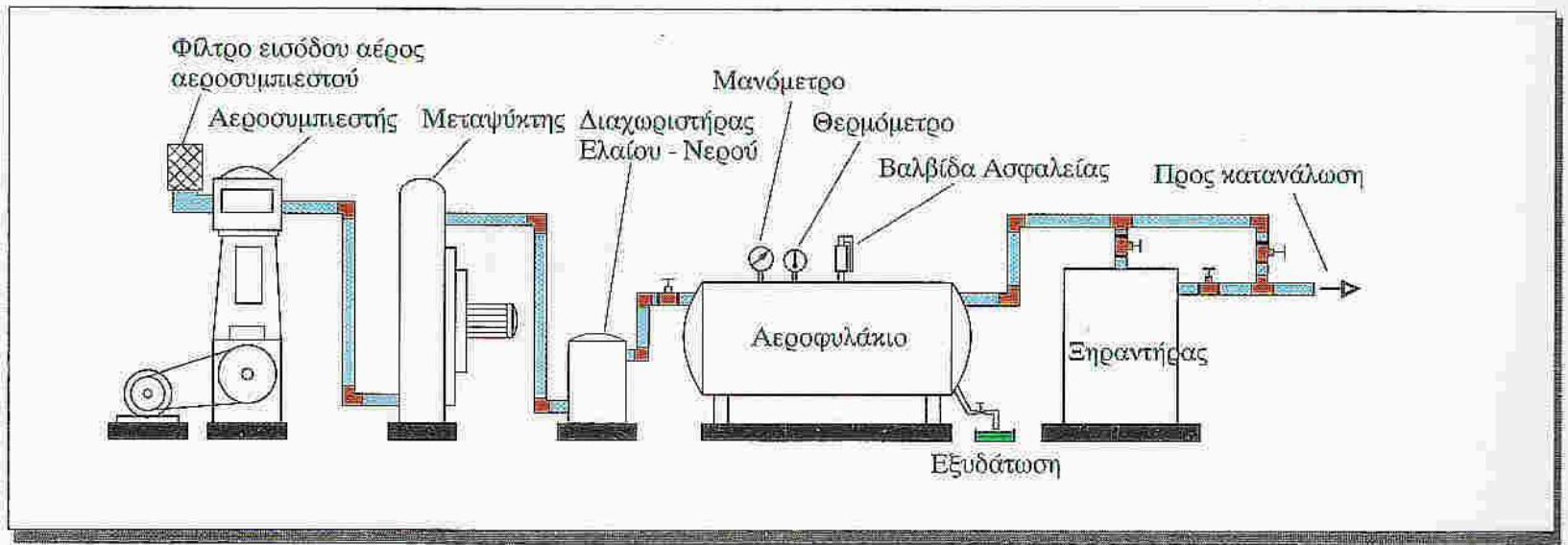
<b>Ποιότητα Αέρος</b>					
		<b>Σωματίδια</b>		<b>Περιεχόμενο Νερό</b>	<b>Περιεχόμενο Ορυκτέλαιο</b>
<b>Ποιοτική Κατηγορία</b>	<b>Μέγεθος</b>	<b>Συγκέντρωση</b>	<b>Σημείο Δρόσου στη Πίεση Λειτουργίας</b>		
	<b>μm</b>	<b>mg/m<sup>3</sup></b>	<b>°C</b>		<b>mg/m<sup>3</sup></b>
<b>1</b>	<b>0,1</b>	<b>0,1</b>	<b>-20</b>		<b>0</b>
<b>2</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>2</b>		<b>0,01</b>
<b>3</b>	<b>5</b>	<b>5</b>	<b>10</b>		<b>0,1</b>
<b>4</b>	<b>50</b>				<b>1</b>
<b>5</b>					<b>5</b>
<b>6</b>					<b>25</b>

## Απαιτούμενη Ποιότητα Αέρα για διάφορες εφαρμογές.

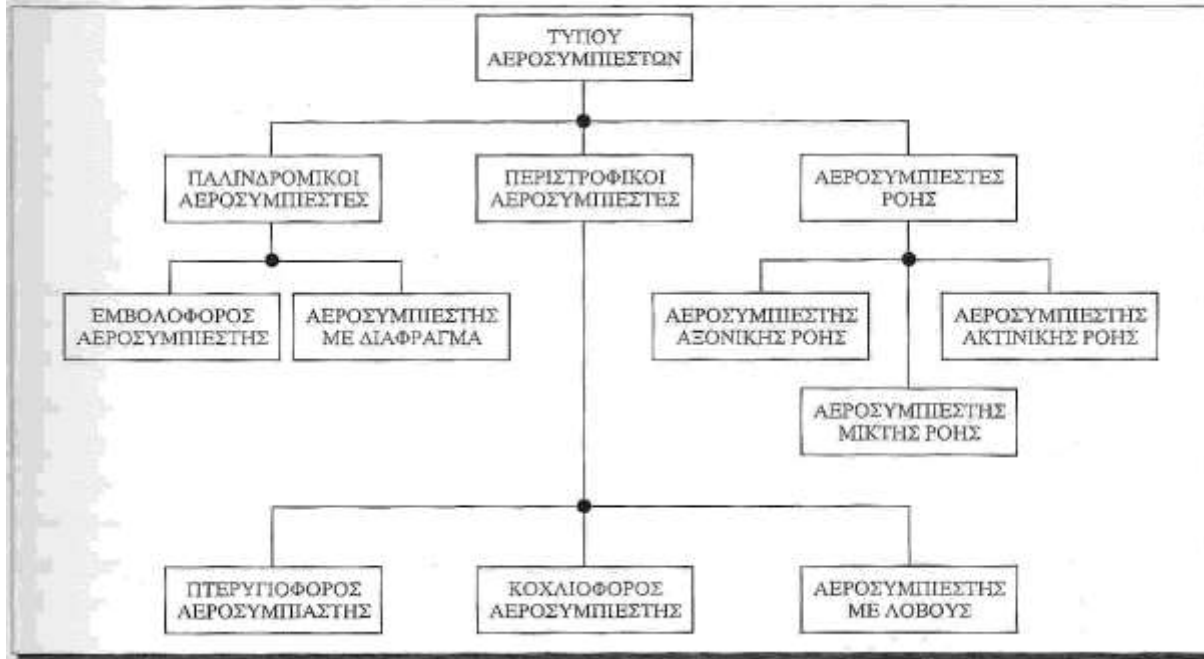
<b>Εφαρμογή</b>	<b>Σωματίδια</b>	<b>Περιεχόμενο Νερό</b>	<b>Περιεχόμενο Ορυκτέλαιο</b>
<b>Όργανα</b>	2	1	4
<b>Βαφή</b>	2	1	5
<b>Βιομηχανία Τροφίμων</b>	3	3	3
<b>Γενικά Βιομηχανια</b>	4	3	6
<b>Εργαλεία Χειρός</b>	3	3	6
<b>Συστήματα Αυτομάτου Ελέγχου</b>	4	2	5



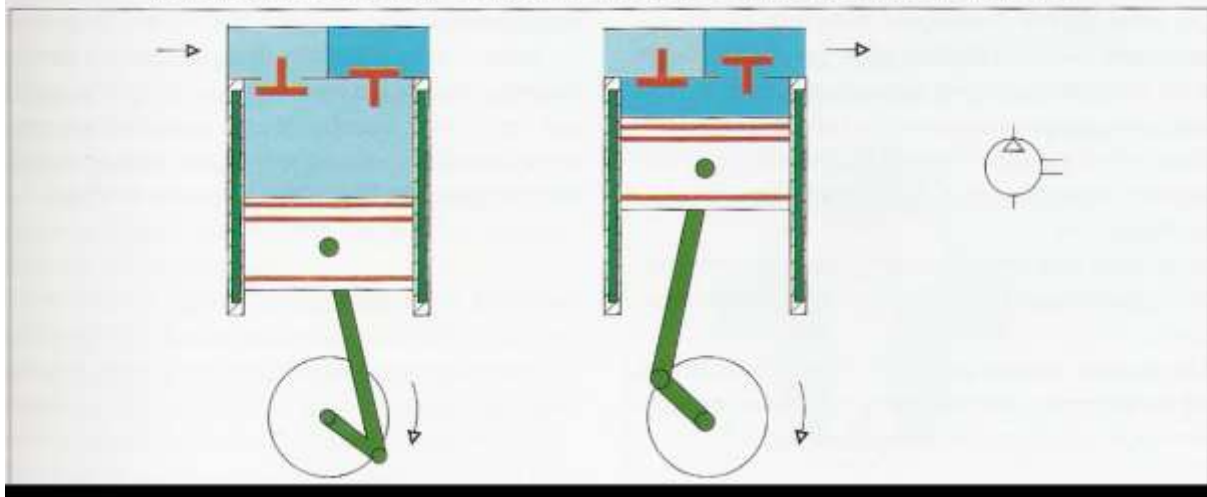
### Κέντρο παραγωγής πεπιεσμένου αέρα



Κατηγορίες αεροσυμπιεστών



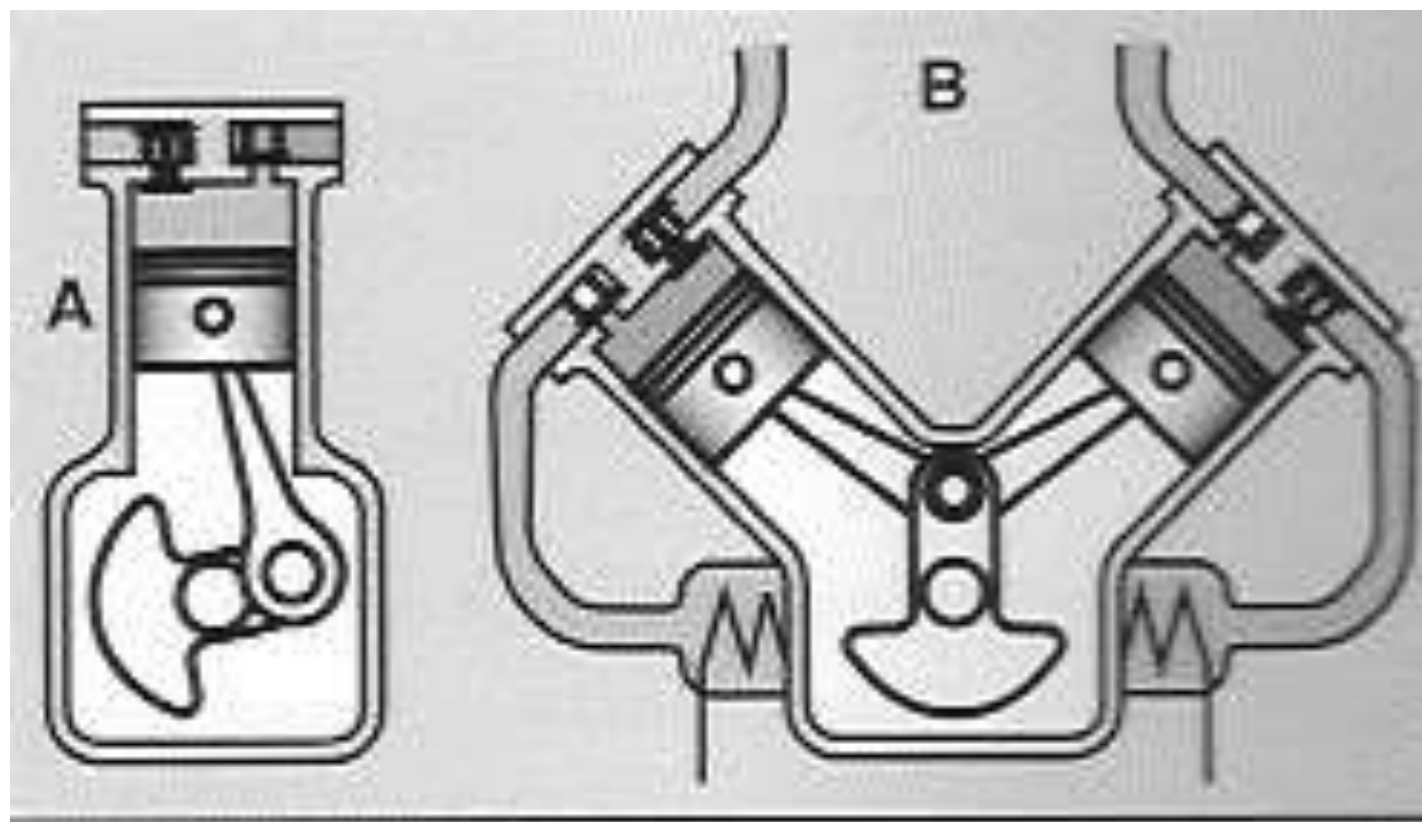
Μονοβάθμιος υδρόψυκτος εμβολοφόρος αεροσυμπιεστής απλής ενέργειας



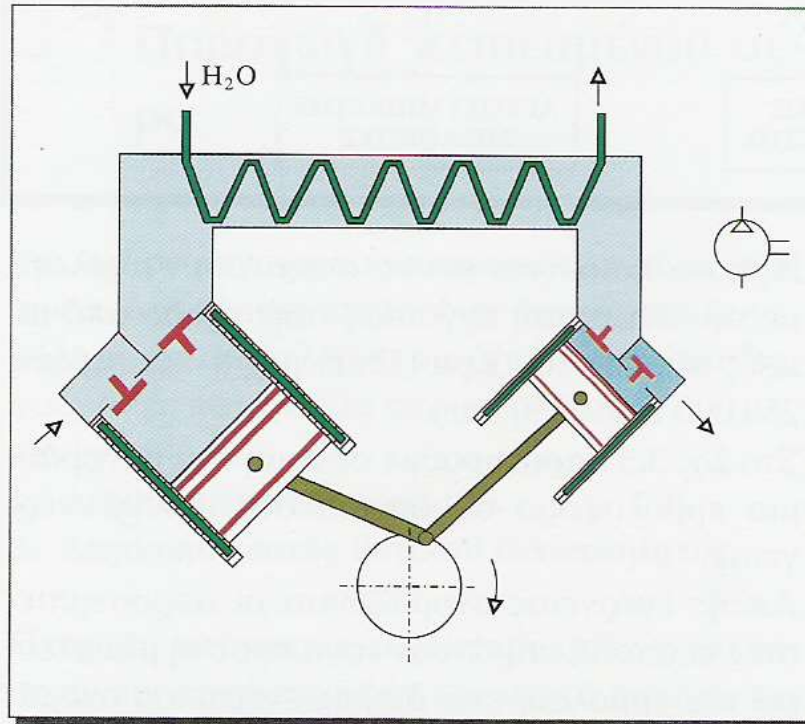


[www.pneumatica.be](http://www.pneumatica.be)





Διβάθμιος υδρόψυκτος εμβολοφόρος  
αεροσυμπιεστής απλής ενέργειας,  
με ενδιάμεσο ψυγείο



# Διαφραγματικός αεροσυμπιεστής

