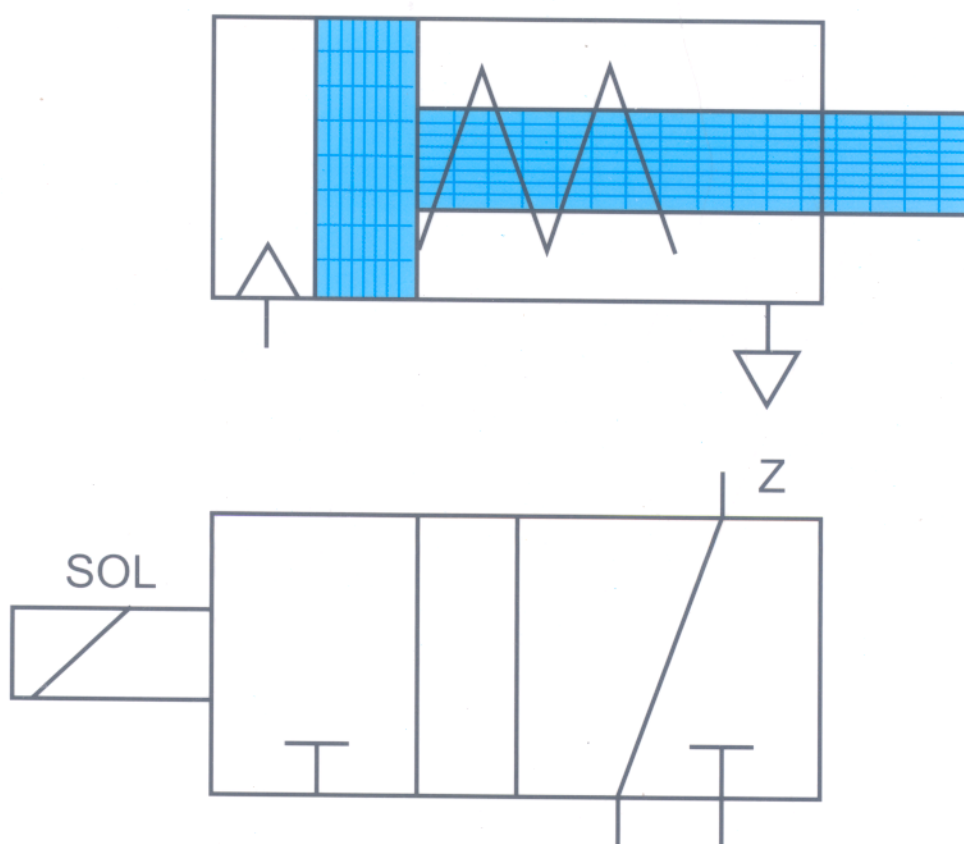


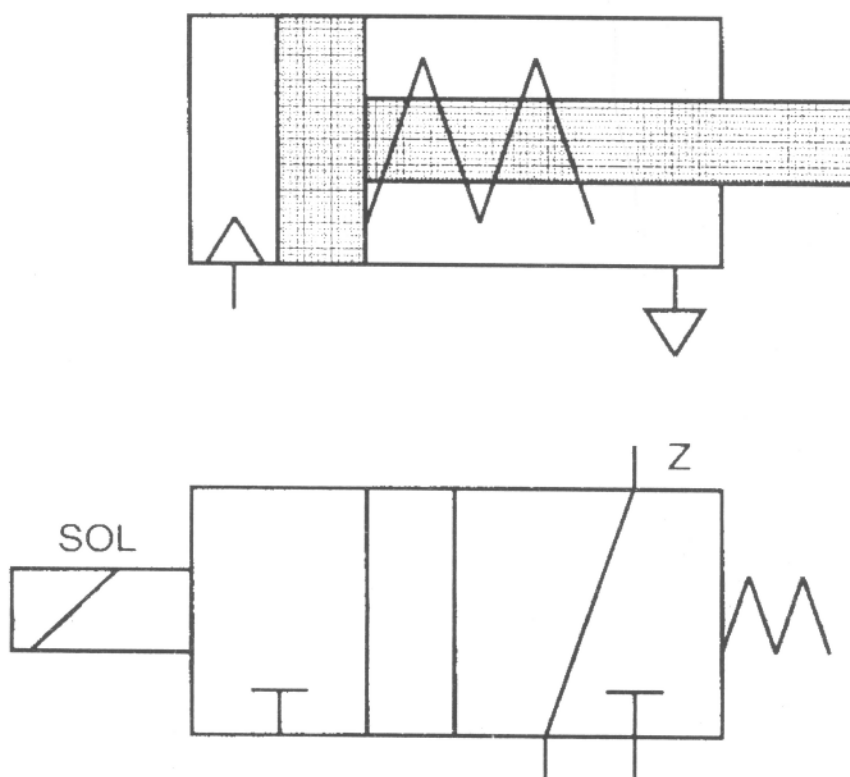
ĐIỀU KHIỂN KHÍ NÉN

TẬP III



ĐIỀU KHIỂN KHÍ NÉN

TẬP 3



HÀ NỘI, THÁNG 12 - 2002

LỜI NÓI ĐẦU

Khoa học và công nghệ ngày càng phát triển trên thế giới. Chúng ta cần cung cấp kiến thức khoa học công nghệ cho công nhân trẻ, những người mong muốn được học tập và nghiên cứu để tiếp tục sự nghiệp phát triển nền công nghiệp Việt Nam.

Để đáp ứng nhu cầu trên, Dự án **“Tăng cường Khả năng Đào tạo Công nhân kỹ thuật tại trường Cao đẳng Công nghiệp Hà Nội”** đã được thành lập và bắt đầu hoạt động từ ngày 1 tháng 4 năm 2000 theo thoả thuận hợp tác kỹ thuật giữa hai chính phủ Việt Nam và Nhật Bản. Đây là dự án hợp tác kỹ thuật về dạy nghề trên 3 lĩnh vực: gia công kim loại tấm, điều khiển điện và gia công cơ khí.

Cuốn giáo trình **“Điều khiển khí nén”** được viết với sự hỗ trợ của chuyên gia Nhật Bản dài hạn là một trong những hoạt động của Dự án.

Cuốn giáo trình này đưa ra các phương pháp xây dựng, lắp ráp và thiết kế các hệ thống điều khiển khí nén cho cả giáo viên dạy nghề và học viên. Cuốn giáo trình này cũng đưa ra nhiều bài học thực hành bổ ích và hiệu quả cho học viên.

Chúng tôi hy vọng cuốn giáo trình này sẽ được sử dụng hữu ích trong việc phát triển khả năng nghề của học viên tại môi trường làm việc công nghiệp đích thực.

Tháng 12 năm 2002.

BAN ĐIỀU KHIỂN ĐIỆN
DỰ ÁN JICA-HIC

MỤC LỤC

Chương 1	1
<i>Giới thiệu</i>	
1.1. Chia ra làm nhiều tập	1
1.2. Cách sử dụng	2
1.2.1. Những điểm thiết yếu	2
1.2.2. Thông tin tham khảo	2
1.2.3. Kết quả	2
Chương 2	3
<i>Trang thiết bị khí nén</i>	
2.1. Xilanh khí nén	3
2.2. Xilanh không trực	5
2.2.1. Đặc điểm	5
2.2.2. Phân loại	5
2.2.3. Một số ví dụ về cách sử dụng	7
2.3. Xilanh có khoảng chuyển động ngắn	8
2.3.1. Đặc điểm	8
2.3.2. Ví dụ về cách sử dụng	8
2.4. Van điện từ kiểu kép	10
2.4.1. Phân loại	10
2.4.2. Van điện từ kép hai vị trí	11
2.4.3. Van điện từ kép ba vị trí	12
2.4.4. Van điện từ kép bốn vị trí	12
2.4.5. Đường dẫn của van	12
2.4.6. Cách sử dụng van điện từ ba vị trí hai cuộn dây	13
2.5. Ống phân phối khí chính	15
2.6. Van điều áp	18
Chương 3	22
<i>Các kiến thức cơ bản về lựa chọn trang thiết bị</i>	
3.1. Lựa chọn xi lanh	22
3.1.1. Lực tác động vào xi lanh	22
3.1.2. Tốc độ của xi lanh khí nén(cần pitt tông)	23
3.1.3. Tốc độ của luống(lưu lượng)	26

3.2. Lựa chọn xi lanh khí nén	28
3.2.1. Danh mục cần được kiểm tra khi chọn xi lanh khí nén	28
3.2.2. Đường kính bên trong của xi lanh	29
3.2.3. Lực ra của xi lanh hai chiều.....	30
3.2.4. Lực ra của xi lanh đơn	33
3.2.5. Độ dịch chuyển của xi lanh khí nén	34
3.2.6. Hiệu suất của xi lanh	35
3.3. Chọn lựa van điện từ.....	36
3.3.1. Phân loại van điện từ	36
3.3.2. Phân loại van điện từ theo kích thước và điện áp cung cấp	37
3.3.3. Lựa chọn van điện từ	38
3.4. Lựa chọn van điều áp.....	40
3.5. Lựa chọn tốc độ điều khiển	40
Chương 4	43

Quy trình hoạt động của mạch khí nén

4.1. Nguyên tắc hoạt động của xi lanh không trực.....	43
4.1.1. Cấu hình mạch.....	43
4.1.2. Dừng xi lanh tại vị trí trung gian	44
4.2. Hoạt động của xi lanh cần có pit tông chuyển động ngắn.....	45
4.3. Các chú ý cho việc dừng trung gian.....	46
4.3.1. Dừng tại vị trí trung gian bằng van điện từ có kiểu kết nối cổng PAB.....	46
4.3.2. Dừng tại vị trí trung gian bằng điện từ có kiểu kết nối cổng ABR	46
4.3.3. Thăng đứng.....	47
4.3.4. Kích thước của van đổi chiều(van điện từ) và xi lanh	47
4.3.5. Vị trí của bộ phận điều khiển tốc độ.....	47
4.3.6. Mục đích sử dụng của van một chiều.....	48
4.3.7. Để phòng sự cố.....	48
Chương 5	50

Mạch khí nén và mạch điện

5.1. Dừng tức thì bằng kiểu van SOLENOID khởi kết nối tất cả các cổng... ..	50
5.1.1. Hệ thống điều khiển cửa lò	50
5.1.2. Máy dập và máy khâu.....	52
5.1.3. Tời sử dụng xi lanh khí nén	54
5.2. Dừng khẩn bằng loại van điện từ kiểu kết nối cổng ABR	55

5.3. Máy đóng gói	56
5.3.1. Tổng quan về máy đóng gói	56
5.3.2. Mạch khí nén.....	57
Chương 6	62
<i>Ống dẫn khí</i>	
6.1. Độ dài ống dẫn.....	62
6.1.1. Sự sụt giảm điện áp.....	62
6.1.2. Tốc độ dòng chảy(tiết diện ngang hữu hạn).....	63
6.1.3. Thời gian đáp ứng.....	65
6.2. Lộ trình đường ống dẫn	66
6.2.1. Bán kính uốn cong của ống dẫn.....	66
6.2.2. Lộ trình ống dẫn.....	67
6.3. Đường ống phân phối khí	70
6.3.1. Cổng vào ống dẫn	70
6.3.2. Cổng xả khí	70
6.3.3. Cửa ra vào ống dẫn	71
Chương 7	73
<i>Kiểm tra bảo dưỡng và xử lý sự cố</i>	
7.1. Điều khiển áp suất khí nén	73
7.1.1. Sự thoát nước trong khí nén	73
7.1.2. Hệ thống sản xuất khí nén	74
7.1.3. Thiết bị làm lạnh	74
7.1.4. Thiết bị sấy khô.....	75
7.1.5. Bộ lọc	76
7.2. Xử lý sự cố và cách khắc phục.....	76
7.2.1. Ví dụ	76
7.2.2. Xử lý sự cố và cách khắc phục.....	77
7.3. Kiểm tra, bảo dưỡng	86
7.3.1. Kiểm tra bảo dưỡng	86
7.3.2. Nội dung và chu kỳ kiểm tra định kỳ.....	86
Chương 8	88
<i>Cách đọc CATALOGS</i>	
8.1. Các tên mẫu trong công nghiệp.	88
8.1.1. Xi lanh khí nén	91
8.1.2. Van điện từ.....	95

Chương 1

GIỚI THIỆU

Chương này giải thích tại sao sách “Điều khiển tuân tự bằng khí nén” lại được chia ra làm nhiều tập. Mô tả cách sử dụng mỗi tập như thế nào và kết quả đạt được của tập 3.

1.1 CHIA RA LÀM NHIỀU TẬP

Tiến bộ gần đây của công nghệ và sự đa dạng hóa của các sản phẩm dành cho tự động hóa sản xuất đã làm tăng một cách đáng kể về sự đa dạng của các thiết bị khí nén để lắp thành các mạch điện khí nén. Đối với những sinh viên học về mạch điện khí nén thì điều quan trọng là phải quyết định nghiên cứu cái gì đầu tiên. Cuốn sách giáo khoa này trình bày những kiến thức cơ bản từng bước một để những người bắt đầu học về mạch điện khí nén có thể nghiên cứu mạch điện khí nén một cách tuân tự. Đây là một trong 3 cuốn sách chứa đựng những vấn đề cơ bản của điều khiển khí nén, từ những kiến thức đại cương để khắc phục sự cố đến việc kiểm tra và bảo dưỡng. Nội dung của mỗi cuốn hoàn toàn độc lập với nhau.

*Tập 1:

Tập này viết cho những ai bắt đầu nghiên cứu về mạch điện khí nén. Cung cấp những thông tin cơ sở cần thiết nhất về van điện từ, xi lanh và mạch điện khí nén. Khi đọc xong tập này, bạn sẽ có những hiểu biết cơ bản về các trang thiết bị khí nén.

*Tập 2:

Tập này viết cho những ai đã có những hiểu biết cơ bản về mạch điện khí nén (sau khi đã đọc xong tập một). Cung cấp những thông tin chung cần thiết nhất về van điện từ, xi lanh và mạch điện khí nén. Khi đọc xong tập này, bạn sẽ có những hiểu biết đầy đủ về các trang thiết bị khí nén và mạch điện khí nén để làm việc với các máy móc điều khiển tự động bằng khí nén.

*Tập 3:

Tập này viết cho những ai đã có những hiểu biết chung về mạch điện khí nén (sau khi đã đọc xong tập hai). Cung cấp những thông tin nâng cao cần thiết

nhất về van điện từ, xi lanh và mạch điện khí nén. Khi đọc xong tập này, bạn sẽ có những hiểu biết đầy đủ về các mạch điện khí nén, các kiến thức nâng cao về khắc phục sự cố, kiểm tra và bảo dưỡng, biết lựa chọn các trang thiết bị khí nén để thiết kế các máy tự động đơn giản.

1.2.CÁCH SỬ DỤNG

1.2.1 Những điểm thiết yếu

Nội dung của mỗi chương (kết quả bạn thu được) chỉ là những cái khởi đầu. Bạn phải nhận thức rõ bạn cần nghiên cứu sâu hơn nữa.

Thông tin hiện thời chỉ có ý nghĩa minh họa. Sự minh họa xung quanh ta cho ta những thông tin quan trọng mà ta cần nghiên cứu kỹ hơn.

1.2.2 Thông tin tham khảo

Các thông tin được in nghiêng trong tài liệu cung cấp những kiến thức tham khảo. Mặc dù các thông tin này rất cần thiết cho việc nghiên cứu sâu hơn về điều khiển khí nén, nhưng trong tập này nó chỉ là các thông tin với mục đích tham khảo.

1.2.3. Kết quả

Khi bạn đọc xong cuốn sách này bạn phải đạt được các kỹ năng sau:

- (1) Vận hành được các bộ điều khiển xi lanh khí nén bằng van điện từ
- (2) Dùng xi lanh khí nén tại các vị trí trung gian
- (3) Lựa chọn các trang thiết bị khí nén cơ bản
- (4) Khắc phục sự cố, kiểm tra và bảo dưỡng các trang thiết bị khí nén
- (5) Hiểu sâu các thiết bị khí nén cơ bản

Chương 2

TRANG THIẾT BỊ KHÍ NÉN

Bởi vì có rất nhiều loại mạch khí nén, nên cần có kinh nghiệm khi lựa chọn các trang thiết bị khí nén phù hợp với các mục đích sử dụng. Trước hết bạn phải hiểu rõ các trang thiết bị khí nén thường hay sử dụng nhất với số lượng lớn trên thị trường.

Sau khi nghiên cứu kỹ chương này bạn phải hiểu được các thiết bị sau:

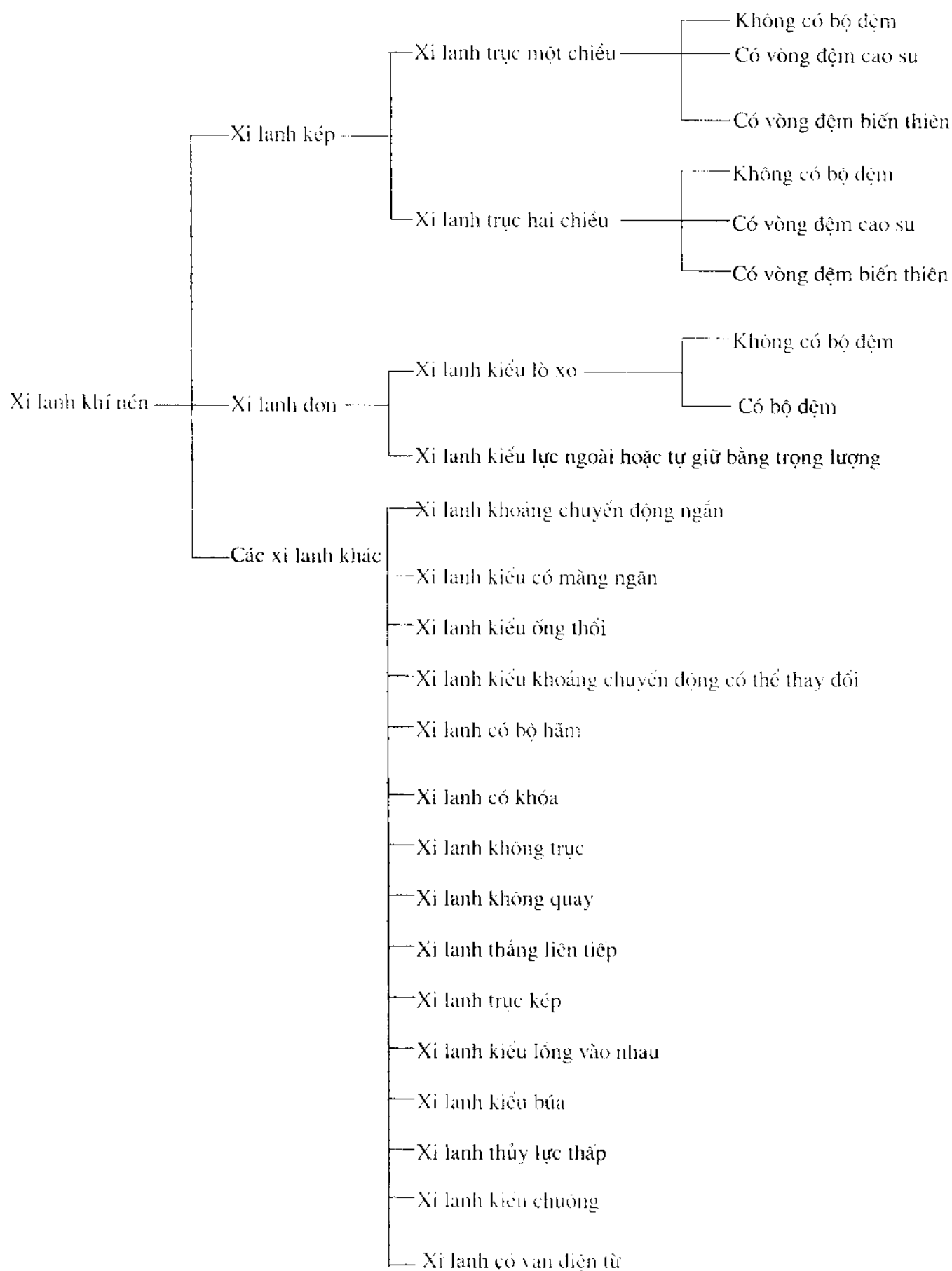
- (1) Xi lanh không trục.
- (2) Xi lanh có cần pit tông ngắn.
- (3) Van điện từ kép.
- (4) Ống phân phối chính.
- (5) Van điều áp.
- (6) Dừng được xi lanh khí tại vị trí trung gian.
- (7) Cách vận dụng các thiết bị trên.

2.1. XILANH KHÍ NÉN

Cơ cấu khí nén là “một thiết bị chuyển đổi năng lượng khí thành sự chuyển động và lực cơ học”, chẳng hạn như có loại hệ chuyển động theo phương đường thẳng, có loại mô tơ khí nén có thể làm quay rôto và mô tơ dao động tạo ra chuyển động quay đảo chiều nhờ việc giới hạn góc quay (chuyển động quay giới hạn).

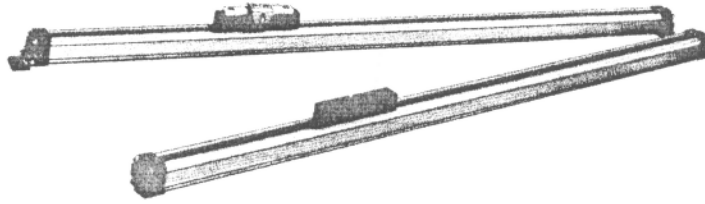
Theo tiêu chuẩn Nhật Bản, một xi lanh khí nén là một loại “cơ cấu chấp hành chuyển động tịnh tiến tỷ lệ với diện tích vùng hữu ích và sự chênh lệch áp suất”.

Có rất nhiều loại xi lanh khí nén được dùng cho nhiều mục đích khác nhau, cách phân loại của nó được chỉ ra ở hình 2.1.



2.2. XILANH KHÔNG TRỰC

2.2.1. Đặc điểm



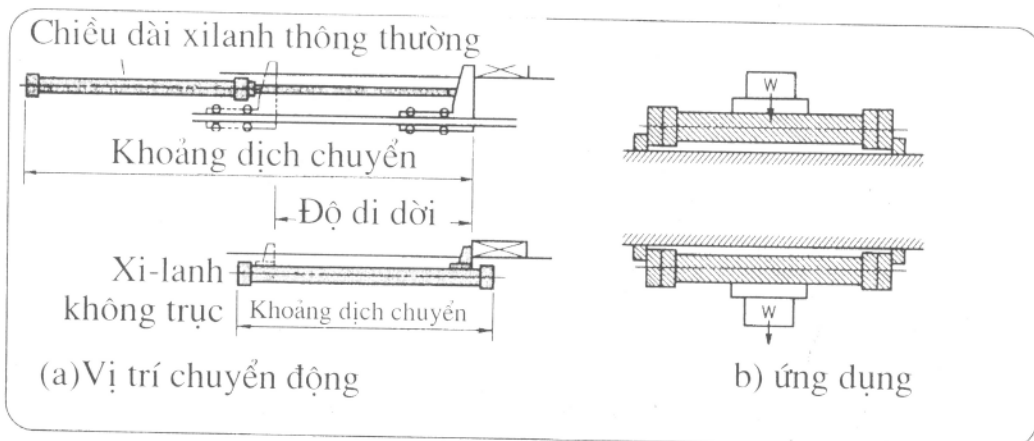
Hình 2.2: Một vài loại xi-lanh không trực

Một xi-lanh không trực thì không có cần pit tông. Nó có thể làm chuyển động một vật thể nhẹ dọc theo ống xi-lanh hai chiều. Hình dạng bên ngoài của xi-lanh không trực được chỉ ra ở hình 2.2.

Một xi-lanh không trực thì chỉ cần một nửa chiều dài so với xi-lanh hai chiều thông thường, bởi vì chiều dài của xi-lanh đúng bằng khoảng chuyển động của cần pit tông. Sự khác biệt so với xi-lanh hai chiều là xi-lanh không trực có thể chuyển động mà không cần quan tâm tới dải chuyển động của cần pit tông như trên hình 2.3. Do đó nó có thể giảm nhỏ kích thước của thiết bị. So với các loại xi-lanh khác, thì xi-lanh không trực có kết cấu đơn giản hơn rất nhiều bởi vì tải được kết nối trực tiếp với cơ cấu vận hành.

Một vài xi-lanh không trực có khoảng chuyển động dài hơn so với các loại xi-lanh khác (một vài mét).

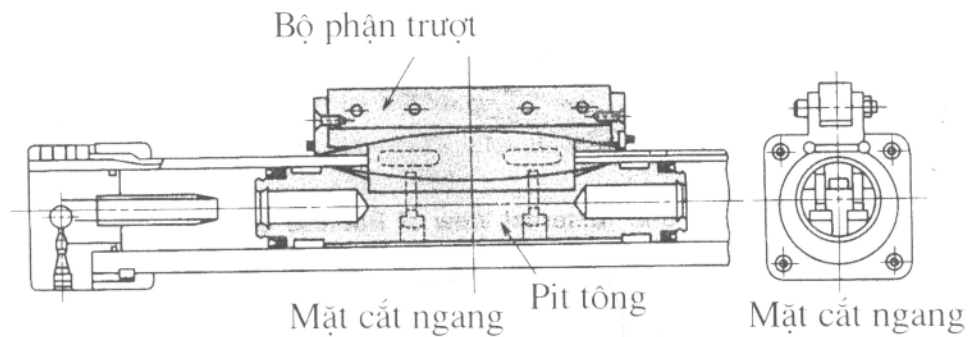
2.2.2. Phân loại



Hình 2.3: Xi-lanh không trực

Xi lanh không trục có thể được phân ra thành loại xi lanh không trục kiểu trượt, loại xi lanh không trục kiểu nam châm, loại xi lanh không trục kiểu dây quấn và xi lanh kiểu xích.

(1) Xilanh không trục kiểu trượt



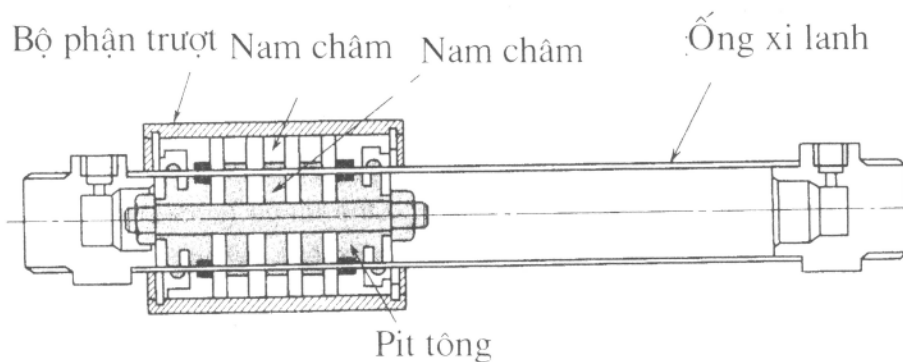
Hình 2.4: Xi lanh không trục kiểu trượt

Một xi lanh không trục kiểu trượt có một rãnh bên trong ống xi lanh. Pit tông ở bên trong xi lanh và bộ phận trượt ở bên ngoài xi lanh được kết nối cơ khí với nhau bằng chốt cài.

Phần đệm có hình dáng dài và mỏng lắp ở bên trong khe hở của xi lanh không trục theo thứ tự nhất định nhằm ngăn cản không khí thoát ra ngoài.

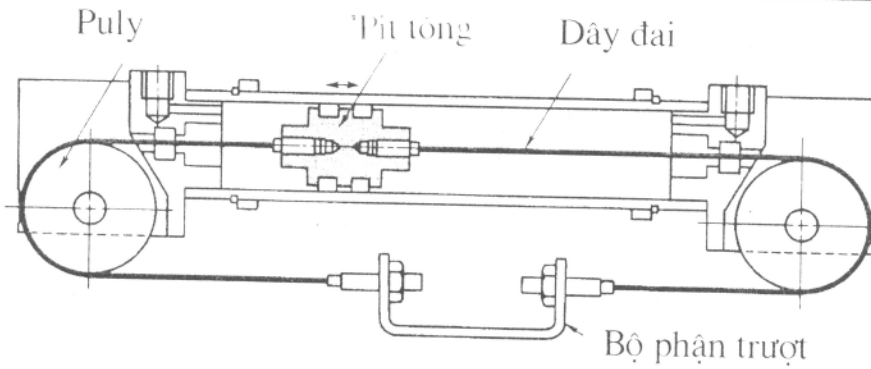
(2) Xi lanh không trục loại nam châm

Một xi lanh không trục loại nam châm có nam châm vĩnh cửu ở cả mặt pit tông và mặt khối trượt, như ở hình 2.5. Khối trượt chuyển động nhờ vào lực hút của nam châm



Hình 2.5: Xi lanh không trục loại nam châm

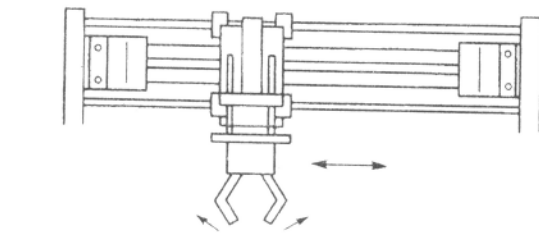
(3) Xi lanh không trực kiểu dây đai



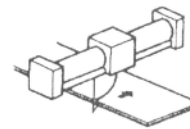
Hình 2.6: Xi-lanh không trực kiểu dây đai

Xi lanh không trực kiểu dây đai được chỉ ra trong hình 2.6. Dây đai và dây cáp đều được nối tới pít tông. Pít tông nối với băng trượt bằng dây đai và dây dẫn thông qua cả hai mặt.

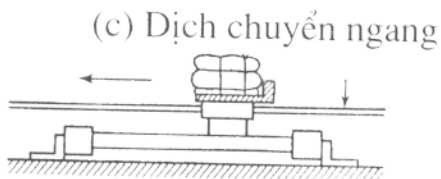
2.2.3. MỘT SỐ VÍ DỤ VỀ CÁCH SỬ DỤNG



(a)- Tay robot

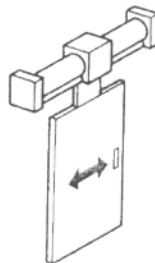


(b)- Máy cắt

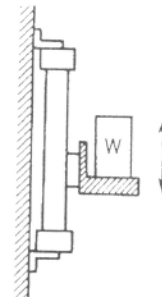


(c) Dịch chuyển ngang

(d) Đóng mở cửa



(e) Dịch chuyển thẳng



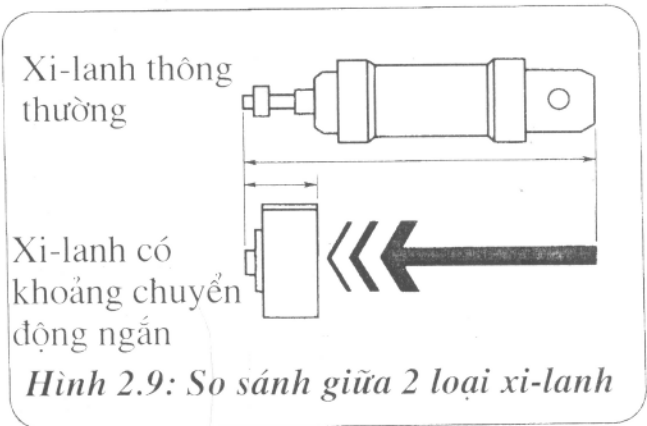
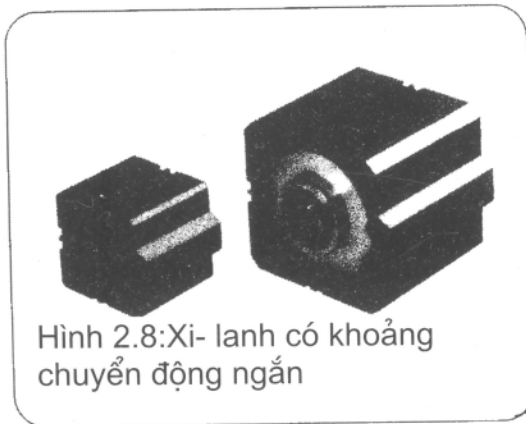
Hình 2.7: Một vài ví dụ về cách sử dụng xi-lanh không trực

Hình 2.7 cho thấy một vài ví dụ về cách sử dụng của xi lanh không trực:

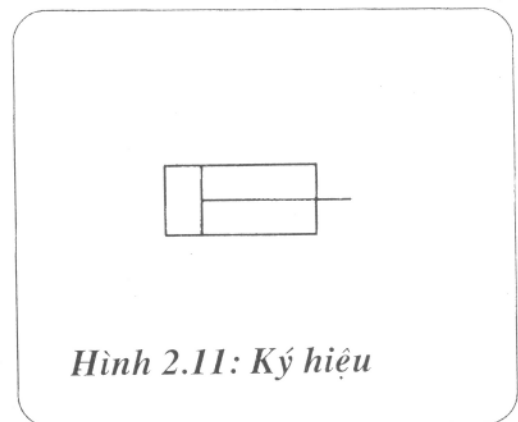
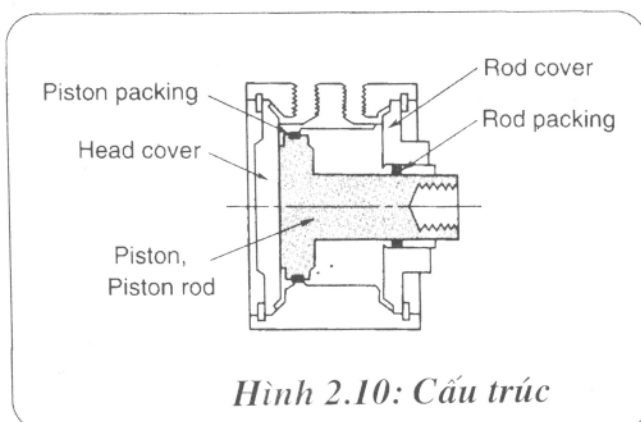
cánh tay robot, máy cắt v.v.. đều được đặt lên phần trượt của xi lanh không trực.

2.3. XI LANH CÓ KHOẢNG CHUYỂN ĐỘNG NGẮN

2.3.1. Đặc điểm

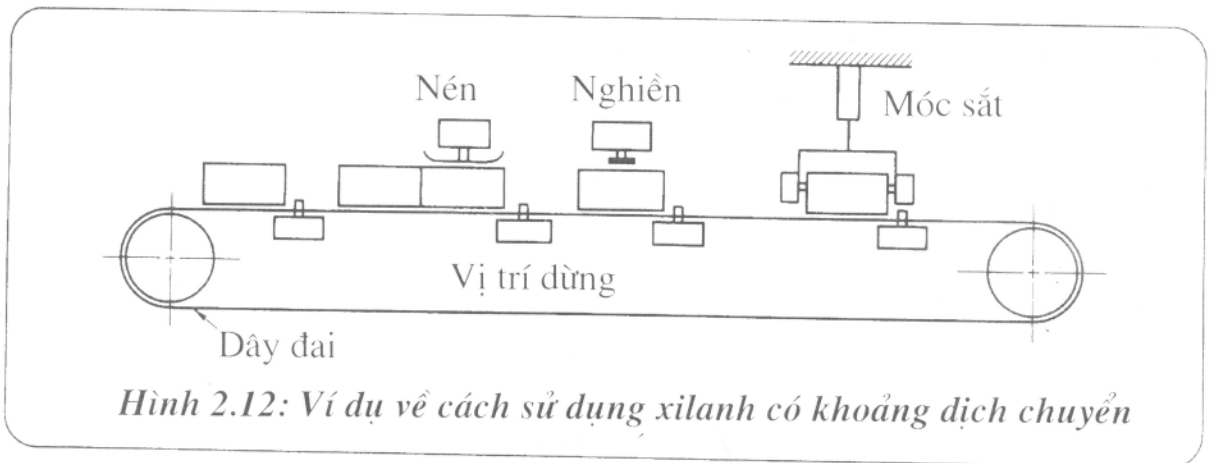


Trước đây, đối với xi lanh có khoảng chuyển động ngắn (ví dụ 10 mm) không có vỏ xilanh đủ ngắn (chẳng hạn 200 mm). Để khắc phục những nhược điểm này càng ngày người ta càng giảm kích thước của vỏ xi lanh (chẳng hạn 70 mm). Độ dài chuyển động tiêu chuẩn của cần pit tông là 5 hoặc 10 mm... Hình 2.8 minh họa hình dáng bên ngoài của xi lanh có khoảng chuyển động ngắn và hình 2.9 so sánh giữa xi lanh thông thường với xi lanh có khoảng chuyển động ngắn.

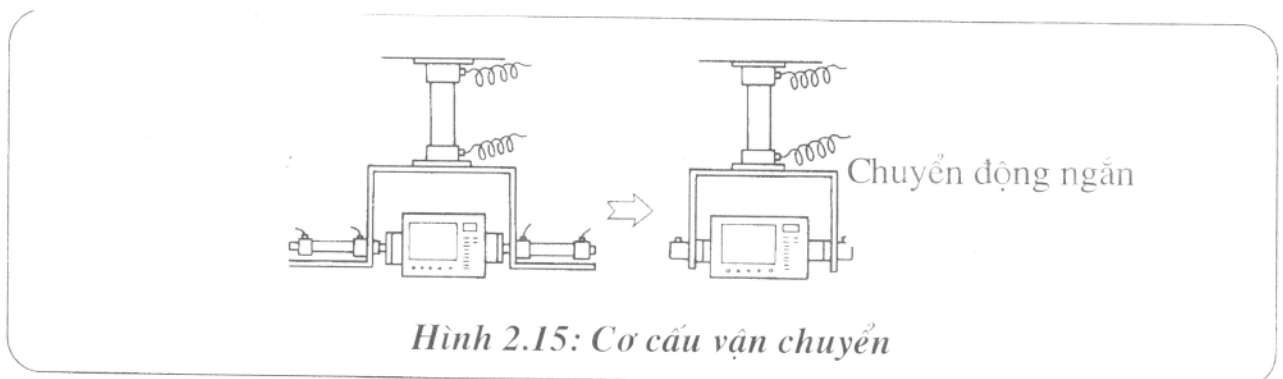
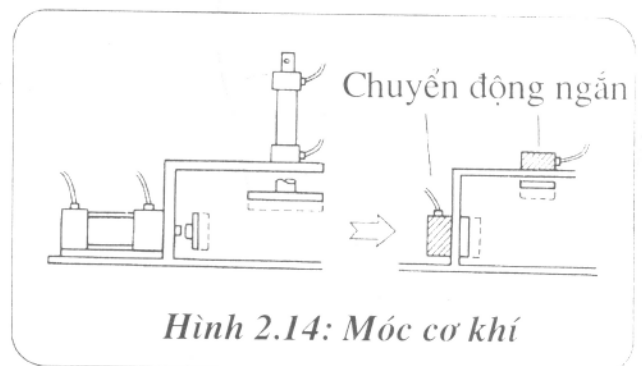
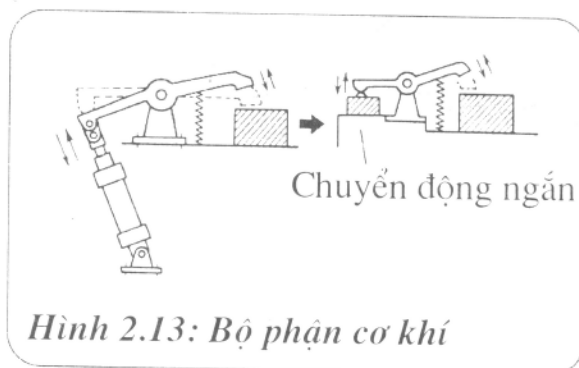


Hình 2.10 và 2.11 cho thấy cấu trúc và ký hiệu của xi lanh có khoảng chuyển động ngắn.

2.3.2. Ví dụ về cách sử dụng



Hình 2.12 chỉ ra một xi lanh có khoảng chuyển động ngắn được sử dụng để định vị, sắp xếp và chuyển động các khuôn.



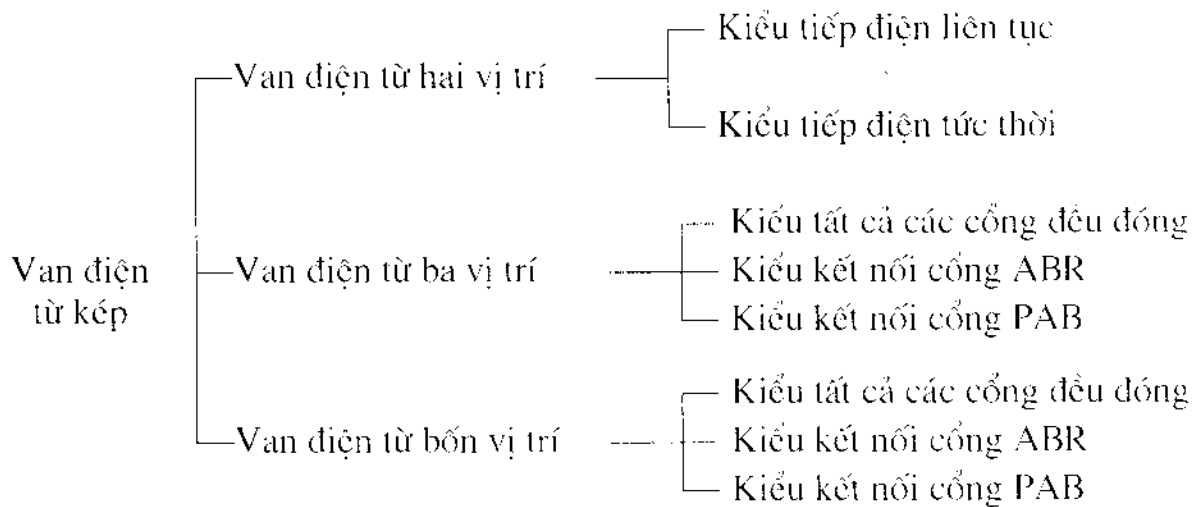
Hình 2.13 đến hình 2.15 chỉ ra các cách sử dụng khác nhau của xilanh có khoảng chuyển động ngắn và các xi lanh thông thường. Cho thấy các xilanh có

khoảng chuyển động ngăn chỉ cần các khoảng không gian nhỏ và thu nhỏ kích thước của thiết bị.

Trong hình 2.13, một xi lanh có khoảng chuyển động ngắn được sử dụng như là một bộ phận cơ khí để chuyển trạng thái. Trong hình 2.14 một công tắc có khoảng chuyển động ngắn được dùng như là một bộ phận để dịch chuyển các khuôn đi lên hoặc đi xuống. Trong hình 2.15 nó được dùng để đóng điện.

2.4. VAN ĐIỆN TỪ KIỂU KÉP

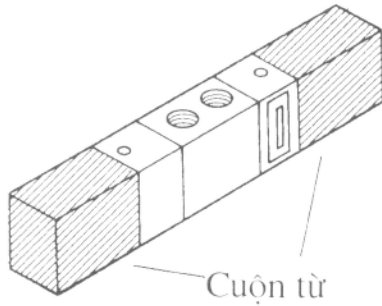
2.4.1. Phân loại



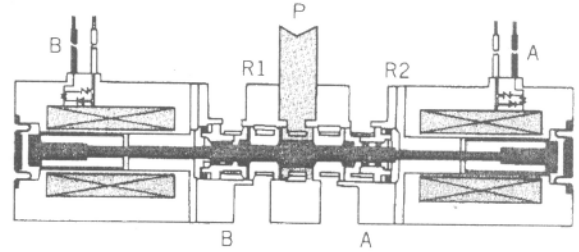
Hình 2.16: Phân loại van điện từ kép

Van điện từ kép có hai cuộn từ để đổi chiều van. Những loại van này được phân ra van hai vị trí, van ba vị trí, van bốn vị trí.

2.4.2. Van điện từ kép hai vị trí



Hình 2.17: Sơ đồ minh họa



Hình 2.18: Sơ đồ cấu trúc

Van điện từ này có hai vị trí đổi chiều, đó là vị trí tương ứng với cuộn từ A và vị trí tương ứng với cuộn từ B. Hình 2.17 và hình 2.18 cho thấy hình dáng bên ngoài và cấu trúc bên trong của loại van này.

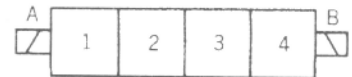
Hình 2.19 cho thấy các vị trí thay đổi của van hai vị trí.



Hình 2.19: Van điện từ 2 vị trí



Hình 2.20: Van điện từ 3 vị trí



Hình 2.21: Van điện từ 4 vị trí

Van hai vị trí có thể được phân loại thành kiểu có cuộn từ đơn, kiểu có cuộn từ kép tiếp điện liên tục và kiểu cuộn từ kép tiếp điện tức thời.

(1) Van điện từ hai vị trí có cuộn từ đơn

Van điện từ này thay đổi vị trí van bằng cuộn từ và lò xo. Ở trạng thái ban đầu (cuộn từ tắt), van được giữ ở vị trí ban đầu bằng lực của lò xo. Cuộn từ phải được từ hoá liên tục bằng việc duy trì vị trí chuyển mạch.

(2) Van điện từ hai vị trí có cuộn từ kép được cấp điện liên tục

Cuộn từ phải được từ hoá (ở trạng thái bật) bằng việc duy trì liên tục vị trí chuyển mạch của van.

Một kiểu duy trì trực chính của van tại vị trí trung gian là khi cả hai cuộn

từ đều tắt, trong khi có một kiểu duy trì khác là chuyển mạch vị trí có điều kiện tương tự trừ khi xảy ra dao động hoặc va chạm.

(3) Van điện từ kép hai vị trí kiểu cấp điện tức thời

Loại van này khắc phục được những thiếu sót của loại cấp điện liên tục (đó là trục chính dao động khi cả hai cuộn từ đều tắt). Van được bật lên nhờ sự từ hoá tức thời của cuộn dây ($< 0,05s$). Sau khi cuộn dây đã tắt thì vẫn duy trì được trạng thái này. Trạng thái này vẫn được duy trì cho đến khi cuộn từ còn lại bị từ hoá.

2.4.3. Van điện từ kép ba vị trí

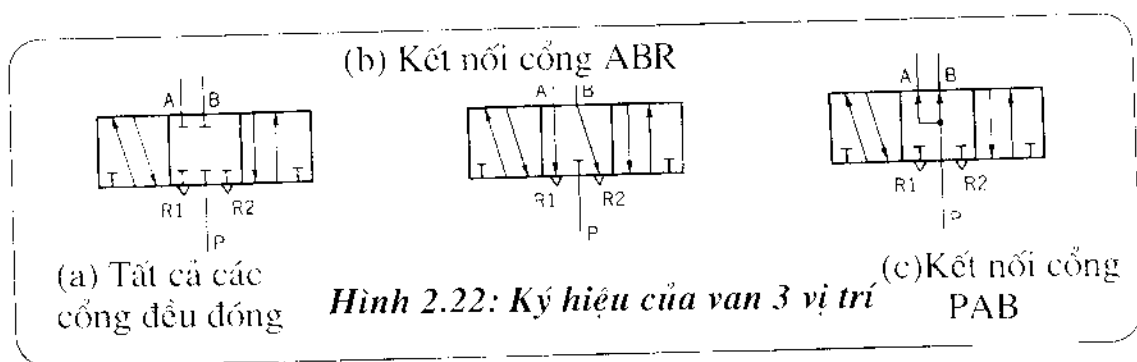
Van điện từ này có thể ở một trong ba vị trí, tùy theo khi cuộn A đã bị từ hoá, khi cuộn B đã bị từ hoá hoặc khi cả hai cuộn đều không bị nhiễm từ.

2.4.4. Van điện từ bốn vị trí

Van điện từ này có thể ở một trong bốn vị trí, 3 vị trí đầu tương tự như ở van ba vị trí và vị trí thứ tư là khi cả hai cuộn dây A và B đồng thời được từ hoá.

2.4.5. ĐƯỜNG DẪN CỦA VAN

Van điện từ ba vị trí hoặc van điện từ bốn vị trí có thể được phân thành các loại sau: Kiểu tất cả các cổng đều đóng, kiểu kết nối cổng ABR và kiểu kết nối cổng PAB với trạng thái ban đầu là cả hai cuộn A và B đều không bị nhiễm từ. Hình 2.22 cho thấy biểu tượng minh họa của các loại van ba vị trí (tham khảo tiêu chuẩn Nhật Bản cho biểu tượng minh họa cho các loại van bốn vị trí).



(1) Kiểu tất cả các cổng đều đóng

Ở trạng thái ban đầu, khí nén từ nguồn khí nén đều bị tách ra khỏi van và

tất cả các đường dẫn đều bị đóng .

Kiểu van điện từ này được dùng để điều khiển xi lanh hai chiều, khi cần pit tông phải dừng chính xác ở vị trí chính giữa của khoảng chuyển động.

(2) Kiểu kết nối cổng ABR

Ở trạng thái ban đầu, cổng ra A và cổng thoát R_1 được nối với nhau, cổng ra B và cổng thoát R_2 được nối với nhau. Khi mạch khí nén được xây dựng bởi tổ hợp xi lanh hai chiều và van điện từ này, cả hai cổng của xi lanh đều thông với không khí ở trạng thái ban đầu. Do đó cần pit tông có thể chuyển động tự do bằng tay trong trạng thái này.

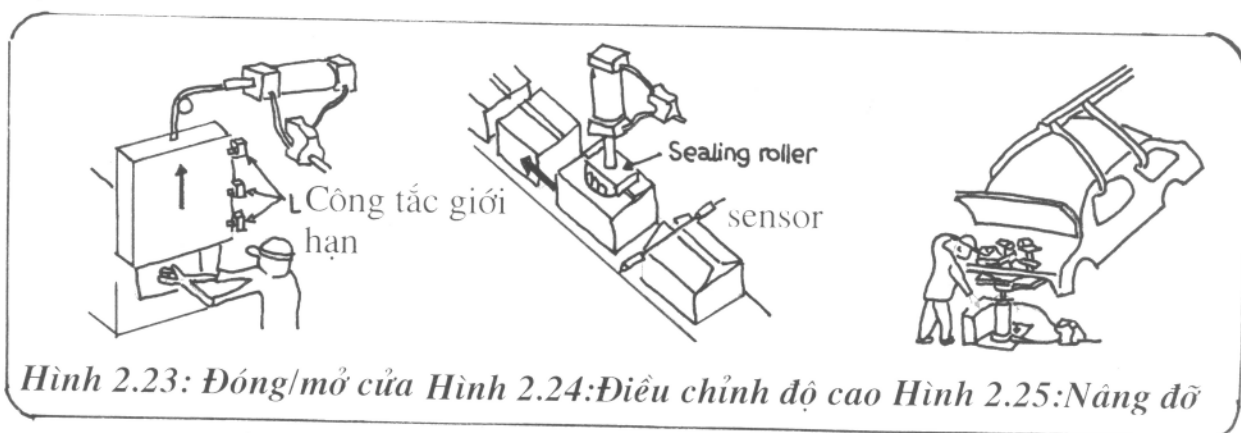
(3) Kiểu kết nối cổng PAB

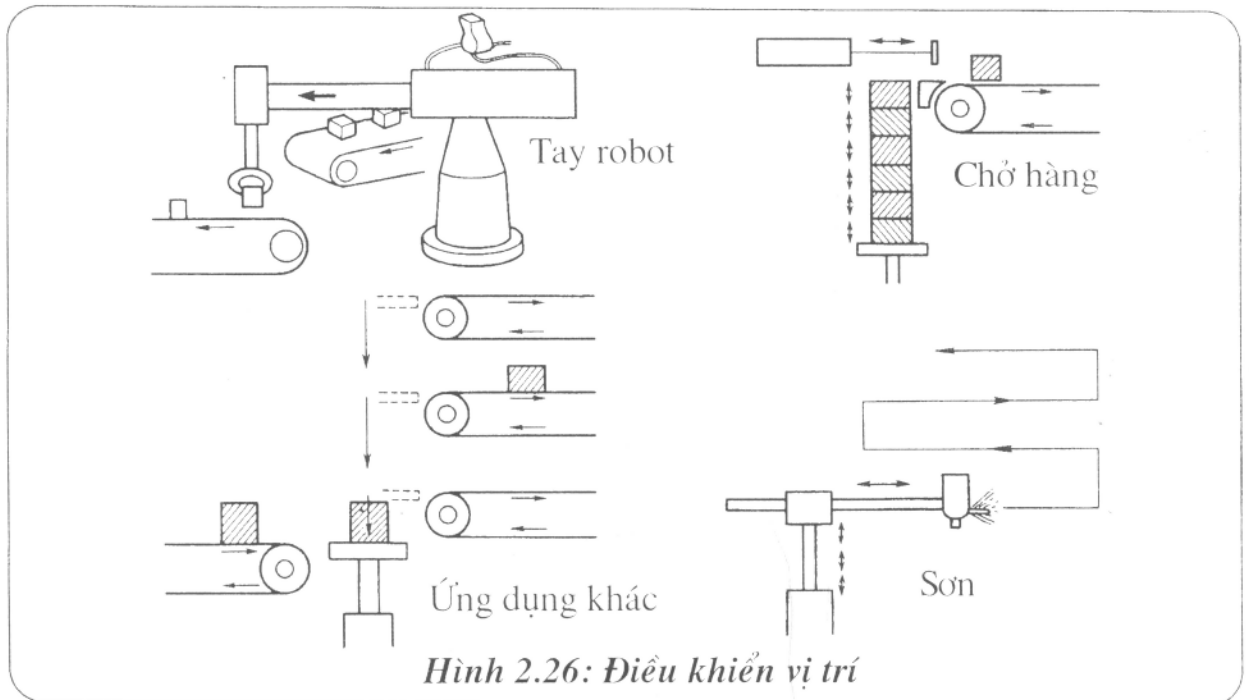
Ở trạng thái ban đầu, cổng ra P và cổng vào A, B được nối với nhau, cả hai cổng ra đều được cấp khí nén. Khi mạch khí nén được xây dựng bởi tổ hợp xi lanh hai chiều và van điện từ này, cần pit tông bị cố định ở trạng thái ban đầu do cấp khí nén cho cả hai mặt của pit tông. Cho nên cần pit tông không thể di chuyển bằng một lực từ bên ngoài.

Van điện từ này dùng để dừng cần xi lanh hai chiều và xi lanh không trực tại vị trí trung gian.

2.4.6. Cách sử dụng van điện từ ba vị trí hai cuộn dây

(1) Điều chỉnh vị trí





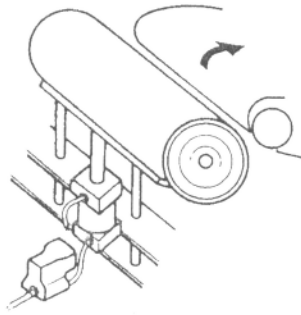
Hình 2.26: Điều khiển vị trí

Điều khiển vị trí bằng xi lanh khí nén không cho sự chính xác cao như điều khiển bằng động cơ. Vì rất dễ điều khiển nên nó được sử dụng cho các trường hợp sau:

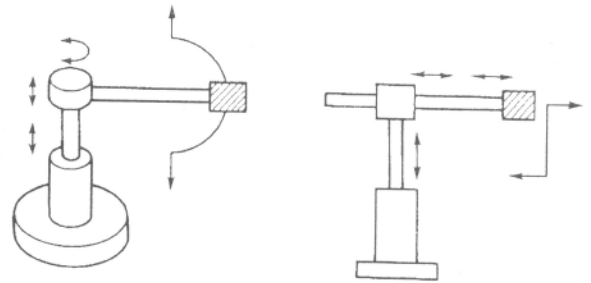
- Dùng xi lanh hai chiều tại vị trí trung gian cố định.
- Đóng /mở cửa hộp điện khi độ mở phải phù hợp với quy mô công việc (hình 2.23).
- Điều chỉnh chiều cao của băng chuyền làm việc (hình 2.24).
- Dùng để nâng đỡ (hình 2.25).
- Các ứng dụng khác (hình 2.26).

(2) Đo đặc mức độ an toàn cho các tình trạng khẩn cấp và tai nạn

Trong trường hợp mạch khí nén bao gồm van điện từ đơn hai vị trí và xi lanh hai chiều, van điện từ có thể trả lại vị trí ban đầu mà không tuân theo mục đích của người điều khiển khi có sự cố về nguồn hoặc khi cuộn từ bị hỏng. Điều này rất nguy hiểm nên phải dùng một van ba vị trí để kiểm tra mức độ an toàn.



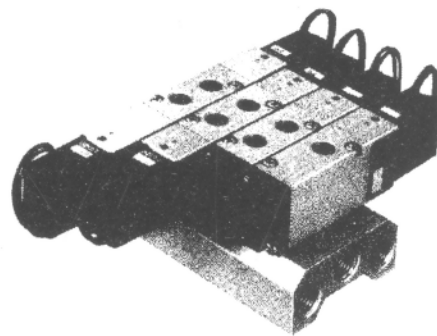
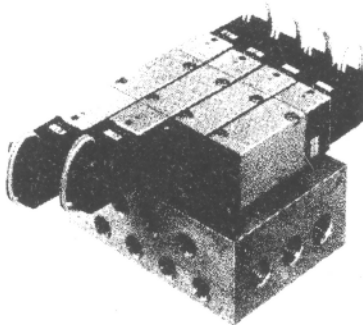
Hình 2.27: Chuyển động lên



Hình 2.28: Tay robot

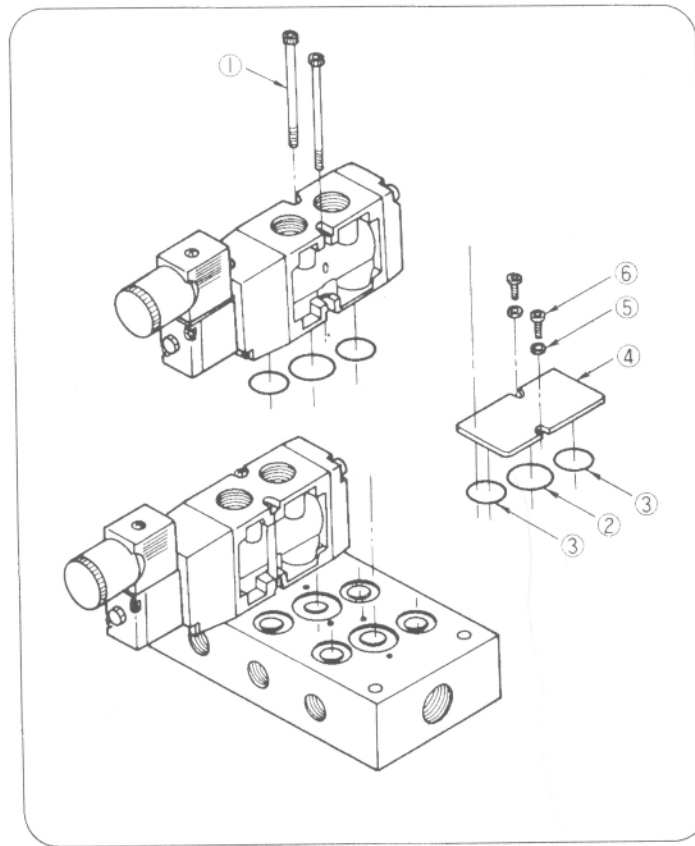
- Khi cơ cấu đang chuyển động lên, nó bị rơi xuống bất ngờ vì có sự cố về nguồn hoặc hỏng cuộn dây (hình 2.7).
- Khi cánh tay robot bị rơi hoặc quay trở lại tức thời vì có sự cố về nguồn hoặc hỏng cuộn dây (hình 2.8).

2.5. ỐNG PHÂN PHỐI KHÍ CHÍNH



Hình 2.29 : Ống phân phối khí chính

Ống phân phối khí chính được sử dụng khi hai hoặc nhiều van đổi chiều được nối với nhau trong một mạch điện. Hình 2.29 cho thấy nhiều van điện từ được ghép lại với nhau thành ống góp...

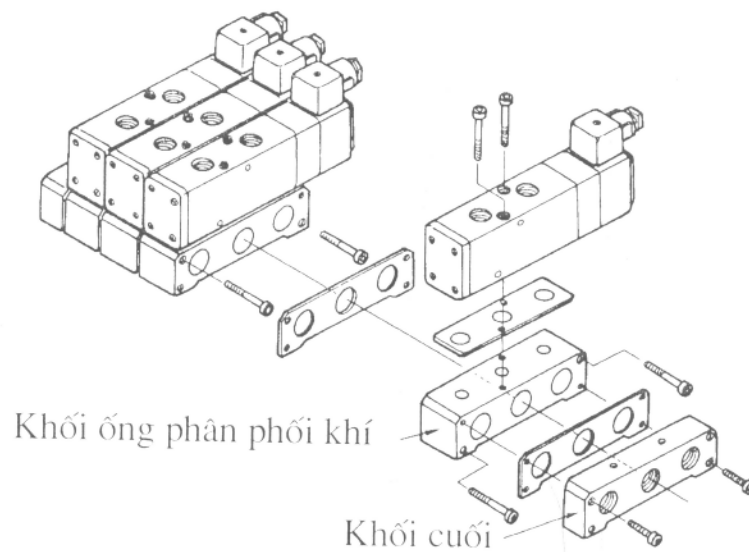


Hình 2.30: Các bộ phận của ống phân phối khí chính

Nếu các van đổi chiều không được ghép với nhau thì các ống dẫn khí phải nối tới từng cái. Một ống phân phối khí chính làm giảm số lượng ống dẫn khí xuống chỉ còn một ống. Bởi vì khí nén có thể được dẫn tới các van từ ống này, một ống phân phối khí chính tiết kiệm được khoảng không gian và làm đơn giản việc thiết kế hệ thống ống dẫn khí.

Bộ đệm được dùng để nối các van đổi chiều thành ống phân phối khí chính như hình 2.30 minh họa ở vị trí 2 và 3. Một ống dẫn khí bên ngoài đồng thời cấp khí cho tất cả các van.

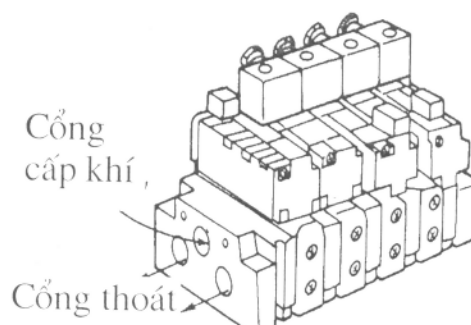
Phiến (4) là một phiến hỗ trợ dùng để tách ống dẫn khí bên ngoài khi không cần dùng nữa.



Hình 2.31: Ống phối khí kiểu riêng rẽ

Ống phân phối khí chính có thể phân ra thành kiểu khối thống nhất (hình 2.30) là nhiều van ghép thành một khối, kiểu khối riêng rẽ (kiểu xếp chồng - hình 2.31) là gồm nhiều khối cơ sở.

Các van đổi chiều (đơn hoặc kép) để lắp thành một ống phân phối khí chính thống nhất là có giới hạn. Ống phân phối khí chính kiểu khối riêng rẽ linh hoạt hơn trong việc ghép nối các van với nhau, nhưng nó đắt tiền hơn ống phân phối khí chính kiểu khối thống nhất.



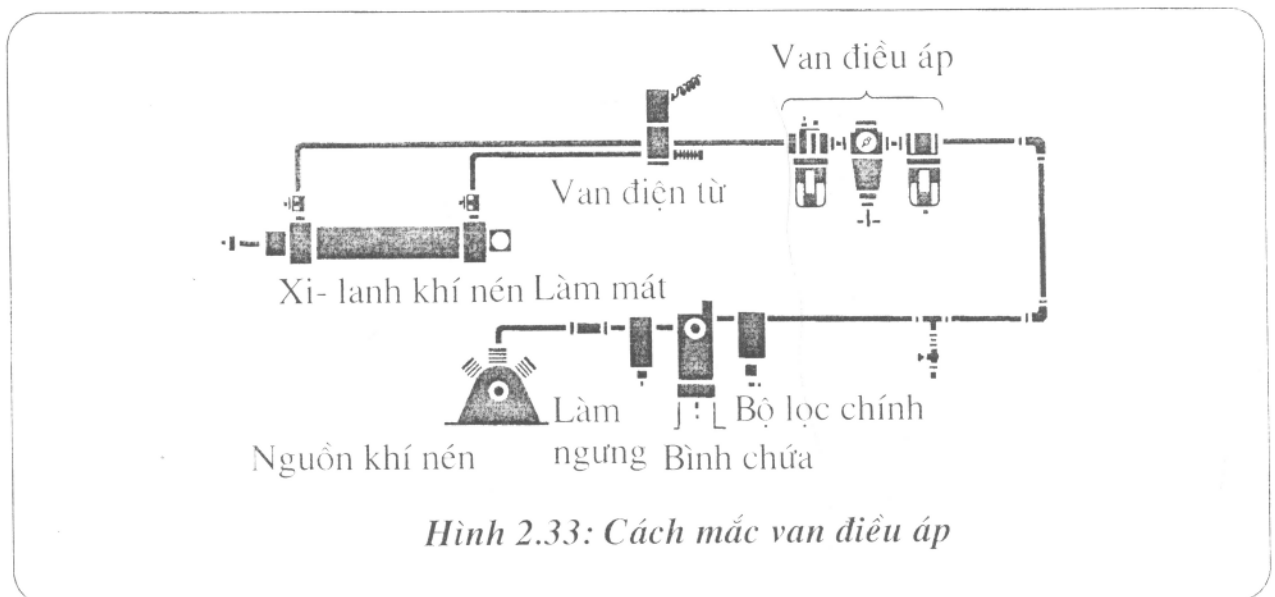
Hình 2.32: ống phân phối khí kiểu thống nhất

Hình 2.32 chỉ ra đường dẫn khí của ống phân phối khí chính. Cổng vào (là cổng P- cổng cấp khí nén) được chia ra bên trong ống góp. Có vài cổng thoát (là

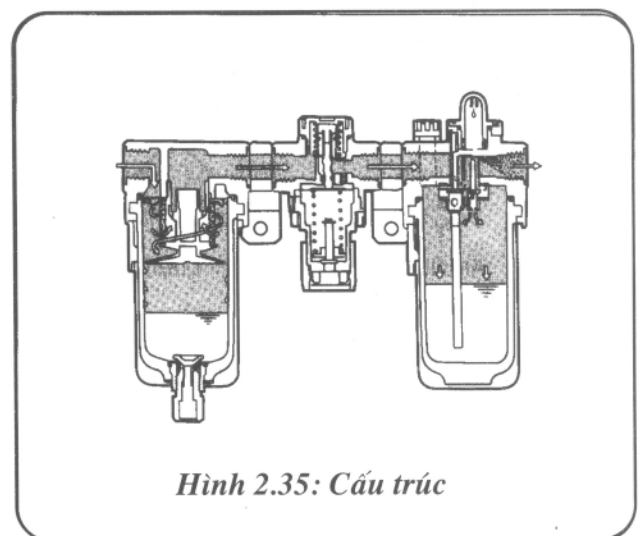
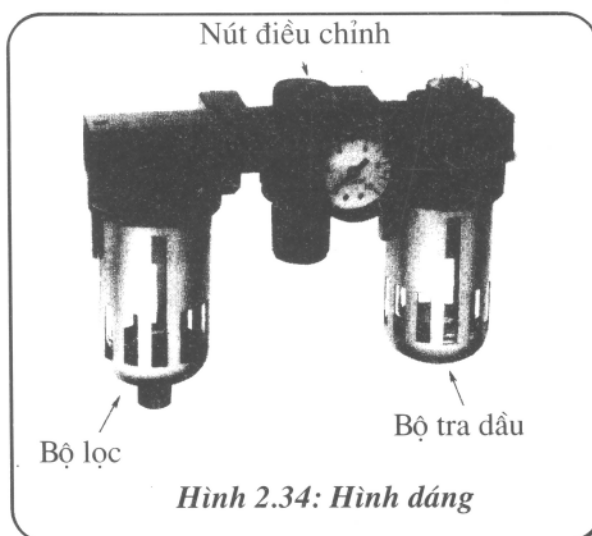
các cổng R), đồng thời mỗi van có một cổng thoát riêng.

2.6. VAN ĐIỀU ÁP

Sự không tinh khiết của không khí trong máy nén khí là nguyên nhân lớn nhất gây ra các vấn đề cho mạch khí nén đã được nhắc đến nhiều lần. Chúng ta phải làm sạch chất bẩn như là hơi nước, bụi, các bon, vv... Một van điều áp được dùng để làm sạch chất bẩn từ không khí.



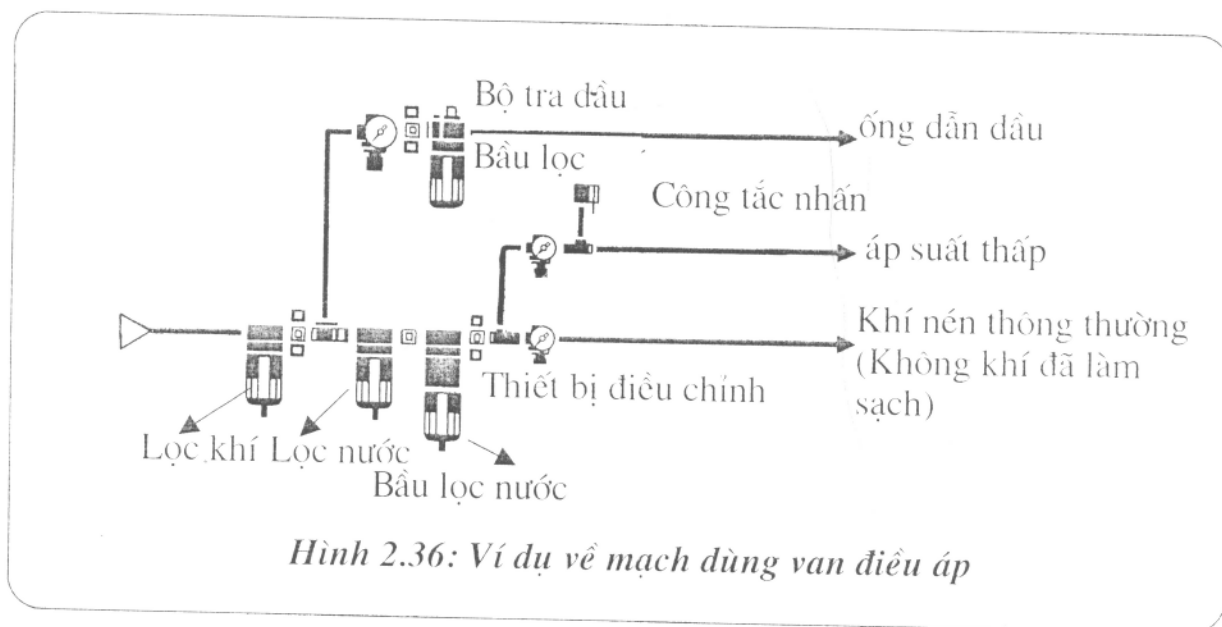
Nhìn chung van điều áp được lắp giữa nguồn khí van điện từ và xi lanh khí như hình 2.33.



Bên cạnh việc loại bỏ bụi bẩn từ không khí, thì van điều áp còn có nhiệm vụ điều chỉnh áp suất khí nén và làm trơn luồng khí cung cấp. Hình dáng bên ngoài và cấu trúc được chỉ ra trong hình 2.34 và 2.35.

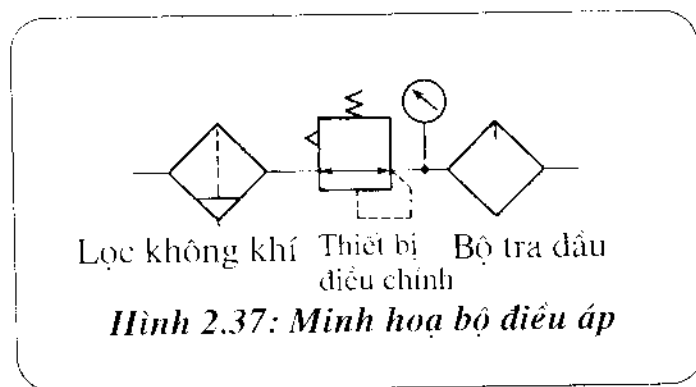
Bởi vì van điều áp thường bao gồm 3 bộ phận sau:

- (1) Bộ lọc khí: Lọc bỏ bụi và dầu bị ô xi hóa ra khỏi khí nén;
- (2) Bộ điều chỉnh: Cố định áp suất khí nén từ máy nén khí.
- (3) Bộ tra dầu: phun và bơm dầu sạch tới thiết bị khí nén (xilanh và van điện từ).



Hình 2.36 minh họa ví dụ sử dụng van điều áp. Nó có thể bao gồm 3 đường khí nén như: đường khí nén thông thường (không khí sạch), đường áp suất thấp (sử dụng bộ điều chỉnh) và một đường tra dầu (sử dụng van tra dầu).

Hình 2.37 minh họa một bộ điều áp bằng các ký hiệu dành cho bộ lọc khí, bộ điều chỉnh và bộ tra dầu. Khi sử dụng chúng một cách riêng biệt trong một đường ống thì có sơ đồ như hình 2.36.



Các van điều áp kiểu tra dầu và không tra dầu rất phổ biến trên thị trường. Khi sử dụng thiết bị không cần tra dầu trong mạch khí nén thì không nhất thiết phải cài đặt một bộ tra dầu.

BÀI TẬP 11

Điền vào chỗ trống từ hoặc cụm từ thích hợp

- (1) Độ dài của xi lanh không trực (.....) so với xi lanh hai chiều thông thường.
- (2) Tải áp dụng (.....) đối với từng loại xi lanh không trực.
- (3) Có thể phân xi lanh không trực thành 3 loại sau: (.....), (.....), và (.....)
- (4) Xi lanh có ống và khoảng chuyển động ngắn hơn so với một xi lanh thông thường được gọi là (.....)
- (5) Van điện từ đơn hai vị trí có thể chuyển vị trí của van nhờ (.....) và (.....)
- (6) Van điện từ kép kiểu mô men điện được chuyển đổi bằng cách từ hóa một cuộn từ (.....)
- (7) Đối với van điện từ kiểu các cổng đều khóa, khí nén từ nguồn máy nén khí (.....) trong van ở trạng thái ban đầu. Trong tình trạng này, tất cả đường đi đều (.....)
- (8) Đối với van điện từ kiểu kết nối ABR, cổng ra A và cổng thoát (.....) được kết nối và cổng ra B và cổng thoát (.....) được kết nối trong trạng thái ban đầu
- (9) Đối với van điện từ kiểu kết nối PAB, cổng vào P và (.....) được kết nối và khí nén được dẫn tới (.....)
- (10) Có hai loại ống góp, bao gồm: (.....) và (.....)
- (11) Bộ điều áp có những chức năng sau: (.....), (.....), và (.....)
- (12) Bộ lọc khí được cài đặt vào đường áp suất nén khí để loại bỏ (.....), và (.....) khỏi khí nén.
- (13) Bộ điều chỉnh cố định (.....) của nguồn khí nén
- (14) Bộ tra dầu cung cấp (.....) cho thiết bị khí nén

*Chương 3***CÁC KIẾN THỨC CƠ BẢN VỀ LỰA CHỌN TRANG THIẾT BỊ**

Một hệ thống khí nén bao gồm van điều áp, van điện từ, thiết bị điều khiển tốc độ, xi lanh khí nén và các bộ phận khác. Có rất nhiều loại và nhiều kích cỡ khác nhau để lựa chọn phù hợp với từng mục đích riêng.

Sau khi nghiên cứu kỹ chương này cần nắm vững những vấn đề cơ bản sau:

- (1) Lựa chọn xi lanh khí nén.
- (2) Lựa chọn van điện từ
- (3) Lựa chọn van điều áp
- (4) Lựa chọn bộ điều khiển tốc độ
- (5) Lựa chọn các trang thiết bị khí nén ở trên để lắp thành các mạch thích hợp.

3.1 LỰA CHỌN XI LANH

Khi lắp mạch khí nén điều cơ bản nhất là phải lựa chọn một xi lanh phù hợp với mục đích sử dụng. Khi đã chọn một xi lanh nào đó, kèm theo phải chọn bộ điều khiển tốc độ và van điện từ tương thích.

Khi lựa chọn một xi lanh khí nén phải dựa trên hai câu hỏi sau:

- Lực cần thiết là bao nhiêu?
- Tốc độ cần thiết là bao nhiêu?

Lực mà xi lanh khí nén có thể làm tải chuyển động được.

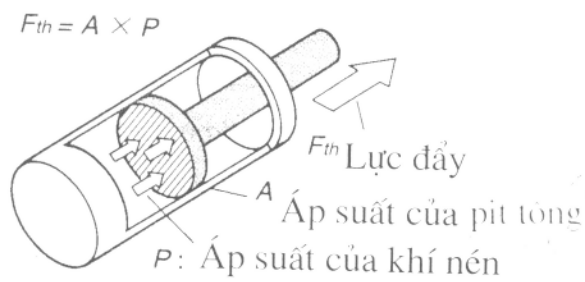
Tốc độ - Mức độ nhanh chậm mà xi lanh khí nén làm tải chuyển động.

Sau khi lựa chọn xi lanh phải tính toán lượng khí cần thiết để tải chuyển động thoả mãn lực và tốc độ đề ra.

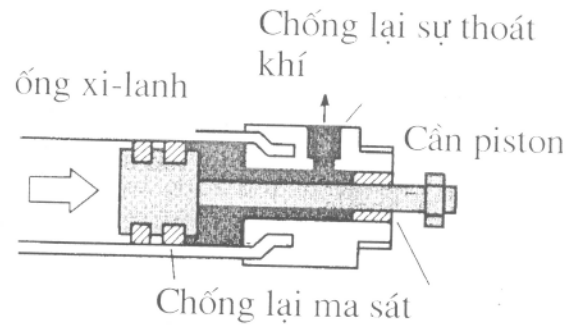
Tổng khối lượng khí cấp cho xi lanh được gọi là “lưu lượng dòng khí”. Đó là nhân tố cốt yếu để quyết định dung lượng nguồn khí.

3.1.1. Lực tác động vào xi lanh

Khi lựa chọn xi lanh điều cần nhất là phải tính được lực ra trên cơ sở trọng lượng của tải có thể chuyển động.



(a) Lực đẩy theo lý thuyết



(b) Bỏ qua ma sát

Hình 3.1 Đầu ra của xi lanh

Theo lý thuyết lực ra (lực của khí nén tác động lên piston) được tính bằng công thức “ $F_{th} = A.P$ ” được chỉ ra trong hình 3.1. Điều đó có nghĩa là diễn tả mối quan hệ sau: “trọng lượng của tải = lực ra của xilanh”.

Tuy nhiên chúng ta bỏ qua lực ma sát giữa pit tông và ống xilanh cũng như cần pit tông và bộ đệm. Trong khi đó phản lực (lực tác động lên mặt đối diện của pit tông) cũng bỏ qua. Phản lực này là do sự cản trở của không khí bên trong ống dẫn và van làm cho không khí không thoát ra được một cách dễ dàng.

Khi lực ma sát và phản lực được tính đến thì lực ra của xi lanh khí nén nhỏ hơn so với giá trị lý thuyết khoảng 20% .

Tỉ số giữa giá trị thực tế của lực ra và giá trị lý thuyết được gọi là “hiệu suất xi lanh”. Trong trường hợp này hiệu suất xi lanh (η) là 80% (khi có áp lực làm việc, áp lực này bằng áp lực khí nén tối thiểu là 3 kgf/cm²). Trong một vài trường hợp, thường chọn hiệu suất của xilanh bằng 50% để đảm bảo an toàn.

Ví dụ: Khi phải nâng một tải 90 kgf, giả sử xilanh có hiệu suất là 80%, lực ra thực tế của xi lanh là:

$$F = 90 \text{ [kgf]} \div 0,8[\eta] = 113 \text{ [kgf]}$$

3.1.2. Tốc độ của xi lanh khí nén (cần pit tông)

Khi thiết kế một bộ phận của máy được điều khiển bởi thiết bị khí nén, thì thời gian xử lý trên mỗi bộ phận là yếu tố quan trọng nhất. Nội cách khác tốc độ truyền động của pit tông cần được xem xét kỹ lưỡng:

$$V = \frac{L}{t}$$

Trong đó:

V: Tốc độ của cần pit tông [mm/s]

L: Khoảng cách mà cần pit tông dịch chuyển [mm]

t: Khoảng thời gian mà cần pit tông dịch chuyển [s]

Mối quan giữa tốc độ, khoảng cách và thời gian được diễn tả bởi công thức trên.

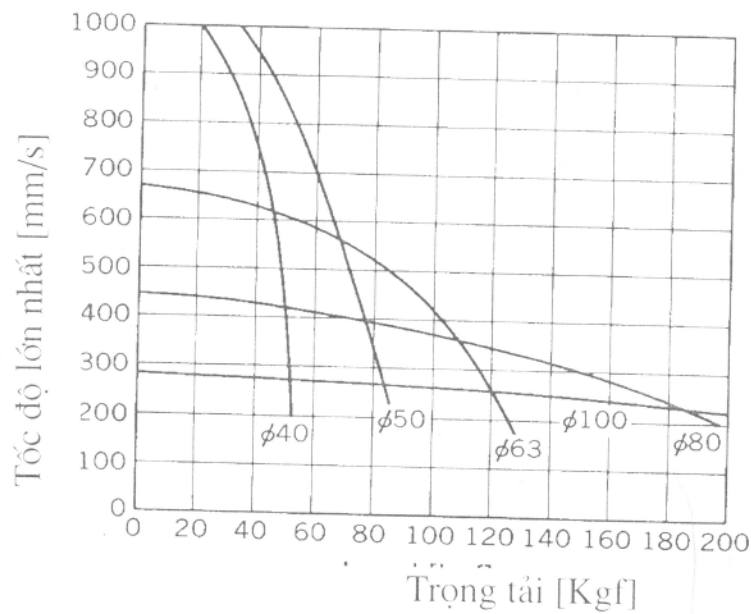
Ví dụ:

Khoảng cách mà tải di chuyển là 300 [mm] và thời gian cần pit tông dịch chuyển là 0.75 [s] thì tốc độ của pit tông được tính như sau:

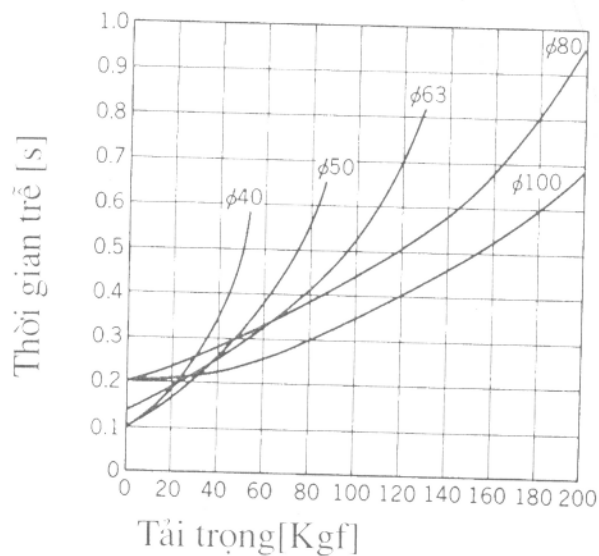
$$V = \frac{L}{t} = \frac{300}{0.75} = 400 \text{ [mm/s]}$$

Trong ví dụ trên bỏ qua lực ma sát và lực cản không khí. Thời gian kể từ khi cuộn solenoid bị từ hoá và tác động lên cần pit tông được gọi là thời gian trễ của xilanh. Khi xilanh có vòng đệm thì chúng ta chú ý đến thời gian cần pit tông tác động lên vòng đệm (khoảng 0,2 s).

Công thức lý thuyết cho ta cách tính như trên. Nhưng thực tế tốc độ của xilanh thay đổi theo tải mà xilanh đó tác động lên. Hình 3.2 chỉ ra mối quan hệ giữa tải và tốc độ cực đại của xilanh.



Hình 3.2: Tốc độ lớn nhất của xi-lanh



Hình 3.3: Thời gian trễ

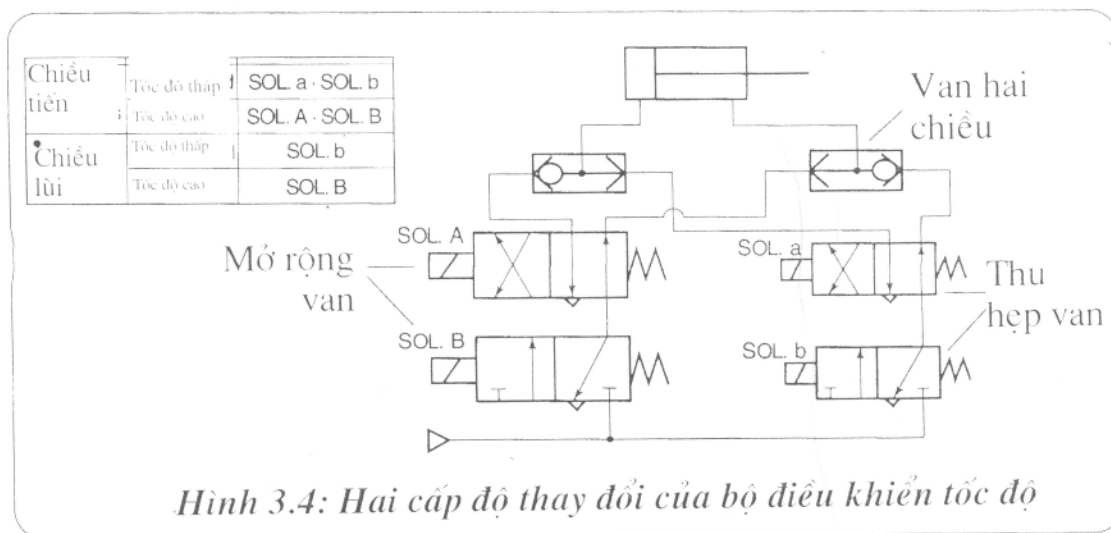
Thời gian trễ của xilanh phụ thuộc vào đường kính của xi lanh và trọng lượng của tải theo như hình 3.3.

Thang tốc độ có thể xem trong tài liệu của nhà sản xuất đôi khi có nhiều vấn đề xảy ra làm cho tốc độ này không còn đúng nữa, như hiện tượng “bị rơ” (có nghĩa cần pit tông không chuyển động với tốc độ định trước) làm cho pit tông

chuyển động quá chậm. Ngược lại khi tốc độ quá lớn xuất hiện sự mài mòn lệch tâm.

Ngoài ra, tốc độ của pit tông phụ thuộc vào “lưu lượng chảy” (tốc độ khí nén được chuyển qua xi lanh). Trong ví dụ trên, giả thiết rằng lượng khí được cung cấp đầy đủ từ nguồn.

Thực tế là tốc độ của xi lanh khí nén sẽ bị thay đổi bởi lưu lượng và kích thước van điều khiển xi lanh.



Hình 3.4: Hai cấp độ thay đổi của bộ điều khiển tốc độ

Ví dụ như : bằng sự phối hợp kết nối giữa van solenoid tới xi lanh khí nén làm tốc độ của một xi lanh có thể bị thay đổi theo hai cấp độ.

Sự mở rộng hoặc thu hẹp của van solenoid được điều khiển đồng thời với sự di chuyển của cần xi lanh.

Tốc độ của cần xi lanh có thể bị giảm bằng việc điều khiển đồng thời tốc độ luồng qua hai van solenoid.

3.1.3. Tốc độ luồng (lưu lượng)

$$Q = \frac{\pi}{4} \times \frac{L}{t} \times \frac{p+1.03}{1.03} \times (60 \times 10^{-6}) \dots\dots\dots (1)$$

Q: Tốc độ của không khí cấp cho xi lanh [l/phút ANR]

D: Đường kính của xi lanh [mm]

L: Khoảng chuyển động của xi lanh [mm]

t : Thời gian để xi lanh chuyển động hết một khoảng [s]

P: Áp suất khí nén tác động

Để điều khiển xilanh khí nén với mục tiêu là “đầu ra” và “tốc độ”, điều cần thiết là tốc độ luồng của khí nén cho mỗi đơn vị (unit) phải được đảm bảo. Không khí phải được cung cấp cho các xilanh khí nén tối thiểu tại lưu lượng này.

Tốc độ luồng (điều kiện về khí: Bao nhiêu lít không khí được cung cấp trong một phút - l/phút ARN), điều này cần thiết để một xilanh khí nén chuyển động hết một khoảng theo tốc độ đã thiết kế phù hợp với biểu thức (1) như trên.

Nhìn chung có thể giả sử rằng lượng khí được cấp đủ từ nguồn khí nén. Tuy nhiên, khi thiết kế một máy có nhiều xi lanh khí nén, lưu lượng (tổng lượng khí cần thiết) cần phải có cho mỗi xi lanh phải đạt được như công thức trên và dung tích của nguồn khí nén là tổng của toàn bộ các xi lanh trên.

Lưu lượng cần phải có để điều khiển một xilanh được tính toán từ công thức (1). Hoặc có thể được xác định từ bảng chỉ dẫn nhanh sau đây:

Bảng 3.1: Tỷ lệ dòng khí trên 1mm khoảng chuyển động cầu trục [cân pit tổng dịch chuyển]

Đường kính xilanh [mm]	áp suất không khí [kg/cm ²]								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
2.5	—	—	—	0.048	0.058	0.067	0.077	—	—
4	—	—	—	0.123	0.147	0.172	0.196	—	—
6	—	0.167	0.222	0.277	0.332	0.387	0.442	—	—
10	0.310	0.462	0.614	0.767	0.919	1.073	1.225	—	—
16	0.792	1.182	1.573	1.963	2.352	2.743	3.133	—	—
20	1.24	1.86	2.45	3.07	3.68	4.29	4.90	5.51	6.13
25	1.94	2.89	3.83	4.79	5.75	6.71	7.67	8.61	9.57
32	3.18	4.73	6.28	7.85	9.41	10.98	12.55	14.10	15.66
40	4.95	7.40	9.83	12.26	14.69	17.16	19.60	22.04	24.47
50	7.73	11.55	15.35	19.15	22.95	26.80	30.63	—	—
63	12.27	18.34	24.37	30.41	36.44	42.55	48.62	—	—
80	19.78	29.57	39.30	49.03	58.76	68.61	78.40	88.10	97.86
100	30.9	46.2	61.4	76.6	91.8	107.2	122.5	137.7	152.9
125	48.3	72.2	96.0	119.7	143.5	167.5	191.4	215.2	238.9
140	60.6	90.6	120.4	150.2	180.0	210.2	240.1	269.9	299.7
160	79.1	118.3	157.2	196.1	235.0	274.5	313.6	352.6	391.5
180	100.1	149.7	199.0	248.2	297.5	347.4	396.9	446.2	495.4
200	123.6	184.8	245.6	306.4	367.2	428.8	490.0	550.8	611.6

Các giá trị trong bảng chỉ ra lưu lượng cần thiết để điều khiển một xi lanh khí nén có khoảng chuyển động là 1mm theo hai chiều. Áp lực làm việc và khoảng cách chuyển động phải được cân nhắc để xác định lưu lượng thực sự cần thiết để điều khiển xi lanh khí nén.

Khi quy định của một đơn vị và van solenoid được lựa chọn, các giá trị trong bảng phải chia cho hai (ví dụ sau cho thấy) bởi vì không cái nào chuyển động qua lại giống như một xi lanh.

Ví dụ:

Với xi lanh khí nén có đường kính bên trong là 40 mm được điều khiển bởi cần có tốc độ 300 mm/s, áp suất không khí là 5 kgf/cm². Lưu lượng cần thiết của không khí thu được từ phương trình sau đây:

$$14,69 \times 1/2 \times 300 \times 10^{-3} = 2,21 \text{ l/giây ANR}$$

Theo bảng 3.1, lưu lượng này cần thiết cho một trong hai chiều chuyển động của cần, dưới điều kiện giống nhau (có đường kính bên trong là 40 mm được điều khiển bởi cần có tốc độ 300 mm/s, áp suất không khí là 5 kgf/cm²).

Trong trường hợp xi lanh chuyển động một chiều, lưu lượng phải được chia cho 2.

3.2. LỰA CHỌN XI LANH KHÍ NÉN

3.2.1. Danh mục cần được kiểm tra khi lựa chọn xi lanh khí nén

Trừ những trường hợp đặc biệt, một xilanh khí nén nên được lựa chọn xem xét một cách cơ bản và cẩn thận, cân nhắc những câu hỏi sau:

(1) Xilanh một chiều?

Xác định xem cần xilanh một chiều hay xilanh hai chiều.

(2) Chuyển động thẳng hay chuyển động quay hoặc là dao động?

Ước lượng kiểu của giá đỡ (kiểu bàn, hình chữ U, hình bánh xe, trục quay)

(3) Lực ra cần bao nhiêu để tải chuyển động?

Xem xét đường kính của xilanh (tính toán lực ra của xilanh) và áp suất không khí lúc đang làm việc.

(4) Khoảng cách mà tải di chuyển được?

Xem xét khoảng di chuyển của xilanh.

(5) Tốc độ di chuyển của tải?

Xem xét kích cỡ của van, tốc độ điều khiển, điều chỉnh áp suất không khí ở ống dẫn .

(6) Những va đập khi xilanh đẩy tải về cuối?

Xem xét các vòng đệm, kiểm tra hiệu quả của vòng đệm .

(7) Môi trường làm việc với khoảng nhiệt độ cho phép?

Xem xét khoảng nhiệt độ cho phép của vật liệu làm xi lanh, chất bôi trơn, các phụ tùng và lựa chọn các chuyển mạch v.v.(Nói chung khoảng nhiệt độ cho phép khoảng từ 5- 60°C). Nếu nhiệt độ ở ngoài khoảng đó thì cần trao đổi với nhà sản xuất.

(8) Điều kiện môi trường xung quanh?

Lựa chọn dụng cụ thu gom rác khi có bụi, dầu và những mẫu nhỏ bị thải ra.

(9) Sự mài mòn có xảy ra hay không?

Xem xét khả năng chịu đựng sự mài mòn của xi lanh nếu axit hoặc kiềm bị thải ra.

(10) Những vấn đề khác

Xem xét các lựa chọn, như là chuyển mạch và các bộ nối.

3.2.2. Đường kính bên trong của xi lanh

$$D = \sqrt{\frac{4}{11.P.\eta} \times F_{th} \times 10^2}$$

Trong đó:

D: Đường kính trong của xi lanh [mm].

P: áp suất khí nén [kgf/cm²]

F_{th} : Lực ra của xi lanh [kgf]

η : Hiệu suất xi lanh [%]

Đường kính sẽ quyết định lực ra cần thiết để di chuyển tải, được tính theo công thức trên.

Ví dụ:

Khi lực ra là 50 kgf, áp suất không khí là 5 kgf/cm², thì đường kính xilanh được tính theo công thức trên là, giả sử hiệu suất xi lanh là 80%.

$$D = \sqrt{\frac{4}{3.14 \times 5 \times 0.8} \times 50 \times 10^2} = 39.9$$

Như vậy theo tính toán trên đường kính trong của xilanh phải là 39.9 mm. Nhưng nhà sản xuất không sản xuất ra kích thước này, mà thường chọn gần chính xác là 40 mm.

Theo tiêu chuẩn ISO (tiêu chuẩn quốc tế), thì có các loại đường kính

trong của xilanh khí nén là: 8, 10, 12, 16, 20, 25, 32, 40, 50, 63, 80, 100, 125, 160, 200, 250, 320 và 400 mm.

3.2.3. Lực ra của xi lanh hai chiều

$$F_{th} = A.P = \frac{\Pi}{4} D^2 \times P \quad (1)$$

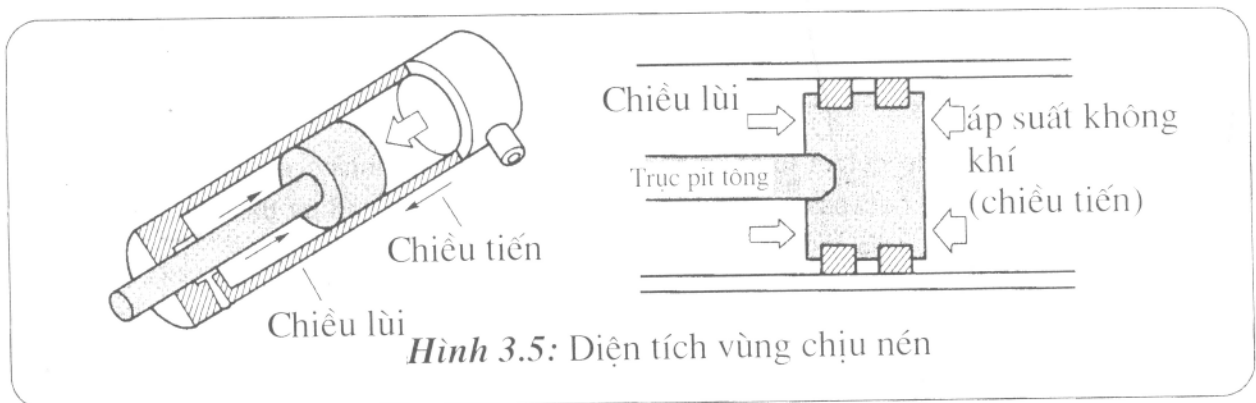
Trong đó: F_{th} : Lực ra lý thuyết (kgf).

P : Áp suất khí (kgf/cm²).

A : Diện tích vùng chịu nén của pit tông (cm²).

D : Đường kính trong của xi lanh (cm) .

Theo lý thuyết lực ra của xi lanh khí nén phụ thuộc vào đường kính trong của xi lanh và áp suất khí từ máy nén khí. Và lực ra lý thuyết của xi lanh hai chiều được tính theo công thức (1). Chú ý công thức (1) không dùng cho các xi lanh một chiều hoặc các xi lanh đặc biệt khác.



Hình 3.5: Diện tích vùng chịu nén

Trong trường hợp xi lanh hai chiều diện tích vùng chịu nén phụ thuộc vào cần pit tông, như sau :

$$F_A = F_{th} \cdot \eta = \frac{\Pi}{4} D^2 \cdot P \cdot \eta \quad (2)$$

$$F_B = \frac{\Pi}{4} (D^2 - d^2) \cdot P \cdot \eta \quad (3)$$

Trong đó:

F_A : Lực ra theo chiều tiến của pit tông [kgf]

F_{th} : Lực ra lý thuyết [kgf]

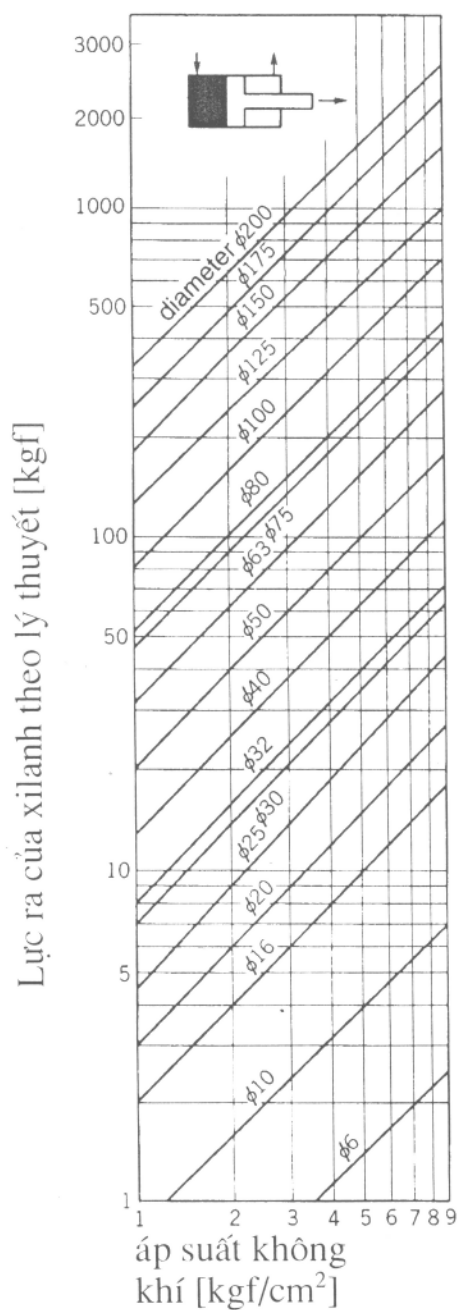
P : Áp suất khí [kgf/cm²]

D : Đường kính trong của xi lanh [cm]

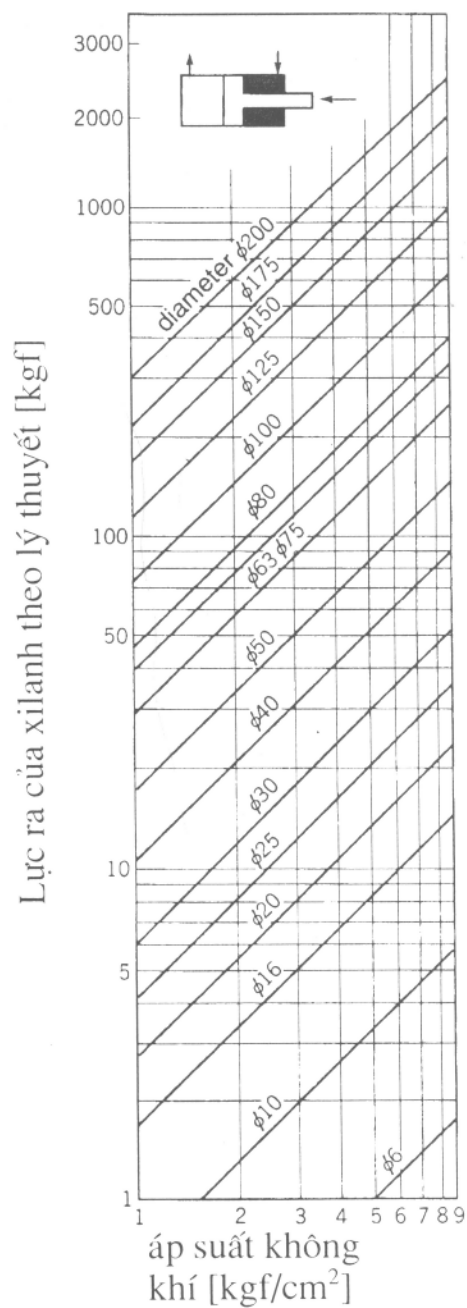
η : Hiệu suất của xi lanh [%]

d : Đường kính cần pit tông [cm]

Khi tính toán hiệu suất xi lanh (%), lực ra thực tế theo chiều tiến và theo chiều lùi tương ứng được tính theo công thức (2) hoặc (3).



(a) Chiều tiến



(b) Chiều lùi

Hình 3.6: Lực ra của xi lanh khí nén (lý thuyết) phụ thuộc vào đường kính trong

3.2.4. Lực ra của xilanh đơn

Lực ra của xi lanh đơn theo chiều tiến thì khác biệt so với xilanh kép, bởi nó sử dụng thêm lực lò xo để co pit tông. Lực ra của xilanh đơn là giá trị còn lại sau khi trừ đi phản lực của lò xo so với xilanh kép, như sau:

$$F_c = \frac{\pi}{4} D^2 \cdot P \cdot \eta - \text{lực đàn hồi của lò xo (4)}$$

$$F_D = \frac{\pi}{4} (D^2 - d^2) \cdot P \cdot \eta - \text{lực đàn hồi của lò xo (5)}$$

F_c : Lực ra của pit tông tiến(kgf)

F_D : Lực ra của pit tông lùi(kgf).

P : áp suất khí (kgf/ cm²).

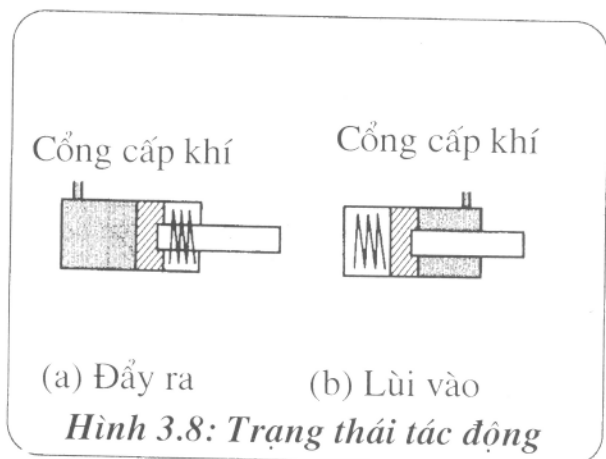
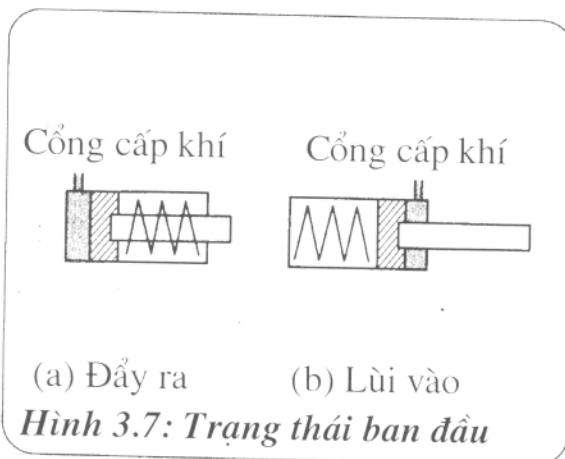
D : Đường kính trong của xi lanh (cm) .

F_B : Lực ra ngược chiều tiến của pit tông

η : Hiệu suất của xi lanh (%)

d : Đường kính cần pit tông.

Giữa xi lanh một chiều loại tiến và loại lùi luôn có sự khác nhau. Lực ra của chúng được tính theo công thức (4) và (5)



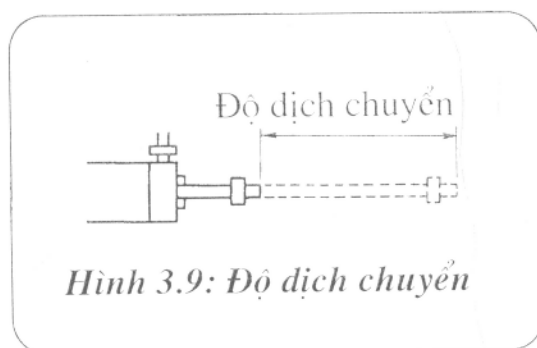
Lực phản xạ của lò xo trong công thức (4) và (5) phụ thuộc vào trạng thái của lò xo là trạng thái ban đầu (hình 3.7), hoặc trạng thái bị nén (hình 3.8). Bảng 3.2 đưa ra một vài ví dụ:

Bảng 3.2: Lực phản xạ của lò xo xilanh đơn

Đường kính xilanh[mm]	Ban đầu	Chuyển động	Đường kính xilanh[mm]	Ban đầu	Chuyển động
2.5	0.075	0.12	20	0.76	3.9
4	0.18	0.29	25	0.89	4.9
6	0.3	0.6	32	1.5	7.8
10	0.3	0.7	40	2.0	8.5
16	0.3	1.2	—	—	—

3.2.5. Độ dịch chuyển của xilanh khí nén

Nói chung kích thước của xilanh khí nén được tính theo đường kính bên trong của ống xilanh khí nén và độ dịch chuyển của xilanh.



Hình 3.9: Độ dịch chuyển

Độ dịch chuyển là độ dài cực đại mà pit tông có thể chuyển động được, bao gồm cả độ dịch chuyển đệm, được chỉ ra ở hình 3.9 trên.

Theo tiêu chuẩn Nhật Bản (JIS B8377) có các độ dài dịch chuyển như: 25, 32, 40, 50, 63, 80, 100, 1000, 1250 và v.v...

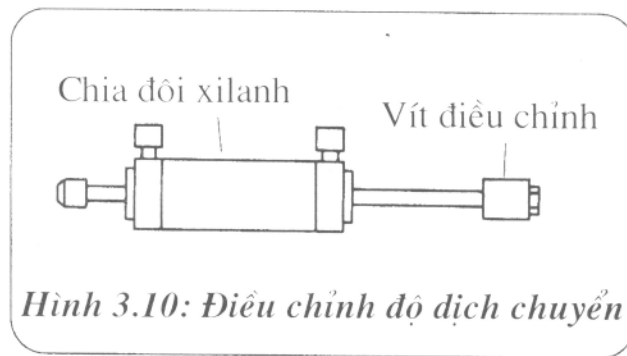
Theo tiêu chuẩn Nhật Bản thì độ dịch chuyển cực đại tùy thuộc vào đường kính trong của ống xilanh sao cho cần pit tông không bị lệch hướng (bảng 3.3)

Bảng 3.3: Độ dài dịch chuyển cực đại theo đường kính trong của pit tông

Đường kính trong xilanh	Khoảng dịch chuyển lớn nhất	Đường kính trong xilanh	Khoảng dịch chuyển lớn nhất
40	500	125	1000
50	630	140	1000
63	630	160	1250
80	800	180	1250
100	800	—	—

Nói chung độ dịch chuyển của xilanh khí nén là cố định. Về nguyên tắc cấu tạo, có thể dịch chuyển từ trạng thái ban đầu cho đến trạng thái cuối. Tuy nhiên, một vài xilanh có vít điều chỉnh, có thể thay đổi độ dịch chuyển của

tông (hình 3.10).



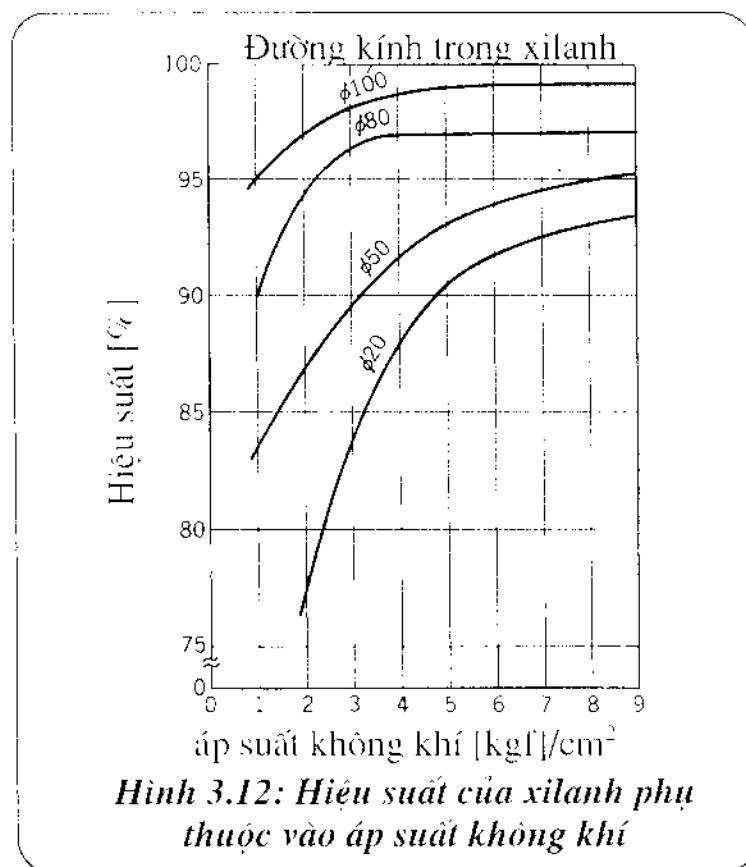
Hình 3.10: Điều chỉnh độ dịch chuyển

3.2.6. Hiệu suất của xi lanh

Lực ra lý thuyết của xi lanh khí nén là lực ra đạt được khi bỏ qua các lực cản khác. Lực ra thực tế thì nhỏ thua lực ra lý thuyết bởi vì còn có lực ma sát và lực cản của không khí.

Vận tốc trung bình [mm/s]	Đường kính xi lanh [mm]	Hiệu suất η [%] (trị số dịch chuyển)											
		Khoảng chuyển động [mm]											
		200	400	600	800	1000	1200	1500	2000	2200	2400		
50 ~ 400	40												
	50												
	63												
	80												
	100												
	125		85				75		65		55		
	140												
	160												
	180												
400 ~ 800	40												
	50												
	63												
	80												
	100	55		45		35							
	125												
	140												
	160												
	180												

Hình 3.11: Hiệu suất của xi lanh phụ thuộc vào khoảng chuyển động, tốc độ, đường kính của xi lanh



Lực ra này được gọi là “lực ra thực” và tỷ số của nó và lực ra lý thuyết gọi là “hiệu suất xi lanh”.

Hiệu suất của xi lanh phụ thuộc vào tốc độ và độ dịch chuyển của cần pit tông (hình 3.11) và áp suất không khí (hình 3.12). Tuy nhiên, nhìn chung vào khoảng 80 đến 90%. Trong nhiều trường hợp, thường chọn hiệu suất là 50% để đạt độ an toàn nhất.

3.3. CHỌN LỰA VAN ĐIỆN TỪ

3.3.1. Phân loại van điện từ

Van điện từ được chia ra nhiều loại khác nhau. Người ta phân loại theo cấu trúc, theo số lượng van điện từ, theo số cổng, theo công tắc vị trí, theo phương pháp chuyển đổi và theo hoạt động.

Những vấn đề liên quan tới cấu trúc, chức năng, cách sử dụng của các loại van điện từ điển hình đã được mô tả trong tập 1 và tập 2.

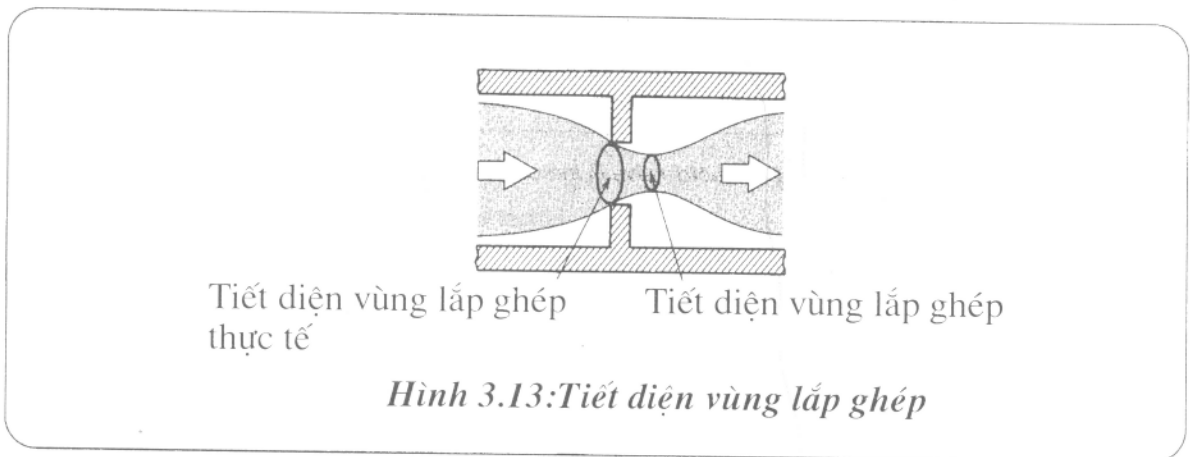
3.3.2. Phân loại van điện từ theo kích thước và điện áp cung cấp

(1) Kích thước

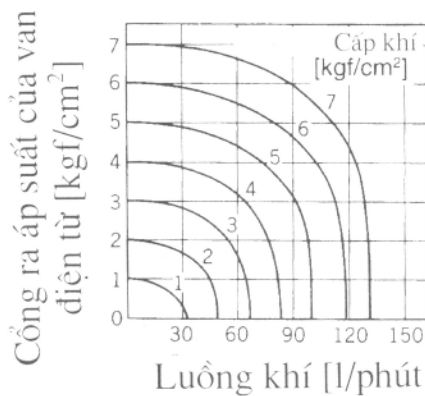
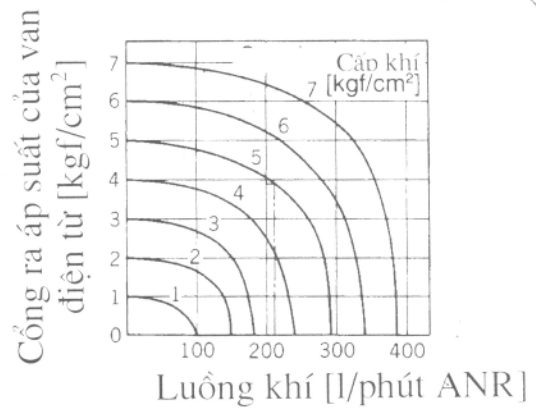
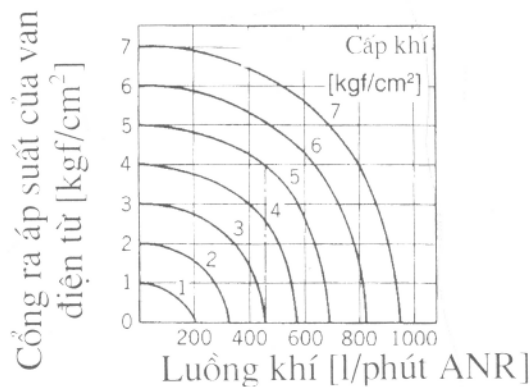
Kích thước quyết định lượng không khí đi qua van. Kích thước được mô tả bởi đường kính ống nối và tiết diện vùng lắp ghép vào.

- Đường kính ống nối: kích thước của phần kết nối quyết định lượng khí đi qua van điện từ.

- Tiết diện vùng lắp ghép: Khí nén cấp cho van điện từ được dẫn tới cổng ra bên trong.



Mối quan hệ giữa áp suất cổng ra của mỗi một van điện từ và diện tích vùng kết nối, tốc độ luồng khí và áp suất từ nguồn được chỉ ra như hình 3.14 sau:


 (a) Diện tích phần nối là 1.5mm^2

 (b) Diện tích phần nối là 4.2mm^2

 (c) Diện tích phần nối là 10.2mm^2
Hình 3.14: Thay đổi áp suất khí ở cổng ra của van

Ví dụ trên hình 3.14b chỉ ra quan hệ khi diện tích phần kết nối là $4,2\text{ mm}^2$. Trong trường hợp này, áp suất khí ở cổng ra của van điện từ là 4 kgf/cm^2 , khi đó áp suất của nguồn cung cấp là 5 kgf/cm^2 tốc độ luồng khí là 210 l/phút .

(2) Điện áp nguồn cung cấp

Điện áp nguồn cung cấp thường dùng các giá trị sau:

- Nguồn xoay chiều: $24\text{v} \dots 230\text{v}$ (thường dùng 100v , 200v – tần số 50 hoặc 60 Hz).
- Nguồn một chiều từ $5 \dots 200\text{v}$ (thường dùng 5v , 12v , 24v).

3.3.3. Lựa chọn van điện từ

Một van điện từ phải được chọn lựa theo các nhân tố sau: chức năng, công tắc vị trí, phương pháp hoạt động, và môi trường làm việc. Đặc biệt phải chú ý

đến tốc độ luồng khí trên các nhân tố khác.

Tiết diện vùng lắp ghép của van điện từ là một yếu tố quan trọng xác định liệu xem có thể tạo ra một cách đầy đủ để điều khiển xi lanh khí nén với mục tiêu tạo lực ra và tốc độ.

Bảng 3.4: Bảng lựa chọn van điện từ đơn giản

Đường kính xi lanh trong (mm)	Tốc độ xi lanh (mm/s)			Trị số tiết diện vùng lắp ghép (mm ²)
	1000	600	200	
2.5				S = 0.2
4				
6				
10(12)				
16				0.5
20				0.6
25				1.5
32(30)				5.0
40				1.5
50				5.0
63				1.5
80				5.0
100				7.5
125				15
140				25
160				60
180				
200				

Đường kính trong



Van

20% 50% 70% [Load factor]

Mỗi một nhà máy cung cấp một bảng lựa chọn van điện từ giống như bảng 3.4.

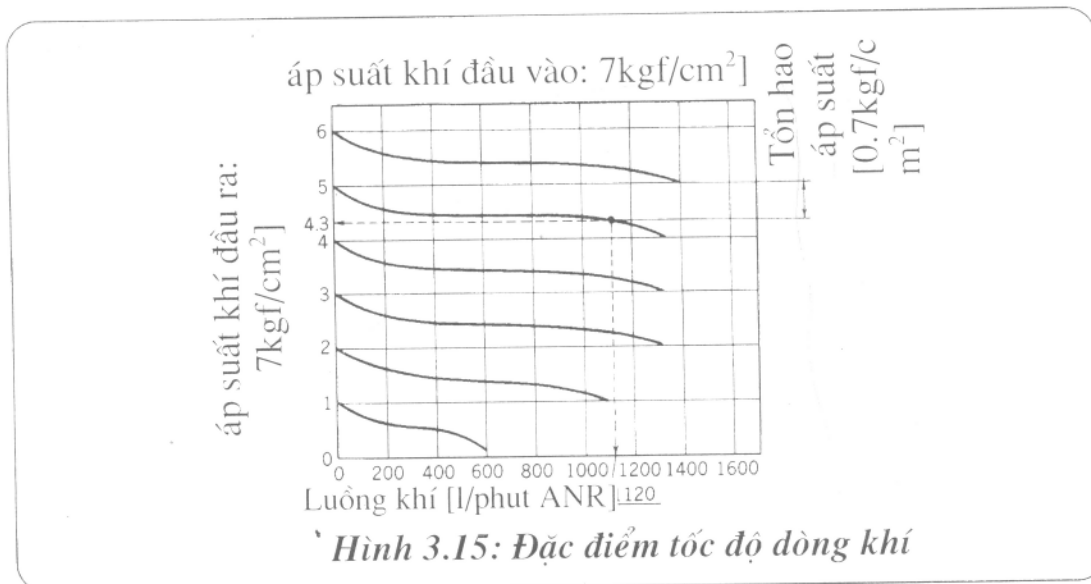
Một bảng lựa chọn đơn giản đưa ra một tiết diện vùng lắp ghép cần thiết của van điện từ tương đương với mỗi nhóm đường kính của xi lanh phù hợp với tốc độ của xi lanh và trọng lượng tải.

Dùng bảng này để chọn lựa van điện từ từ các catalogs của các nhà máy.

3.4 LỰA CHỌN VAN ĐIỀU ÁP

Khi lựa chọn van điều áp chúng ta phải cân nhắc các yếu tố sau: Van điều áp đó phải cho luồng khí đi qua với lưu lượng đầy đủ để điều khiển xi lanh khí nén.

Khi máy nén khí cung cấp khí nén để hoạt động thì luồng khí đó sẽ bị tổn hao ở đầu ra của van điều áp là 10 % hoặc từ 0,5 đến 0,7 kgf/cm².



Hình 3.15 cho thấy đặc điểm tốc độ dòng khí của van điều áp khi áp suất khí cung cấp đưa đến đầu vào của van là 7 kgf/cm².

Trên đồ thị cho thấy áp suất khí bị tổn hao thay đổi theo tốc độ dòng khí khi áp suất khí vào và ra tương ứng là 7 kgf/cm² và 5 kgf/cm².

Nếu áp suất giảm cho phép là 0,7 kgf/cm², van điều áp này có khả năng cho tốc độ lớn nhất là 1120 l/phút. Để làm giảm tổn hao áp suất, tốc độ dòng khí cấp cho van điều áp phải giảm.

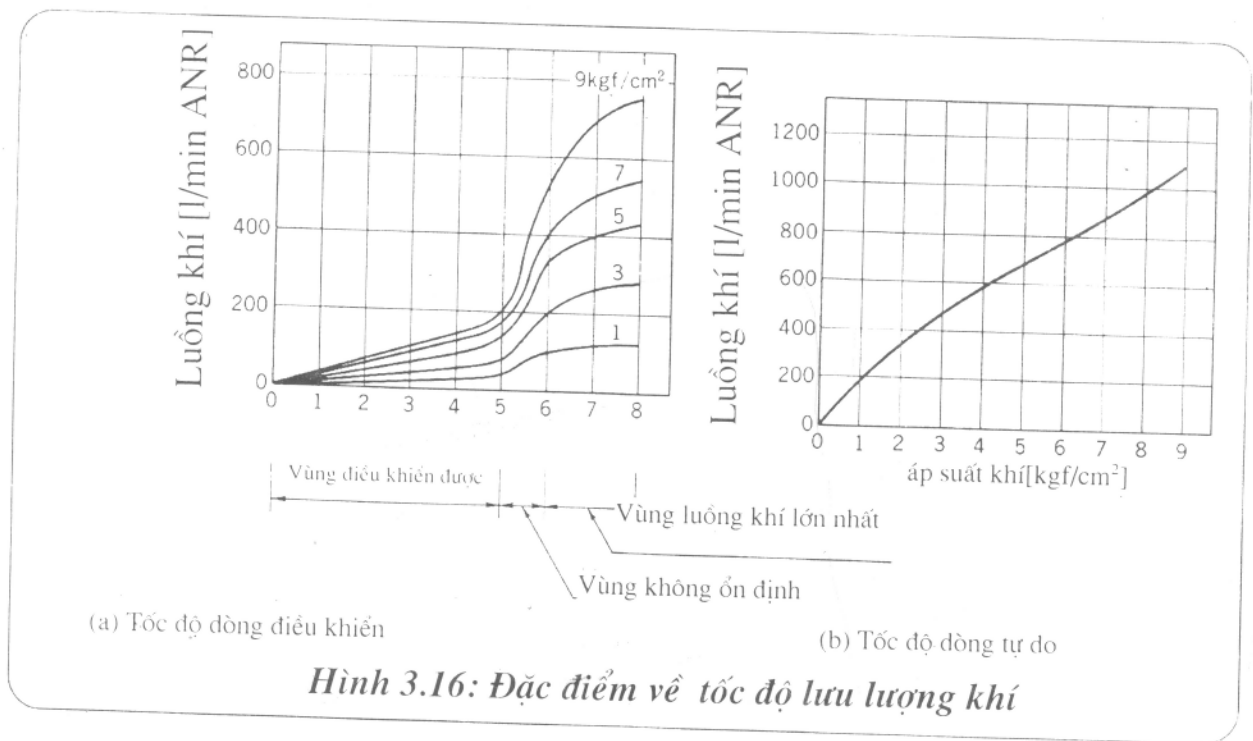
3.5 LỰA CHỌN TỐC ĐỘ ĐIỀU KHIỂN

Khi lựa chọn tốc độ điều khiển, chắc chắn rằng tốc độ điều khiển không được nhỏ hơn tốc độ dòng khí từ van điện từ.

Phải lựa chọn tốc độ điều khiển để cho không khí chuyển qua với lưu lượng cần thiết và đủ để điều khiển tốc độ dòng khí xung quanh giá trị này.

Hình 3.16 cho thấy một ví dụ đặc trưng về điều khiển tốc độ lưu lượng dòng.

Hình 3.16 (a) (đồ thị đặc trưng của tốc độ dòng điều khiển). Cho thấy dòng có thể điều khiển xoay quanh đỉnh 5.



BÀI TẬP 12

Điền vào chỗ trống những từ hoặc cụm từ thích hợp

(1) Theo lý thuyết lực ra của xi lanh được diễn tả bằng công thức

$$F_{th} = A \times P$$

A là (.....) và P là (.....)

(2) Tỷ lệ lực ra thực tế của xi lanh khí nén so với lực ra theo lý thuyết được gọi là (.....) Nó được biểu diễn bằng hệ số η .

(3) Khi đưa thẳng một tải 100 kgf lên bằng xi lanh khí nén, lực ra thực tế "F" sẽ được tính theo phương trình sau, giả sử hiệu suất của xi lanh là 60%

$$F = (.....) \div \eta = (.....) \div (.....) = (.....) \text{ (kgf)}$$

(4) Khi khoảng cách di chuyển của tải là 400 mm và thời gian di chuyển của cần pít tông là 0,5 s. Tốc độ cần pít tông được tính toán bằng phương trình sau:

$$V = \frac{(\quad)}{(\quad)} = \frac{(\quad)}{(\quad)} = (\quad) \text{ (mm/s)}$$

(5) Khi áp suất khí là 6 kgf/cm² và lực ra cần thiết là 60 kgf. Đường kính xi lanh (D) được tính theo phương trình sau, giả sử hiệu suất của xi lanh là 60%.

$$D = \sqrt{\frac{4}{3.14 \times (\quad) \times 0.6} \times (\quad) \times 10^2}$$

(6) Lực ra của xi lanh hai chiều khi chuyển động lùi vào được tính toán bằng công thức sau:

$$F_B = \frac{\pi}{4} \times (D^2 - d^2) \times P \times \eta$$

Viết ý nghĩa của các tham số trên:

D là (.....), d là (.....), P là (.....) và η

là (.....).

Chương 4

QUY TRÌNH HOẠT ĐỘNG CỦA MẠCH KHÍ NÉN

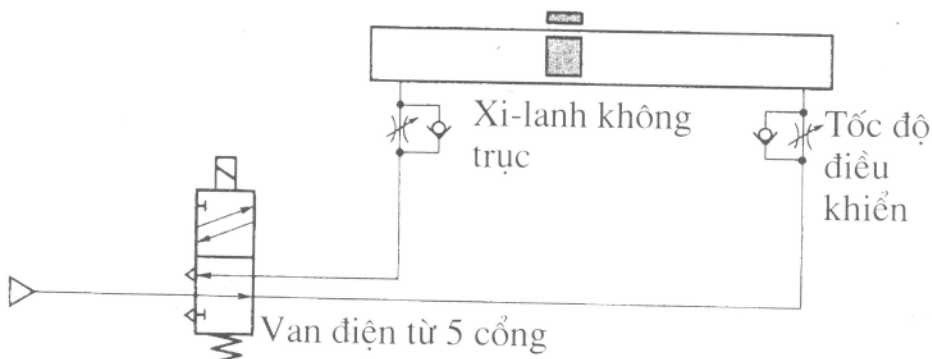
Một mạch điện khí nén thường được xây dựng bởi van điện từ và xi lanh khí nén. Chương này giải thích những bộ phận cấu thành thực tế của xi lanh khí nén.

Sau khi nghiên cứu kỹ chương này cần phải hiểu những vấn đề sau:

- (1) Nguyên tắc hoạt động của xi lanh không trực
- (2) Nguyên tắc hoạt động của xi lanh có cần pit tông chuyển động khoảng ngắn
- (3) Dùng xi lanh tại vị trí giữa bằng van điện từ kép
- (4). Cần phải lắp thành thạo những mạch xi lanh khí nén này

4.1. NGUYÊN TẮC HOẠT ĐỘNG CỦA XI LANH KHÔNG TRỰC

4.1.1. Cấu hình mạch



Hình 4.1: Cấu hình mạch khí nén

Nhìn chung, xilanh không trực được kết hợp bởi một van điện từ 5 cổng với cấu hình mạch nén khí như hình 4.1. Khoảng trượt của xilanh không trực chuyển động từ trái sang phải khi van điện từ bật hoặc tắt.

Van điện từ năm cổng đơn được sử dụng trong mạch (hình 4.1). Van điện từ kép cũng được sử dụng thường xuyên.

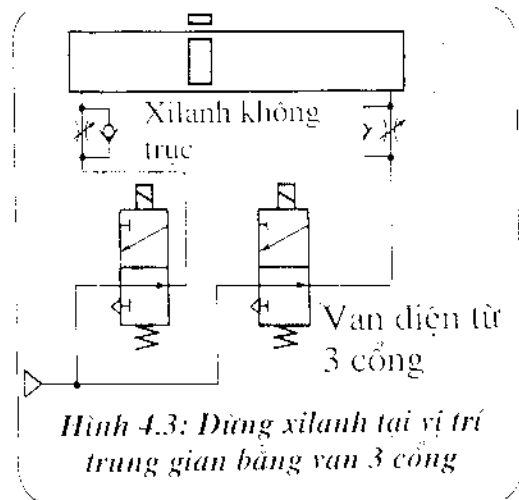
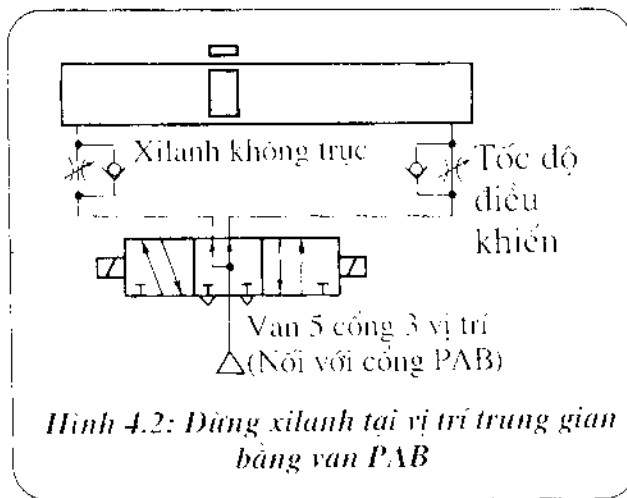
Sự hoạt động của xilanh không trực tương tự như mạch dùng xilanh hai chiều. Chẳng hạn như điều khiển tốc độ để kết nối giữa van điện từ và xilanh

không trực (kết nối thẳng tới xilanh) giống như mạch điều khiển tốc độ của cần pit tông

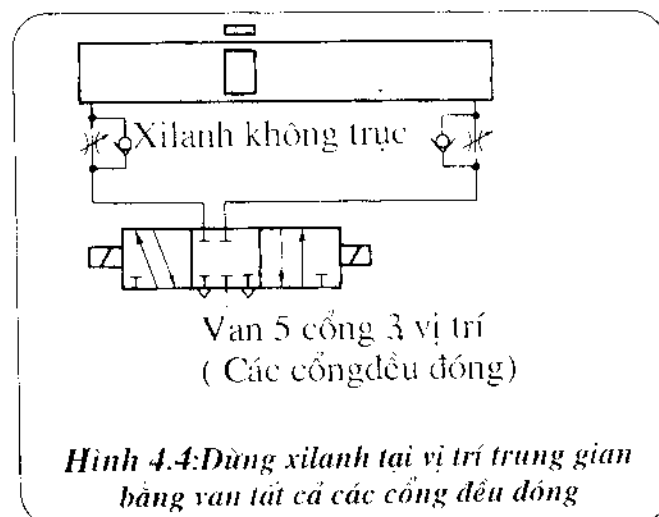
4.1.2. Dừng xi lanh tại vị trí trung gian

Có thể dừng xilanh khí nén tại vị trí trung gian bằng cách sử dụng bộ dừng ở ngoài hoặc van 3 vị trí (van 4 vị trí)...

(1) Xi lanh không trực kiểu dây và kiểu rãnh



Khi cổng PAB được nối với van điện từ ba vị trí được dùng để dừng xilanh không trực kiểu dây và kiểu rãnh tại vị trí (trung gian) giữa, như hình 4.2. Bởi vì pit tông của xilanh không trực có diện tích nhận áp suất giống nhau cả hai mặt, pit tông chỉ dừng lại tại vị trí giữa khi cung cấp đồng thời khí nén cho cả hai mặt của pit tông. Chỉ có được điều này (hiệu ứng) khi sử dụng 2 van ba cổng (hình 4.3)



Khi tất cả các cổng của van ba vị trí đều đóng thì xilanh không trục sẽ dừng lại trong khoảng thời gian rất ngắn. Do những lý do cấu tạo, có một lượng lớn không khí thoát ra từ xilanh không trục kiểu dây và kiểu rãnh, cho nên rất khó có thể giữ lượng khí nén trong thời gian dài.

Chúng ta cũng có thể sử dụng thiết bị dừng bên ngoài để dừng những xilanh không trục loại này ở vị trí trung gian.

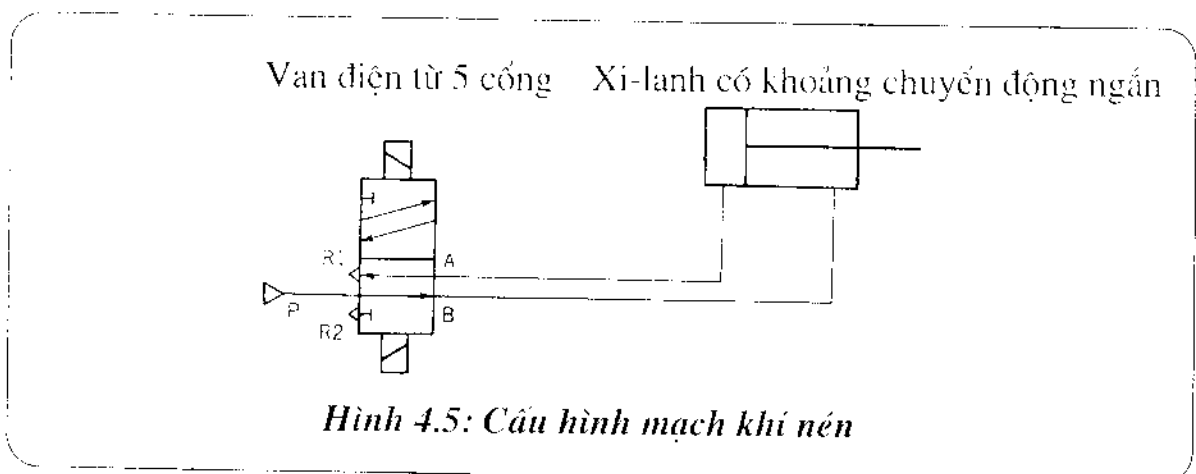
(2) Xi lanh không trục kiểu nam châm

Pít tông và khe trượt của xi lanh không trục được nối với nhau bằng một nam châm vì vậy đôi khi nó được nối với van điện từ kiểu tất cả các cổng đều đóng để dừng lại ở vị trí trung gian khi trọng tải nhỏ. Tuy nhiên nó không được dùng trong điều kiện trọng tải lớn và tốc độ cao. Và nó cũng không dừng ở vị trí trung gian bằng thiết bị dừng bên ngoài.

4.2 HOẠT ĐỘNG CỦA XI LANH CÓ CÁN PÍT TÔNG CHUYỂN ĐỘNG NGẮN

Xi lanh có cán pít tông chuyển động ngắn được chia thành hai loại xilanh một chiều và xilanh hai chiều. Nguyên tắc hoạt động của xilanh có khoảng chuyển động ngắn và xilanh thông thường là như nhau, chỉ có khoảng chuyển động của pít tông là khác nhau. Vì lý do này một xilanh hai chiều thường được kết hợp với một van điện từ đơn năm cổng, trong khi xilanh một chiều thường được kết hợp với một van điện từ ba cổng.

Một xilanh hai chiều có khoảng chuyển động ngắn phải được kết hợp với một van điện từ 5 cổng (hoặc 4 cổng), bởi vì lực của khí nén tác dụng lên pít tông cả khi nó tiến và lùi.



Xi lanh hai chiều có khoảng chuyển động ngắn tương tự như xi lanh hai chiều thông thường cả về cấu tạo mạch và nguyên lý hoạt động. Hình 4.5 cho thấy một ví dụ sơ đồ mạch điện khí nén trong đó xi lanh có khoảng chuyển động ngắn được hợp với một van điện từ kép năm cổng.

Xi lanh một chiều có khoảng chuyển động ngắn tương tự như xi lanh một chiều thông thường cả về cấu tạo mạch và nguyên lý hoạt động.

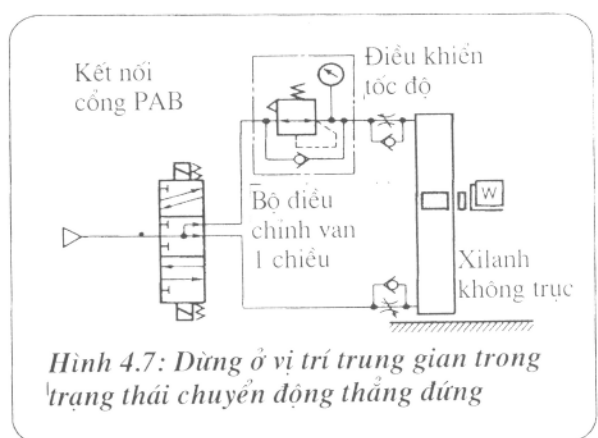
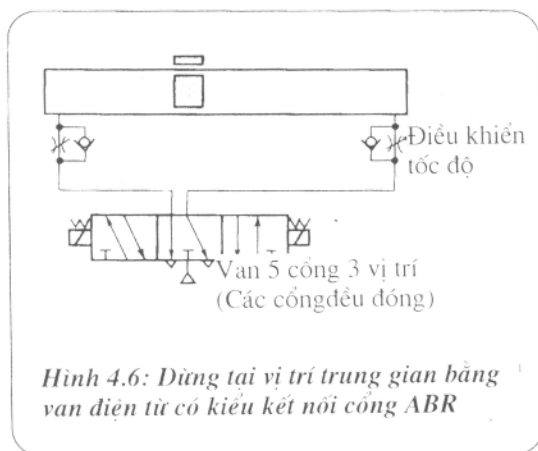
4.3. CÁC CHÚ Ý CHO VIỆC DỪNG TRUNG GIAN

Những chú ý sau phải được xem xét kỹ khi dừng cần pít tông tại vị trí trung gian. Không chỉ áp dụng cho xi lanh không trục mà còn cho cả xi lanh hai chiều.

4.3.1. Dừng tại vị trí trung gian bằng van điện từ có kiểu kết nối cổng PAB

Van điện từ này dùng cần pít tông tại vị trí trung gian bằng việc cấp khí nén ở cùng áp suất cho hai mặt của pít tông. Ma sát trượt của pít tông với đệm là lực làm cho pít tông dừng lại. Vì lý do này cần pít tông không thể dừng tại vị trí trung gian khi tải có quán tính lớn hoặc chuyển động với tốc độ cao. Để dừng một xi lanh không có trục tại vị trí trung gian bằng van điện từ có kiểu kết nối cổng PAB, quán tính (phụ thuộc khối lượng) của tải phải trong giới hạn 5% lực ra của xi lanh và tốc độ của pít tông nhỏ hơn 300 mm/s.

4.3.2. Dừng tại vị trí trung gian bằng điện từ có kiểu kết nối cổng ABR



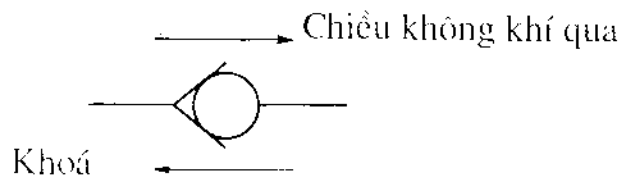
Van điện từ này chủ yếu dùng cho tình trạng dừng khẩn cấp. Bởi vì không

khí thoát ra từ xi lanh (cần pit tông ở trạng thái tự do) trong trạng thái dừng trung gian.

Kết quả cần pit tông có thể chuyển động bởi một lực rất nhẹ.

4.3.3. Thăng đúng

Khí xi lanh không trực dừng ở vị trí trung gian trong trạng thái chuyển động thăng đúng (hình 4.7), thì áp suất của khí nén ở mặt dưới phải lớn hơn áp suất ở mặt trên, áp suất đó phải đủ cân bằng với trọng lượng tải. Người ta điều chỉnh áp suất của mặt trên luôn nhỏ hơn áp suất của mặt dưới. Hình 4.8 là sơ đồ của van một chiều.



Hình 4.8: Sơ đồ van một chiều

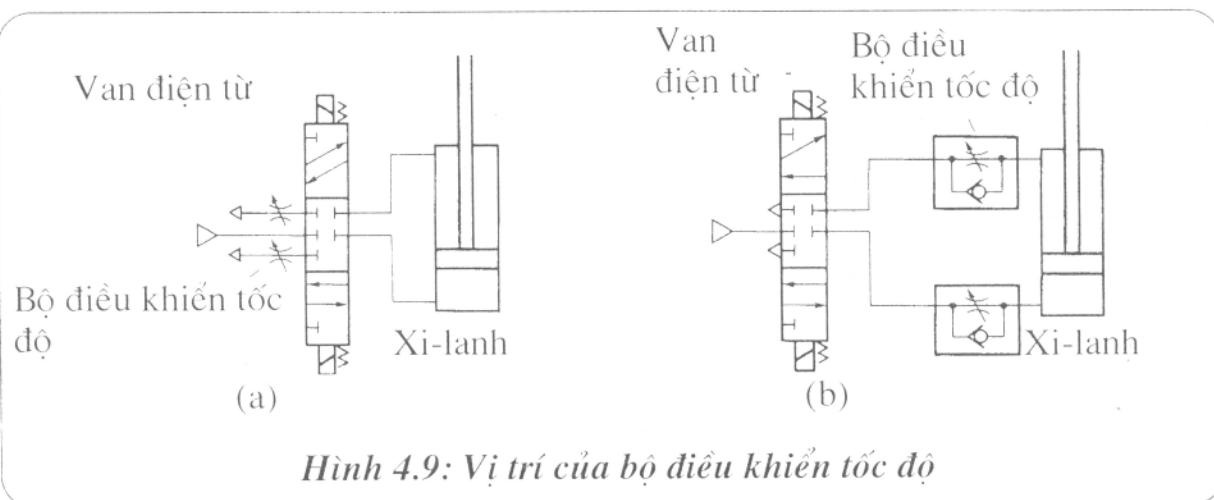
Không khí chỉ có thể đi qua theo một chiều còn chiều ngược lại bị khoá (vấn đề này sẽ được giải thích sau).

4.3.4. Kích thước của van đổi chiều (van điện từ) và xi lanh

Để dừng xi lanh một cách chính xác thì kích thước của van đổi chiều phải tương xứng với kích thước của xi lanh. Van đổi chiều phải nhỏ hơn xi lanh (một xi lanh không nên kết nối với một van rộng hơn nó).

4.3.5. Vị trí của bộ phận điều khiển tốc độ

Khi bộ phận điều khiển tốc độ được kết nối với xi lanh để dừng tại vị trí trung gian thì cần phải dùng van đổi chiều có bộ phận điều khiển tốc độ hoặc bộ điều khiển tốc độ được kết nối với cổng thoát của van đổi chiều (hình 4.9a). Nếu van đổi chiều và xi lanh được nối với nhau bằng bộ phận điều khiển tốc độ, thì xi lanh có thể dừng sai vị trí hoặc điểm dừng không chính xác. Do đó độ dài ống dẫn giữa xi lanh và van đổi chiều càng ngắn càng tốt.

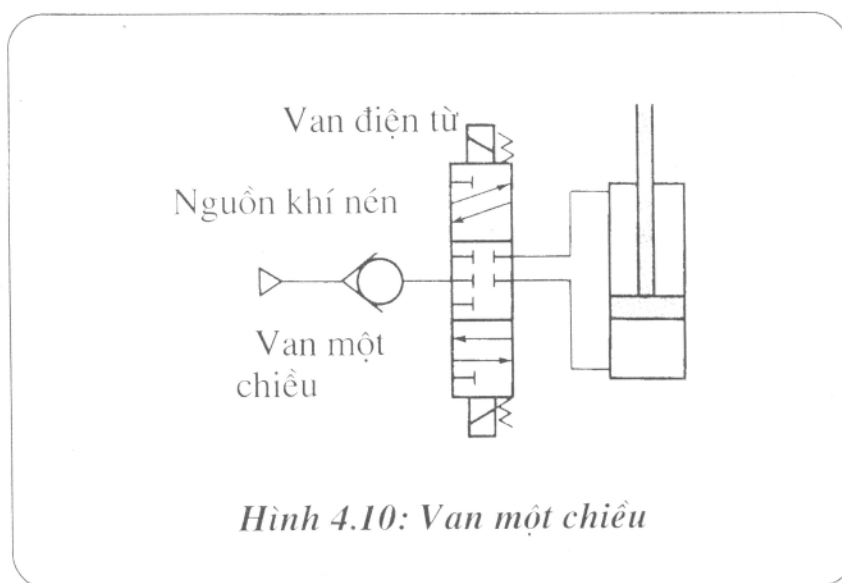


Hình 4.9: Vị trí của bộ điều khiển tốc độ

4.3.6. Mục đích sử dụng của van một chiều

Để dừng xi lanh tại vị trí trung gian thì tất cả các cổng kết nối của van điện từ đều đóng, khi đó xi lanh sẽ tác động ngay lập tức đến mặt dưới của tải.

Khi đó áp suất của khối khí bị nén này luôn cao hơn áp suất nguồn khí cung cấp, nó thẳng được tải trọng và đẩy pit tông nâng lên.



Hình 4.10: Van một chiều

Trường hợp này được minh họa trong hình 4.10, van một chiều được nối tới cổng của máy nén khí.

4.3.7. Đề phòng sự cố

Khi mà xi lanh khởi động trở lại sau một thời gian dừng rất lâu ở vị trí trung gian, cần pit tông lập tức khởi động, phá vỡ điều kiện làm việc và trang

thiết bị. Sự cố đó xảy ra do khí nén thoát ra từ xilanh không đủ áp suất để điều khiển tốc độ pit tông. Mọi sự khởi động đột ngột đều nguy hiểm.

Một hệ thống khí nén không hoạt động trong một thời gian dài hoặc sau khi khí nén thoát ra khỏi xi lanh, cần pit tông phải được khởi động trở lại theo các thủ tục sau:

- * Thứ nhất - dùng tay để di chuyển cần pit tông tiến hoặc lùi tới điểm tận cùng.

- * Nếu cần pit tông di chuyển tiến tới vị trí tận cùng, cấp khí nén cho xilanh đồng thời có tín hiệu báo đã tiến đến hết. Nếu xilanh chuyển động lùi đến tận cùng, cấp khí vào đồng thời có tín hiệu báo đã lùi đến hết.

- * Khởi động lại hệ thống

Chương 5

MẠCH KHÍ NÉN VÀ MẠCH ĐIỆN

Van điện từ được sử dụng để điều khiển các mạch khí nén trong hầu hết các trường hợp. Sự khác nhau như thế nào và kiểm tra an toàn được phản ánh trong các mạch điện.

Sau khi nghiên cứu kỹ chương này bạn có thể hiểu được :

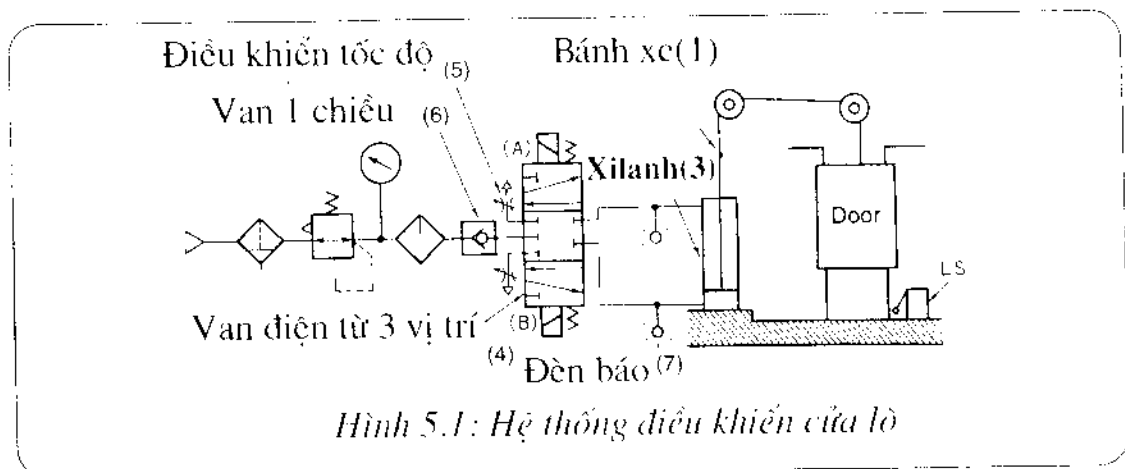
- (1) Các mạch điện để dừng xi lanh khí nén tại một vị trí tức thì
- (2) Các mạch khí nén an toàn
- (3) Có thể thao tác thực hiện các mạch khí nén, mạch điện đã được mô tả

5.1. DỪNG TỨC THÌ BẰNG KIỂU VAN SOLENOID KHỐI KẾT NỐI TẤT CẢ CÁC CỐNG

5.1.1. Hệ thống điều khiển cửa lò

Những cửa lò yêu cầu thay đổi nhiệt độ bên trong nhỏ nhất. Tuy nhiên các cửa đó thường được điều khiển do đó chúng không thường mở trừ khi cần thiết. Với mục đích này chúng cần một thiết bị mà có thể dừng cửa ở bất kỳ vị trí nào và tùy thuộc vào kích thước của sản phẩm được nung nóng.

Một xilanh hai chiều đóng và mở hệ thống điều khiển cửa như trong hình 5.1 do dây xích và răng của bánh xe. Đây là một ví dụ của hệ thống đơn giản.



(1) Mạch khí nén

Sử dụng một khối kết nối tất cả các cổng loại van điện từ ba cổng. Khi Solenoid A được từ hóa, cửa mở. Khi Solenoid B từ hóa, cửa đóng. Nếu sự từ hóa dừng trong khi cửa đi lên hoặc đi xuống van Solenoid trở về vị trí xuất phát và cửa dừng tại vị trí này.

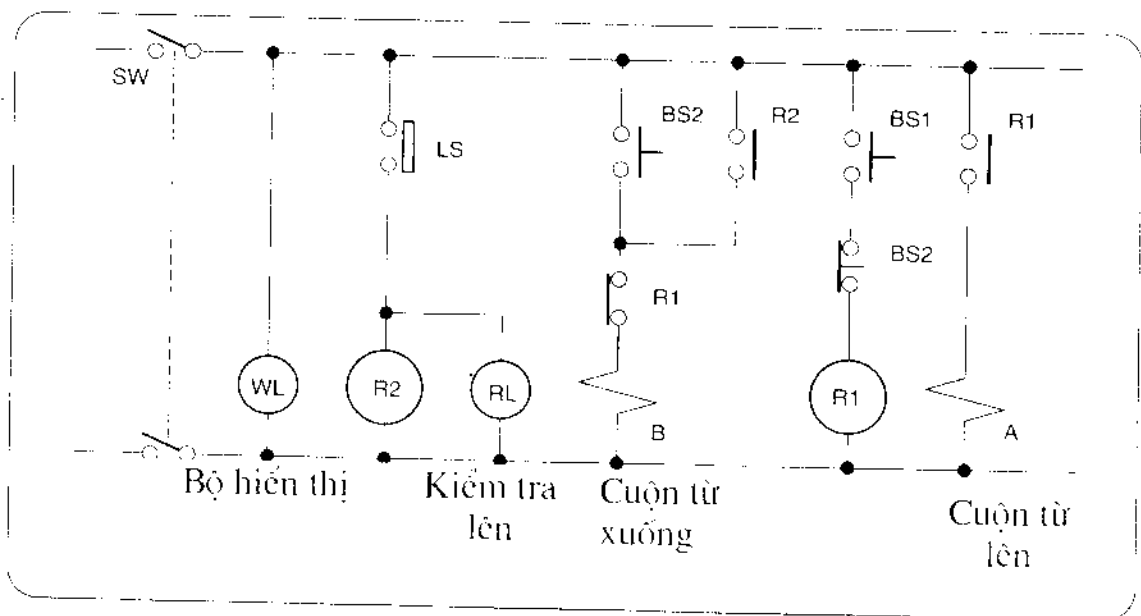
Tốc độ đóng mở của cửa được điều khiển nhờ bộ điều khiển tốc độ nối liền với cổng xả của van. (Một van điện từ có bộ điều khiển tốc độ được thiết kế bên trong cuống có thể được sử dụng).

Van một chiều (6) được sử dụng để ngăn chặn momen đi xuống của cửa khi mà cần điều khiển cửa đi lên, sau khi cửa dừng tại vị trí tức thì.

Khi dừng xilanh tại vị trí tức thì phải đảm bảo chắc chắn không có rò khí từ xilanh, đường ống và các khớp nối.

(2) Mạch điện bảo đảm an toàn

Như đã giải thích ở phần trước, một xilanh khí nén có thể nguy hiểm khi nó khởi động lại sau một thời gian dài không sử dụng. Để giải quyết vấn đề này cần một mạch điện như hình 5.2.



Hình 5.2 : Sơ đồ nguyên lý hệ thống điều khiển cửa lò

Cửa được đóng, mở nhờ các công tắc (BS1 đi lên và BS2 đi xuống). Công tắc hành trình LS lên xuống kiểm tra đoạn cuối hành trình ở phía dưới cửa theo

nguyên tắc công việc sẽ hoàn tất khi công tắc hành trình lên xuống được hồi và đèn RL bật (ON) báo cuối hành trình.

Khi công việc được hoàn tất tín hiệu kiểm tra cuối hành trình là ON (khi đó cửa ở vị trí thấp). Khi công tắc nguồn SW bật ON Solenoid B lập tức bị từ hóa như vậy van tạo ra sức ép xilanh đóng cửa.

Kiểm tra bộ hiển thị (7) bảo đảm rằng xilanh đã bị lực ép đi xuống (bộ hiển thị cả thiết bị khí nén mà có thể thay đổi màu sắc khi áp suất tăng cao hơn).

Khi Solenoid A được từ hóa cửa đi xuống an toàn với một tốc độ được điều khiển nhờ bộ điều khiển tốc độ.

Khi van hai chiều được sử dụng để điều khiển một mạch khóa cài được nối liền giữa hai Solenoid A và B để đảm bảo trong trường hợp cao hơn mức an toàn.

5.1.2. Máy dập và máy khâu

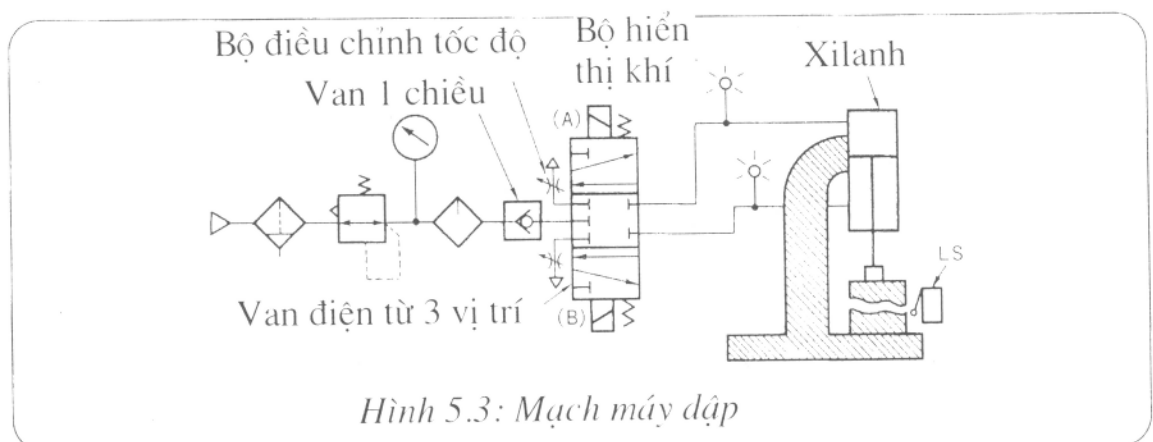
Các máy mà công việc dập hoặc ghim (kẹp) như máy dập hoặc máy khâu thường thì phải theo trình tự hoạt động sau :

1. Dừng khẩn (dừng tức thì khi có tai nạn)
2. Dịch chuyển từng Inch.

(1) Mạch khí nén

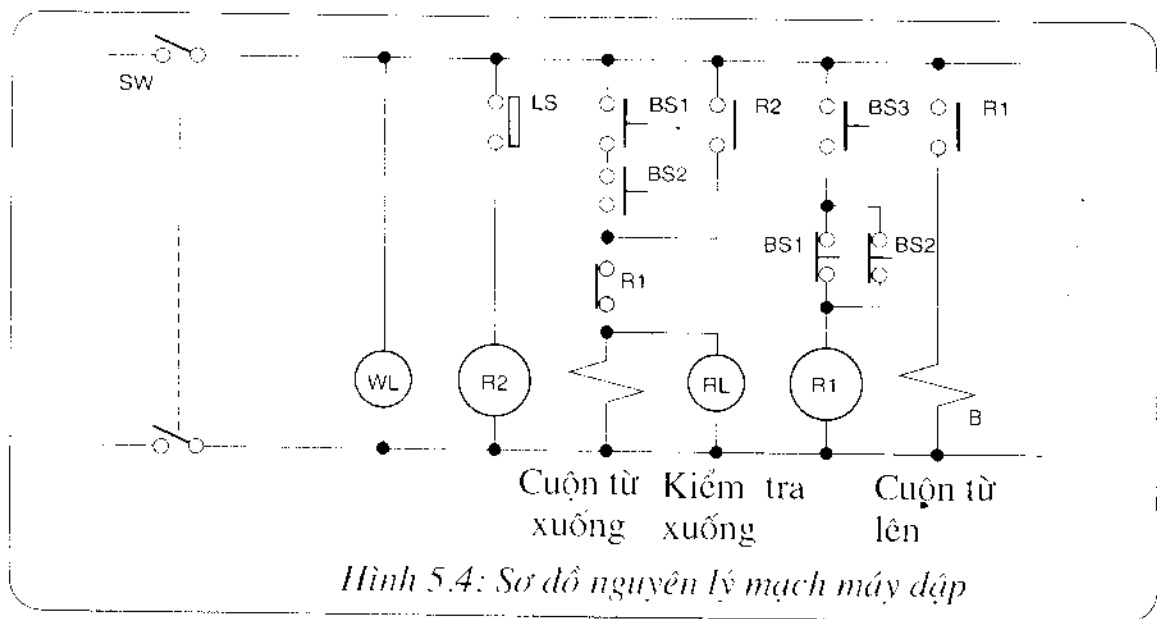
Một xilanh hai chiều và một van điện từ kép 5 cổng ba vị trí được nối tới máy dập (máy khâu) như hình 5.3. Bởi vì một van Solenoid kết nối tất cả các cổng được sử dụng, xilanh có thể dừng tại vị trí tức thì.

Khi Solenoid A được từ hóa, máy dập xuống. Khi Solenoid B được từ hóa, máy dập đi lên. Khi dừng từ hóa trong khi đang đi lên hoặc đi xuống, van Solenoid trở về vị trí khởi đầu và xilanh dừng tức thì tại vị trí này.



(2) Mạch điện an toàn

Bởi vì một xilanh được sử dụng cho dừng khẩn, nguyên tắc của mạch điều khiển là giống với mạch “điều khiển cửa” đã mô tả trước đó.



Máy dập được nâng lên và hạ xuống do ba công tắc:

- Các công tắc nút nhấn để hạ xuống (BS1 và BS2) :

Công tắc nhấn BS1 và BS2 được đấu nối tiếp và được lắp đặt cách xa máy dập. Điều này đảm bảo an toàn cho người sử dụng khi vận hành máy.

Vài mạch điều khiển có một công tắc quang điện thêm vào cho mạch an toàn. Trong trường hợp này người vận hành phải cách xa máy dập và khởi động nó bằng cả hai tay . Máy dừng ngay lập tức khi người vận hành rời một tay khỏi công tắc khi đi xuống hoặc tại thời điểm dừng khẩn.

- Công tắc nhấn để nâng lên (BS3):

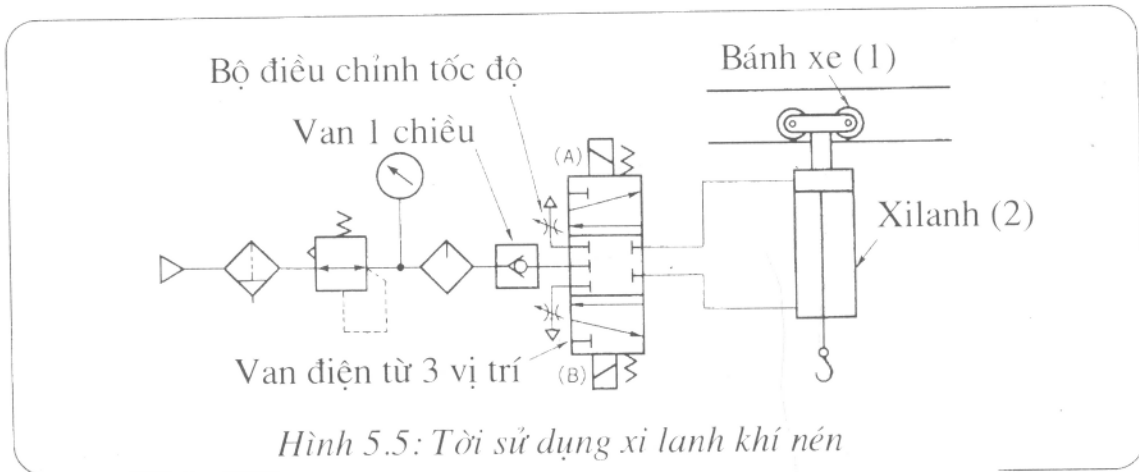
Xilanh đi lên khi ấn vào nút nhấn BS3. Khi đang chuyển động lên mà buông nút nhấn này ra thì xilanh dừng ngay lập tức.

Công tắc hình trình lên xuống được sử dụng để xác định vị trí cuối cùng. Khi công tắc nguồn SW đóng khi đó công tắc hành trình có tín hiệu ra, Solenoid A được từ hóa và xilanh ở vị trí cuối cùng tạo áp lực theo chiều đi xuống.

Khi BS3 được vận hành tiếp theo xilanh đi lên với tốc độ được điều khiển do bộ điều khiển tốc độ.

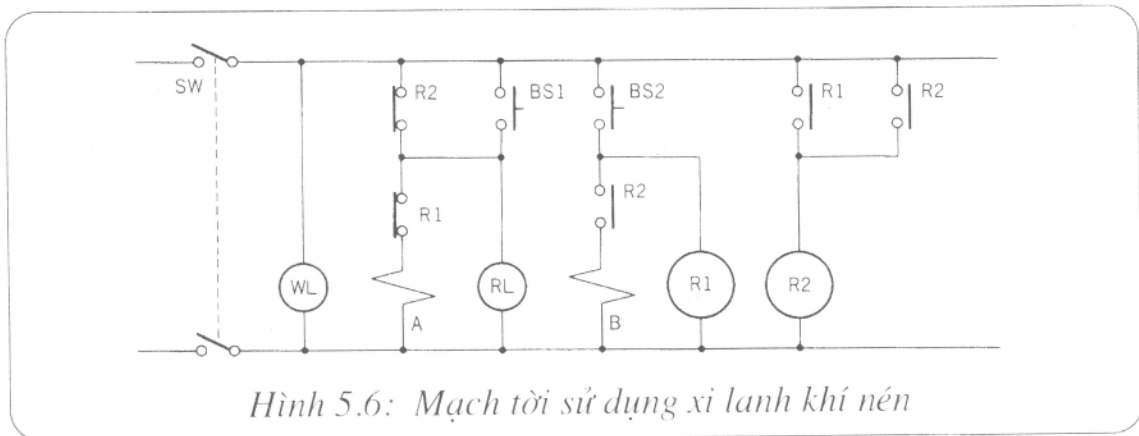
5.1.3. Tời sử dụng xi lanh khí nén

Tời sử dụng xi lanh khí nén được dùng để dịch chuyển các vật nặng (hình 5.5). Một xilanh hai chiều được gắn trên bánh xe (1) và chạy trên một đường ray. Nó dịch chuyển từng bước theo chiều dọc.



Hình 5.5: Tời sử dụng xi lanh khí nén

Khi Solenoid A được từ hóa, tời hạ xuống. Khi Solenoid B được từ hóa, nó đi lên. Khi dừng từ hóa, khi mà tời đang đi lên hoặc đi xuống thì nó dừng ngay lại tại vị trí này. Tốt hơn, nên gắn một công tắc hành trình để kiểm tra vị trí giới hạn dưới, để giữ tời tại vị trí thấp khi kết thúc công việc, phải được quan sát rõ ràng. Khi công tắc nguồn được đóng để khởi động lại, thì xilanh bị áp lực có chiều đi xuống. Tốc độ khi đi lên được điều khiển bởi bộ điều khiển tốc độ.

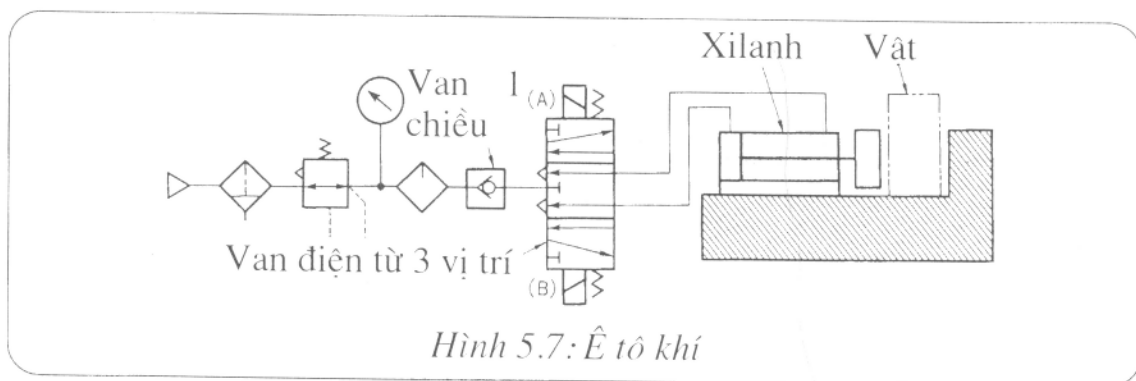


Hình 5.6: Mạch tời sử dụng xi lanh khí nén

5.2. DỪNG KHẨN BẰNG LOẠI VAN ĐIỆN TỪ KIỂU KẾT NỐI CỔNG ABR

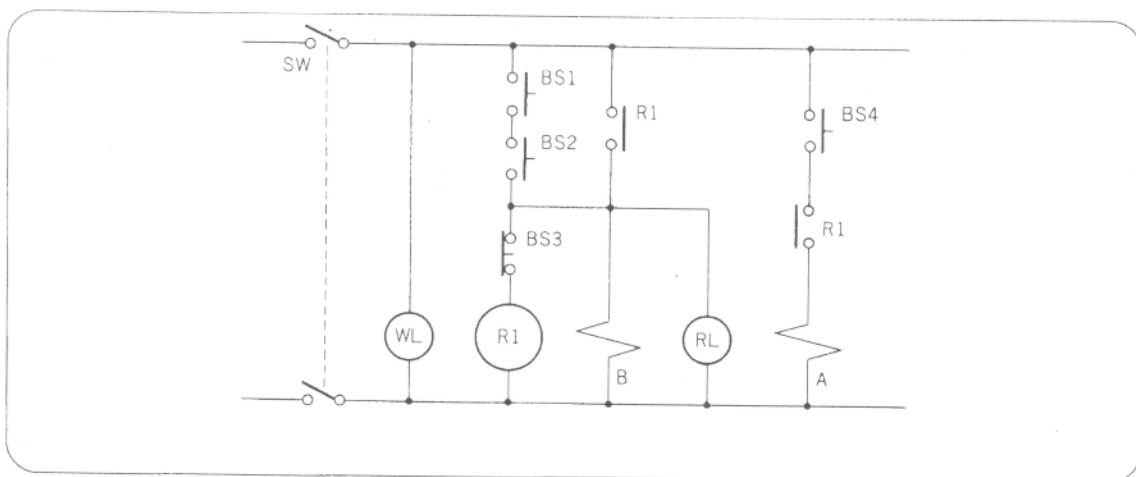
Khi cần pit tông được dừng tại một vị trí tức thì do một van Solenoid kết nối với tất cả các cổng và xilanh hai chiều, pit tông sẽ không dịch chuyển khi tác động bằng tay. Có vài sự giải thích cho việc điều khiển dừng khẩn do van Solenoid kết nối cổng ABR như sau:

Vật thể phải được kẹp để kiểm tra và xử lý một ê tô khí nén được điều khiển nhờ một van Solenoid cổng ABR có thể hoạt động không cần thay đổi kẹp để phù hợp với kích thước khác nhau của vật thể.



Trong trường hợp một van Solenoid kết nối với cổng ABR, cả hai mặt pit tông của xilanh được mở để đặt ở một trạng thái khởi động.

Không có khí nén phản hồi ra ngoài trong trạng thái này. Tuy nhiên, khi van được bật tắt sau khi kẹp vật thể có thể được chuyển đi nhờ pit tông di chuyển chậm.

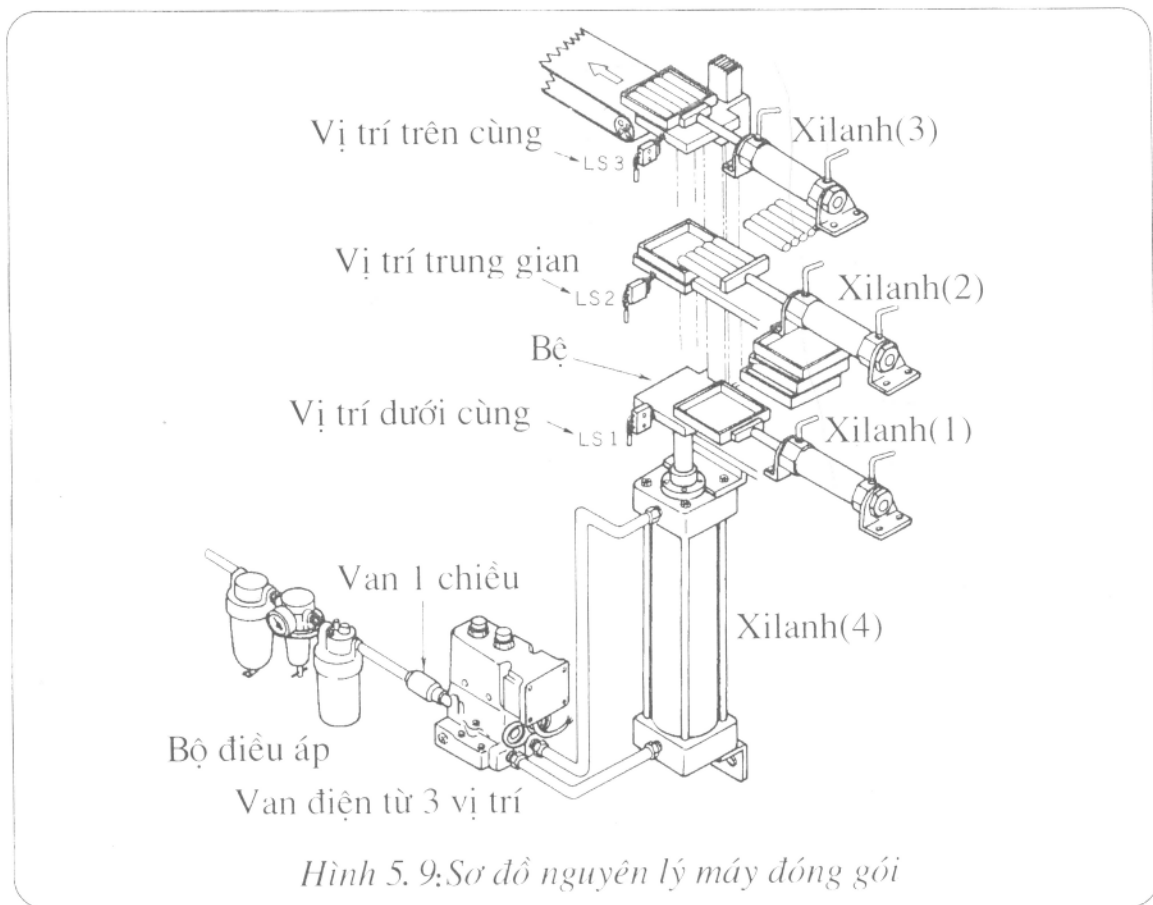


Khi BS1 và BS2 được hoạt động đồng thời, bắt đầu kẹp. Khi BS3 hoạt động, dừng kẹp. Trong trạng thái này công việc được thực hiện vận hành BS4 để lùi cần pit tông để kết thúc.

5.3. MÁY ĐÓNG GÓI

5.3.1. Tổng quan về máy đóng gói

Máy đóng gói được chỉ rõ trong hình 5.9.



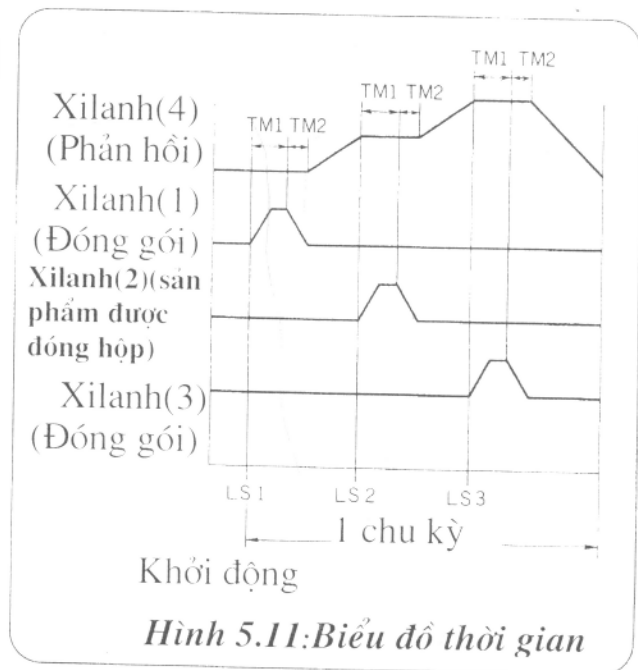
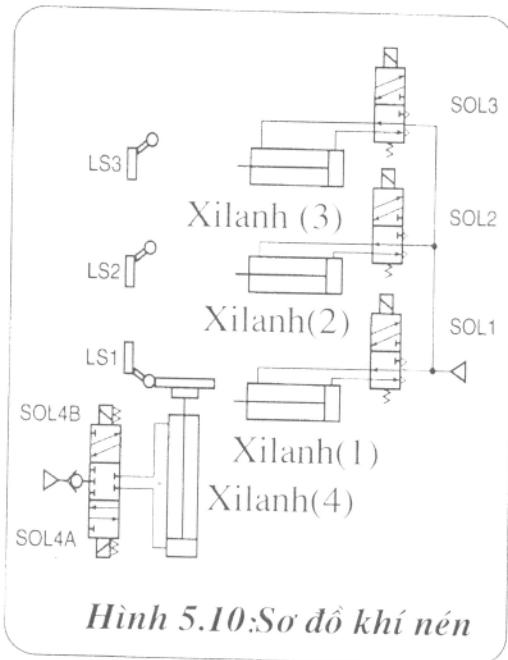
Máy bao gồm 4 xilanh, một van Solenoid kết nối tất cả các cổng 3 vị trí và van này được điều khiển dùng khăn. Xilanh hai chiều lắp đứng được điều khiển nhờ một van 3 vị trí và dừng tại vị trí dưới cùng (LS1) vị trí dừng khẩn (LS2) và vị trí trên cùng (LS3) xilanh hai chiều 1 đến 3 được điều khiển nhờ các van đơn. Chúng lùi ra đến hết và đẩy vào đến hết. Máy này vận hành như sau :

1. Khi xilanh 4 ở vị trí dưới cùng, xilanh 1 đẩy ra ngoài một hộp.

2. Khi xilanh 4 ở vị trí dừng khẩn, xilanh 2 đẩy các sản phẩm dạng thanh vào trong hộp.
3. Khi xilanh 4 ở vị trí trên cùng xilanh 3 đẩy ra ngoài một hộp đã đóng gói.

5.3.2. Mạch khí nén

Sự điều khiển vận hành được giải thích như sau (biểu đồ thời gian hình 5.11).



- Giả sử xilanh (CL) 4 ở vị trí dưới cùng (LS1 được thúc đẩy) khi nút khởi động được ấn, CL4 được ép đi xuống, cùng lúc đó CL1 đi ra và đẩy 1 hộp tới vị trí xác định.

- Sau một thời gian xác định (TM1 trong biểu đồ thời gian) xilanh 1 (CL1) đi vào cùng sau 1 thời gian xác định (TM2) xilanh 4 đi lên.

Sensor LS2 cảm biến vị trí tức thời được kích động CL4 dừng tại vị trí tức thời và cùng tại thời gian đó, CL2 đẩy các sản phẩm dạng hình thanh vào trong hộp. CL2 lùi lại sau TM1, tiếp theo nó đẩy ra.

Khi cảm biến cuối LS3 được hoạt động CL4 dừng, CL3 đẩy hộp đã đóng sản phẩm ra, sau TM1 CL3 lùi lại tiếp theo TM2 CL4 lùi lại trở về mức thấp hơn.

- Van không tự phục hồi được sử dụng nhằm ngăn chặn CL4 lùi lại khi nó

vừa bắt đầu đi tới.

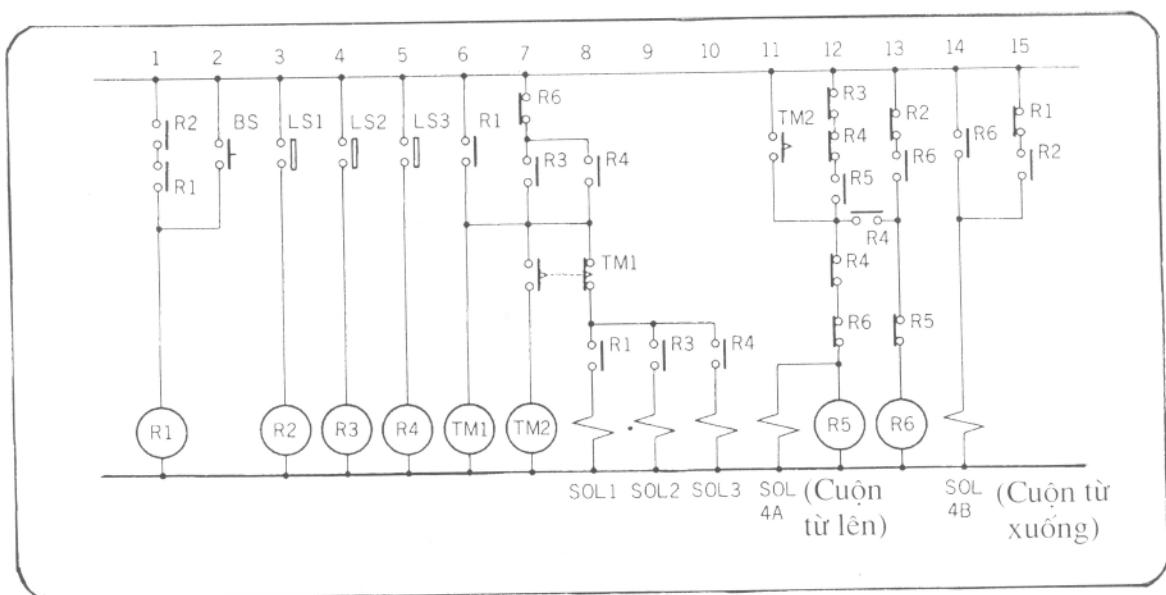
- Tại thời điểm khởi động, cuộn dây 4B (Solenoid 4B) bị nhiễm từ khi vận hành LS1 ở mức thấp (trễ nhờ R2) (xem dòng thứ 15 trên mạch cuộn dây 4B bị từ hoá khi bật nguồn).

- Khi nhấn nút BS, quá trình điều khiển được minh hoạ trong hình 5.11 cuộn dây 4A và 4B được sử dụng để đẩy và kéo CL4. Một công tắc khoá liên động (công tắc R5 và R6) được đặt vào dòng thứ 12 và 13.

- Khi một bộ máy được kiến thiết từ các xilanh khí nén việc sử dụng các cần pit tông trở thành một vấn đề. Trong việc thiết kế như vậy, làm việc với mỗi xilanh đòi hỏi phải có sự hiểu biết tốt.

Trong trường hợp là một máy đóng gói, sự cố có thể xảy ra trong chuyển động nằm ngang (đẩy tới / lùi lại) của CL1 hoặc 2 và trong chuyển động thẳng đứng (đi lên/đi xuống) của CL4.

Ví dụ : Nếu CL4 đi lên trước khi CL2 lùi lại tay đòn của CL2 có thể bị phá hỏng. Để tránh sự xung đột xảy ra trong mạch điều khiển (hình 5.12) ta dùng bộ định thời gian TM2. Để tăng độ an toàn cho máy móc bằng cách sử dụng các công tắc hành trình (LS4 và 5) định vị ở cuối quy trình lùi lại của CL1 và CL2. Trong trường hợp này CL4 có thể nâng lên khi quá trình lùi lại của CL1 và CL2 đã hoàn thành.



Hình 5.12: Mạch điều khiển điện

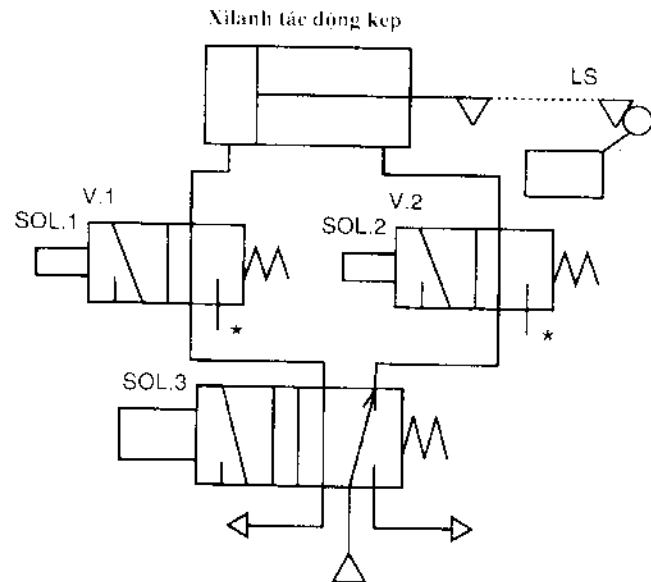
BÀI TẬP 13

Bài tập về thiết kế hệ thống khí nén và mạch điện điều khiển.

MẠCH CƠ BẢN

Cấp mạch dừng vị trí tại thời điểm tức thời: cửa xả khí.

Thông thường một cái cửa chặn hoặc một van ba vị trí được sử dụng để dừng xilanh khí nén tại một vị trí tức thời. Một van điện từ 5/2 sử dụng để vận hành xilanh và hai van (V1, V2) được sử dụng để dừng tức thời. Các thành phần của mạch như sử dụng van 5/3 (cửa xả khí: ABR) để dừng tức thời.

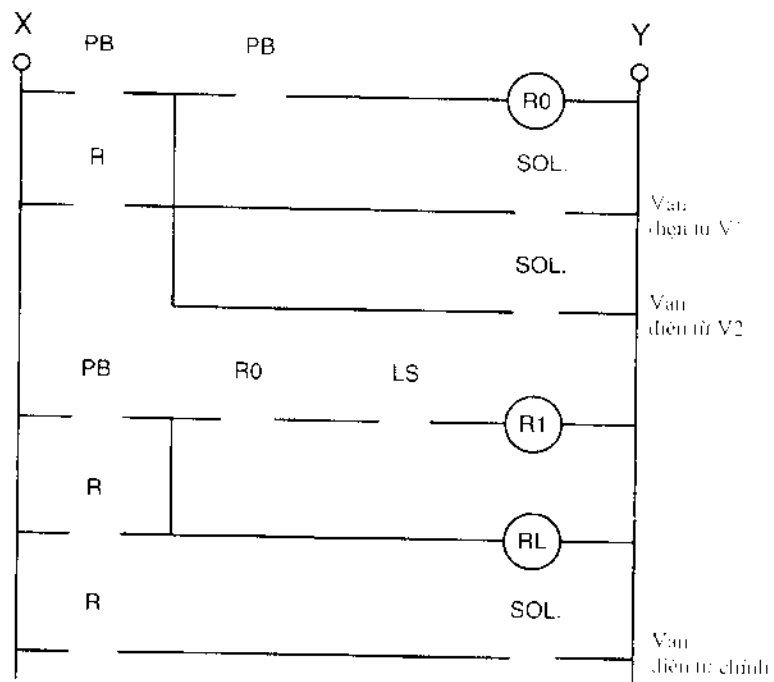


Sơ đồ khối mạch khí nén

(*) Khi nhấn nút PB1 xilanh đi tới. Nó sẽ lùi lại nếu LS của cuối hành trình tới hoạt động.

Nếu PB0 hoạt động trong lúc xi lanh đang đẩy ra hoặc lùi lại, xilanh sẽ dừng ngay lại tại thời điểm đó. Và khi PB2 hoạt động, xilanh sẽ trở lại làm việc tại vị trí đang dừng đó, mạch điện trở về trạng thái ban đầu.

Theo như chỉ dẫn ở trên (*) ta hoàn thành được mạch khí nén và mạch điều khiển



Sơ đồ mạch điện điều khiển

BÀI TẬP 13: TRẢ LỜI

Trả lời và giải thích mạch thiết kế điều khiển.

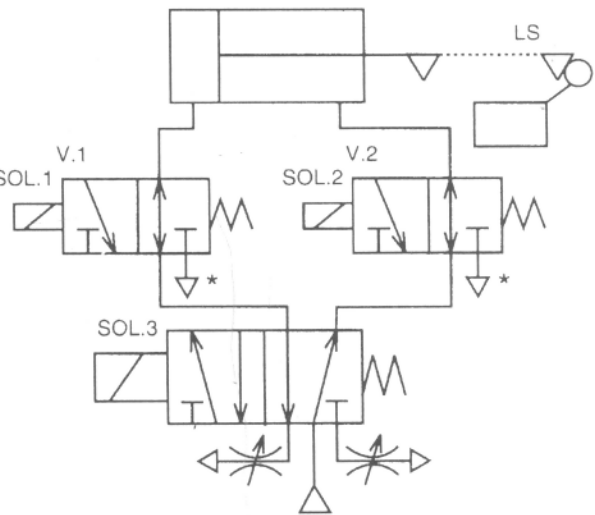
MẠCH CƠ BẢN

Mạch dừng tại vị trí tức thời : dừng cửa xả khí.

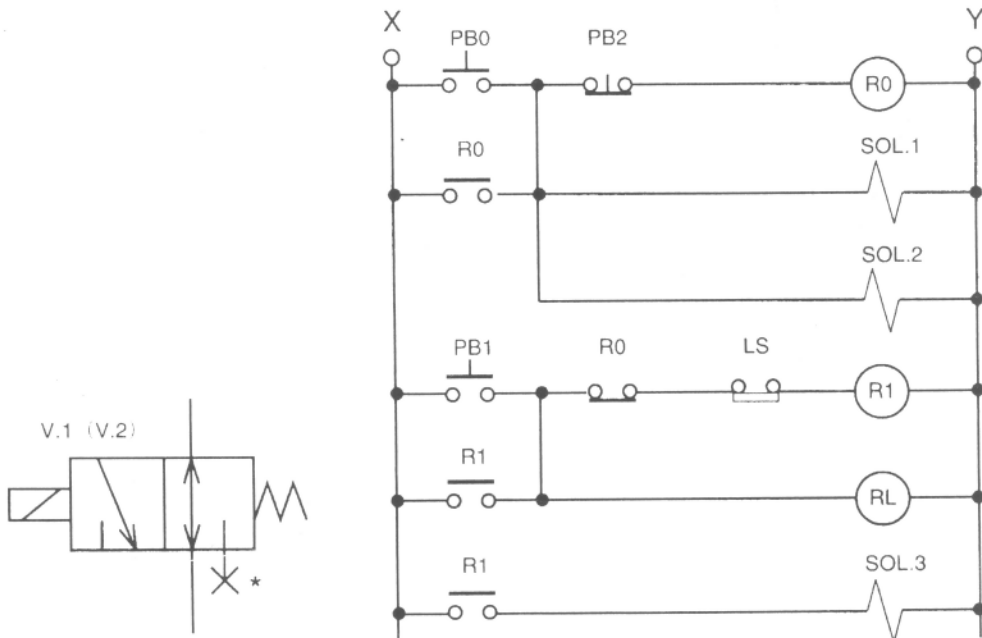
- Khi nhấn nút PB1, xilanh đi tới. Nó sẽ thụt lại khi LS ở cuối hành trình tới hoạt động.

Nếu PB hoạt động trong lúc xi lanh đang đẩy ra hoặc lùi lại, xilanh sẽ dừng ngay tại thời điểm đó.

Khi PB2 hoạt động xilanh ở trạng thái ban đầu.



Sơ đồ khối mạch khí nén



× :Ký hiệu khi cổng đóng

Sơ đồ khối mạch điều khiển

Giải thích :

Hai van điện từ V1, V2 phải là dạng N/O và cho phép dòng khí đi qua theo hai hướng.

Trong trường hợp máy làm việc theo phương thẳng đứng, tay đòn xilanh bị khoá. Mạch này cho phép tay đòn xilanh chuyển động nhờ tác động lực từ bên ngoài. Tay đòn của xilanh có thể bị khoá nhờ việc đóng cửa xả khí của van điện từ (V1 và V2) được minh hoạ ở hình dưới.

Chương 6

ỐNG DẪN KHÍ

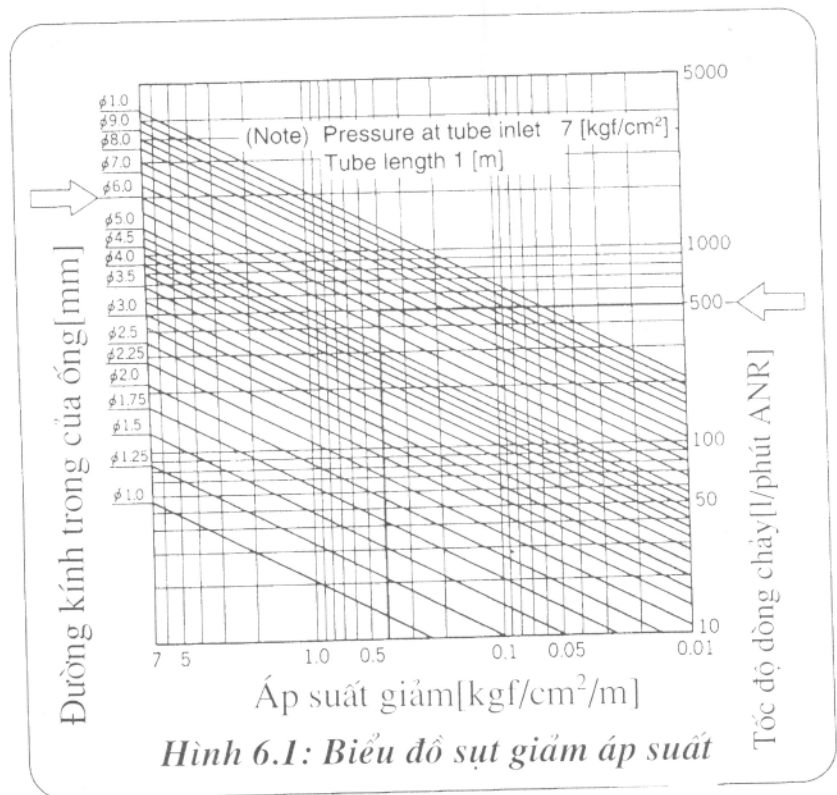
6.1. ĐỘ DÀI ỐNG DẪN

Khi ống dẫn dài hơn cần thiết, có một số vấn đề xảy ra do điện trở dẫn tăng lên. Ví dụ như: áp suất giảm, lực ra của xilanh không đủ hoặc tốc độ của xilanh giảm tại thời điểm đóng/mở van. Độ dài của đường ống quyết định chất lượng áp suất, dòng khí và thời gian đáp ứng.

6.1.1. Sự sụt giảm điện áp

Thông thường độ sụt giảm áp suất được đặt bằng 10% (0.3 - 0.7 kgf/cm² áp suất tuyệt đối) của áp suất tại đầu vào đường ống. Độ sụt giảm áp suất có thể nắm bắt được từ bảng sụt giảm áp suất trên hình 6.1.

Bảng đã chỉ ra độ sụt giảm áp suất khi chiều dài là 1m và áp suất tại đầu vào đường ống là 7 kgf/cm². Trong những điều kiện khác nhau (áp suất ở đầu đường ống và độ dài đường ống), độ sụt giảm áp suất có thể tính được nhờ công thức :



Hình 6.1: Biểu đồ sụt giảm áp suất

$$\Delta P = \Delta P_0 \times 8.033 \times l / (P + 1.033) \times l$$

→ ΔP : Độ sụt giảm áp suất tìm được (kgf/cm²).

ΔP_0 : Độ sụt giảm áp suất tìm được từ bảng bên (kgf/cm²)

tài liệu kỹ thuật.

Có thể giảm sự ảnh hưởng của tiết diện ngang ống nhờ độ dài đường ống trong khoảng 20%.

Ví dụ : Khi ống cứng có đường kính = 6 mm ($\phi 6$), 1 m chiều dài thì sự ảnh hưởng của tiết diện ngang là 15 mm^2 (tra theo bảng 6.2) .

Khi độ dài đường ống là 5 m , ảnh hưởng của tiết diện ngang trở thành 8 mm^2 , giảm khoảng 45%. Tuy nhiên, nếu độ dài ống trong vòng khoảng 2 m thì không thể giảm sự ảnh hưởng của tiết diện ngang nhiều hơn 20%.

→ Thêm vào đó sự ảnh hưởng của tiết diện ngang còn phụ thuộc vào kiểu khớp nối với hệ thống khí nén. Bảng 6.1 chỉ ra các thông số khi cùng một kích cỡ ống thì sự ảnh hưởng của tiết diện khi đó phụ thuộc vào nối thẳng hoặc nối dạng trục khuỷu.

Bảng 6.1: Sự ảnh hưởng của tiết diện ngang đối với mối nối (ví dụ)

Cỡ ống	Nối thẳng		Nối trục khuỷu	
	Sự ảnh hưởng tiết diện ngang		Sự ảnh hưởng tiết diện ngang	
4 mm	M5	2 mm^2	M5	2 mm^2
	R 1/4	5 mm^2	R 1/4	3 mm^2
6 mm		14 mm^2		9 mm^2
8 mm		25 mm^2		21 mm^2
10 mm		38 mm^2		31 mm^2
12 mm		53 mm^2		49 mm^2

Chúng ta hãy so sánh các mối nối của ống dẫn khí có đường kính ngoài là 6 mm. Sự ảnh hưởng của tiết diện ngang của dạng nối trục khuỷu bằng 2/3 so với dạng nối thẳng (diện trở khí sẽ lớn hơn khoảng 1,5 lần). Nếu có quá nhiều khớp nối trục khuỷu thì sự sụt giảm điện áp lớn và tốc độ dòng chảy có thể không đảm bảo (không đủ)

Trong một số trường hợp, sự ảnh hưởng của tiết diện lớn hơn bình thường có thể do uốn cong một ống dẫn khí thay cho một khớp nối trục khuỷu. (Có thể

tính toán được nhờ biểu đồ) khi ống dẫn khí bị uốn cong (bẻ cong) phải quan tâm đến hệ số uốn cong nhỏ nhất (sẽ giải thích sau).

6.1.3. Thời gian đáp ứng

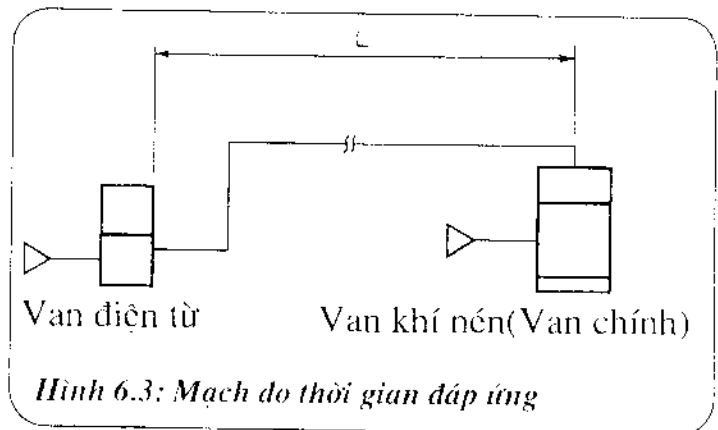
Khi độ dài của đường ống giữa van Solenoid và xilanh khí nén dài thì sẽ xuất hiện hiện tượng trễ thời gian trước khi pit tông đẩy tới van Solenoid đã hoạt động. Ống dẫn khí phải được thiết kế sao cho thời gian trễ này nhỏ nhất (thời gian đáp ứng).

Vận hành van khí nén : ảnh hưởng tiết diện là 16 mm^2

Van Solenoid : ảnh hưởng tiết diện là $1-2 \text{ mm}^2$

Đường kính trong là: 4 mm

Áp suất khí nén : 5 kgf/cm^2



Thời gian đáp ứng có thể đo được nhờ mạch khí nén như hình 6.3.

Trong mạch này có sử dụng van khí nén (đóng mở bằng khí nén) là van chính và van Solenoid điều khiển (chốt khóa bằng khí sử dụng để đóng mở khi van hoạt động) thời gian trễ (thời gian đáp ứng) sau đó sẽ đo được. Kết quả đo được minh họa trong bảng 6.2.

Bảng 6.2: Thời gian đóng mở van (đơn vị: giây)

	Chiều dài đường dẫn L (m)					
	2	6	10	20	50	100
ON	0.07	0.18	0.32	0.65	2.10	5.80
OFF	0.15	0.42	0.72	1.50	4.32	12.20

Theo như bảng 6.2 thời gian trễ là 0,07 s khi đường dẫn chính dài 2 m. Thời gian trễ là 0,32 s khi độ dài là 10 m. Độ dài của đường ống lớn sẽ ảnh hưởng đến tốc độ đáp ứng của trang bị khí nén. Do đó thiết lập độ dài theo kế

hoạch phải thận trọng. Thời gian đáp ứng phụ thuộc vào trạng thái làm việc ON/OFF của van Solenoid tỉ lệ sẽ là 1 đến 2. Có nghĩa là "thời gian xả khí" sẽ lâu hơn "thời gian cấp khí" và vì vậy nên cố gắng rút ngắn "thời gian xả khí".

6.2. LỘ TRÌNH ĐƯỜNG ỐNG DẪN

Đường ống dẫn bằng thép sử dụng cho những đường ống dẫn chính ở các hệ thống có nhiều nhánh hoặc hệ thống khí nén lớn.

Đường ống bằng phi kim thường được sử dụng cho hệ thống khí nén trung bình và nhỏ (không hơn 1/2 kích cỡ ống).

Ống dẫn bằng nylon và ống dẫn bằng chất dẻo được sử dụng khá rộng rãi trong các loại ống phi kim. Ngoài những ưu điểm như chống ăn mòn, sức cản áp lực dưới nhiệt độ cao, thì còn một lý do để chúng được sử dụng rộng rãi là những ống này không bị gỉ sét và dễ dùng.

6.2.1. Bán kính uốn cong của ống dẫn

Vì ống dẫn bằng nylon và bằng chất dẻo nên dễ dàng uốn cong, khi cần chúng có thể được uốn theo một góc nhọn. Tuy nhiên nếu uốn cong quá sẽ làm giảm tiết diện hữu dụng của đường ống và tăng trở kháng khí nén. "Bán kính uốn cong" là bán kính của một đường tròn, bảng 6.3 đưa ra ví dụ về bán kính cong nhỏ nhất của ống dẫn (bằng nylon) mà không làm thay đổi tiết diện hữu dụng của ống dẫn.

Bảng 6.3: Bán kính cong nhỏ nhất của ống nylon (Bán kính tối thiểu)

Cỡ ống [mm]	Bán kính cong R [mm]
4	20
6, 6.35	30
8, 7.94	50
10, 9.53	80
12	100

Hình 6.4: Bán kính uốn cong của ống

Ví dụ: Bán kính uốn nhỏ nhất của một ống 6 mm tối thiểu là 30 mm.

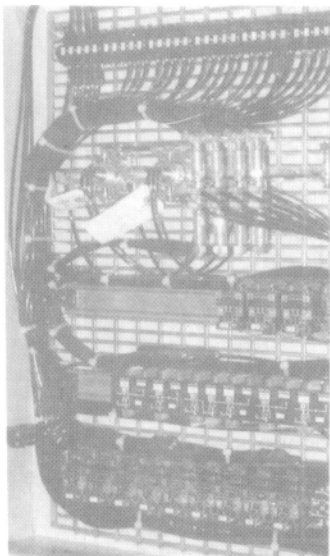
Do bán kính uốn cong tối thiểu phụ thuộc vào chất liệu ống dẫn do đó nên tham khảo thêm một số tài liệu kỹ thuật trong công nghiệp.

6.2.2 Lộ trình ống dẫn.

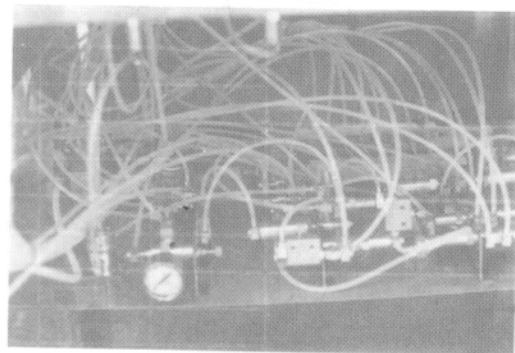
Khi ống phi kim được sử dụng làm ống dẫn khí quá trình bảo dưỡng đơn giản độ chính xác, kết cấu phải được chú ý.

(1) Bảng điều khiển - Ví dụ 1

Hình 6.5 chỉ ra một ví dụ về lộ trình ống dẫn khí trên một bảng điều khiển. Hình 6.6 chỉ ra một ví dụ về đặt sai đường ống. Các mối nối với ống dẫn khí trong và ngoài bảng điều khiển có thể nhìn thấy ở phần thấp hơn của Panel, quá trình bảo dưỡng sẽ dễ dàng hơn nếu với mỗi một mối nối được đánh dấu bởi một ký hiệu.



Hình 6.5: Ví dụ về đặt đường ống đúng



Hình 6.6: Ví dụ về đặt đường ống sai

Với kiểu ống dẫn như hình 6.6, sẽ mất nhiều thời gian mới nắm bắt được trạng thái của các mối nối.

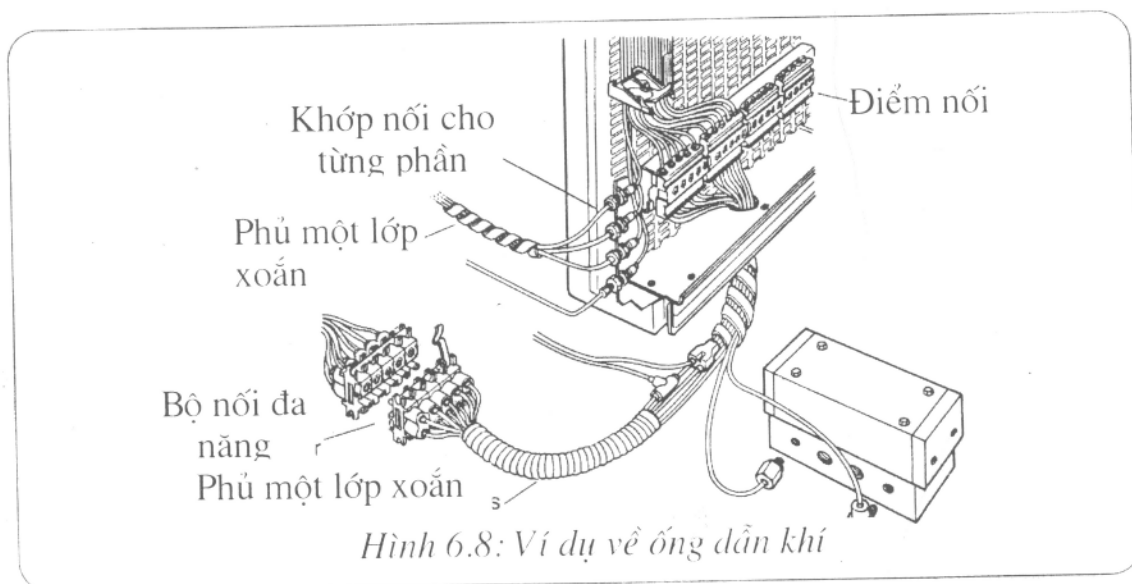
Thông thường có các đai dùng để giữ các ống dẫn khí, các giá đỡ cũng được sử dụng để tạo thứ tự cho ống dẫn khí.

(2) Bảng điều khiển (ví dụ 2)

Hình 6.8 đưa ra một ví dụ khác về ống dẫn khí trong một bảng điều khiển. Điểm nối, khớp nối cho từng phần và bộ nối đa năng được sử dụng trong ví dụ này theo đặc tính sau:

1. Điểm nối: đây là một điểm nối giữa ống dẫn khí trong một bảng điều khiển (Control Panel) với ống dẫn bên ngoài Panel. Vì mỗi điểm được đánh dấu bởi một ký tự và ký hiệu chỉ trạng thái ON/OFF do đó dễ dàng để bảo dưỡng, sửa chữa.

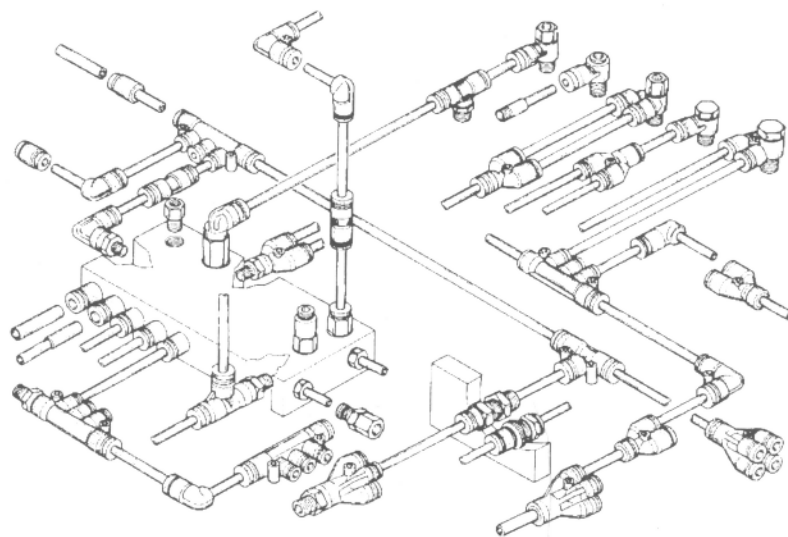
2. Khớp nối cho từng phần: là mối nối giữa ống ở bên trong bảng điều khiển với một ống ở bên ngoài panel. Khớp nối có thể được chia thành nhiều loại để nối với các ống dẫn phi kim loại và nhiều loại để nối ống dẫn kim loại với ống dẫn phi kim.



3. Bộ nối đa năng: có thể nối nhiều ống. Một bộ nối có thể được tạo nên từ một số ống dẫn được nối với nhau.

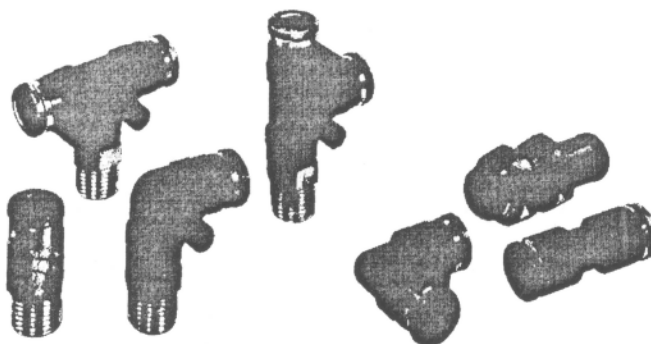
Phủ một lớp ren xoắn để buộc chặt các ống dẫn khí ở bên ngoài hoặc bên trong của bảng điều khiển. Vì lớp ren xoắn ngoài có nhiều giá trị, nên tham khảo tài liệu kỹ thuật.

4. Lắp đặt ống



Hình 6.9: Ví dụ về các dạng khớp nối

Sơ đồ ống dẫn có thể được sắp xếp bằng việc sử dụng các dạng mối nối (hình 6. 9). Tuy nhiên nên tránh sử dụng quá nhiều mối nối vì nó sẽ làm giảm tiết diện hiệu dụng, tăng trở kháng dòng khí và giảm hiệu suất dòng chảy.



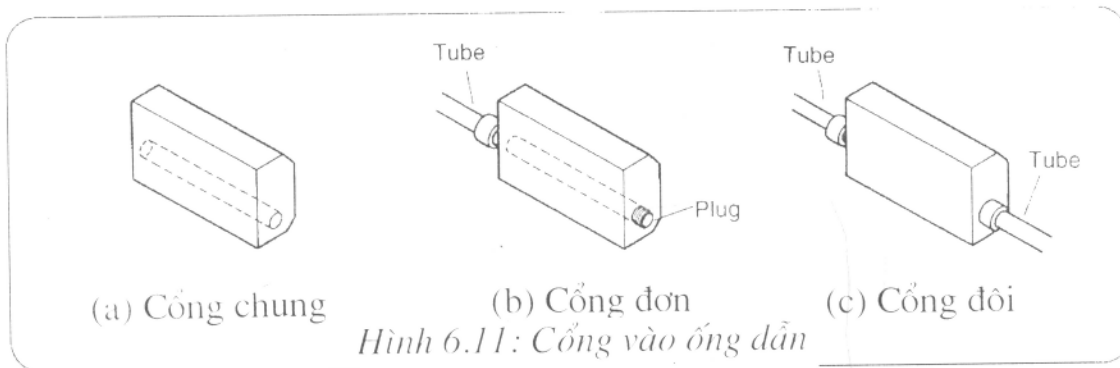
Hình 6.10: Các loại mối nối

Nên tham khảo catalog công nghiệp sẽ mô tả chi tiết các loại mối nối (hình 6.10).

6.3. ĐƯỜNG ỐNG PHÂN PHỐI KHÍ

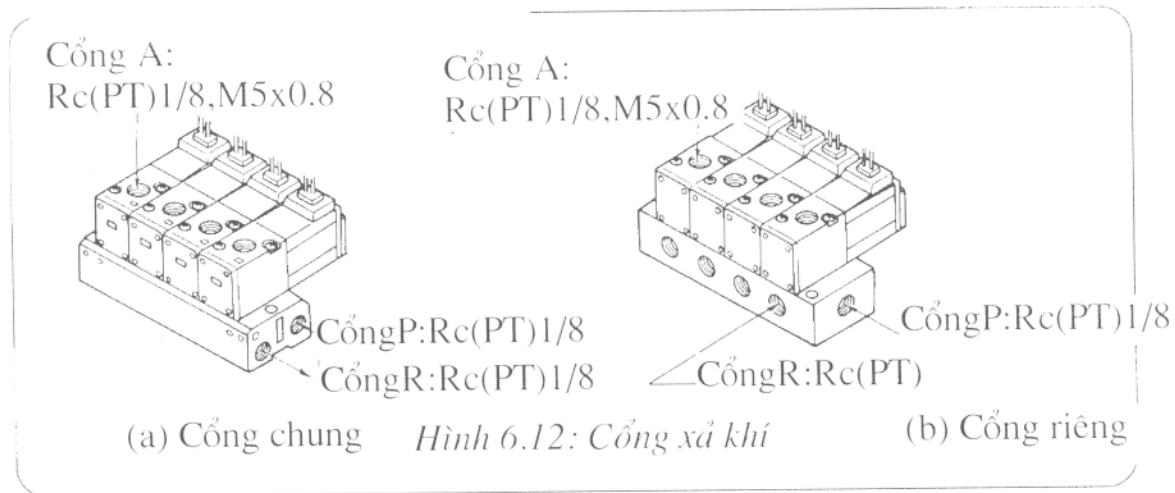
6.3.1. Cổng vào ống dẫn

Bộ phân phối khí có một cổng vào chung (P chung) được chỉ ở trong hình 6.11. Khi bộ phân phối khí hoạt động, một mặt kia của cổng nối bị đóng bởi một nút.



Trước khi nó gắn với bộ phân phối khí, chuyển cái nút đi và đóng các cổng cần thiết bằng những chất liệu gắn lại (hình 6.11b). Khi các van Solenoid nối với bộ phân phối khí sẽ được cấp từ hai phía của cổng vào chung (hình 6.12c)

6.3.2. Cổng xả khí

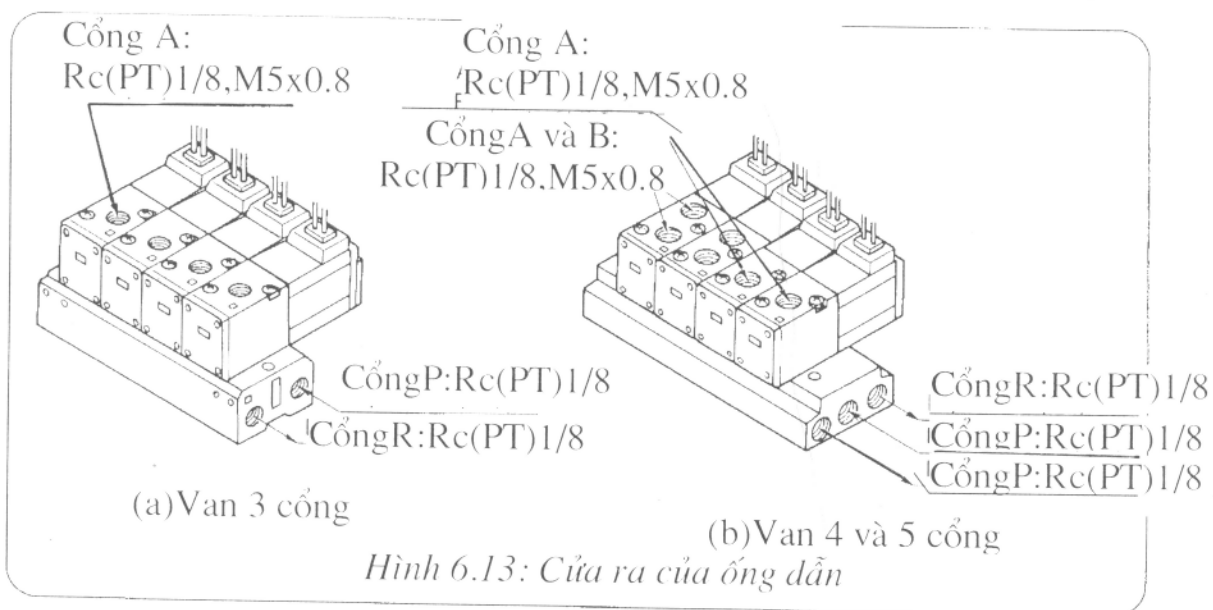


Một số bộ phân phối khí có một cửa xả khí chung (R chung) trong khi một số bộ phân khác có những cổng xả riêng (R riêng).

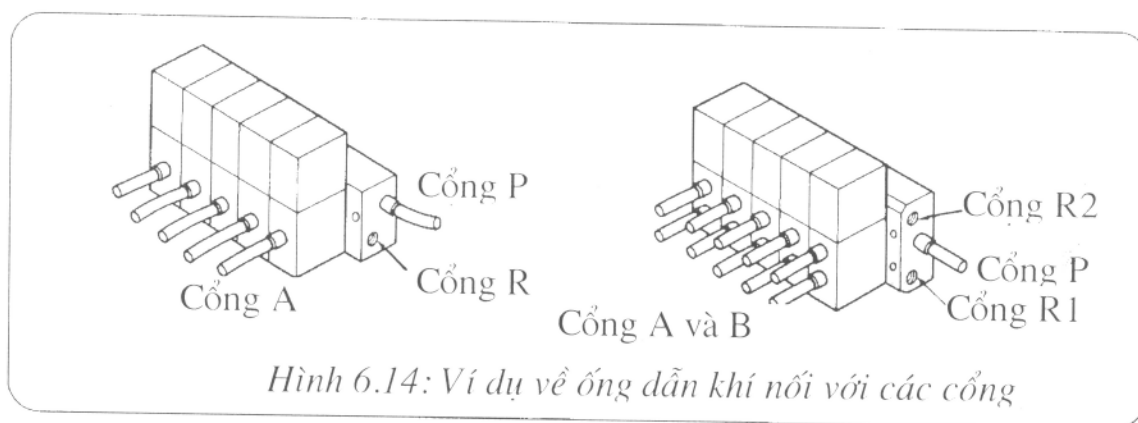
Khi bộ điều chỉnh tốc độ gắn trên cửa xả của bộ phân phối khí thì vận tốc của van tiết lưu của xả có thể điều khiển riêng biệt bằng các cửa xả riêng. Điều này không thể thực hiện với cửa xả khí chung.

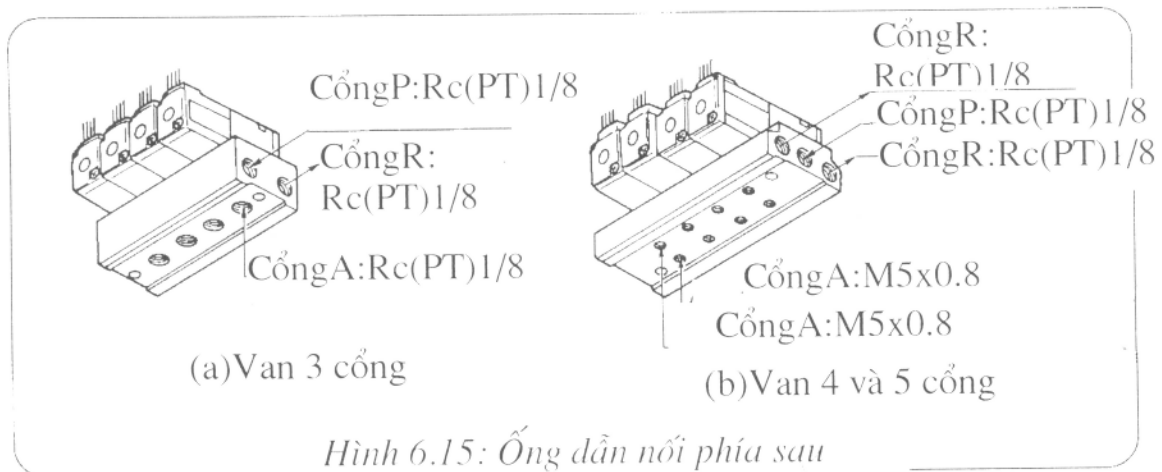
6.3.3. Cửa ra của ống dẫn

Cổng ra (A và B) của ống dẫn có thể được chia thành loại ống dẫn trực tiếp và kiểu ống dẫn cơ sở. Ống dẫn trực tiếp có nghĩa là cửa ra được nối trực tiếp với các van trong khi kiểu ống dẫn cơ sở nghĩa là cửa ra được nối với cửa chính của bộ phân phối khí. Đỉnh ống dẫn được dùng cho ống dẫn trực tiếp. Ngược lại các ống dẫn bên cạnh và mặt sau được dùng cho kiểu ống dẫn chính (cơ sở).

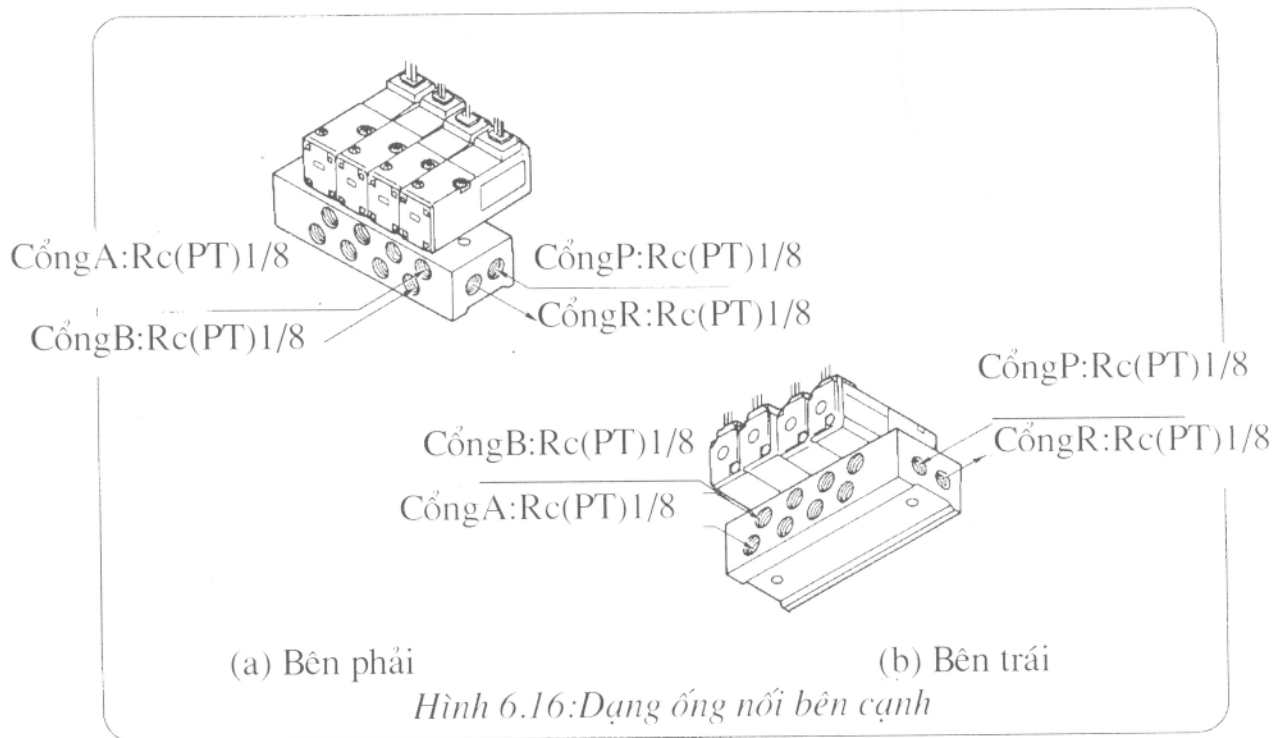


Hình 6.13 chỉ ra ví dụ về ống dẫn trước mặt (trực diện).
Hình 6.14 chỉ ra dạng ống dẫn khí nối với các cổng.





Hình 6.15 đưa ra ví dụ về ống dẫn cơ sở nối phía sau (phía dưới). Bởi vì các cổng ra (A và B) được nối với mặt sau của bảng trên đó có các van nên đường ống không thể nhìn thấy.



Hình 6.16 đưa ra ví dụ về dạng ống nối bên cạnh (mặt). Đầu ra của ống có thể ở bên trái hoặc bên phải tùy thuộc vào sự định vị của đầu ra.

Chương 7

KIỂM TRA BẢO DƯỠNG VÀ XỬ LÝ SỰ CỐ

Do tính đa dạng trong các mạch khí nén, và rất nhiều sự cố có thể quy cho nhiều nguyên nhân như nhau có thể xảy ra. Khi sự cố xảy ra, thì việc cần thiết nhất là tìm ra nguyên nhân (xử lý sự cố) và cách bảo dưỡng.

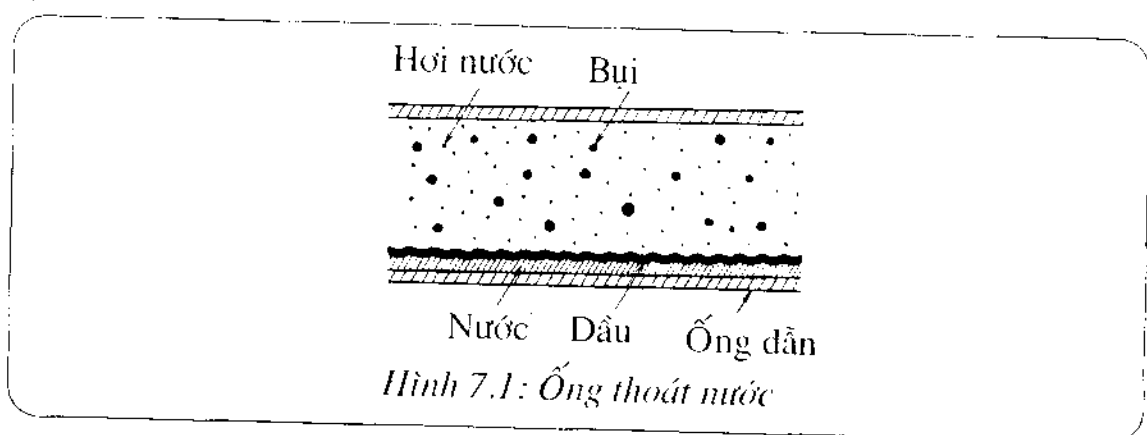
Sau khi nghiên cứu kỹ chương này bạn sẽ hiểu rõ các vấn đề sau:

- (1) Cách quản lý máy nén khí
- (2) Các sự cố thiết bị và cách xử lý tốt nhất
- (3) Bảo dưỡng kiểm tra
- (4) Thực hiện kiểm tra bảo dưỡng và xử lý sự cố.

7.1. ĐIỀU KIỆN ÁP SUẤT KHÍ NÉN

Chất lượng khí nén thường có liên quan đến các vấn đề xảy ra trong mạch khí nén. Thường ta chỉ nghĩ rằng chất lượng khí nén tương tự như chất lượng không khí. Tuy nhiên, quá trình nén làm thay đổi nhiệt độ, độ ẩm, áp suất âm thanh tốc độ dòng chảy của khí nén chưa sạch trong không khí.

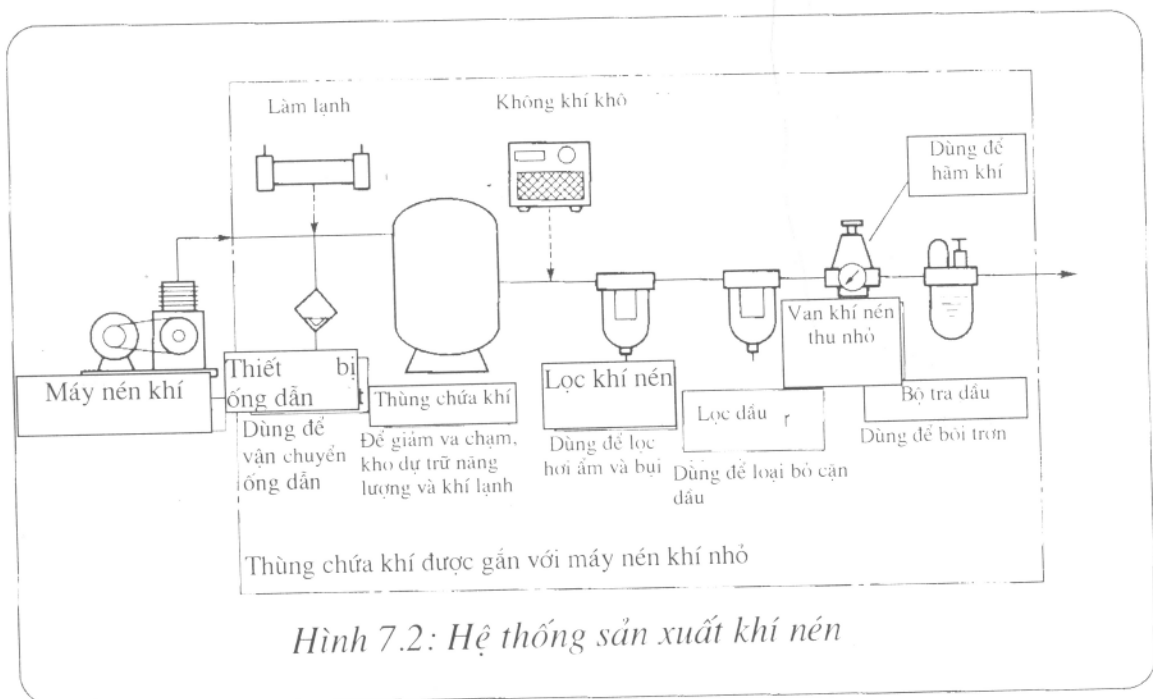
7.1.1. Sự thoát nước trong khí nén



Khi khí nén nóng từ máy nén khí truyền đi đến các ống dẫn đặt trong không khí, nhiệt độ bị giảm xuống. Các chất như hắc ín được hình thành do sự oxy hoá các chất dầu ở nhiệt độ cao trong suốt quá trình nén. Dòng chảy (màu trắng bao gồm bụi, cặn dầu và nước) cũng được hình thành (như hình 7.1). Trong một số trường hợp dòng chảy này là nguyên nhân của sự gỉ sắt. Thêm vào đó, một số vấn đề bên ngoài tác động vào hệ thống khí nén trong suốt quá trình hoạt động.

Các hoạt động khí nén phải loại bỏ được các tác động bên ngoài và chống lại sự đọng nước.

7.1.2. Hệ thống sản xuất khí nén

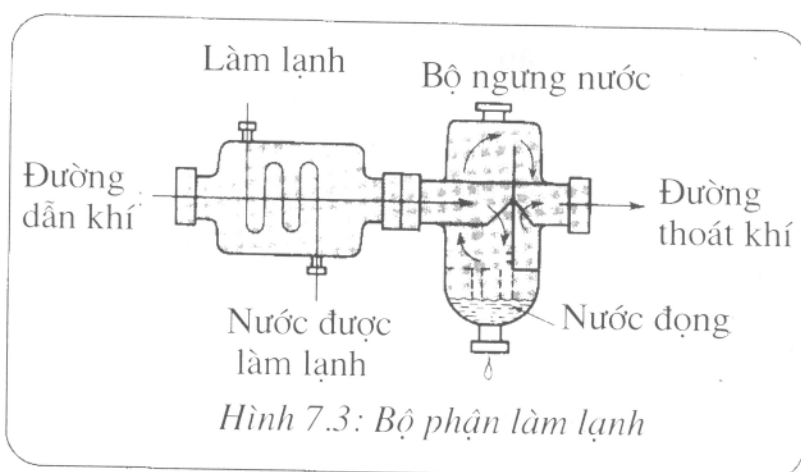


Hệ thống sản xuất khí nén như hình 7.2 được sử dụng để giữ khí nén sạch.

Một số hệ thống khác được nối với hệ thống điều chỉnh khí nén. Chức năng của chúng sẽ được giải thích ở dưới.

7.1.3. Thiết bị làm lạnh

Khi khí nén nóng bị làm lạnh trong đường ống hơi nước trong không khí sẽ làm tăng độ ẩm và là nguyên nhân gây ra sự gỉ sét. Một bộ thiết bị làm lạnh (bao gồm một bộ ngưng nước) làm lạnh hơi nước

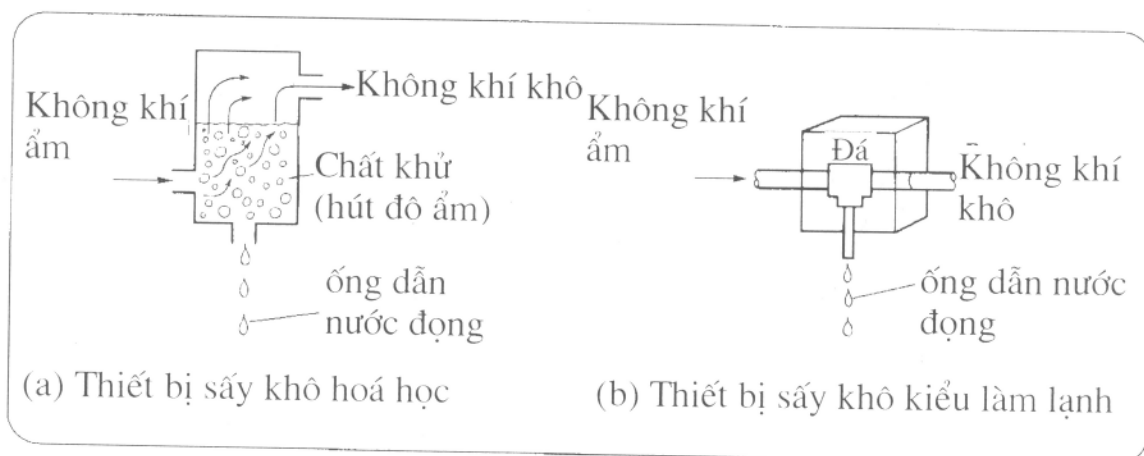


trong khí nén từ máy nén khí bằng nước làm lạnh và đưa ra ngoài bằng dạng độ ẩm (hình 7.3).

Thiết bị làm lạnh được đặt giữa máy nén khí và bình chứa khí nén.

7.1.4. Thiết bị sấy khô

Bộ sấy khô sẽ tạo ra khí sạch bằng cách loại bỏ hơi ẩm khỏi khí nén. Nó thường được đặt trước bình chứa khí nén.



Hình 7.4: Thiết bị sấy khô

Thiết bị sấy khô hoá học sử dụng chất khử độ ẩm để loại bỏ hơi ẩm khỏi khí nén. Thiết bị sấy khô kiểu làm lạnh loại bỏ độ ẩm bằng cách làm nguội khí nén bằng việc sử dụng một số chất làm lạnh. Thiết bị sấy khô kiểu làm lạnh được sử

dụng rộng rãi hơn loại thiết bị sấy khô sử dụng chất hoá học bởi vì loại này có tính gọn, kinh tế, dễ lắp ráp và sấy khô có hiệu quả.

7.1.5. Bộ lọc

Các bộ lọc, sấy khô và lọc dầu được đặt trong đường ống nhằm loại bỏ các chất do ngoại cảnh tác động lên khí nén. Xem cấu trúc và quy trình cho các hệ thống, tham khảo thêm các tài liệu kỹ thuật khác.

Bảng 7.1: Loại bỏ nhưng tác nhân bên ngoài

		Bộ lọc	Sấy khô	Lọc dầu
Bụi bẩn		●	×	○
Độ ẩm	Nước	Δ	●	×
	Hơi nước	×	●	×
Dầu		×	×	●

●: Rất hiệu quả ○: Hiệu quả Δ: ít hiệu quả ×: Không hiệu quả

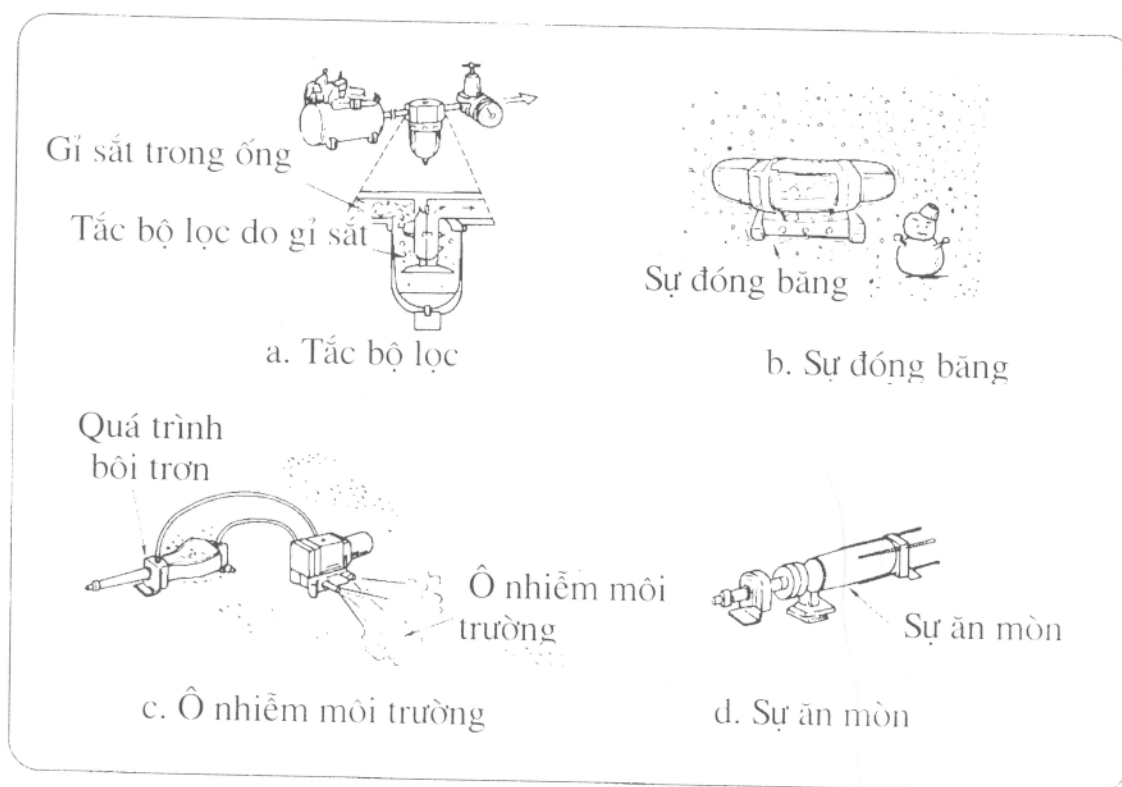
7.2. XỬ LÝ SỰ CỐ VÀ CÁCH KHẮC PHỤC

7.2.1. Ví dụ

Động nước (rãnh nước) là nguyên nhân chính gây ra các sự cố trong hệ thống khí nén. Hình 7.5 chỉ ra một số sự cố do động nước gây nên.

Nếu hơi ẩm trong khí nén không được loại bỏ hoàn toàn, nó sẽ gây nên gỉ sắt trong đường dẫn và làm tắc bộ lọc (Hình 7.5a). Khi độ ẩm vào trong hệ thống, nó sẽ bị làm lạnh ở nhiệt độ thấp (Hình 7.5b) và cản trở quá trình sôi trơn.

Nếu cặn dầu có trong khí nén, trục pittông không thể hoạt động nhẹ nhàng, trong một số trường hợp do sự phình to của ống cao su. Trong một vài trường hợp sự sôi trơn gây ra ô nhiễm (Hình 7.5c). Vấn đề này đặc biệt nghiêm trọng trong công nghiệp thực phẩm, bởi vì dầu nén bao gồm hắc ín nó gây ra sự gỉ và mài mòn trong xi lanh (Hình 7.5d).



Hình 7.5: Một số sự cố của thiết bị khí nén

Nếu bụi bẩn, các mảnh vỡ nhỏ, các chất bẩn... thâm nhập vào các bộ phận trượt của hệ thống, chúng sẽ làm tăng ma sát trượt hoặc mắc kẹt các bộ phận trượt. Nếu chúng dính chặt vào phần hoàn thiện các qui trình trượt, chúng sẽ tăng sự mài mòn chính các bộ phận ấy. Thậm chí còn là nguyên nhân của sự rò rỉ khí nén. Bụi bẩn tạo ra trong quá trình dẫn khí trong hệ thống và các mảnh hẹp kém và làm giảm tốc độ dòng khí hoặc giảm áp suất khí nén.

7.2.2. Xử lý sự cố và cách khắc phục

Từ bảng 7.2 đến 7.9 là những sự cố chính của các thiết bị chủ yếu của khí nén và các cách khắc phục tương ứng. Chú ý một vài cách xử lý đòi hỏi phải có kinh nghiệm.

Bảng 7.2: Sự cố về bộ sấy khô không khí và cách khắc phục

Hiện tượng	Nguyên nhân	Khắc phục
Đèn báo nguồn sáng nhưng máy lạnh không làm việc	* Điện áp nguồn thấp * Công tắc điện từ bị hỏng * Rơle quá tải bị kích thích * Rơle quá tải bị hỏng * Công tắc áp suất bị kích thích * Công tắc áp suất bị hỏng	* Tăng điện áp đến mức quy định * Thay công tắc * Loại bỏ kích thích và để ở trạng thái bình thường * Thay rơle * Loại bỏ kích thích và để ở trạng thái bình thường * Thay công tắc
Nhiệt độ điểm hoá hơi ở mức bình thường nhưng nước chảy thành dòng ở đầu ra	* Van tự động của ống dẫn bị tắc * Van tự động của ống dẫn bị đóng băng	* Vệ sinh van * Tăng nhiệt độ xung quanh lên để tránh bị đóng băng (khoảng 5°C).
Nhiệt độ điểm hoá hơi ở mức cao và có nước chảy thành dòng ở đầu ra	* Không khí vào bộ sấy khô quá nóng * Tốc độ xử lý không khí quá lớn * Công suất máy làm lạnh giảm * Nhiệt độ xung quanh quá cao	* Thêm một máy lạnh để làm mát không khí, N.V... * Điều khiển tốc độ theo đúng thiết kế. * Kiểm tra xem chất làm lạnh có bị rò rỉ không. * Ngăn chặn sự rò rỉ và cung cấp thêm dung dịch làm lạnh * Tăng khả năng thông gió của bình ngưng * Vệ sinh các cánh của bình ngưng * Hạ thấp nhiệt độ xung quanh (Không quá 40°)
Công tắc áp suất chất làm lạnh bị kích thích	* Sự thông gió của bình ngưng không tốt * Các cánh của bình ngưng bị bẩn * Nhiệt độ xung quanh quá cao * Không khí vào bộ làm khô quá nóng	* Chuyển bình ngưng đến vị trí thuận tiện cho sự thông gió * Vệ sinh các cánh bình ngưng * Hạ nhiệt độ xung quanh xuống (không quá 40°C) * Thêm một máy lạnh để làm mát không khí...
Máy làm lạnh thay đổi từ ON → OFF liên tục.	* Công tắc điện từ bị hỏng * Nhiệt độ xung quanh luôn thay đổi * Nhiệt độ lõi vào quá cao.	* Thay công tắc * Đặt nhiệt độ xung quanh nằm trong khoảng từ 5°C đến 40°C * Thêm một máy lạnh để làm mát không khí...

Bảng 7.3: Các sự cố về bộ lọc không khí và cách khắc phục

Hiện tượng	Nguyên nhân	Khắc phục
Sụt áp lớn	* Các lỗ màng lọc quá nhỏ * Tốc độ luồng khí vượt quá công suất của bộ lọc * Các lỗ của màng lọc bị tắc	* Thay một cái màng lọc khác thích hợp hơn. * Thay bộ lọc (có màng lọc lớn hơn) * Vệ sinh màng lọc, bằng hoá chất làm sạch
Ống dẫn vào từ bên ngoài	* Ống dẫn đã không được tháo ra * Thiết bị ống dẫn tự động bị hỏng * Tốc độ luồng khí vượt quá công suất quy định của bộ lọc	* Tạo thói quen tháo ống theo định kỳ * Lắp đặt một thiết bị ống dẫn tự động. * Sửa chữa ống (nếu cần có thể thay mới) * Dùng bộ lọc khác có dải tốc độ luồng khí phù hợp hoặc thay bằng một bộ lọc khác có tốc độ lớn hơn.
Vật lạ từ ngoài rơi vào	* Màng lọc bị vỡ * Màng lọc không được che kín hoàn toàn * Dùng dung môi hữu cơ để vệ sinh.	* Thay màng lọc khác * Thay bằng một cái màng lọc khác đã được hàn kín. * Dùng lực thật chặt màng lọc lại * Vệ sinh bằng nước ấm nguyên chất hoặc bằng dầu hoà.
Thùng nhựa bị thủng	* Nổ được dùng ở những nơi có dung môi hữu cơ * Cặn dầu từ máy nén khí cũng là nguyên nhân gây nguy hiểm * Các bụi bẩn từ máy nén khí và từ bộ lọc xâm nhập vào thùng nhựa	* Dùng thùng bằng kim loại có khả năng chống chịu được dung môi hữu cơ * Dùng thùng bằng sắt * Thay bộ lọc dầu mới
Khí bị rò ra ngoài	* Do chỗ hàn không được tốt * Thùng nhựa bị vỡ do tác động của vật lý bên ngoài như bị sốc hoặc do hoá học * Van ống dẫn hoặc thiết bị ống dẫn tự động bị hỏng	* Thay vòng hàn mới * Thay thùng mới * Sửa chữa van (thay một phần nếu cần thiết)

Bảng 7.4: Sự cố bộ điều chỉnh và cách khắc phục

Hiện tượng	Nguyên nhân	Cách khắc phục
Áp suất bình thứ 2 tăng	* Lò xo của van bị hỏng * Vị trí đặt van sai hoặc cao su đệm bị bung * Có chất bẩn ở trong van * Có chất bẩn bám vào thanh dẫn của van * Vòng chữ O giữa thân và thanh dẫn của van bị co lại hoặc bị phình to ra. * Bề mặt tiếp xúc của thân van bị hỏng	* Thay lò xo * Thay thân van * Vệ sinh và kiểm tra lại bộ lọc * Thay vòng chữ O * Thay thân van
Độ sụt áp lớn	* Độ mở của van nhỏ * Phần thấp hơn của van bị ống dẫn bị kín * Có vật lạ rơi vào van	* Thay van khác có độ mở lớn hơn * Vệ sinh và kiểm tra lại bộ lọc
Khí bị rò ra ngoài	* Vị trí van thay thế bị hỏng * Màng ngăn bị rách * Áp suất bình thứ 2 tăng * Áp suất bình thứ 2 quay trở vào	* Thay thế relief valve seat * Thay màng ngăn * Thay khóa cột áp lực chuyển hoá bên ngoài tăng * Kiểm tra thiết bị chuyển hoá và mạch điện
Sự rò rỉ từ kim chỉnh	* Phần mối hàn bị hở * Bị chèn ren	* Thay thế một vòng hàn mới * Thắt chặt ren lại
Sự chấn động khác thường	* Lò xo bị permanently fatigued or misaligned stem resonance	

Bảng 7.5 : Sự cố bộ tra dầu mỡ và cách khắc phục

Hiện tượng	Nguyên nhân	Khắc phục
Dầu không nhỏ	* Các áp lực khác nhau cần thiết cho sự nhỏ dầu không được sinh ra * Bộ tra dầu được đặt dôi diện. * Đường dẫn dầu bị tắc * Thùng dầu không được điều áp	* Thêm thêm một vòng đệm * Đổi bộ tra dầu nhỏ hơn * Đổi chiều đặt * Tháo ra và sửa chữa * Đường dẫn khí đến thùng dầu bị tắc. Tháo nó ra và sửa chữa.
Thùng dầu không được điều áp	* Đường dẫn khí đến thùng dầu bị tắc * Khí thùng dầu lớn thì bộ tra dầu làm việc quá tần suất	* Tháo ra và sửa chữa * Thông đường dẫn khí đến thùng dầu * Dùng bộ tra dầu kiểu rapid-cycle
Tốc độ nhỏ dầu không giảm	* Vít điều chỉnh nhỏ dầu không chính xác	* Kiểm tra lại vít
Khí bị rò ra ngoài	* Thùng dầu bị thủng sight class packing	
Thùng dầu bị thủng (thùng bằng nhựa)	* Nó được rửa bằng dung môi hữu cơ * Dung môi hữu cơ tồn tại trong không khí	* Thay thùng dầu khác * Dùng thùng bằng kim loại hoặc thùng có khả năng chịu được dung môi hữu cơ * Không được đặt thùng vào chỗ có dung môi hữu cơ

Bảng 7.6: Sự cố về van điện từ và cách khắc phục (không bao gồm bộ phận của cuộn dây và bộ phận của van điện từ thay đổi)

Hiện tượng	Nguyên nhân	Khắc phục
Van không chuyển được trạng thái	* Con chặn của van bị ma sát lớn hoặc van không được tra dầu * Các thiết bị bịt kín như là vòng chữ O bị méo (bị nở ra, bị phồng lên, bị giào) * Có vật lạ rơi vào van hoặc rơi lên phần trượt * Lò xo bị hỏng * Lực hoạt động của van nhỏ - thiết bị bịt kín một phần piston như là vòng chữ O bị mòn * Màng ngăn bị thủng	* Bôi trơn van * Thay thiết bị bịt kín như là vòng chữ O * Loại bỏ vật lạ * Thay lò xo * Kiểm tra phần hoạt động của van * Thay thiết bị bịt kín * Thay màng ngăn
Van bị rung (1)	* Áp lực khí thấp (kiểu điều khiển) * Điện áp nguồn thấp (van điện từ)	* Tăng áp lực khí theo thao tác điều khiển * Sử dụng van tác động trực tiếp * Tăng điện áp nguồn * Dùng cuộn dây điện áp thấp
Van bị rung (2)	* Vòng đệm kín bị hỏng * Có vật lạ mắc vào van * Màng sóng và ống cuộn bị mòn hoặc bị hỏng	* Kiểm tra toàn bộ các vòng đệm kín. Thay nếu cần thiết * Loại bỏ vật lạ ra ngoài * Thay van

Bảng 7.7: Sự cố về van điện từ và cách khắc phục (phân cuộn từ)

Hiện tượng	Nguyên nhân	Khắc phục
Va đập Lỗi hình chữ I di động Lỗi hình chữ I, chữ T di động Lỗi hình chữ T di động	* Lỗi di động là một phần của van. Bởi vì van bị bịt kín do sự tiếp xúc hoàn toàn của lõi di động, sự tiếp xúc này mất đi do sự bịt kín * Lỗi di động tiếp xúc không tốt do có vật lạ dính vào phần trượt của lõi. * Cuộn bóng bị vỡ * Điện áp nguồn thấp bởi vì đỉnh tán của lõi di động bị mòn và những lá phiên của lõi bị tách rời ra.	* Kiểm tra sự tiếp xúc và bịt kín của lõi di động và lõi cố định. Thay thế cả lõi di động và lõi cố định nếu thấy cần thiết. * Loại bỏ vật lạ * Thay lõi cố định * Thay cuộn bóng * Tăng điện áp nguồn * Thay lõi di động
Thời gian kích hoạt không đồng đều, hoặc cuộn điện từ không được kích hoạt	* Lỗi di động không chuyển động dẫn đến bị gỉ. (Nếu thiết bị khí nén làm việc ở nơi có độ ẩm môi trường cao, không khí đi vào một phần nam châm dẫn đến sự bịt kín không hoàn toàn) * Điện áp nguồn thấp * Lỗi di động di chuyển không êm do có vật lạ làm cản trở phần trượt.	* Loại bỏ gỉ sắt ở lõi * Cải thiện phần bịt kín từ bên ngoài defective * Tăng điện áp nguồn * Dùng cuộn dây khác phù hợp với điện áp * Loại bỏ vật lạ
Cuộn dây bị cháy hoặc bị hỏng	* Nhiệt độ môi trường cao * Chu kỳ hoạt động cao. (Năng lượng tiêu thụ của cuộn dây trên một khoảng thời gian cao, bởi vì dòng ở thời điểm hút cao, và kết quả là nhiệt độ tăng, không thể cách điện dẫn đến bị ngắn mạch) * Lỗi di động không được hút do có vật lạ dính vào van hoặc lõi di động Chu kỳ và vòng dây nối không chính xác. * Dây dẫn chính bị giật ra từ bên ngoài * Xuất hiện va đập * Điện áp cung cấp lên cuộn dây quá lớn	* Chỉ sử dụng van điện từ trong giới hạn nhiệt độ cao nhất do nhà sản xuất thiết kế. * Sử dụng cuộn dây có trở kháng nhiệt độ cao * Sử dụng van điện từ cho hoạt động liên tục * Sử dụng mạch logic khí * Loại bỏ vật lạ * Nối đúng dây * Dây dẫn chính phải đủ dài * Tham khảo cột "trên "Va đập" * Sử dụng điện áp nguồn cho phép * Sử dụng cuộn dây phù hợp với điện áp
Lõi di động không quay trở lại ngay cả khi nguồn đã tắt	* Có vật lạ dính chặt vào phần trượt của lõi di động	* Loại bỏ vật lạ

Bảng 7.8: Sự cố về bộ điều khiển tốc độ và cách khắc phục

Hiện tượng	Nguyên nhân	Khắc phục
Mặc dù vít điều chỉnh đã bắt chặt nhưng tốc độ dòng khí vẫn dần dần giảm	* Đường dẫn khí bị hẹp lại do có vật lạ, dầu, v.v., dính chặt vào đuôi vít	* Lấy vít ra và lau sạch * Tiếp theo loại bỏ vật lạ bằng luồng hơi của máy nén khí * Nếu không tháo được vít ra thì mở thật rộng van tiết lưu và làm sạch bằng luồng hơi của máy nén khí
Không điều khiển xilanh được một cách trơn tru ngay cả khi đã điều chỉnh	* Đặt sai chiều vào, ra (IN, OUT) của bộ điều khiển tốc độ.	* Đặt lại đầu vào, ra
Tốc độ luồng khí không giảm	* Lò xo bị hỏng * Có vật lạ dính vào chân van. * Phản bịt kín chân van bị hỏng	* Thay lò xo * Tháo ra và vệ sinh * Thay chân van

Bảng 7.9: Sự cố về xilanh khí và cách khắc phục.

	Hiện tượng	Nguyên nhân	Khắc phục
Khí bị rò ra ngoài	Bị rò từ bộ đệm và trục	* Lớp đệm kín bị mòn hoặc không được tra dầu đầy đủ * Trục bị lệch * Trục bị hỏng * Có vật lạ dính vào	* Thay lớp đệm. Đặt đệm chính xác để tránh sự đặt lệch của tải trọng * Thay trục * Thay trục * Loại bỏ vật lạ. Đẩy nắp chống bụi bẩn
	Bị rò giữa ống và nắp	* Vòng hàn đệm bị mòn	* Thay vòng hàn đệm mới
	Bị rò từ vít điều chỉnh lớp đệm.	* Vòng hàn đệm bị mòn	* Thay vòng hàn đệm mới
Bị rò bên trong	Khí bị rò ở piston	* Lớp đệm kín piston bị mòn hoặc không được tra dầu đầy đủ * Vòng đệm, ống piston bị hỏng, có vật lạ	* Thay lớp đệm kín piston. Đặt đệm chính xác để tránh sự đặt lệch của tải trọng. * Nếu ống piston bị hỏng nghiêm trọng thì phải thay ống khác. * Loại bỏ vật lạ
	Đầu ra không đủ, không thể hoạt động được	* Tra dầu không đủ * Vòng đệm * Ống xilanh bị bẩn hoặc bị hỏng * Động nước và có vật lạ dính vào	* Kiểm tra bộ tra dầu. * Nếu bị hỏng nghiêm trọng thì phải thay cái khác * Loại bỏ vật lạ và rãnh động
	Có vấn đề ở lớp đệm	* Lớp đệm kín không phù hợp * Ốc vít bị mòn * Tốc độ lớn	* Thay lớp đệm kín * Thay vít điều chỉnh * Kiểm tra xem lớp đệm có bị sai sót không.
Vỡ	Vỡ trục	* Bị lệch tải * Sự dao động của trục đứng và trục quay và bề mặt trượt của tải không bằng nhau * Góc dao động của trục đứng và trục quay quá lớn * Tải quá nặng cũng như tốc độ dao động quá lớn. * Sự va chạm mạnh * Sự va chạm do hoạt động của thiết bị tác động tới trục * Trục bị tác động mạnh của tải quá lớn * Tốc độ xilanh lớn	* Xem xét tốc độ dao động * Tránh sự va chạm tới trục * Đặt một lớp đệm
	Vỡ nắp	* Lớp đệm không có tác dụng	* Đặt một thiết bị đệm bên ngoài xi lanh hoặc ở trong mạch nén khí

7.3 KIỂM TRA, BẢO DƯỠNG

7.3.1 Kiểm tra bảo dưỡng

Sự cần thiết nhất là các hạng mục bảo dưỡng kiểm tra toàn phần phải được thiết lập để bảo dưỡng cho tất cả máy móc và các thiết bị trong điều kiện tốt nhất.

Các nguyên tắc kiểm tra bảo dưỡng

- (1) Thống nhất các tiêu chuẩn quản lý và đưa chúng vào danh mục kiểm tra
- (2) Thực hiện kiểm tra định kỳ theo thiết kế
- (3) Chỉ định một người chịu trách nhiệm kiểm tra. Chịu trách nhiệm thực hiện kiểm tra
- (4) Hướng dẫn bảo dưỡng và đào tạo quản lý
- (5) Năm giữ các cuộc họp định kỳ và trao đổi ý kiến về các vấn đề hỏng hóc và cách kiểm tra.

7.3.2 Nội dung và chu kỳ kiểm tra định kỳ

Chu kỳ kiểm tra định kỳ phụ thuộc vào thiết bị. Kiểm tra theo lớp như kiểm tra hàng ngày, kiểm tra hàng tuần, kiểm tra theo quý, theo năm.v.v..

Nội dung và chu kỳ kiểm tra như sau:

(1) Bộ sấy khô

* Hệ thống làm lạnh

Miễn hoá sương (trong dải nhiệt độ đặc biệt): Hàng ngày

Áp suất lạnh (có bị rò rỉ không): Hàng tháng

Làm sạch sương mù: Hàng tháng

Nhiệt độ xung quanh: Mùa hè, mùa đông

* Hệ thống khí

Thiết bị ống dẫn khí tự động: Hàng tháng

Nhiệt độ khí vào: 6 tháng một lần

Máy đo áp suất khí: 6 tháng một lần

* Mạch điện

Điện áp cung cấp : Hàng tháng

Dây dẫn: 6 tháng một lần

Thiết bị điện: 6 tháng một lần

(2) Bộ lọc khí

Hộp bảo vệ bộ lọc: Hàng ngày

Màng lọc: 3 tháng một lần

Van ống dẫn tự động: Hàng tuần

(3) Bộ điều chỉnh

Phần điều chỉnh áp suất (hoạt động bình thường): Hàng tuần

Phần đo áp suất (Bộ chia độ, hoạt động bình thường): Hàng tháng

(4) Bộ tra dầu

Thùng tra dầu (Vật lạ, ống dẫn): Hàng tuần

Phần nhỏ dầu (Hoạt động bình thường): Hàng ngày

(5) Van điện từ

Có tiếng động không bình thường ở cuộn từ: Hàng tuần

Rò khí ở cổng thoát: Hàng tuần

Công tắc (hoạt động bình thường): Hàng tháng

(6) Xilanh khí

Rò khí: Hàng tuần

Cần trục: Hàng tuần

Hoạt động của trục (độ trơn tru): hàng tuần

Ảnh hưởng của lớp đệm: Hàng tháng

Chương 8

CÁCH ĐỌC CATALOGS

Như đã giải thích ở trên hiện nay trên thị trường có rất nhiều loại thiết bị khí nén. Để thiết kế một hệ thống máy tự động hoặc để mua được những thiết bị nén, bạn nên tham khảo catalog. Bởi vì có rất nhiều biểu tượng được dùng để biểu thị cho các models và các loại thiết bị trong catalog, chúng thường rất khó hiểu.

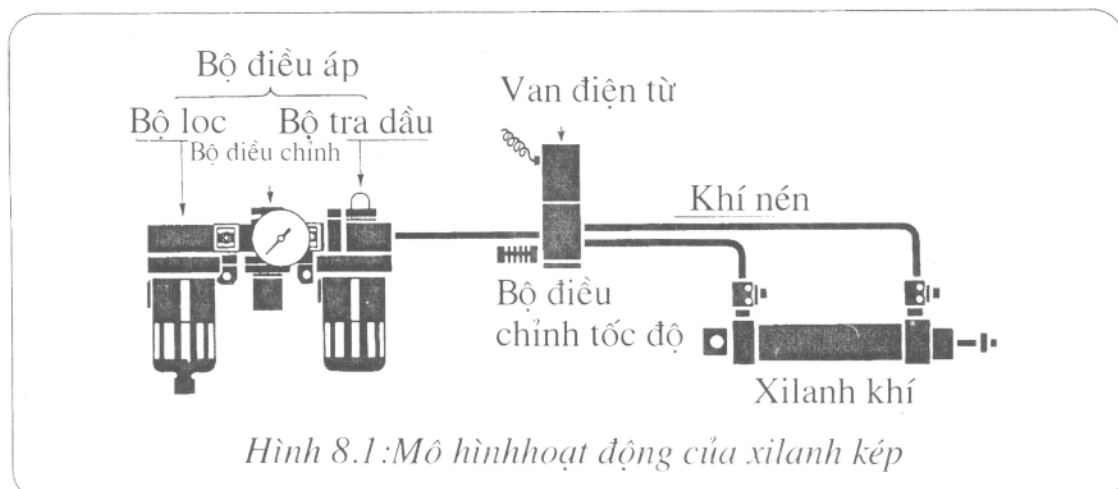
Nó có thể là sự kết hợp khác nhau giữa van điện từ và xilanh nén khí do các công nghệ chế tạo thiết bị. Cho nên bạn phải hiểu các sản phẩm về khí nén thật rõ.

Sau khi nghiên cứu kỹ chương này, Bạn sẽ hiểu được các vấn đề sau:

- (1) Các nhà sản xuất ra sản phẩm
- (2) Các đặc điểm của mẫu thiết bị trong catalog
- (3) Các từ chuyên dụng trong catalog
- (4) Bạn nên tuân thủ theo các giới hạn của thiết bị khí nén

8.1 CÁC TÊN MẪU TRONG CÔNG NGHIỆP

Mỗi nhà máy sử dụng các mẫu tên khác nhau. Vì vậy hai sản phẩm từ hai nhà máy khác nhau sẽ mang tên khác nhau. Mỗi "mẫu" của nhà máy được giải thích ở đây. Một hệ thống cơ bản được sử dụng mạch khí nén để điều khiển một xi lanh khí nén (hình 8.1).



Hệ thống khí nén cần lựa chọn phù hợp hệ thống khí nén minh họa phải được lựa chọn theo các điều kiện sau:

* Xi lanh khí nén :

Xi lanh hoạt động kép, cỡ ϕ 63, độ dài cần trục 200 mm hai công tắc cảm biến vị trí (loại công tắc AC 100V)

Áp suất khí cung cấp: 5 kgf/cm²

Tải: 80 kgf, tải thực tế :50%

Tổng lượng khí cần thiết 500 l/phút ANR

Tốc độ xi lanh: 450 mm/ s

Tổng tiết diện hữu ích: 8,2 mm²

Van điện từ:

Van điện từ đơn 5 cổng, kiểu cổng gắn trực tiếp; điện áp cuộn dây là AC100 V PIN; với hiển thị công tắc điện.

* Khối điều áp : áp suất đặt là 5 kgf/cm², tốc độ dòng khí là 1000 l/phút, độ giảm áp suất không quá 1kgf/cm²;

* Bộ nối với điều khiển tốc độ: Bộ nối nhanh, kiểu gấp khúc

* Ống dẫn khí: màu đen, đường kính ngoài ϕ 10, chiều dài 1m.

Các model được chọn tùy thuộc theo các điều kiện trên sẽ được đưa ra dưới đây. Đây chỉ là ví dụ, nó không có nghĩa là những model này phải được chọn bởi vì chúng là những sản phẩm khác nhau cho dù chúng được sản xuất từ cùng một nhà máy, và cũng do sự phát triển của những sản phẩm mới với công nghệ cao.

Thiết bị	Xilanh	Van điện từ AC100[V]	Bộ điều áp	Điều khiển tốc độ	Ống dẫn khí bằng nhựa
Nhà chế tạo	Công tác trạng thái AC100[V]	Kiểu ống nối trực tiếp, thanh cài có đèn	Áp suất đạt 5[kgf/cm ²] 100[l/phút ANR] Sụt áp < 1[kgf/cm ²]	Bộ nối nhanh kiểu gấp khúc	Đường kính ngoài φ10x1m chiều dài
Công ty A	CDA1GN63-200-A51	VF3122-1DZ-02-F (S=18)	AC1500-02	AS3100F-03-S	T1075-B-02
Công ty B	KC-FB-63-200-RA	RCS-2406-02-100-CP (S=18)	C55-2	10R-03-SC-1	TN-10
Công ty C	DDA63x200-5-CS2B2	240-4E1-21-PS-L-AC100V (S=16)	C300-02	SC10-03A	N 10-B
Công ty D	SCA2-FB-63B-200-R4-D	4F210-08-M2L-AC100V (S=18)	C3000-8	SC3G-10-10I	F-1510
Công ty E	10A-5RFB63200-H2	SR551-RN-2-1-DW (S=20)	CFRL-08	SC713-10-0	N2-10X8-20

Do trên thực tế còn có nhiều điều kiện khác ta phải suy nghĩ đến, do vậy tùy theo loại máy hoặc theo công việc cụ thể mà lựa chọn, nên tham khảo catalogs và các tài liệu kỹ thuật chuyên môn.

Khi quyết định chọn một “model” sản phẩm nào đó đồng nghĩa với việc cần phải lựa chọn nhiều yếu tố khác. Bạn chỉ có thể lựa chọn những thiết bị tốt nhất khi mà bạn đã hiểu hết về nó. Hay nói cách khác để điều khiển được thiết bị bạn phải hiểu hết các vấn đề liên quan đến nó. Nếu không có thể bạn sẽ mua phải những sản phẩm không thích hợp, không cần thiết, hoặc sử dụng không đúng với cách lắp ráp.

Tuy nhiên, các thông tin về thiết bị khí nén mà bạn đã nghiên cứu được cũng không đủ để hiểu được hết tất cả các loại “model” khác nhau trên thị trường. Bạn đã nghiên cứu những điều cơ bản cần thiết để có thể hiểu về các “model”. Bạn cũng nên cố gắng nghiên cứu thêm.

8.1.1 Xilanh khí nén

Các kiểu, loại xilanh được lựa chọn dựa trên những điều kiện đặc biệt ở trang trước được đưa ra như sau:

(1) Công ty A: **CDA1GN63-200-A51**

CDA1: Tên models (tên series), $\phi 40 \sim 100$, xilanh hoạt động kép

CMS: Ống tròn, CQ2: Xilanh có khoảng chuyển động ngắn,

COK: Xilanh không trục, CDX2: Xilanh không trục, CR: Động cơ dao động

G : Kiểu giá đỡ (kiểu mặt bích)

B: Kiểu cơ bản, L : Kiểu chân đế, F: Loại trục mặt bích

N : Loại không tra dầu, Không ký tự: Loại tra dầu, H: Loại dùng khí hydro

63 : Đường kính trong của ống, tiêu chuẩn: 40, 50, 63, 80, 100mm

200 : Khoảng chuyển động của xilanh

O O : Có ký tự thêm vào: ống thổi (J: nhựa, K: neoprene cloth), lớp nệm Yes/No (N: không có lớp nệm, R: đệm sườn trục, H: đệm mặt trục, không có ký tự: Có cả hai lớp đệm)

A51 : Công tắc trạng thái (công tắc tự động)

Không có ký tự: Không có công tắc, A59: đèn hiển thị DC24V.

A67: không có đèn hiển thị, A31: đèn hiển thị AC200V v.v..

O O : Có ký tự: Số công tắc trạng thái (công tắc tự động), không có ký tự: 2 công tắc, S: 1 công tắc, 3: 3 công tắc .v.v..

Ví dụ: **CDALN50-A57S** được hiểu như sau:

Xilanh hoạt động kép kiểu cơ bản, giá đỡ kiểu chân đế, đường kính trong của ống $\phi 50$, khoảng chuyển động của xilanh 150 mm, ống phụt khí bằng nhựa, có lớp đệm ở cả mặt và sườn trục, 1 công tắc trạng thái DC 24V

Xilanh kiểu không tra dầu không cần tra dầu nhưng xilanh kiểu tra dầu thì nhất định phải được tra dầu bằng bộ tra dầu.

Ống phụ khí là một ống được gắn trùm vào trục piston. Nó ngăn không cho bụi bẩn và dầu ở ngoài môi trường rơi vào xilanh

(2) Công ty B: **KC-FB-63-200-RA**

KC : Tên models (tên series), $\phi 40 \sim 100$, xilanh hoạt động kép, JC: Xilanh hoạt động kép nhỏ, XC: xilanh có khoảng chuyển động ngắn, ACB: xilanh không trục, ZC-W2: Xilanh trục kép, PRN: động cơ dao động..v.v.

O : Có ký tự: kiểu khởi động, không có ký tự: trục đơn (tiêu chuẩn), W: trục kép

FB : Kiểu đế đỡ

NA: Loại cơ bản, LB: Loại chân đế, FA: Loại trục mặt bích , CA: Loại móc đơn hình chữ U

63 : Đường kính trong của ống, tiêu chuẩn: 50, 75, 100, 150, 200, 250mm.v.v..

200 : Khoảng chuyển động của xilanh, Tiêu chuẩn: 50, 75, 100, 150, 200, 250mm

O : Kiểu đệm

Có ký tự: Có lớp đệm ở cả sườn và mặt trục, RF: Đệm sườn trục, HB: Đệm mặt trục, N: Không có đệm

O : Có ký tự: metal

O : Có ký tự: Có ống phụ khí, Không có ký tự: Không có (tiêu chuẩn), J: Có ống phụ khí

RA : Công tắc trạng thái, không có ký tự: không có công tắc(tiêu chuẩn), RA: 100V/200V, RD-1: DC24V, RD-3: không quá DC6V, dây chì

O: Có ký tự: Sử dụng chất lưu (gồm khí và nước)

Ví dụ: **KC-W-LB-50-150-RD-1** được hiểu như sau:

Xilanh hoạt động kép kiểu cơ bản, trục kép, kiểu đế đỡ, kiểu không tra dầu, đường kính trong của ống $\phi 50$, khoảng chuyển động của xilanh 150 mm, có lớp

nệm ở cả mặt và sườn trục, no metal at rod end, ống phụ khí bằng nhựa, 2 công tắc trạng thái DC24V, sử dụng khí nén.

(3) Công ty C: **DDA63x200-5-CS2B2**

DDA : tên model (tên series), $\phi 40 \sim 100$, xilanh hoạt động kép

DA: Xilanh hoạt động kép loại nhỏ, JDA: Xilanh có khoảng chuyển động ngắn. ORC: Xilanh không trục, RAPI: Động cơ dao động

O : Có ký tự: ống phụ khí

Không có ký tự: không có ống phụ khí, J: Có ống phụ khí

63 : Đường kính trong của ống, tiêu chuẩn: 40, 50, 63, 80, 100 mm

200 : Khoảng chuyển động của xilanh, tiêu chuẩn: 50, 100, 200, 250, 800 mm

O : Có ký tự: ống bằng kim loại

Không có ký tự: ống bằng nhôm (tiêu chuẩn), FT: ống bằng sắt

5 : Kiểu giá đỡ

Không có ký tự: nose type, I: Kiểu đế đỡ, 3: , 7: kiểu móc hình chữ U, 8: kiểu thông lọng

O : Có ký tự: Kiểu gấp khúc

CS2B : Công tắc trạng thái

CS2B: AC85 ~ 230V, CS7E: DC10 ~ 30V, CS4B: DC5 ~ 30V

2 : Số công tắc trạng thái

1: 1 công tắc, 2: 2 công tắc, 3: 3 công tắc

Ví dụ **D DA-J-50X150-I-CS7E2** được hiểu như sau:

Xilanh kiểu hoạt động kép, có ống phụ khí, đường kính trong của xilanh $\phi 50$, khoảng hoạt động 150mm, ống phụ bằng nhôm, giá đỡ kiểu chân đế, không có kim loại ở cuối trục, 2 công tắc trạng thái DC 24V

(4) Công ty D: **SCA2-FB-63B-200-R4-D**

SCA2 : tên model (tên series), $\phi 40 \sim 100$, xilanh hoạt động kép

SCPV: Xilanh hoạt động kép loại nhỏ, PCA: Xilanh không trực
CSD2: Xilanh có khoảng chuyển động ngắn, JSK2: Có hãm, RRC:
Động cơ dao động

FB : Loại giá đỡ

Không có ký tự: loại cơ bản, LB: giá đỡ kiểu đế, FA: Rod side
flange type, CA: móc đơn hình chữ U, TC: kiểu trục quay giữa

63 : đường kính trong của ống, tiêu chuẩn: 40, 50, 63, 80, 100 mm

B : Loại lớp đệm

B: Đệm cả sườn và đầu, R: sườn trục, mặt đầu, N: không đệm

200 : Khoảng chuyển động của xilanh, tiêu chuẩn: 50, 100, 250, 600 mm

R4 : Loại công tắc trạng thái

R4: Công suất lớn AC, R6: tự giữ dùng cho DC, R1: PC/trễ,
R3:PC/trễ/mạch IC/van điện tử, v.v.,

D : Số công tắc trạng thái

R: 1 công tắc trên sườn trục, H: một công tắc trên head side, D: 2
công tắc, T: 3 công tắc

O : Có ký tự: Gấp khúc, ống phụ khí,

I: gấp khúc đơn, B2: phan nhép, J ống phụ bằng nhựa, L: ống
phụ bằng nhựa tổng hợp, M: trục piston, S:

Ví dụ **SCA2-LB-50R-150-R5-H-YJ** được hiểu như sau:

Xilanh có kiểu hoạt động kép, giá đỡ loại chân đế, đường kính trong của
xilanh $\phi 50$, đệm sườn trục, khoảng chuyển động của xilanh 150 mm, công tắc
trạng thái trên head side, gấp khúc kép, ống phụ khí.

(5) Công ty E: **10A-5RFB63200-H2**

10A-5R: Tên models, $\phi 32 \sim 125$, xilanh có hoạt động kép

10Z-2: Xilanh có hoạt động kép loại nhỏ, 10S-1: xilanh có khoảng
chuyển động ngắn, RL2: xilanh không trực, 10A-5B: Xilanh có hãm,
TRA-1: Động cơ dao động

FB : kiểu giá đỡ

Không có ký tự: kiểu cơ bản, LB: kiểu

63 : đường kính trong của ống, tiêu chuẩn: 32, 40, 50, 63, 80, 100, 125mm

B : Kiểu đệm

B: đệm cả hai mặt, N: không có đệm

200 : khoảng chuyển động của xilanh, tiêu chuẩn: 50, 100, 200, 250, 500mm

O : Có ký tự: vị trí cổng

A: Bên trên trục, B: bên phải, C: ở dưới, D: bên trái

O : Có ký tự: , A, B, C, D: giống như trên

H : Kiểu công tắc trạng thái

H: AC80 ~ 220V, T: AC/DC 0 ~ 220V, E: DC5 ~ 50V

2 : số công tắc trạng thái, 2

1: 1 công tắc, 3: 3 công tắc

O : Có ký tự:

Ví dụ **10A-5RLB50B150-E2** được hiểu như sau:

Xilanh hoạt động kép, giá đỡ kiểu chân đế, đường kính trong của xilanh $\phi 50$, đệm cả hai mặt, khoảng chuyển động của xilanh 150mm, 2 công tắc trạng thái DV24V

8.1.2 VAN ĐIỆN TỪ

Các kiểu, loại xilanh được lựa chọn dựa trên những điều kiện đặc biệt ở các trang trước được đưa ra như sau

(1) Công ty A: **VF3122-1DZ-02-F**,

VF3: tên series, van điện từ 5 cổng có elastic seal

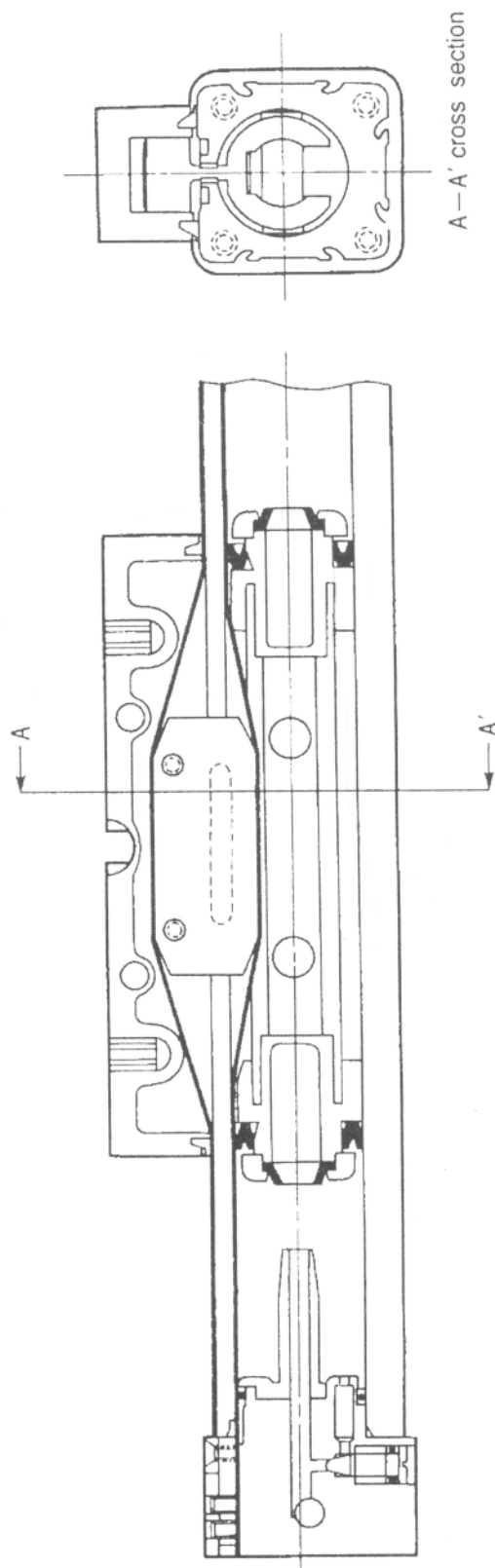
VJ3, VZ3: van điện từ 3 cổng

I: Thứ tự ký tự (cuộn đơn)

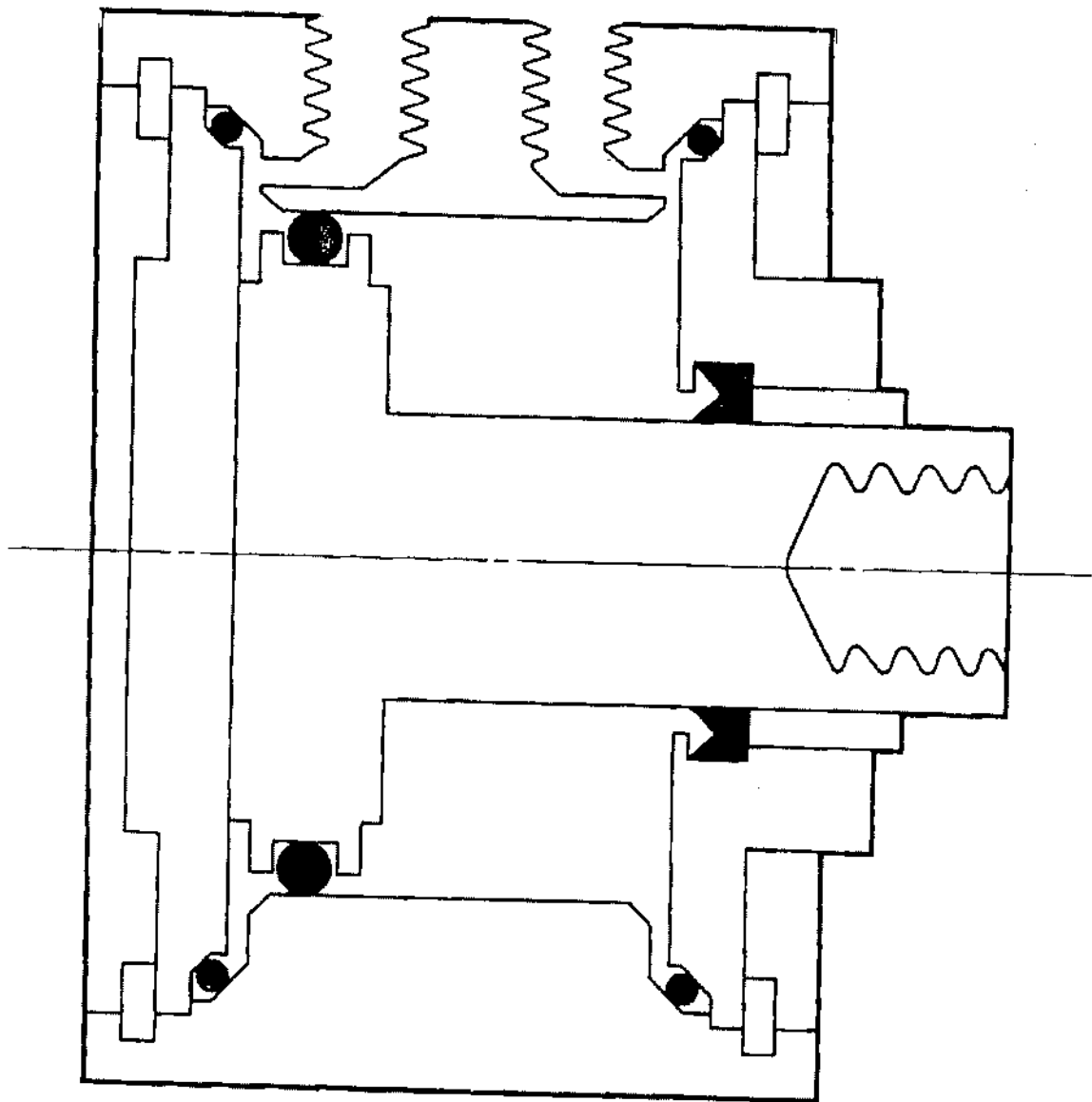
2: Cuộn từ kép, 3: Đóng giữa, 4: exhaust

2: Kiểu thân (kiểu ống nối thẳng, bracket)

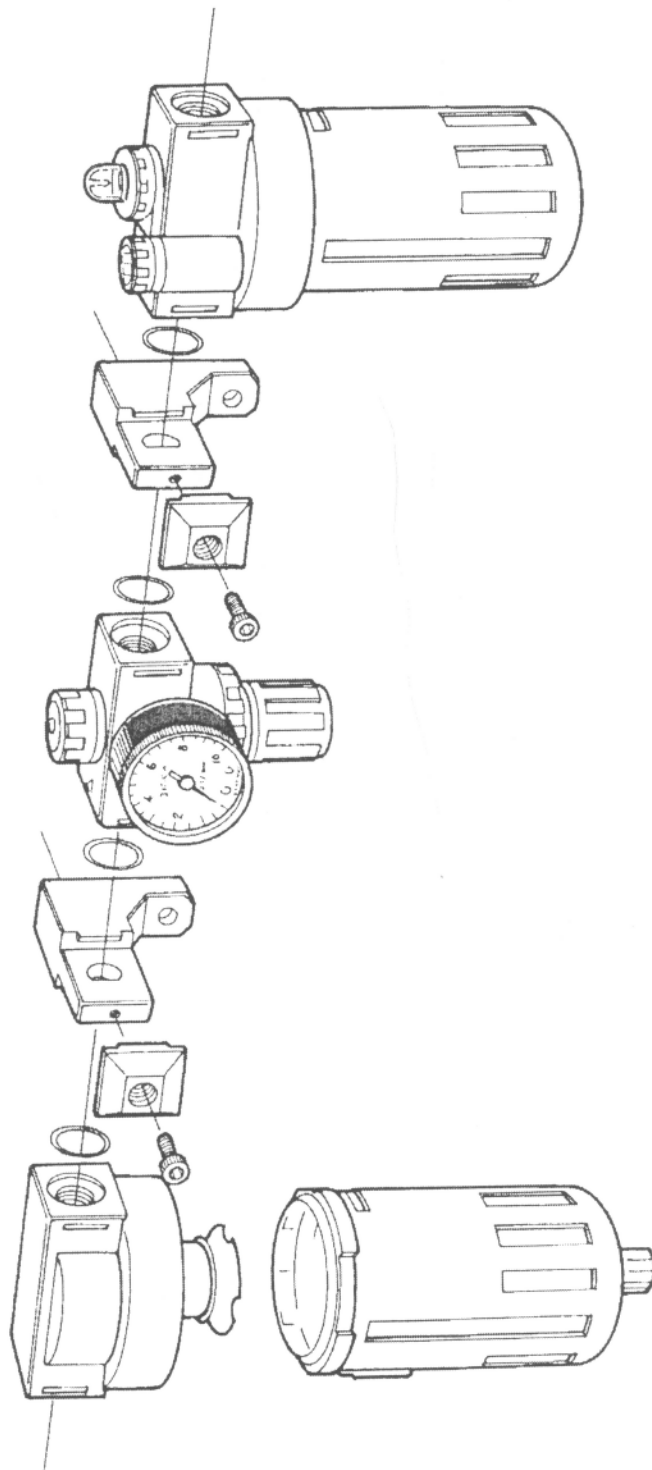
XILANH KHÔNG TRỤC



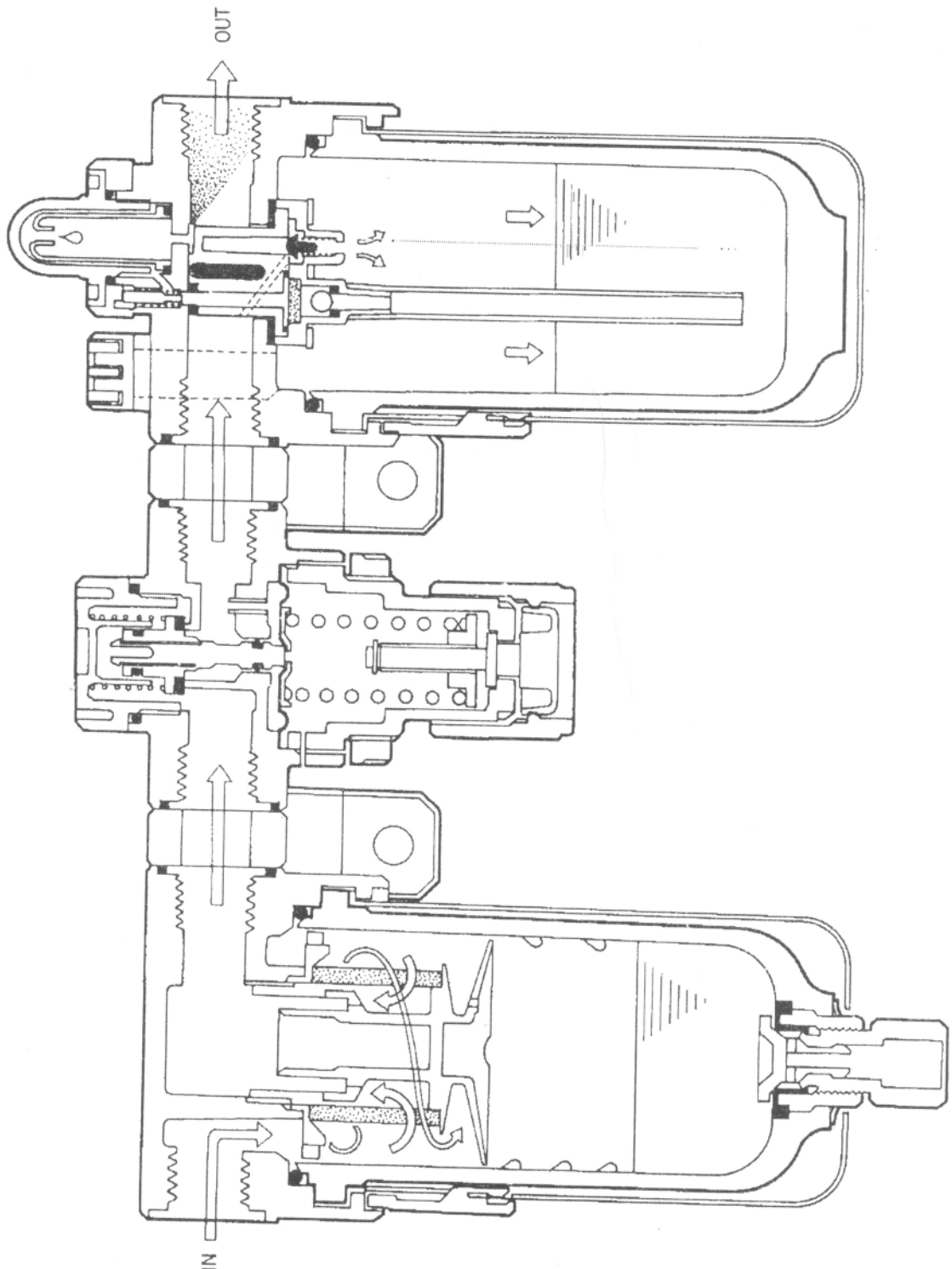
XILANH CÓ KHOẢNG CHUYỂN ĐỘNG NGẮN



BỘ ĐIỀU ÁP



BỘ ĐIỀU ÁP (MẶT CẮT NGANG)



Chịu trách nhiệm xuất bản

<i>Giám đốc</i>	: NGUYỄN VĂN THOẢ
<i>Tổng biên tập</i>	: NGUYỄN THIỆN GIÁP
<i>Biên tập, sửa bài</i>	: BAN GIA ĐIỀU KHIỂN ĐIỆN
<i>Trình bày bìa</i>	: NGUYỄN TRIỀU DƯƠNG

ĐIỀU KHIỂN KHÍ NÉN TẬP 3

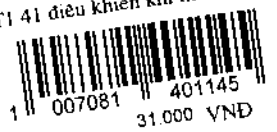
In 1.000 cuốn tại Nhà in Khoa học và Công nghệ

70B Hoàng Hoa Thám – Hà nội - ĐT: 8237063

Số xuất bản 396/27 XB – QLXB – Số trích ngang 52 KH/XB

Ngày 11.02.03 – In xong nộp lưu chiểu quý II. 2003

T1 41 điều khiển khí nén T3



1 007081

401145

31.000 VND