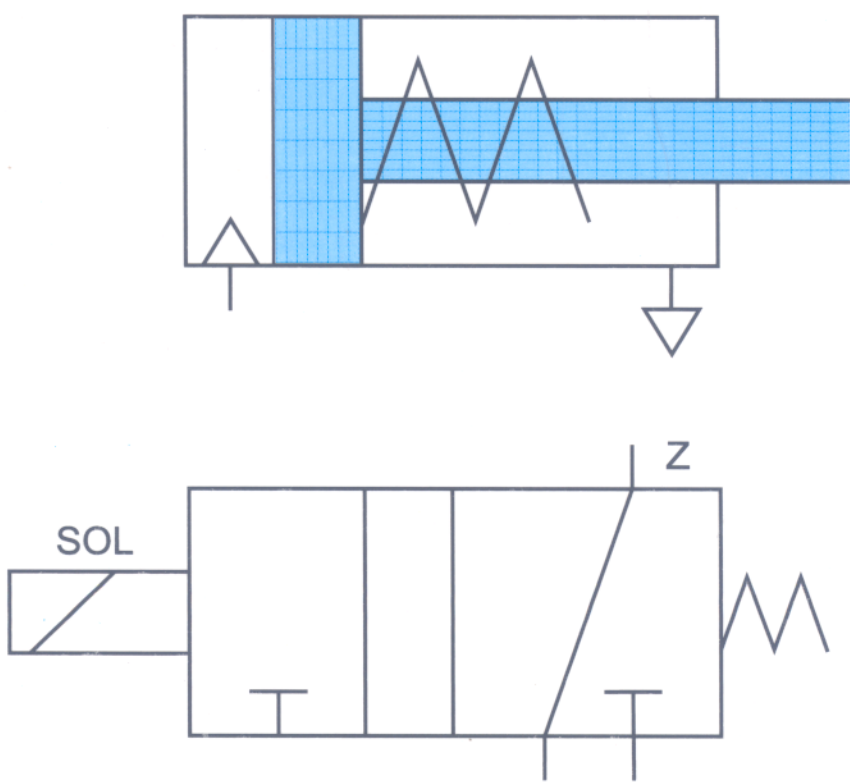


ĐIỀU KHIỂN KHÍ NÉN

TẬP I



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

<i>Chương 1</i>	
Giới thiệu	1
<i>Chương 2</i>	
Mạch khí nén	3
<i>Chương 3</i>	
Thiết bị khí nén	8
<i>Chương 4</i>	
Hoạt động của mạch khí nén	23
<i>Chương 5</i>	
Van điện từ và mạch điện	28
<i>Chương 6</i>	
Lắp đặt mạch khí nén	32
<i>Chương 7</i>	
Ống dẫn khí	39

CHƯƠNG 1

GIỚI THIỆU

Chương này giải thích tại sao giáo trình “ Điều khiển khí nén ” lại chia làm nhiều tập và giải thích cách sử dụng, mục đích của mỗi tập.

* Tập 1 của cuốn giáo trình “ Điều khiển khí nén ” trình bày kiến thức cơ bản để người mới bắt đầu có thể nghiên cứu về các mạch khí nén từng bước một. Nó là một trong số 3 tập trình bày những vấn đề cơ bản của điều khiển khí nén, từ kiến thức cơ bản cho đến việc kiểm tra khắc phục sự cố và bảo dưỡng.

Tập 1:

Tập 1 được viết cho người mới bắt đầu học về mạch khí nén. Nó cung cấp thông tin cần thiết để sử dụng các van, các xilanh và các mạch khí nén đơn giản. Sau khi nghiên cứu tập này, người đọc sẽ nắm được những kiến thức cơ bản về các mạch khí nén và các thiết bị khí nén.

Tập 2:

Tập 2 được viết cho những người sau khi đã nghiên cứu hết tập 1. Nó cung cấp những thông tin cần thiết để sử dụng về các van, xi lanh, mạch khí nén nói chung. Sau khi nghiên cứu tập này bạn đọc có đủ hiểu biết về các mạch khí nén và thiết bị khí nén để làm việc được với các máy móc tự động điều khiển bởi các thiết bị khí nén.

Tập 3:

Tập 3 được viết cho những người có hiểu biết tổng quát về các mạch khí nén (đã nghiên cứu tập 2). Nó cung cấp thông tin cần thiết để sử dụng các van, xilanh, các mạch khí nén chuyên dụng. Sau khi nghiên cứu tập sách này bạn đọc sẽ hiểu sâu về các mạch khí nén và có đủ kiến thức để khắc phục sự cố, kiểm tra và bảo dưỡng, lựa chọn thiết bị để thiết kế các máy móc tự động đơn giản.

* Cách sử dụng sách

1. Các điểm thiết yếu

Nội dung của mỗi chương được tổng kết ngay ở đầu chương để bạn đọc nắm được trước khi đi sâu vào chi tiết.

2. Thông tin tham khảo

Các thông tin tham khảo là vùng văn bản được in nghiêng trong tài liệu. Mặc dù các thông tin này rất quan trọng đối với những người muốn nghiên cứu sâu nhưng trong tập này nó chỉ là những thông tin có tính chất tham khảo đối với những người mới làm quen với điều khiển khí nén.

3. Bài tập.

Cuối mỗi chương thường có các bài tập để bạn đọc làm và thực hành nhằm mục đích kiểm tra hiểu biết của học viên và củng cố lại thức cho học viên. Cần phải làm đầy đủ các bài tập này trước khi bước sang chương tiếp theo.

* Mục đích.

Sau khi nghiên cứu hết tập sách này học viên cần phải đạt được các kỹ năng sau:

- Nguyên lý hoạt động của các xilanh khí nén điều khiển bởi các van điện từ.
- Sử dụng thành thạo các đầu nối để nối xilanh và các van.
- Nối các ống dẫn khí nén theo sơ đồ mạch khí nén.
- Lắp ráp mạch điện điều khiển theo sơ đồ mạch điện.
- Hiểu được chức năng của các van điện từ cơ bản, các xilanh khí nén và sử dụng chúng thành thạo.
- Hiểu được cấu tạo của bộ điều khiển tốc độ và biết điều chỉnh tốc độ cho các xilanh khí nén.

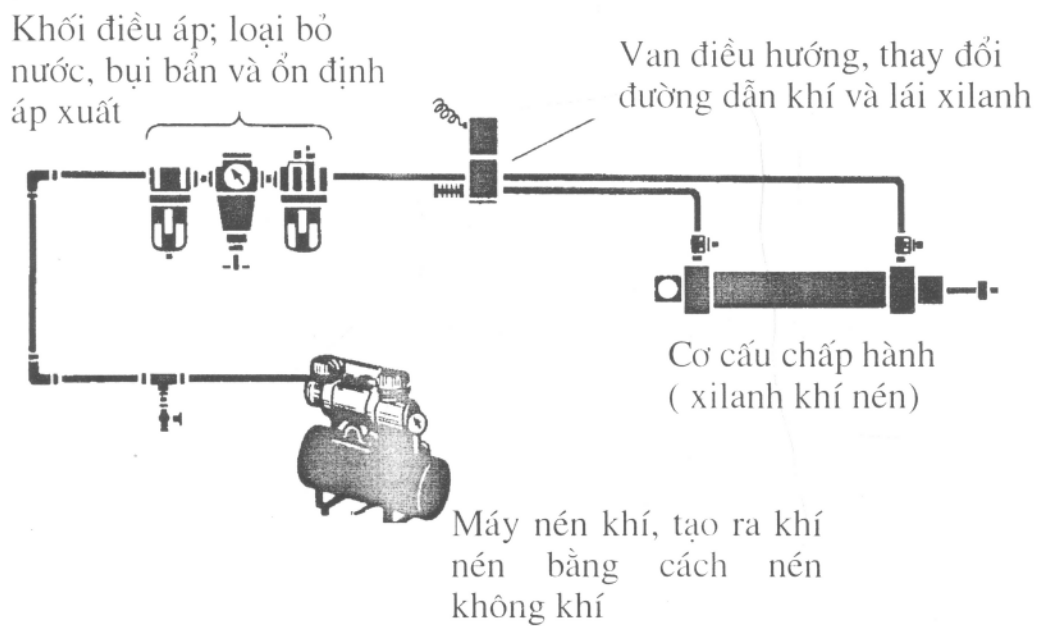
CHƯƠNG 2

MẠCH KHÍ NÉN

Mạch khí nén dùng để điều khiển các cơ cấu chấp hành như các xilanh khí nén nhờ việc sử dụng áp suất khí (khí nén)

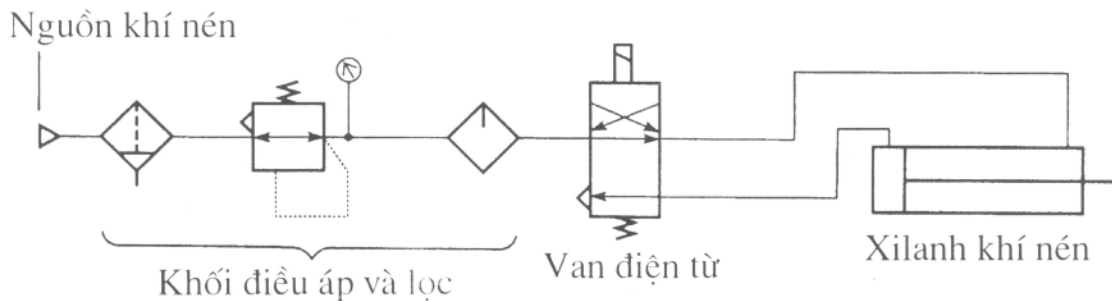
2.1. MẠCH KHÍ NÉN.

Một mạch khí nén gồm: nguồn khí nén (máy nén khí), khối điều áp, van điều hướng và cơ cấu chấp hành (xilanh) như trong hình 2.1.



Hình 2.1 Cấu hình của một mạch khí nén.

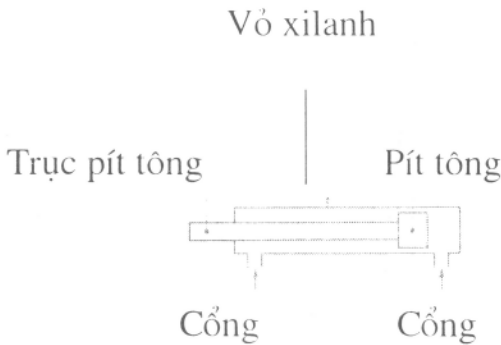
Mạch khí nén trong hình 2.1 có thể được biểu diễn nhờ các kí hiệu thiết kế như sau:



Hình 2.2 Mạch khí nén

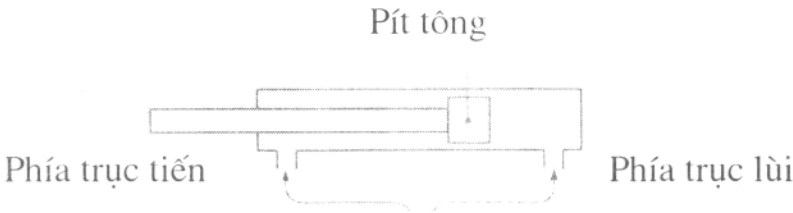
2.2 XI LANH KHÍ NÉN.

Xilanh khí nén là một cơ cấu chấp hành điển hình, bao gồm vỏ xi lanh là một ống trụ rỗng, các cổng nối, một pít tông và một trục pít tông như hình 2.3



Hình 2.3 Xilanh khí nén

Các xilanh khí nén gồm nhiều loại khác nhau về đường kính (thường từ 2,5 đến 200 mm), chiều dài trục pít tông (thường từ 5 đến 900 mm) và nguyên lý vận hành. Để lựa chọn xi lanh phải căn cứ vào mục đích sử dụng. Ngoài xi lanh khí nén chuyển động tiến hoặc lùi trục pít tông, mô tơ xoay có trục xoay được cũng là một cơ cấu chấp hành thông dụng.



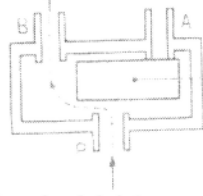
Thay đổi đường dẫn khí (nhờ van điện từ)

Hình 2.4 Thay đổi đường dẫn khí nén.

Cơ cấu chấp hành hoạt động khi đưa khí nén tới tác động vào pít tông như trong hình 2.4. Khi khí nén được đưa tới cổng nối ống dẫn khí ở phía sau pít tông thì pít tông chuyển động tiến ra, khi khí nén được đưa tới cổng nối ống dẫn khí ở phía trước pít tông thì pít tông chuyển động lùi lại. Một van điều hướng (giải thích ở phần sau) sẽ được sử dụng để điều chỉnh dòng khí nén tới các cổng của xi lanh.

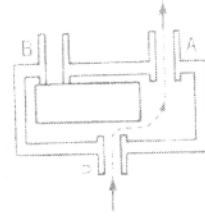
2.3 VAN ĐIỀU HƯỚNG.

Cổng nối ống dẫn



Con chặn

(a) Trước khi hoạt động

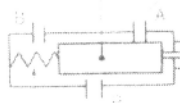


(b) Sau khi hoạt động

Hình 2.5 Nguyên lý làm việc của van điều hướng.

Như trong hình 2.5, van điều hướng bao gồm các cổng nối ống dẫn khí, một con chặn (spool) để thay đổi dòng khí nén. Trước khi van hoạt động, khí nén vào từ cổng P được đưa ra cổng B (hình 2.5 a), khi con chặn dịch chuyển (hình 2.5b), đường dẫn khí thay đổi, dòng khí chảy từ P sang A.

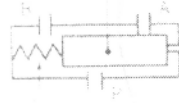
Con chặn



Lò xo

(a) Van điện từ

Con chặn



Lò xo

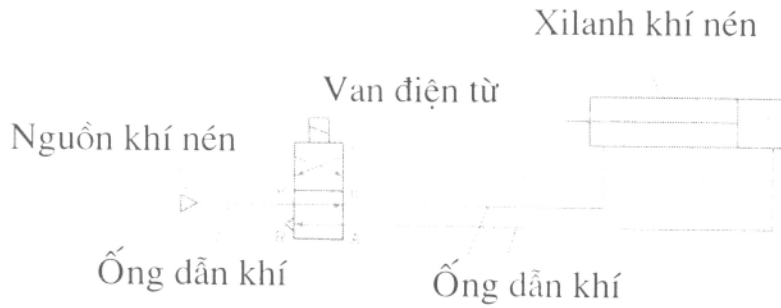
(b) Van khí nén

Hình 2.6 Van điện từ và van khí nén

Van điều hướng thay đổi dòng khí bằng cách di chuyển con chặn từ trái sang phải. Con chặn được di chuyển nhờ nam châm điện, khí nén hoặc các tác động khác. Van có con chặn được di chuyển bởi nam châm điện gọi là van điện từ (solenoid van), nếu con chặn được di chuyển bởi khí nén thì được gọi là van khí nén (hình 2.6).

- (1) Van điện từ: di chuyển con chặn bởi từ lực của một nam châm điện (cuộn dây có dòng điện chạy qua). Như trong hình vẽ con chặn trở về vị trí ban đầu nhờ lực đàn hồi của một lò xo bên trong. Van điện từ là van hay gặp nhất trong các mạch khí nén.
- (2) Van khí nén: con chặn được di chuyển nhờ lực của khí nén, con chặn trở về vị trí ban đầu nhờ lực đàn hồi một lò xo bên trong. Van khí nén thường được sử dụng trong các môi trường đặc biệt (như môi trường dễ cháy nổ).

2.4. SƠ ĐỒ NGUYÊN LÝ MẠCH KHÍ NÉN.



Hình 2.7 Mạch khí nén

Mạch khí nén được biểu diễn bằng các bằng kí hiệu, ví dụ như trong hình 2.7.

Ngoài ra mạch khí nén cũng có thể được biểu diễn bằng hình ảnh, hình cắt, sơ đồ kết hợp, sơ đồ kí hiệu...

Một nguồn khí nén được biểu diễn bằng một kí hiệu riêng , máy nén khí và khối điều áp thường bị bỏ qua mà chỉ vẽ ra khi cần thiết.

BÀI TẬP 1

1. Hãy điền vào chỗ trống một từ hoặc cụm từ thích hợp:

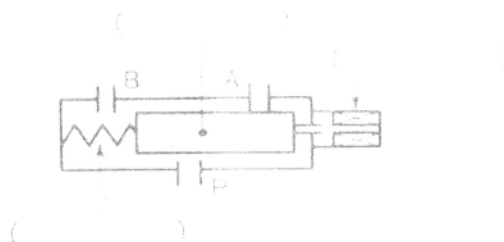
- (1) Các thành phần cơ bản của một mạch khí nén bao gồm một máy nén khí, một khối điều áp, một xi lanh khí nén và
- (2) Máy nén khí tạo ra nhờ việc nén khí.
- (3) Một xilanh khí nén bao gồm một vỏ xilanh, một pít tông, các cổng nối ống dẫn khí, và các bộ phận khác.
- (4) Van điều hướng thay đổi dòng khí nhờ việc di chuyển
- (5) và van khí nén là những van điều hướng được sử dụng trong thực tế.
- (6) Van khí nén thay đổi đường dẫn khí bằng cách di chuyển con chặn nhờ lực của khí nén, trong khi đó van điện từ dịch chuyển con chặn nhờ

2. Hãy điền vào chỗ trống tên của các bộ phận của các thiết bị khí nén sau:

(1) Xilanh khí nén:



(2) Van điện từ:

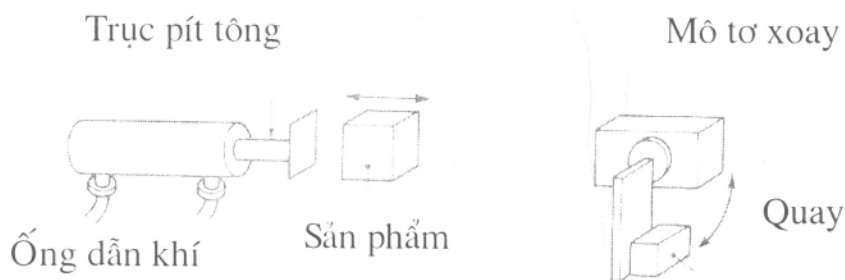


CHƯƠNG 3

THIẾT BỊ KHÍ NÉN

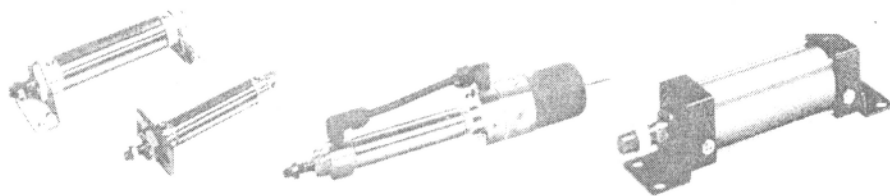
Các thiết bị khí nén được sản xuất và bán ra với nhiều chủng loại khác nhau để đáp ứng các nhu cầu của người sử dụng. Chương này sẽ tập trung nghiên cứu một số thiết bị khí nén điển hình và các đặc điểm của nó.

3.1.XILANH KHÍ NÉN



Hình 3.1 Đẩy và xoay sản phẩm.

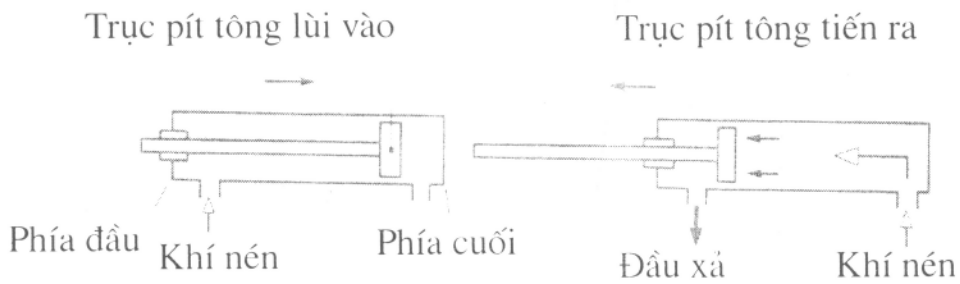
Các mạch khí nén được sử dụng để di chuyển, nâng hạ, xoay các sản phẩm nhờ sự hoạt động của các xilanh khí nén và các cơ cấu chấp hành chuyên dụng khác.



Hình 3.2 Một số dạng xilanh thường gặp.

Xilanh khí nén là một cơ cấu chấp hành điển hình, nó dùng để di chuyển các sản phẩm một cách trực tiếp nhờ chuyển động của trục pít tông hoặc xoay các sản phẩm thông qua một vài các chi tiết khác. Các xilanh khác nhau về

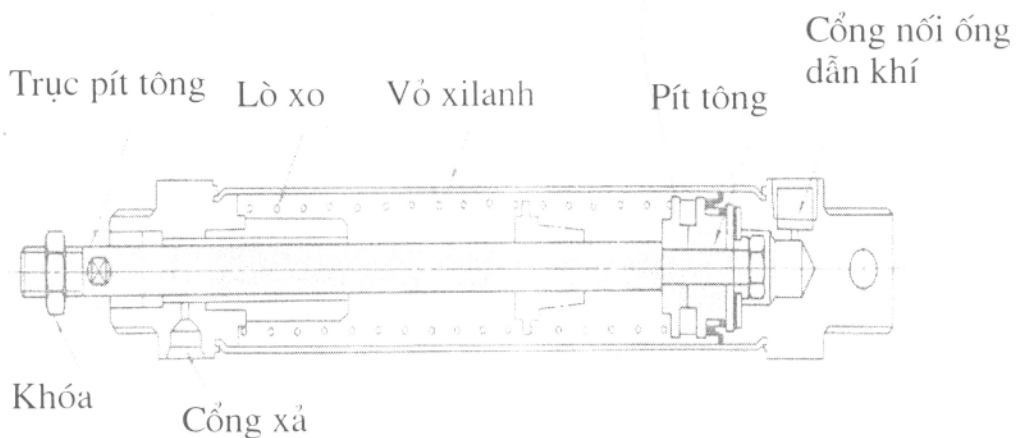
khoảng cách di chuyển (độ dài trục pít tông, độ dài), lực đẩy (đường kính vỏ xilanh), và phương pháp lắp đặt (hình 3.2).



Hình 3.3 Nguyên lý hoạt động của xilanh kép.

Hình 3.3 chỉ ra nguyên lý hoạt động của xilanh khí nén, khi khí nén được cấp tới cổng ở phía đầu xilanh, trục pít tông lùi lại, khi khí nén được cấp tới cổng ở phía cuối xilanh thì trục pít tông chuyển động tiến ra.

3.2 XILANH KHÍ NÉN ĐƠN



Hình 3.4 Cấu trúc bên trong của xilanh đơn.

Xilanh khí nén đơn đẩy trục pít tông tiến về phía trước bởi lực của khí nén đưa vào xilanh. Khi không cấp khí nén, pít tông lùi lại về vị trí ban đầu nhờ lực đẩy của của một lò xo ở bên trong xilanh, lúc này lực và tốc độ chuyển động được xác định bởi lực đàn hồi của lò xo. Cấu trúc bên trong của xi lanh được minh hoạ trong hình 3.4

Khi khí nén được đưa vào cổng nối ống dẫn khí, khí nén đẩy pít tông do đó trục pít tông sẽ tiến về phía trước. Không khí ở phía cổng xả được đẩy ra ngoài

qua cổng xả. Khi ngừng cấp khí nén, trục pít tông lùi lại và không khí lại được hút vào trong xilanh qua cổng xả.

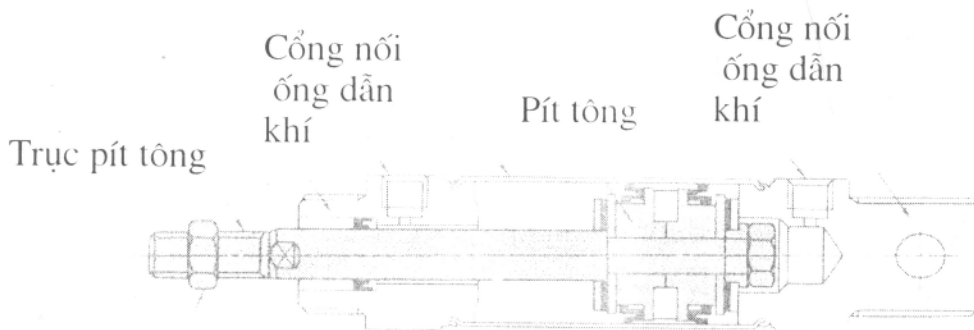
Xilanh đơn được chia làm hai loại là loại đẩy ra và loại lùi vào. Kí hiệu của hai loại này cho trên hình 3.5.



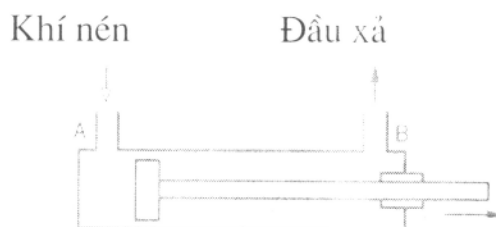
Hình 3.5 Các kí hiệu của xilanh đơn.

3.3 XILANH KHÍ NÉN KÉP.

Xilanh khí nén kép là loại xilanh được sử dụng rộng rãi nhất, cấu trúc của nó được chỉ ra trong hình 3.6. Áp lực khí nén được sử dụng cho cả việc đẩy trục pít tông ra và vào.



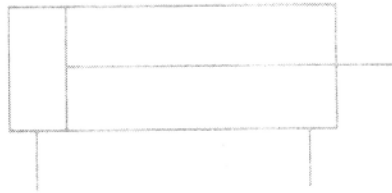
Hình 3.6 Cấu trúc bên trong của xilanh kép



Hình 3.7 Nguyên lí hoạt động của xilanh kép.

Hình 3.7 chỉ ra nguyên tắc hoạt động của xilanh kép. Khi khí nén được đưa tới phía mặt A của xilanh, trục pít tông đẩy ra, nhưng khi khí nén được đưa tới phía mặt B của xilanh thì trục pít tông bị đẩy lùi vào. Tốc độ dịch chuyển của pít tông phụ thuộc vào áp suất và lưu lượng của khí nén.

Kí hiệu của xilanh kép như hình 3.8



Hình 3.8 Kí hiệu của xilanh kép

3.4 VAN ĐIỀU HƯỚNG

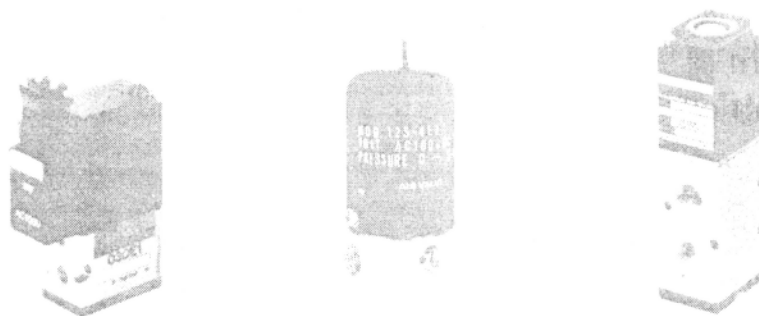
Van điều hướng là thiết bị có cơ cấu dịch chuyển được, cơ cấu này dùng để đóng, mở các đường dẫn.

Van điều hướng dùng để điều khiển hoạt động của các cơ cấu chấp hành như xilanh bằng cách thay đổi hướng dẫn khí.

Van điều hướng có nhiều loại:

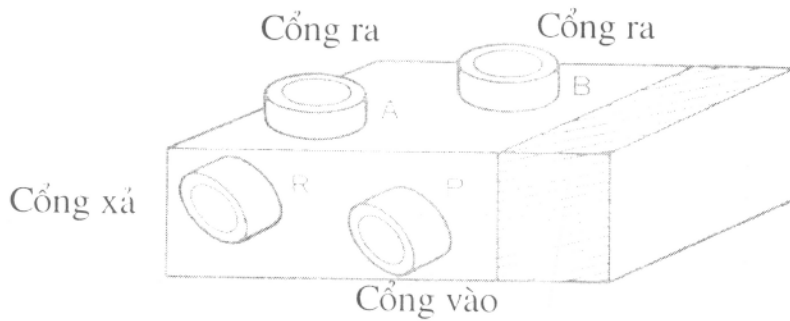
- Van điện từ: điều khiển bằng dòng điện một chiều hoặc xoay chiều.
- Van khí: điều khiển hoạt động bởi khí nén, thường sử dụng trong các môi trường đặc biệt.
- Van điều khiển bằng tay: đường dẫn khí được thay đổi nhờ việc dịch chuyển con chặn bởi tay hoặc chân

Van điện từ thay đổi đường dẫn khí bằng cách dịch chuyển một con chặn nhờ lực điện từ của một cuộn dây. Hầu hết các van dùng trong các mạch điều khiển khí nén đều là loại van điện từ. Hình 3.9 là ảnh chụp một số loại van điện từ hay gặp trong thực tế.



Hình 3.9 Một số van điện từ thường gặp.

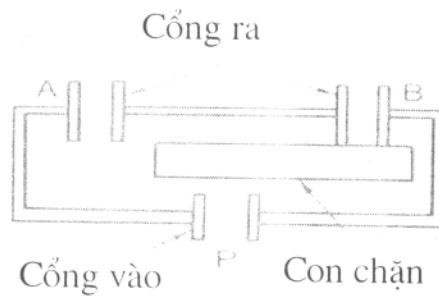
3.4.1 Cổng nối ống dẫn khí của van điện từ.



Hình 3.10 Tên của các cổng nối.

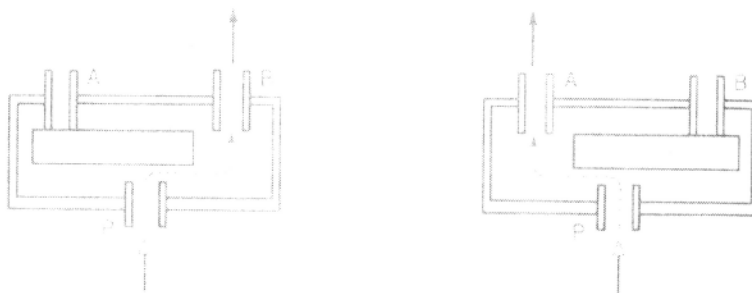
Các cổng của van điện từ để nối với các ống dẫn khí được gọi là các cổng nối với ống dẫn. Theo tiêu chuẩn công nghiệp của Nhật bản, kí hiệu thiết kế của các cổng như sau: cổng cấp khí P; các cổng ra A, B; cổng xả R.

3.4.2 Nguyên lý hoạt động của van điện từ.



Hình 3.11 Nguyên lý hoạt động của van điện từ.

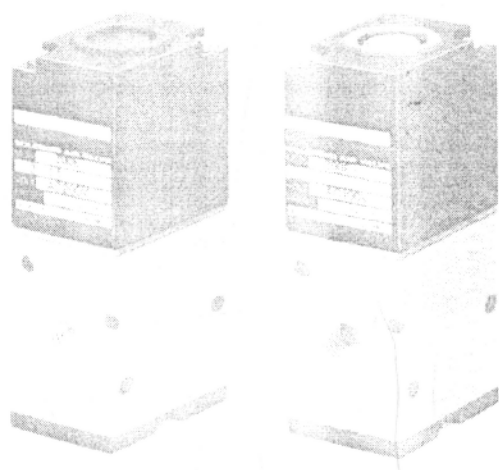
Nguyên lý hoạt động của van điện từ được giải thích trong hình 3.11. Van điện từ bao gồm một cổng vào P, hai cổng ra A và B, một con chặn để thay đổi đường dẫn khí. Ban đầu, khí nén vào cổng P được đưa ra cổng B (vị trí ban đầu), khi con chặn hoạt động, khí nén vào cổng P được đưa ra cổng A (hình 3.12).



Hình 3.12 Thay đổi đường dẫn khí qua van điện từ.

Các van sử dụng lực điện từ để dịch chuyển con chặn được gọi là van điện từ, còn các van sử dụng khí nén để dịch chuyển con chặn gọi là van khí (hình 2.5).

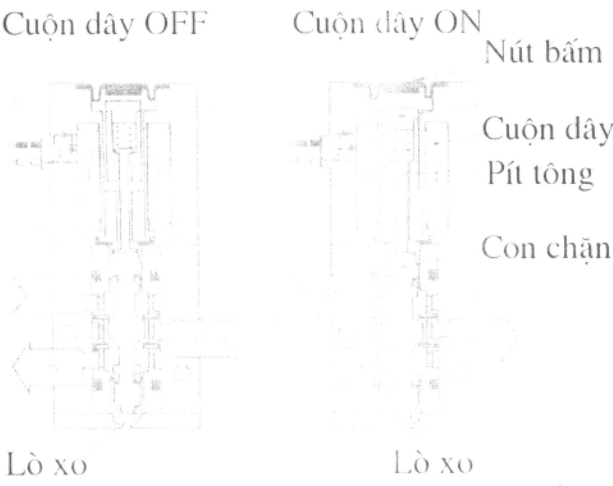
3.5 VAN ĐIỆN TỪ 3 CỔNG (HAI VỊ TRÍ)



Hình 3.13 Các van điện từ 3 cổng thường gặp.

Van điện từ 3 cổng thường được sử dụng để điều khiển hoạt động của xilanh đơn. Nó có 3 cổng để nối với ống dẫn khí là cổng cấp khí P, cổng ra A và cổng xả R. Van 3 cổng được chia làm hai loại là loại thường mở (loại NO: bình thường P được nối với A) và loại thường đóng (loại NC: bình thường P và A không được nối với nhau).

Hình 3.14 chỉ ra hoạt động của van điện từ 3 cổng loại thường đóng, khi cấp điện cho cuộn dây, cổng P sẽ được nối với cổng A.



Hình 3.14 Hoạt động của van điện từ 3 cổng (kiểu NC.)

Ngược lại, với van thường mở, ban đầu cổng P được nối với cổng A, khi cấp điện cho van cổng vào và cổng ra bị ngăn lại.

Cũng như các van điện từ khác, van điện từ 3 cổng cũng có một cơ cấu hoạt động bằng tay (nút bấm). Nút này được sử dụng khi bảo dưỡng hoặc khi mất điện ta có thể điều khiển hoạt động của van bằng cách bấm nút này. Vị trí và phương pháp điều khiển nút bấm này được chỉ ra trong hình 3.15.



Hình 3.15 Cơ cấu vận hành bằng tay.

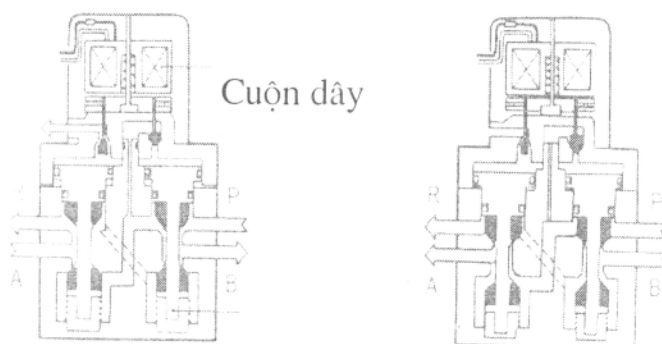
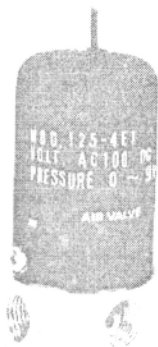
Hình 3.16 là kí hiệu của van điện từ 3 cổng.



Hình 3.16 Kí hiệu của van điện từ 3 cổng.

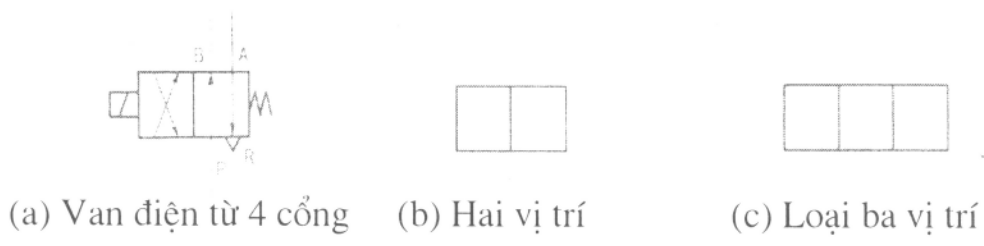
3.6 VAN ĐIỆN TỪ ĐƠN 4 CỔNG.

Van điện từ 4 cổng thường được sử dụng để điều khiển hoạt động của xilanh kép, nó có 4 cổng để nối với ống dẫn khí là cổng cấp khí P, 2 cổng ra A và B, cổng xả R. Hoạt động của van 4 cổng được chỉ ra trên hình 3.18.



Hình 3.17 Van điện từ 4 cổng Hình 3.18 Hoạt động của van điện từ 4 cổng

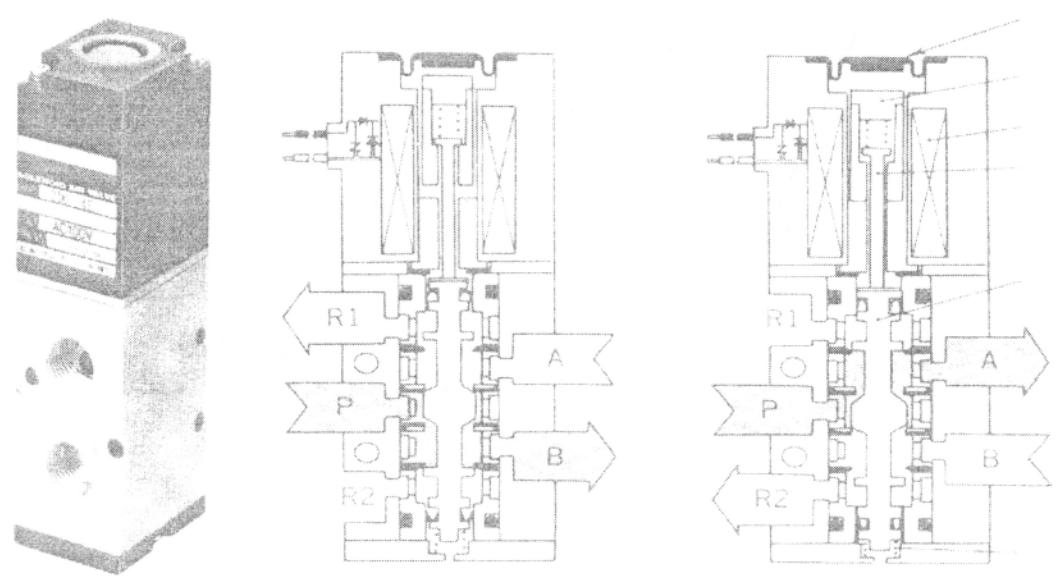
Ban đầu con chặn được giữ yên nhờ một lò xo ở bên trong và đường dẫn khí là một hướng từ P sang B. Khi van làm việc (cấp điện cho cuộn dây điện từ) , con chặn dịch chuyển và đường dẫn khí được thay đổi (từ P sang A). Khi ngừng cấp điện cho van, van trở về trạng thái ban đầu (đường dẫn khí từ P sang B). Hình 3.19 là kí hiệu của van điện từ đơn.



Hình 3.19 Kí hiệu của van điện từ đơn.

Van điện từ có hai đường dẫn khí điều khiển luồng khí nén phụ thuộc vào trạng thái ON hay OFF của cuộn dây điện từ được gọi là van lựa chọn hai vị trí. Van hai hoặc ba vị trí được biểu diễn bằng hai hoặc ba hình vuông đặt nằm ngang hoặc thẳng đứng như trong hình 3.19 (b) và (c). Van điện từ 4 cổng thay đổi đường dẫn khí nhờ lực điện từ của cuộn dây và lực đàn hồi của lò xo, muốn van hoạt động liên tục cần phải duy trì nguồn cấp cho cuộn dây điện từ.

3.7 VAN ĐIỆN TỪ ĐƠN 5 CỔNG (2 VỊ TRÍ)

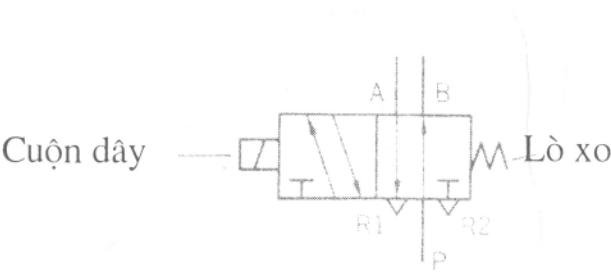


Hình 3.20, 3.21 Van điện từ đơn 5 cổng và cấu tạo của nó.

Van điện từ đơn 5 cổng thường được sử dụng để điều khiển cho xilanh kép, gần đây nó được sản xuất nhiều và thường được sử dụng thay cho van 4 cổng. Van 5 cổng có 5 cổng nối, đó là cổng cấp khí P, hai cổng ra A và B, hai cổng xả R1 và R2.

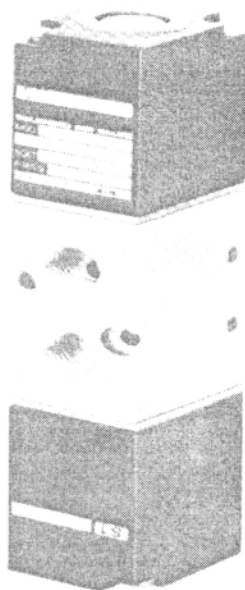
Nguyên tắc hoạt động của van 5 cổng tương tự như van 4 cổng, việc thay đổi đường dẫn khí được thực hiện bằng cách di chuyển vị trí của con chặn nhờ lực điện từ của nam châm điện và lực đàn hồi của một lò xo ở trong van. Cuộn dây phải được cấp điện trong suốt quá trình van hoạt động. Khi sử dụng cần phải chú ý đến quan hệ giữa các cổng xả với các cổng ra ở trạng thái ban đầu và trạng thái hoạt động của van.

Kí hiệu của van điện từ đơn 5 cổng như hình 3.22



Hình 3.22 Kí hiệu của van điện từ đơn 5 cổng.

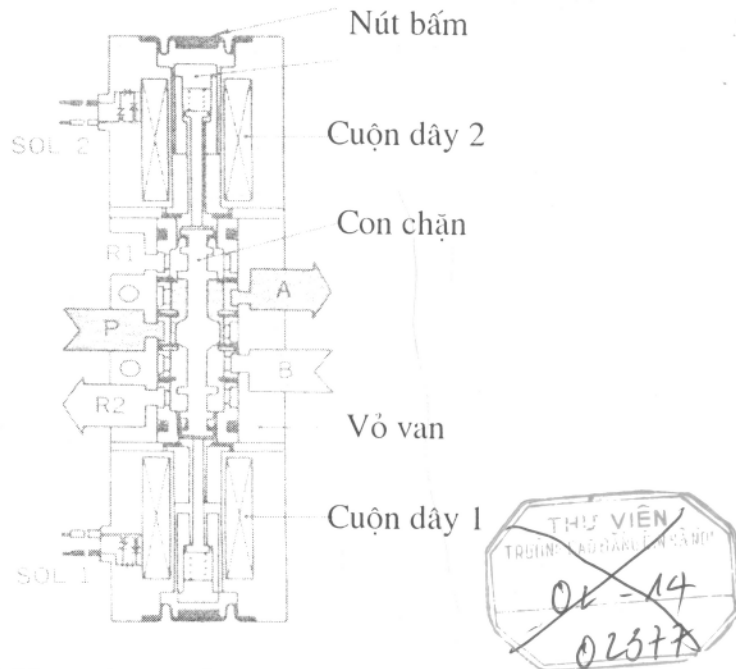
3.8 VAN ĐIỆN TỪ KÉP 5 CỔNG.



Hình 3.23 Van điện từ kép 5 cổng.

Van điện từ kép 5 cổng có hai cuộn dây điện từ, nó có giá thành cao hơn van điện từ đơn 5 cổng và được sử dụng khi có yêu cầu cao về an toàn (như yêu cầu phải giữ nguyên trạng thái hiện tại khi mất điện).

Các van điện từ đơn thay đổi đường dẫn khí nhờ một lò xo ở bên trong và một cuộn dây điện từ còn van điện từ kép thay đổi đường dẫn khí nhờ hai cuộn dây điện từ. Hình 3.24 chỉ ra hoạt động của van điện từ kép 5 cổng.

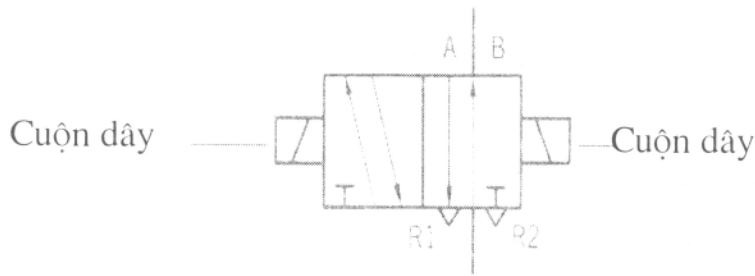


Hình 3.24 Hoạt động của van điện từ kép 5 cổng.

Với van điện từ đơn cuộn dây điện từ cần được cấp điện trong quá trình van làm việc, còn với van điện từ kép đường dẫn khí được thay đổi bằng cách cấp nguồn cho cuộn dây điện từ trong một khoảng thời gian rất ngắn (≥ 0.05 giây) sau đó trạng thái của van được duy trì ngay cả khi nguồn cấp cho cuộn dây điện từ không còn nữa.

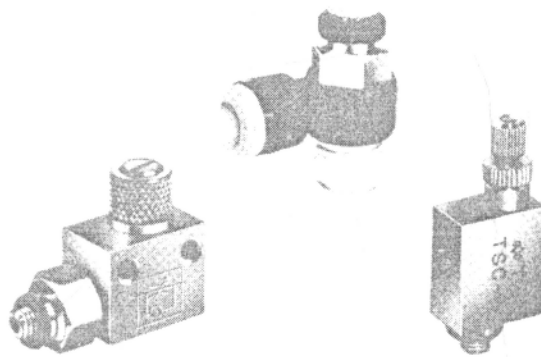
Các van điện từ kép cần phải có trạng thái thiết lập ban đầu bởi vì khi quá trình điều khiển bắt đầu thì chúng ta không thể biết đường dẫn khí hiện tại của van (nó có thể thay đổi trong khi điều chỉnh hoặc bảo dưỡng). Do đó trước khi bắt đầu quá trình điều khiển cần phải cấp tín hiệu cần thiết đến một trong hai cuộn dây điện từ để thiết lập đường dẫn khí ban đầu.

Hình 3.25 là kí hiệu của van điện từ kép 5 cổng.



Hình 3.25 Kí hiệu của van điện từ kép 5 cổng.

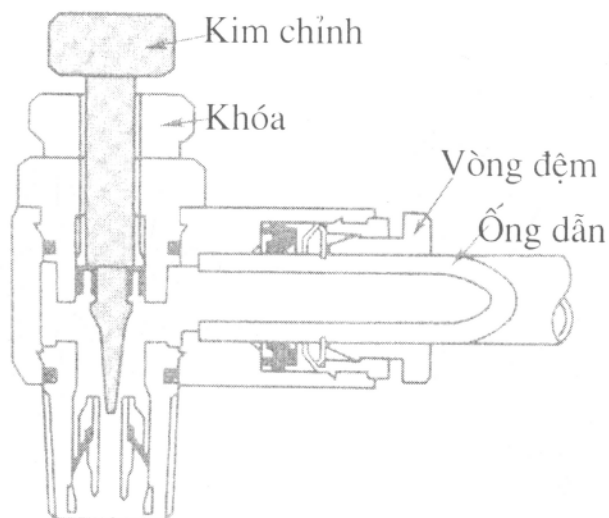
3.9 BỘ ĐIỀU KHIỂN TỐC ĐỘ.



Hình 3.26 Các bộ điều khiển tốc độ thường gặp.

Bộ điều khiển tốc độ, như trong hình 3.26, được sử dụng để điều khiển tốc độ của trục pít tông trong xilanh khí nén.

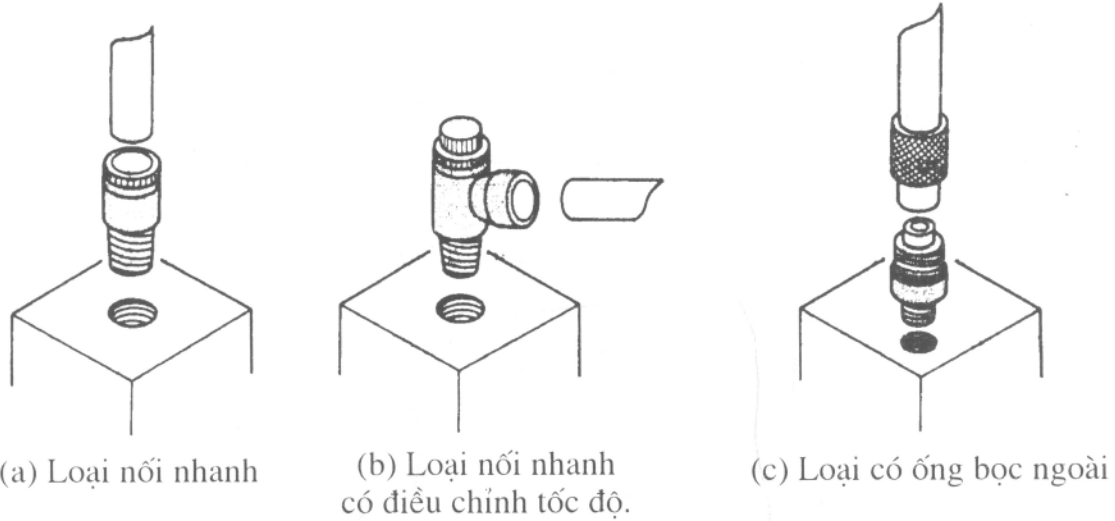
Bộ điều khiển tốc độ được phân làm hai loại là loại gắn trực tiếp lên xilanh và loại gắn trên đường ống dẫn khí.



Hình 3.27 Cấu trúc bên trong của bộ điều khiển tốc độ.

Cấu trúc bên trong của bộ điều khiển tốc độ được chỉ ra trên hình 3.27. Việc thay đổi tốc độ dòng khí đi qua được thực hiện bằng cách điều chỉnh cái kim lên hoặc xuống. Nút khoá được sử dụng để cố định vị trí của kim, muốn điều chỉnh kim cần phải mở nút khoá này trước, sau khi điều chỉnh cần khoá nút này lại.

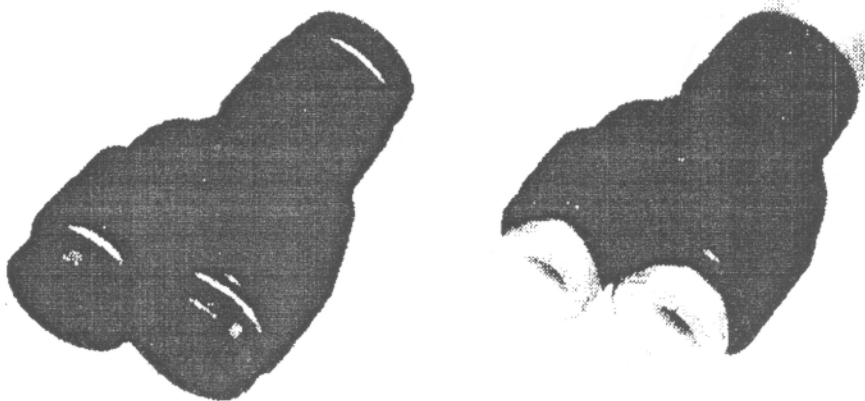
3.10 ĐẦU NỐI (COUPLER)



Hình 3.30 Các loại đầu nối.

Các đầu nối được sử dụng để kết nối thiết bị khí nén với các ống dẫn hoặc ống kim loại. Đầu nối có nhiều loại được chỉ ra trong hình 3.30. Gần đây đầu nối kiểu nối nhanh được sử dụng rất rộng rãi, việc nối một ống dẫn được thực hiện một cách đơn giản bằng cách cắm nó trực tiếp vào đầu nối.

Khi cần phân nhánh các đường ống dẫn khí phải sử dụng các đầu nối như hình 3.31 tại các điểm phân nhánh, các bộ ghép nhanh thường được sử dụng trong trường hợp này. Không có các kí hiệu thiết kế riêng cho đầu nối, hình 3.32 là kí hiệu của các điểm phân nhánh.



Hình 3.31 Đầu nối nhanh sử dụng để phân nhánh.



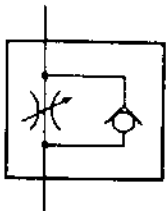
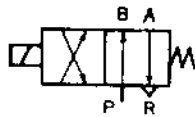
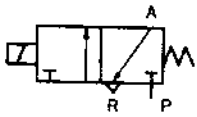
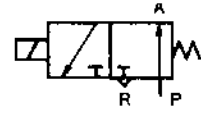
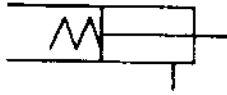
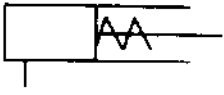
Hình 3.32 Kí hiệu của các điểm phân nhánh.

BÀI TẬP 2

1. Điền vào chỗ trống từ hoặc cụm từ thích hợp:

- (1) trục pít tông của xilanh đơn tiến ra bởi lực của khí nén và lùi lại bởi một bên trong xilanh.
- (2) Xilanh đơn được phân thành loại trong đó ở trạng thái đầu pít tông đẩy ra ngoài và loại ở trạng thái đầu pít tông lùi hết vào trong xilanh.
- (3) Trục pít tông của xilanh kép chuyển động tiến và lùi bởi lực
- (4) Van điều hướng có hai trạng thái lựa chọn được gọi là van.....
- (5) Van điện từ 3 cổng có 3 cổng nối ống dẫn là, và
- (6) Van điện từ 3 cổng có thể chia làm hai loại tùy thuộc vào trạng thái ban đầu là và
- (7) Khi van điện từ 3 cổng được bảo dưỡng trong trạng thái ban đầu bởi lực của, cuộn dây điện từ không được cấp điện.
- (8) Van điện từ 4 cổng có 4 cổng nối được gọi là:.....,và
- (9) Van điện từ 4 cổng thay đổi đường dẫn khí bởi lực của một và một
- (10) Van điện từ 5 cổng có 5 cổng nối là:....., và
- (11) Khi dùng van điện từ 4 cổng hoặc van điện từ đơn 5 cổng khi muốn đường dẫn khí thay đổi phải cấp nguồn cho
- (12) Một van điện từ kép 5 cổng có 2 khi một trong hai làm việc thì đường dẫn khí được thay đổi.
- (13) Tốc độ chuyển động tiến của trục pít tông của xilanh khí nén có thể được thay đổi nhờ
- (14) cần thiết để nối thiết bị khí nén với một ống dẫn.

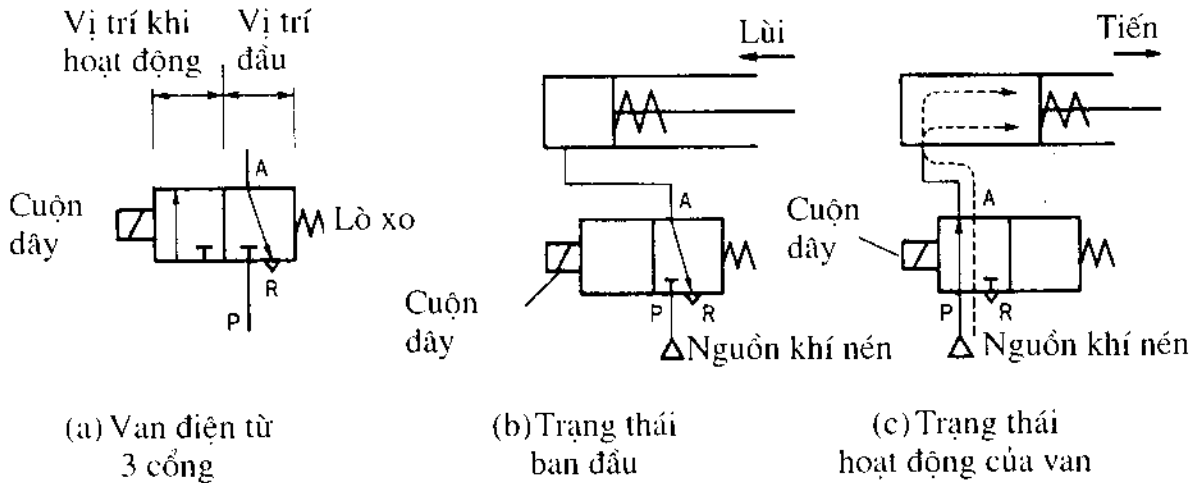
2. Điền tên của các thiết bị có kí hiệu như sau:



CHƯƠNG 4

HOẠT ĐỘNG CỦA MẠCH KHÍ NÉN

4.1 XILANH ĐƠN VÀ VAN 3 CỔNG

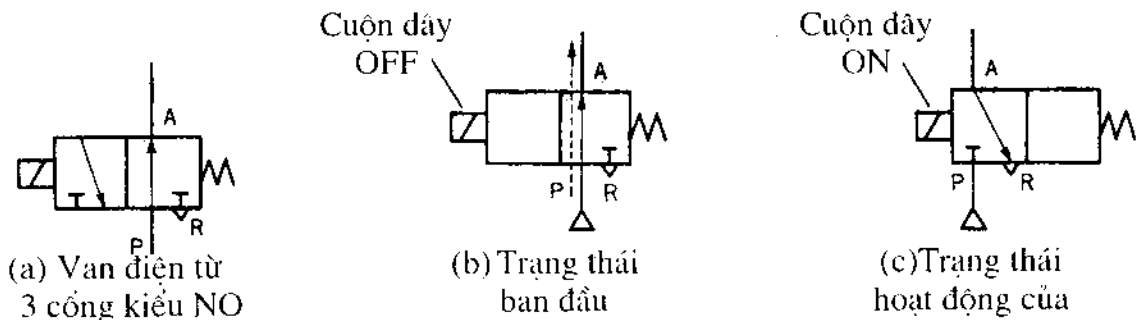


Hình 4.1 Hoạt động của mạch sử dụng van điện từ 3 cổng kiểu NC.

Hình 4.1 chỉ ra hoạt động của một mạch khí nén được xây dựng từ một van điện từ 3 cổng kiểu NC và một xilanh đơn.

Trạng thái ban đầu không có khí nén đưa vào xilanh nên dưới tác dụng của một lò xo ở bên trong xilanh, pít tông bị đẩy lùi vào hết cỡ. Khi cấp điện cho cuộn dây điện từ, van làm việc cổng P và cổng A của van nối lại với nhau nên khí nén được đưa đến xilanh. Áp lực của khí nén đẩy pít tông và trục pít tông tiến ra. Để duy trì trạng thái này cần phải duy trì nguồn cấp cho cuộn dây điện từ.

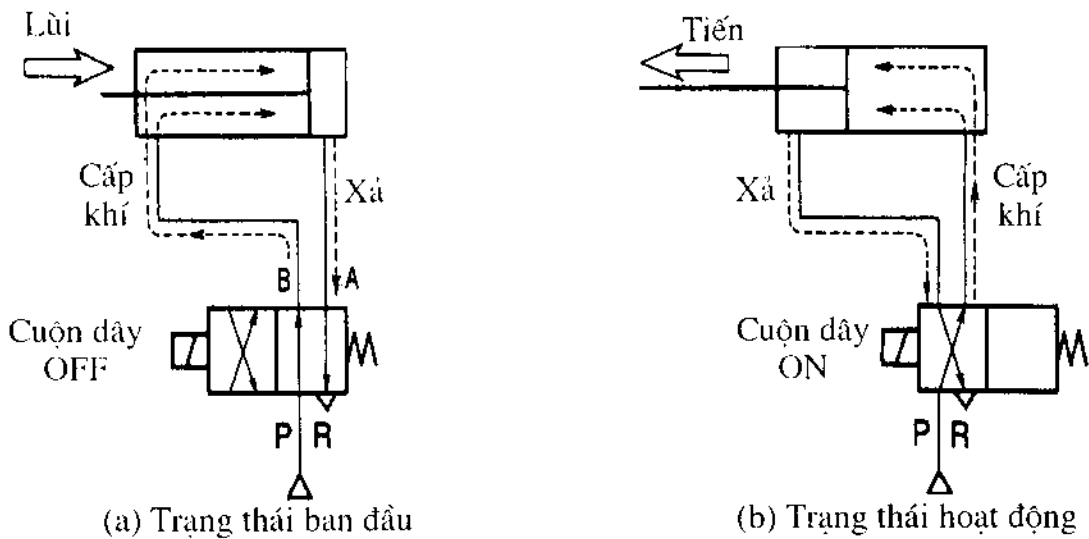
Khi ngừng cấp điện cho van, van trở về trạng thái đầu, đường dẫn giữa cổng P và cổng A bị chặn lại, cổng A được nối với cổng xả R, lò xo bên trong xilanh sẽ đẩy xilanh lùi hết vào trong pít tông.



Hình 4.2 Hoạt động của van điện từ 3 cổng kiểu NO.

Hình 4.2 minh họa nguyên tắc hoạt động của van điện từ 3 cổng kiểu NO. Ban đầu con chặn được giữ tại vị trí ban đầu nhờ một lò xo ở bên trong van, cổng P và cổng A được thông với nhau còn cổng xả R bị đóng lại. Khi cuộn dây điện từ của van được cấp điện (ON), đường dẫn giữa P và A bị ngăn lại, cổng A và cổng R được nối với nhau.

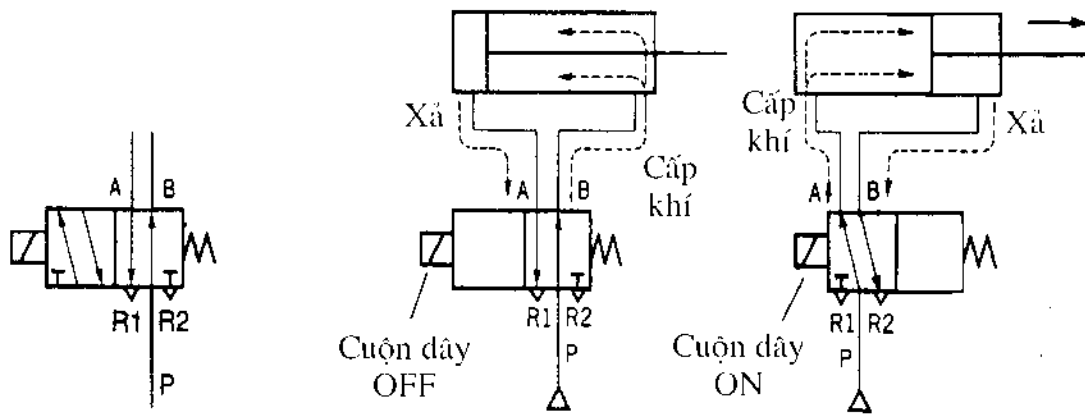
4.2 XILANH KÉP VÀ VAN 4 CỔNG



Hình 4.3 Hoạt động của mạch van điện từ đơn 4 cổng.

Hình 4.3 minh họa hoạt động của mạch khí nén xây dựng từ một van 4 cổng và một xilanh kép. Ở trạng thái ban đầu, khí nén được nối tới cổng P của van để đưa ra cổng B, khí nén từ cổng B được đưa tới mặt A của xilanh làm pít tông chuyển động lùi lại. Khi cấp điện cho cuộn dây điện từ của van, lực điện từ thắng lực đàn hồi của lò xo trong van sẽ kéo con chặn làm cho đường dẫn giữa cổng P và cổng B bị ngăn lại, cổng P được nối với cổng A, cổng B được nối với cổng xả R. Khí nén từ cổng A được đưa tới xilanh làm cho pít tông chuyển động tiến ra. Để duy trì trạng thái này của pít tông cần duy trì nguồn cung cấp cho cuộn dây điện từ của van. Khi ngắt nguồn cấp cho cuộn dây, van trở về trạng thái ban đầu, cổng P được nối với cổng B, khí nén được đưa tới mặt A của xilanh và pít tông bị đẩy lùi lại, không khí trong xilanh được thoát ra ngoài qua đường dẫn A-> R.

4.3 XILANH KÉP VÀ VAN 5 CỔNG



Hình 4.4 Hoạt động của van điện từ đơn 5 cổng.

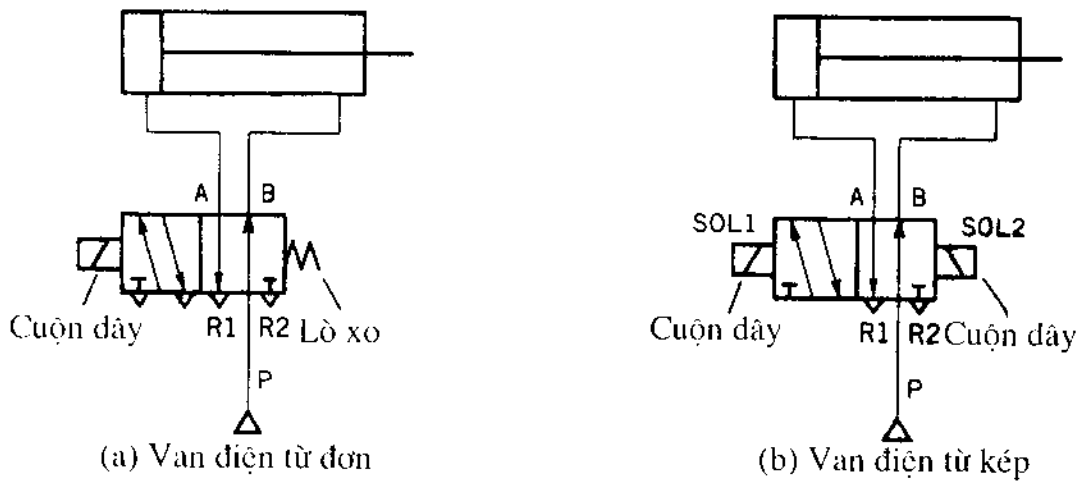
Hình 4.4 minh họa hoạt động của mạch khí nén sử dụng van điện từ đơn 5 cổng, đây là mạch rất hay được sử dụng trong thực tế. Với van điện từ đơn 5 cổng, ban đầu con chặn được giữ ở một vị trí cố định bởi một lò xo bên trong van. Cổng cấp khí P và cổng ra B được nối với nhau, cổng ra A và cổng xả R1 cũng được nối với nhau còn cổng xả R2 bị đóng lại. Do đó ở trạng thái ban đầu khí nén được cấp từ P sang B đưa vào xilanh làm trục pít tông lùi hết vào trong xilanh. Khi cấp điện cho cuộn dây điện từ, lực điện từ thắng lực đàn hồi của lò xo và kéo con chặn về vị trí mới làm cho cổng cấp khí P được nối với cổng A, cổng B được nối với cổng xả R2, cổng xả R1 bị đóng lại. Khí nén từ cổng P đi qua cổng A cấp cho xilanh làm cho trục pít tông chuyển động tiến ra, phần không khí xả ra từ xilanh đi vào cổng B và xả ra cổng R2. Để duy trì trạng thái này cần phải duy trì nguồn cung cấp cho cuộn dây điện từ của van. Khi ngừng cấp điện cho van, con chặn lại trở về vị trí ban đầu nhờ lực đàn hồi của lò xo trong van, trục pít tông chuyển động lùi lại, phần không khí xả ra từ xilanh đi qua cổng A qua R1 và thải ra ngoài. Như vậy nếu muốn duy trì trạng thái tiến ra của trục pít tông thì phải cấp nguồn thường xuyên cho van.

4.4 XILANH KÉP VÀ VAN ĐIỆN TỪ KÉP 5 CỔNG.

Van điện từ kép 5 cổng có giá thành cao hơn van điện từ đơn 5 cổng nên nó được sử dụng khi có yêu cầu cao về độ an toàn (ví dụ như yêu cầu trong khi nâng sản phẩm không được để rơi sản phẩm nếu có sự cố mất nguồn.)

Van điện từ đơn 5 cổng và van điện từ kép 5 cổng đều có 5 cổng là P, A, B, R1, và R2 nhưng nó khác nhau về phương thức chuyển trạng thái. Với van điện từ

đơn, con chặn được giữ ở vị trí ban đầu bởi một lò xo ở trong van, ở trạng thái này cổng P và cổng B luôn được nối với nhau, đường dẫn khí chỉ thay đổi khi cấp nguồn cho van. Với van điện từ kép, vị trí của con chặn thay đổi ngay khi cấp nguồn cho một cuộn dây điện từ của van và vị trí này được duy trì mà không cần duy trì nguồn cấp cho cuộn dây đó. Trong hình 4.5, trục pít tông tiến ra khi cấp nguồn cho cuộn SOL1 và trục pít tông lùi lại khi cấp nguồn cho cuộn SOL2 (trạng thái của van được duy trì mà không cần duy trì việc cấp nguồn cho các cuộn dây).



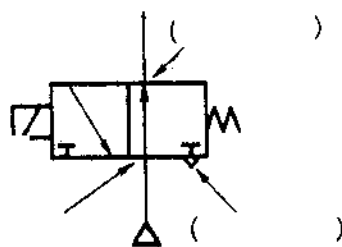
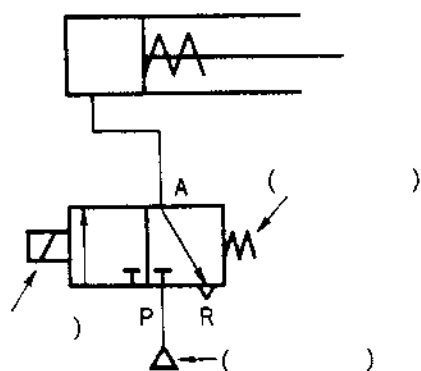
Hình 4.5 Van điện từ kép năm cổng.

BÀI TẬP 3

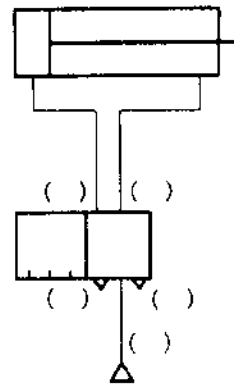
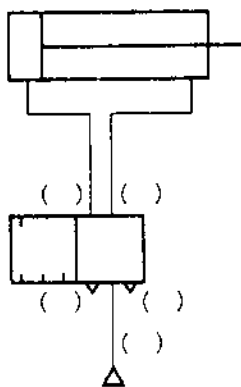
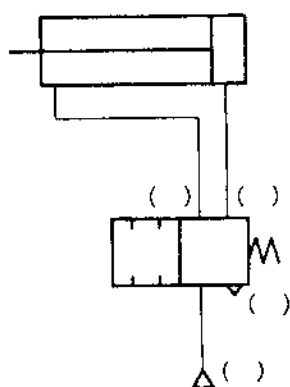
1. Điền vào chỗ trống từ hoặc cụm từ thích hợp và điền tên của các chi tiết trong hình 1 và hình 2:

(1) Nếu trạng thái đầu của mạch khí nén như hình 1 thì trục pít tông sẽ khi cấp nguồn cho van.

(2) Với van điện từ 3 cổng kiểu NO như hình 2, cổng P và cổng A sẽ được khi cấp nguồn cho cuộn dây điện từ của van. Và nó sẽ trở về vị trí ban đầu nhờ lực đàn hồi của lò xo khi ngừng cấp nguồn cho cuộn dây.



2. Viết các kí hiệu của các cổng và hoàn thành các kí hiệu của các van trong hình sau



CHƯƠNG 5

VAN ĐIỆN TỬ VÀ MẠCH ĐIỆN

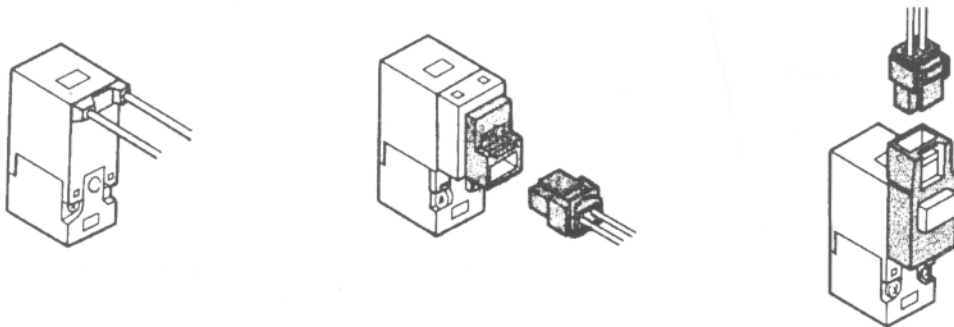
Ngày nay các hệ thống tự động dùng khí nén được sử dụng rộng rãi trong các ngành công nghiệp, vì vậy chúng ta cần phải nghiên cứu về các mạch điều khiển khí nén.

Sau khi nghiên cứu chương này chúng ta cần phải hiểu được các vấn đề sau:

- Đấu nối dây của van điện tử
- Các mức điện áp của van điện tử
- Phương pháp nối công tắc
- Chúng ta phải lắp ráp được các mạch dùng van điện tử

5.1 PHƯƠNG PHÁP NỐI DÂY CỦA VAN ĐIỆN TỬ

Phương pháp nối dây của van điện tử phụ thuộc vào thiết kế của van điện tử, vì vậy chúng ta phải tham khảo các tài liệu do nhà sản xuất cung cấp.



Hình 5.1 Các kiểu nối dây.

Phương pháp nối và hướng của đầu nối là phần quan trọng khi lắp van điện tử lên bo mạch, vì nếu đầu nối không đúng chiều thì nó có thể phá hỏng van điện tử

5.2 CÁC MỨC ĐIỆN ÁP CỦA VAN ĐIỆN TỬ

Các mức điện áp của van điện tử thường dùng:

- AC200V, 10-12mA
- AC100V, 20-24mA
- DC 24V, 65-75mA

- DC12V, 130-140mA

Ví dụ: Loại van điện từ có 5 cổng với: mức điện áp AC100V $\pm$ 10%, tần số 50/60HZ, dòng điện 0.14/0.13A.

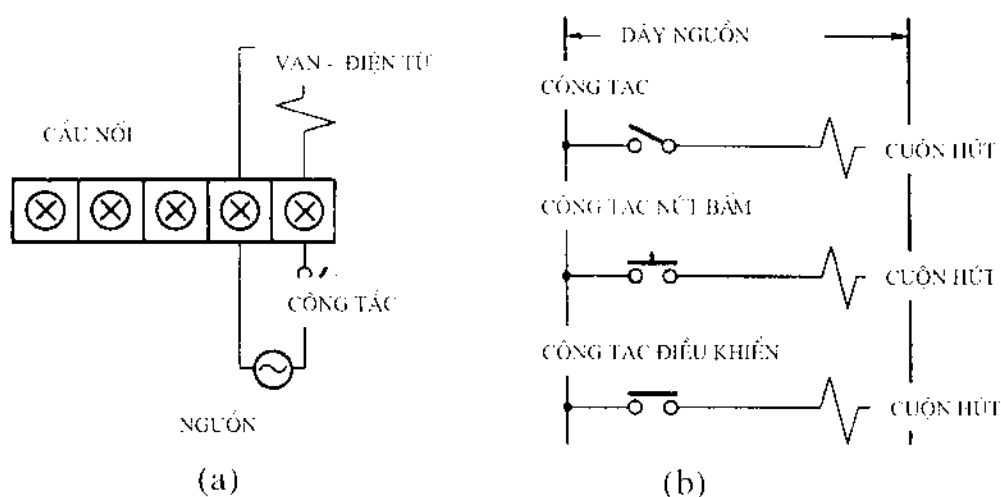
Mức điện áp AC100V $\pm$ 10% có nghĩa là van điện từ làm việc trong khoảng từ 90V -110V. Khi điện áp cao hơn hoặc thấp hơn khoảng giá trị đó thì, van điện từ sẽ bị phá hỏng, hoặc giảm tuổi thọ của van điện từ.

Tần số làm việc 50/60HZ có nghĩa là van điện từ có thể được sử dụng với nguồn điện có tần số 50/60HZ.

Mức dòng điện 0.14-0.13A có nghĩa là ứng với tần số 50HZ thì giá trị dòng điện là 0.14A, ứng với tần số 60HZ thì giá trị dòng điện là 0.13A

5.3 VAN ĐIỆN TỪ VÀ MẠCH ĐIỆN

Van điện từ có thể được điều khiển bởi mạch điện như hình vẽ

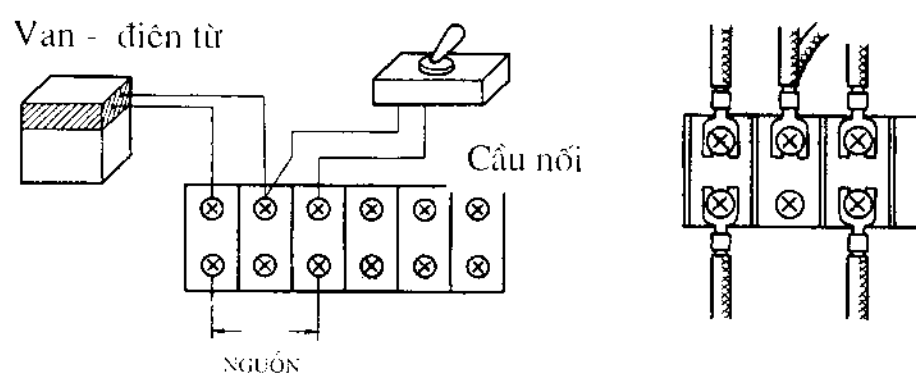


Hình 5.2 Công tắc nguồn và van điện từ.

Khi chuyển mạch là ON, thì cuộn dây của van điện từ sẽ được cấp điện và luồng khí sẽ được thay đổi hình (a)

Với hình (b), thì các chuyển mạch như công tắc, nút bấm và chuyển mạch điều khiển có thể được sử dụng để cung cấp nguồn cho cuộn dây điện từ của van điện từ

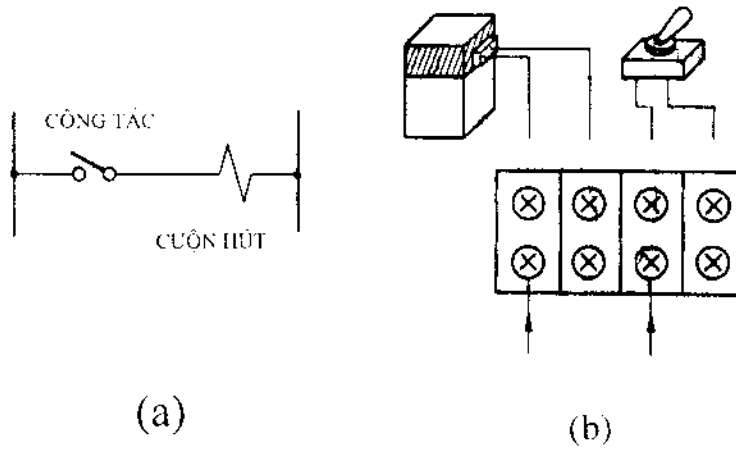
Khi van điện từ được nối tới nguồn như hình vẽ dưới đây thì van sẽ dịch chuyển tới vị trí đã xác định.



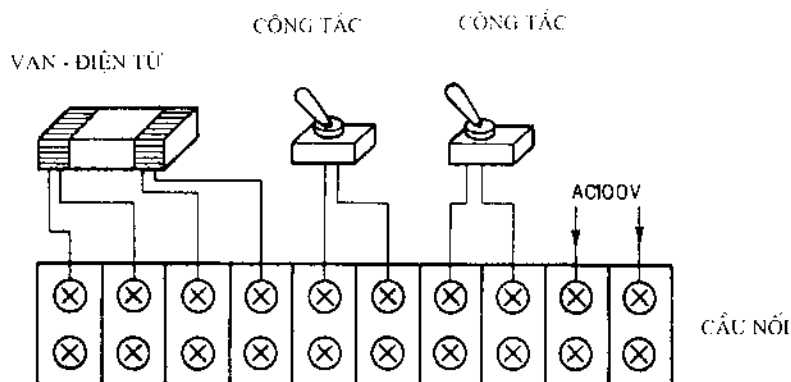
Hình 5.3 Nối dây cấp nguồn cho van điện từ.

BÀI TẬP 4

1. Cho sơ đồ mạch điện như hình (a), hãy thực hiện nối dây trong hình (b)



2. Trình bày ý nghĩa của giá trị điện áp sau: $100V \pm 10\%$
3. Hãy thực hiện nối dây của mạch điện sau:



CHƯƠNG 6

LẮP ĐẶT MẠCH KHÍ NÉN

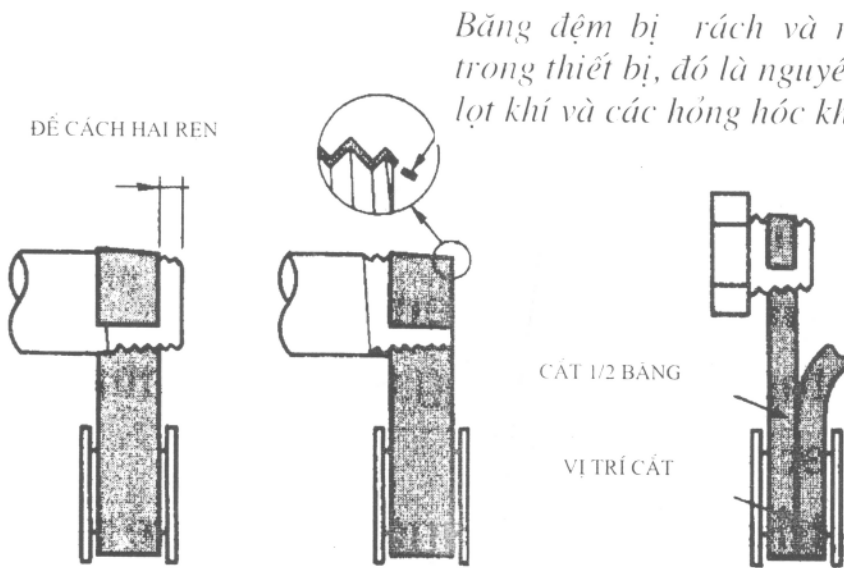
Kết hợp các thiết bị khí nén khác nhau có thể được sử dụng để tạo ra nhiều dạng mạch khí nén khác nhau. Nó có thể để điều khiển một xi lanh khí nén trong nhiều hướng khác nhau tùy thuộc vào sự kết hợp các thiết bị khí nén khác nhau. Sau khi nghiên cứu chương này chúng ta phải hiểu được các vấn đề sau:

- Phương pháp đấu nối các ống dẫn khí tới thiết bị khí nén
- Phương pháp lắp đặt xi lanh đơn
- Phương pháp lắp đặt xi lanh kép
- Phương pháp lắp đặt các loại van điện từ
- Chúng ta có thể kết hợp và lắp đặt các thiết bị khí nén đã kể trên

6.1 KẾT NỐI ỐNG DẪN KHÍ

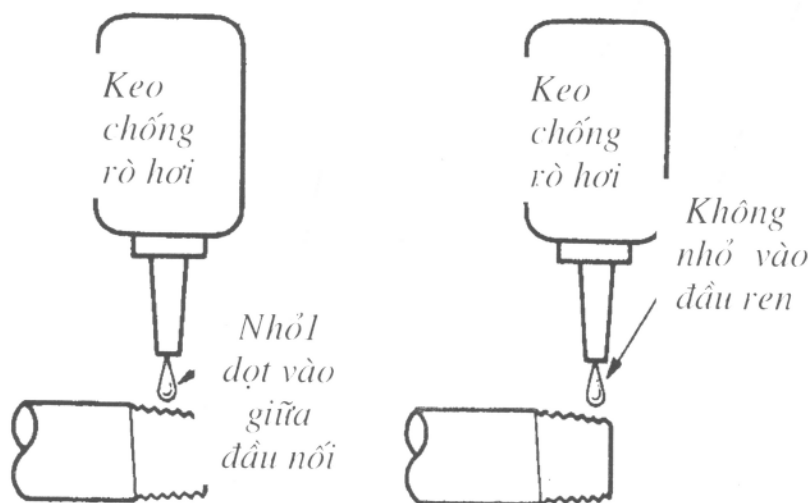
Các thủ tục khi thực hiện kết nối ống dẫn khí tới xi lanh hoặc van điện từ

- Làm vệ sinh : Làm vệ sinh ống nối bằng luồng hơi của khí nén trước khi nối nó tới thiết bị. Nếu bụi bẩn hoặc rỉ sắt vẫn còn trên đầu nối thì khi nối thiết bị, chúng sẽ rơi vào trong van điện từ hoặc xi lanh và đó là nguyên nhân gây ra hỏng hóc
- Nối ống : Khi nối đầu nối hơi tới cổng hoặc ống hơi của thiết bị, không được vặn quá chặt để đảm bảo an toàn cho đầu nối. Nếu vặn quá chặt thì có thể làm cho đầu nối, hoặc cổng của thiết bị sẽ bị vỡ, kết quả là khí sẽ bị lọt ra ngoài



Hình 6.1 Băng đệm.

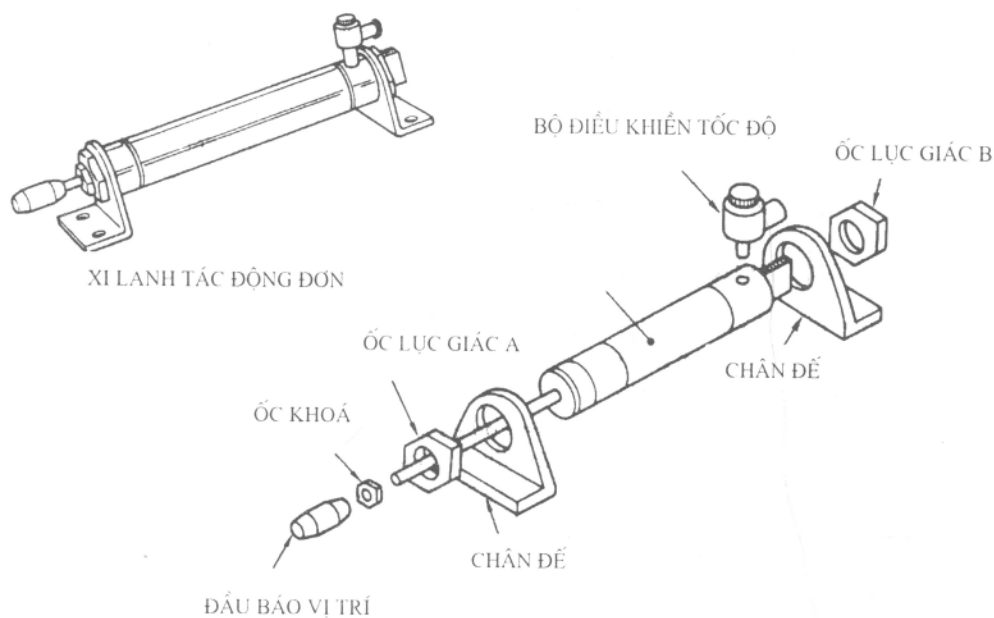
- Băng đệm: Sử dụng băng đệm để chống lọt khí ra ngoài giữa đầu nối và thiết bị. Quấn băng đệm không đúng cách là nguyên nhân gây ra việc rò khí, một mẫu nhỏ của băng đệm có thể rơi vào trong thiết bị và sẽ làm cho hư hỏng thiết bị. Quấn cả băng hoặc nửa băng xung quanh đầu ren (như hình vẽ) và để cách đầu ren khoảng hai ren



Hình 6.2 Keo dính.

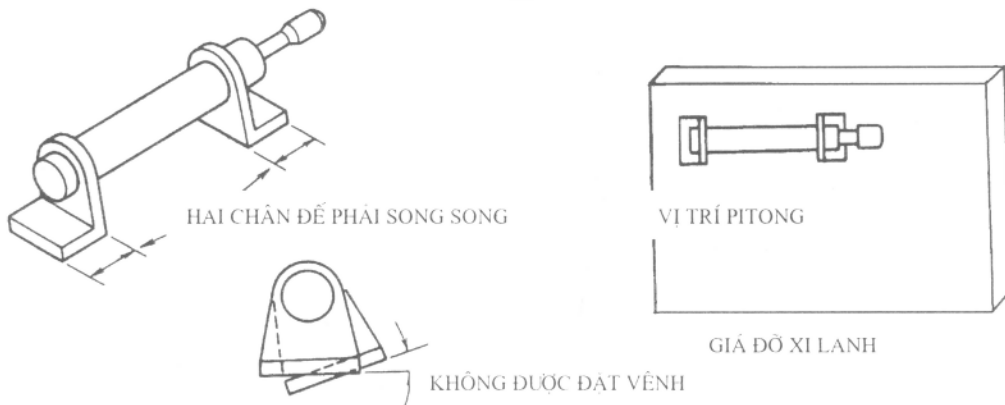
- Keo chống rò hơi: Keo chống rò hơi được sử dụng để chống rò hơi khi nối ống trong một số trường hợp. Nhỏ một giọt keo vào giữa phần ren của đầu nối ống, nếu nhỏ không đúng giữa thì có thể keo sẽ rơi vào trong thiết bị và sẽ gây ra việc rò hơi hoặc các hỏng hóc khác

6.2 XI LANH ĐƠN VÀ VAN ĐIỆN TỬ ĐƠN BA CỔNG



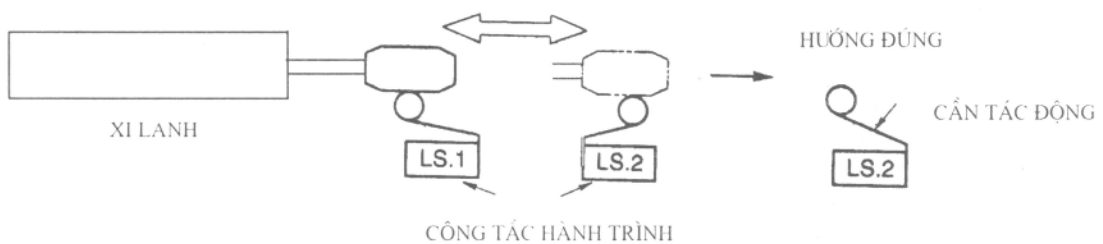
Hình 6.3 Xilanh đơn và lắp đặt xilanh đơn.

- Đầu tiên, lắp bộ điều khiển tốc độ lên trên xi lanh. Nếu cần thiết nhỏ keo chống rò hơi xung quanh phần ren của ống nối
- Lắp hai chân đế của xi lanh và điều chỉnh cho chúng song song với nhau, sau đó lắp xi lanh lên trên hai chân đế này
- Lắp đầu bảo vị trí ở cuối cần bitông
- Cuối cùng lắp xi lanh lên trên panel



Hình 6.4 Lắp hai chân của xilanh

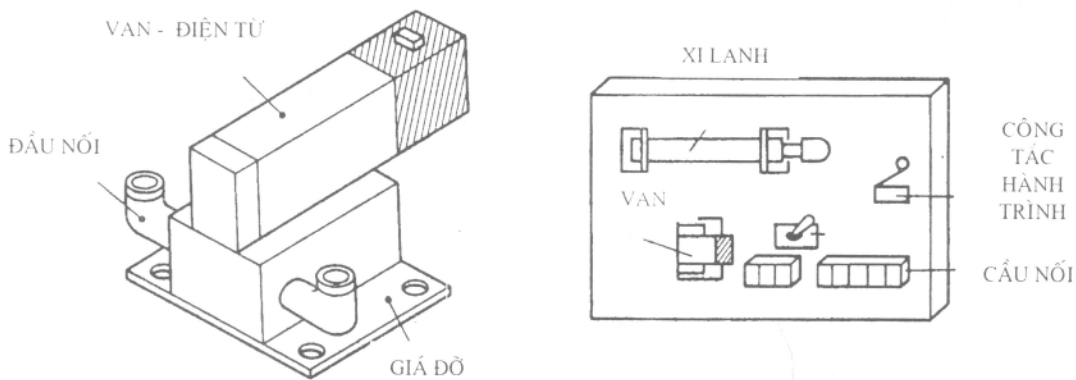
1. Lắp đặt công tắc hành trình: Công tắc hành trình được sử dụng để xác định hướng chuyển động của trục pít tông. Sau khi lắp xong xi lanh lên trên panel, thì lắp tiếp công tắc hành trình lên trên panel và tính toán sao cho đầu báo vị trí chạm vào công tắc hành trình. Khi lắp đặt công tắc hành trình phải chắc chắn rằng hướng cần tác động của công tắc hành trình phải phù hợp với chiều chuyển động của pitong. Nếu cơ cấu chấp hành của công tắc hành trình lắp đặt không đúng hướng , thì có thể gây ra hỏng công tắc hành trình bởi đầu báo vị trí.



Hình 6.5 Lắp đặt các công tắc hành trình

Cần tác động của công tắc hành trình có một khoảng dịch chuyển nhất định, vì vậy chúng ta phải biết cần tác động của công tắc hành trình phải được ấn xuống như thế nào, để tránh bị gãy cần tác động của công tắc hành trình do ấn quá mạnh.

2. Lắp đặt van điện từ ba cổng: Một van điện từ có thể được lắp đặt bằng nhiều phương pháp khác nhau, nhưng trước hết cần phải nối các đầu nối vào các đầu vào và đầu ra của van điện từ, sau đó lắp van lên trên panel. Chú ý tới quan hệ giữa vị trí của cầu nối dây và chiều dài dây dẫn

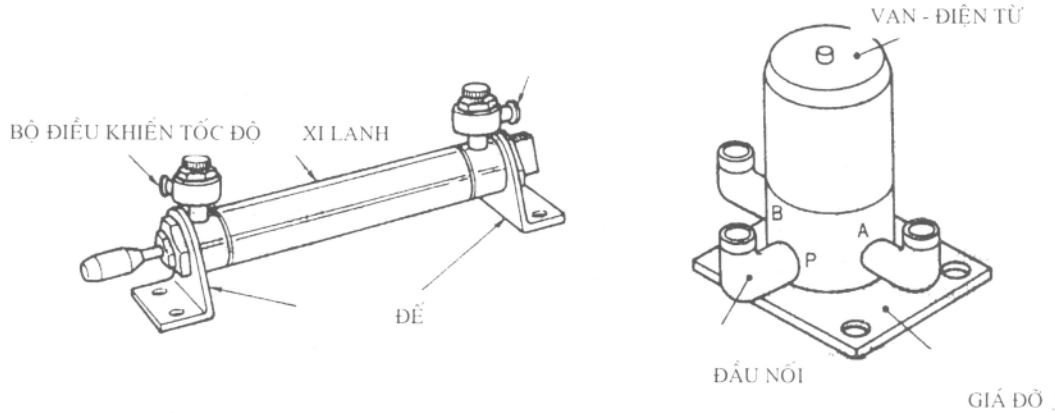


Hình 6.6 Van điện từ 3 cổng và cách bố trí trên giá đỡ.

3. Lắp đặt các cầu nối: Lắp hai cầu nối – một cho công tắc hành trình và một cho mạch nguồn
4. Lắp đặt công tắc nguồn: Lắp công tắc nguồn tới vị trí thích hợp gần với đầu nối

6.3 XI LANH KÉP VÀ VAN ĐIỆN TỬ ĐƠN 4 (HOẶC 5) CỔNG

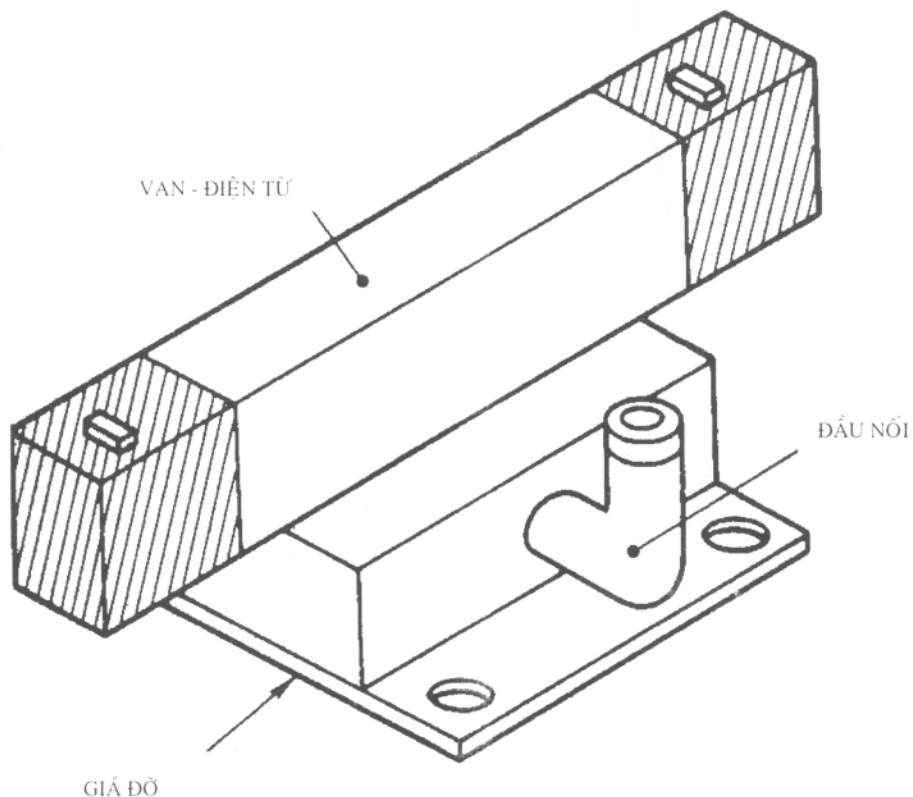
1. Lắp đặt xi lanh tác động kép: Cũng giống như xi lanh đơn thì khi lắp đặt xi lanh kép đầu tiên cũng phải lắp đầu nối cùng với bộ điều khiển tốc độ, đầu báo vị trí, và đế. Nhưng lắp đặt xi lanh kép khác với lắp đặt xi lanh đơn ở chỗ xi lanh kép phải lắp hai đầu nối cùng với bộ điều khiển tốc độ
2. Lắp đặt van điện từ bốn (hoặc năm) cổng: Lắp đặt van điện từ bốn cổng giống như lắp đặt van điện từ ba cổng, cần phải chú ý tới chiều dài của dây dẫn
3. Lắp đặt công tắc hành trình: Lắp hai công tắc hành trình một cho chuyển động tiến, một cho chuyển động lui. Cần phải lưu ý cần tác động của công tắc hành trình phải được đặt theo hướng phù hợp với hướng chuyển động của trục pitong



Hình 6.7 Xilanh kép và van điện từ 4 cổng.

4. Lắp đặt cầu nối: Lắp hai cầu nối – một cho công tắc hành trình, một cho mạch nguồn
5. Lắp đặt công tắc nguồn: Lắp công tắc nguồn phải gần với cầu nối

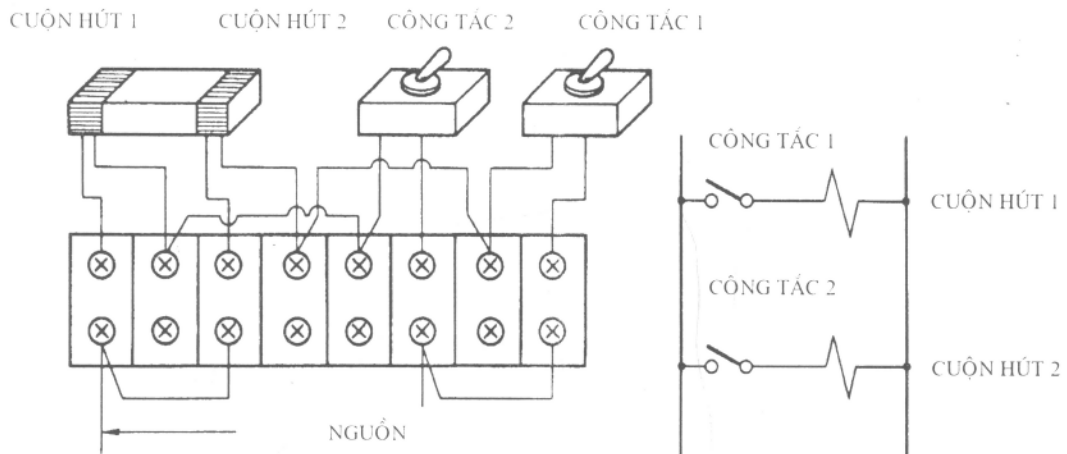
6.4 XI LANH KÉP VÀ VAN ĐIỆN TỪ KÉP NĂM CỔNG



Hình 6.8 Van điện từ kép 5 cổng

1. Lắp đặt xi lanh kép: lắp xi lanh kép giống như mô tả ở phần trên
2. Lắp đặt công tắc hành trình: Lắp hai công tắc hành trình giống như phần trên

3. Lắp đặt van điện từ kép năm cổng : Một van điện từ có thể được lắp đặt bằng nhiều phương pháp khác nhau, hình vẽ dưới đây trình bày cách lắp đặt van điện từ năm cổng. Tham khảo thêm tài liệu của nhà sản xuất để biết thêm về các phương pháp lắp đặt
4. Lắp đặt cầu nối: Lắp hai cầu nối giống như phân trên
5. Lắp đặt công tắc nguồn: Lắp đặt công tắc nguồn sao cho gần với cầu nối



Hình 6.9 Mạch điện điều khiển.

CHƯƠNG 7

ỐNG DẪN KHÍ

Trong quá trình nối thiết bị khí nén với các ống dẫn khí tương ứng với mạch điện, bạn phải hiểu các ký hiệu được sử dụng trong sơ đồ, cũng như hiểu được cách nối các ống dẫn khí

Sau khi nghiên cứu xong chương này chúng ta cần phải hiểu :

1. Các sơ đồ mạch khí nén
2. Cách nối ống dẫn khí
3. Thực hiện nối ống dẫn khí

7.1 KIỂM TRA CÁC CỔNG KẾT NỐI

Trước hết kiểm tra các cổng trên van điện từ, trên các van điện từ các cổng được đánh dấu với các chữ cái “P”, “A”, “B”, “R”, “IN”, “OUT”, và “EXH”. Tiếp theo sau khi đã kiểm tra xong các cổng kết nối, ta thực hiện nối các ống dẫn hơi

7.2 NỐI ỐNG DẪN HƠI

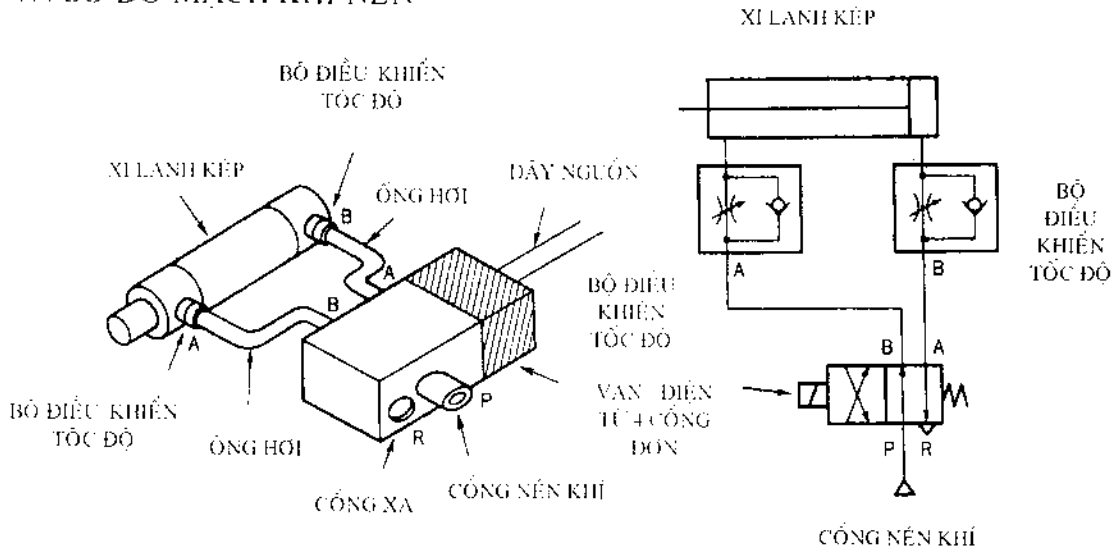
1. Cắt ống: Khi cắt ống không đúng khuôn dạng thì có thể đó là nguyên nhân gây ra rò khí, hoặc không nối được ống
2. Nối ống: Khi nối ống tới đầu nối ống, thì ấn ống vào trong đầu nối ống, sau đó kéo thử xem ống đã được nối chắc chưa
3. Tháo ống: Khi tháo ống khỏi đầu nối ống, thì chúng ta phải ấn vòng mở trong khi kéo ống ra.
4. Chiều dài của ống: Chiều dài của ống làm yếu đi tốc độ đáp ứng của thiết bị và gia tăng sự tiêu thụ khí. Do vậy phải đảm bảo rằng chiều dài của ống phải phù hợp với thiết bị
5. Hướng của đầu nối: Đầu nối sẽ bị lỏng ra nếu ống hơi bị kéo hoặc bị xoắn bởi sự hoạt động của thiết bị. Do vậy cần phải lưu ý khi xác định hướng của đầu nối.

7.3 KIỂM TRA SAU KHI ĐÃ HOÀN THÀNH VIỆC NỐI ỐNG

Sau khi hoàn thành việc nối ống và đối chiếu với sơ đồ mạch khí nén, cần thiết phải kiểm tra lại xem các đầu nối và ống đã được nối chính xác chưa. Nếu các dây nối và các ống dẫn khí không gọn gàng và các thiết bị hoạt động trong

các điều kiện việc kết nối không được chính xác thì các thiết bị có thể làm việc sai chức năng và có thể thậm chí có thể bị phá hỏng

7.4 SƠ ĐỒ MẠCH KHÍ NÉN



Hình 7.1 Nối các thiết bị khí nén và sơ đồ mạch khí nén.

Phần này giải thích cách đọc sơ đồ mạch khí nén sử dụng các van điện từ, xi lanh kép và bộ điều khiển tốc độ.

Như hình vẽ dưới đây thì sơ đồ mạch khí nén sẽ tương ứng với thiết bị khí nén bao gồm van điện từ đơn bốn cổng, xi lanh kép, bộ điều khiển tốc độ, nguồn khí nén và ống dẫn khí.

Nhìn vào sơ đồ mạch khí nén thì bộ điều khiển tốc độ và xi lanh được nối bằng ống dẫn hơi nhưng trong thực tế thì bộ điều khiển tốc độ sẽ được đặt trực tiếp lên trên xi lanh

Để nối thiết bị khí nén thì trước hết nối nguồn khí nén tới cổng P trên van điện từ với ống dẫn hơi. Với các loại ống nối, hình dạng vv... khác nhau thì có các phương pháp nối khác nhau.

Tiếp theo, nối cổng ra B trên van điện từ với bộ điều khiển tốc độ A (cổng kết nối của xi lanh) bằng ống dẫn hơi. Nối cổng ra A trên van điện từ với bộ điều khiển tốc độ B. Cổng xả trên van điện từ không nối gì cả

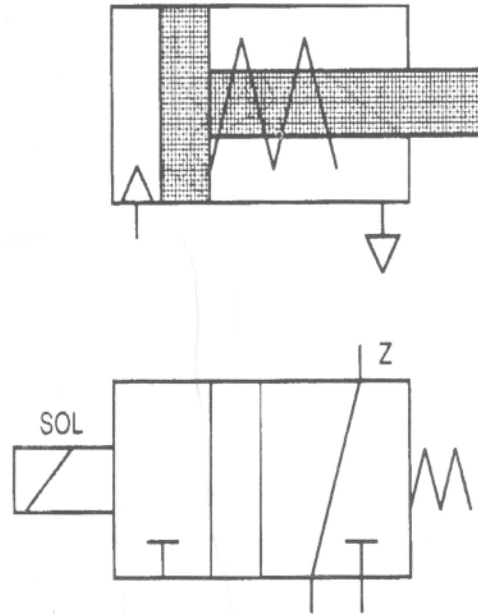
BÀI TẬP 5

1. Xây dựng mạch điều khiển điện và mạch khí nén (mạch ON)

Đây là mạch ON xây dựng từ một van điện từ 3 cổng kiểu NC và một nút bấm thường mở SW.

Trong ví dụ này giả sử rằng cổng ra Z của van điện từ được nối tới xilanh đơn và khi $Z = 1$ thì xilanh đẩy ra.

Khi đầu vào A là 0 thì đầu ra $Z = 0$. Khi A là 1 thì Z chuyển lên 1 và xilanh đẩy ra. Hãy hoàn thành bảng chân lí sau và vẽ sơ đồ mạch khí nén, sơ đồ mạch điện điều khiển.

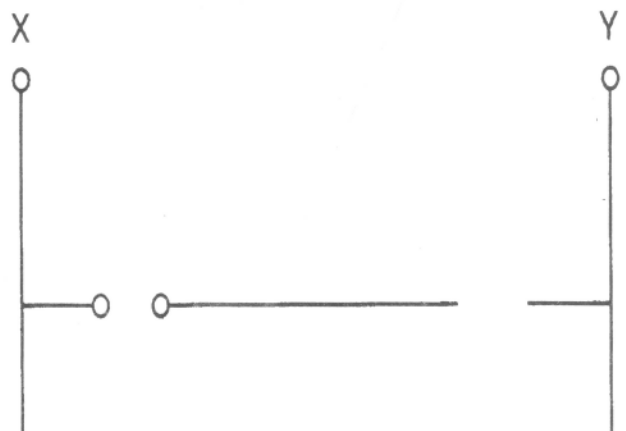


Bảng chân lí:

Vào A	Ra Z
0	
1	

Biểu thức logic:

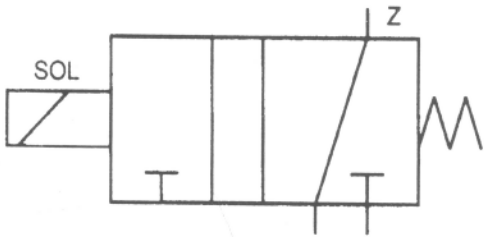
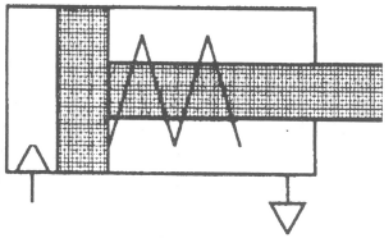
$$Z = A$$



2. Xây dựng mạch khí nén và mạch điện điều khiển (ví dụ 2 về mạch ON)

Đây là mạch ON xây dựng từ một van điện từ 3 cổng kiểu NC, một nút bấm SW và một role.

Trong ví dụ này giả sử rằng cổng ra Z của van điện từ được nối tới xilanh đơn và khi $Z = 1$ thì xilanh đẩy ra. Khi đầu vào A là 0 thì đầu ra $Z = 0$. Khi A là 1 thì Z chuyển lên 1 và xilanh đẩy ra. Hãy hoàn thành bảng chân lí sau và vẽ sơ đồ mạch khí nén, sơ đồ mạch điện điều khiển.

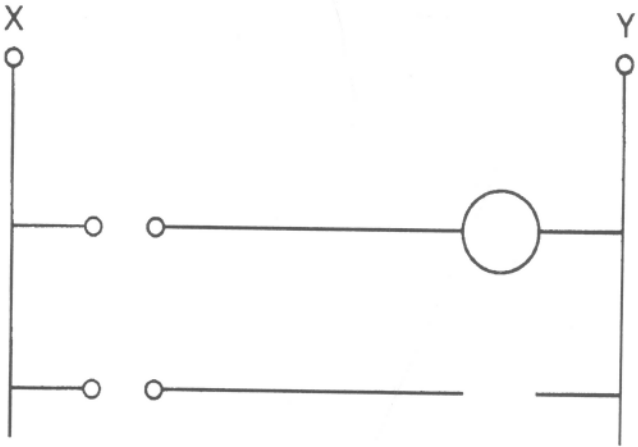


Bảng chân lí:

Vào A	Ra Z
0	
1	

Biểu thức logic:

$Z = A$



3. Xây dựng mạch khí nén và mạch điện điều khiển (ví dụ 1 về mạch NOT)

Đây là mạch NOT xây dựng từ một van điện từ 3 cổng kiểu NO và một nút bấm thường mở SW.

Giả sử rằng cổng ra Z của van điện từ được nối tới xilanh đơn và khi $Z = 1$ thì xilanh đẩy ra.

Khi đầu vào A là 0 thì đầu ra $Z = 1$, nếu nguồn khí nén đang được bật thì xilanh sẽ đẩy ra và duy trì trạng thái này. Khi A là 1 thì Z chuyển thành 0 và xilanh lùi lại.

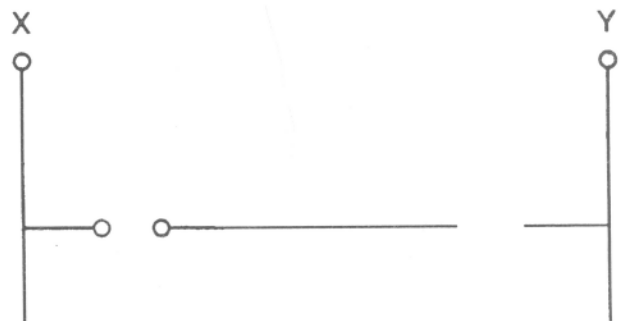
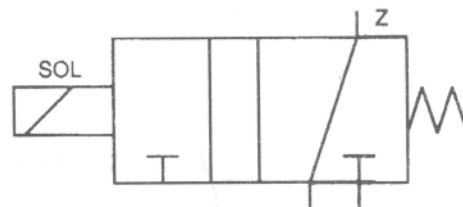
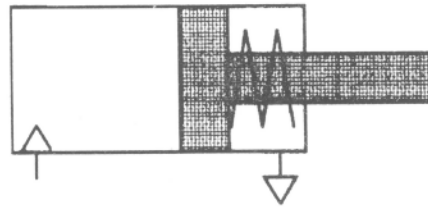
Hãy hoàn thành bảng chân lí sau và vẽ sơ đồ mạch khí nén, sơ đồ mạch điện điều khiển.

Bảng chân lí:

Vào A	Ra Z
0	
1	

Biểu thức logic:

$$Z = \overline{A}$$



4. Xây dựng mạch khí nén và mạch điện điều khiển (ví dụ 2 về mạch NOT)

Đây là mạch NOT xây dựng từ một van điện từ 3 cổng kiểu NC và một nút bấm thường đóng SW.

Giả sử rằng cổng ra Z của van điện từ được nối tới xilanh đơn và khi $Z = 1$ thì xilanh đẩy ra.

Khi đầu vào A là 0 thì đầu ra $Z = 1$, nếu nguồn khí nén đang được bật thì xilanh sẽ đẩy ra và duy trì trạng thái này. Khi A là 1 thì Z chuyển thành 0 và xilanh lùi lại.

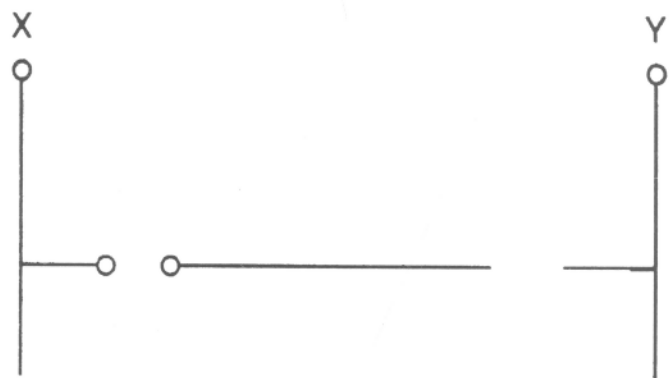
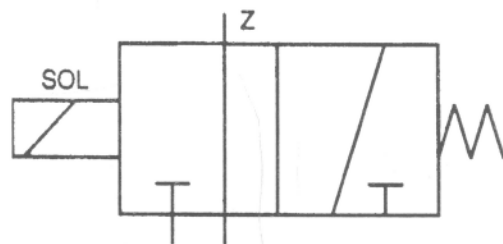
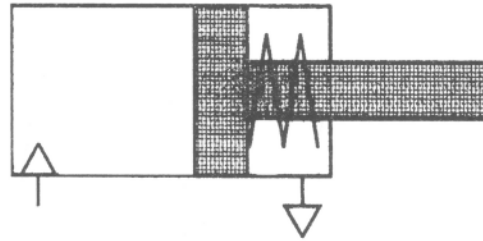
Hãy hoàn thành bảng chân lí sau và vẽ sơ đồ mạch khí nén, sơ đồ mạch điện điều khiển.

Bảng chân lí:

Vào A	Ra Z
0	
1	

Biểu thức logic:

$$Z = \overline{A}$$



5. Xây dựng mạch khí nén và mạch điện điều khiển (ví dụ 3 về mạch NOT)

Đây là mạch NOT xây dựng từ một van điện từ 3 cổng kiểu NO ,một nút bấm thường mở SW và một role.

Giả sử rằng cổng ra Z của van điện từ được nối tới xilanh đơn và khi $Z = 1$ thì xilanh đẩy ra.

Khi đầu vào A là 0 thì đầu ra $Z = 1$, nếu nguồn khí nén đang được bật thì xilanh sẽ đẩy ra và duy trì trạng thái này. Khi A là 1 thì Z chuyển thành 0 và xilanh lùi lại.

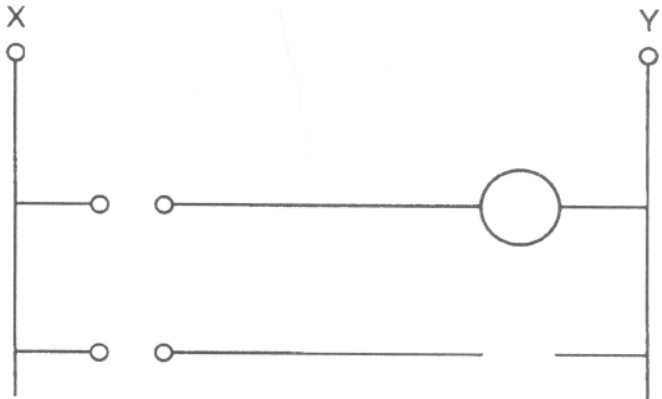
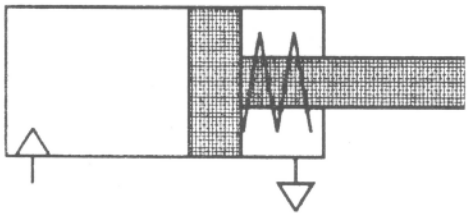
Hãy hoàn thành bảng chân lí sau và vẽ sơ đồ mạch khí nén, sơ đồ mạch điện điều khiển.

Bảng chân lí:

Vào A	Ra Z
0	
1	

Biểu thức logic:

$Z = \overline{A}$



6. Xây dựng mạch khí nén và mạch điện điều khiển (ví dụ 4 về mạch NOT)

Đây là mạch NOT xây dựng từ một van điện từ 3 cổng kiểu NC, một nút bấm thường mở SW và một role.

Giả sử rằng cổng ra Z của van điện từ được nối tới xilanh đơn và khi $Z = 1$ thì xilanh đẩy ra.

Khi đầu vào A là 0 thì đầu ra $Z = 1$, nếu nguồn khí nén đang được bật thì xilanh sẽ đẩy ra và duy trì trạng thái này. Khi A là 1 thì Z chuyển thành 0 và xilanh lùi lại.

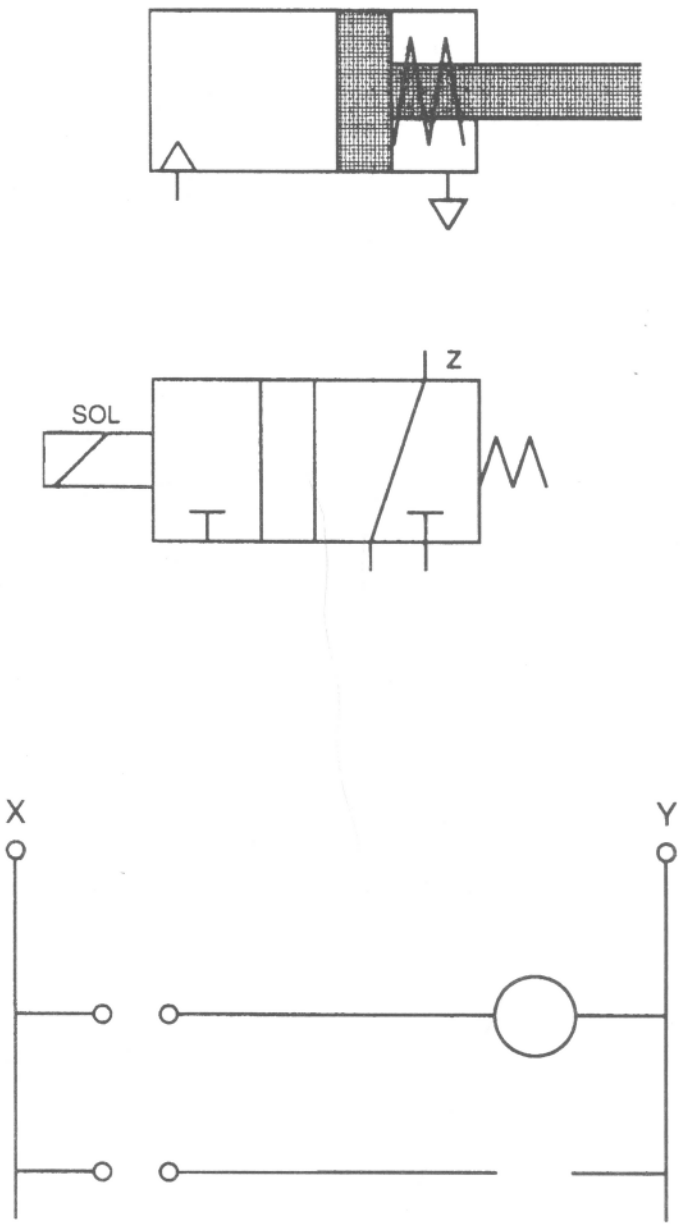
Hãy hoàn thành bảng chân lí sau và vẽ sơ đồ mạch khí nén, sơ đồ mạch điện điều khiển.

Bảng chân lí:

Vào A	Ra Z
0	
1	

Biểu thức logic:

$Z = \overline{A}$



7. Xây dựng mạch khí nén và mạch điện điều khiển (ví dụ 1 về mạch AND)

Đây là mạch AND xây dựng từ một van điện từ 3 cổng kiểu NC và hai nút bấm thường mở.

Giả sử rằng cổng ra Z của van điện từ được nối tới xilanh đơn và khi $Z = 1$ thì xilanh đẩy ra.

Đầu ra $Z = 1$ chỉ khi cả hai đầu vào A và B là 1. Đầu ra $Z = 0$ trong các trường hợp khác.

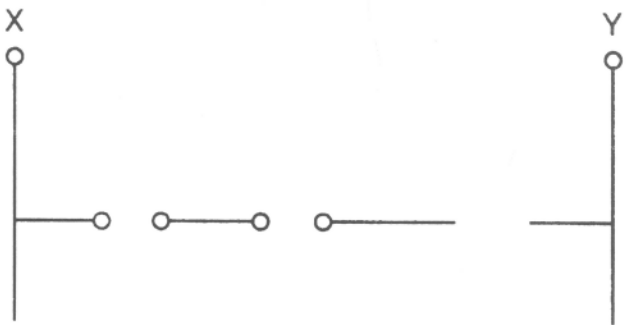
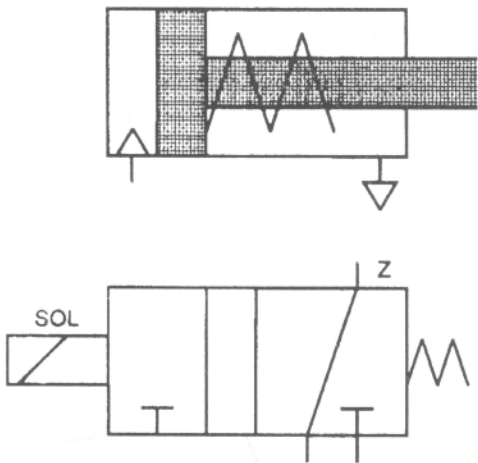
Hãy hoàn thành bảng chân lí sau và vẽ sơ đồ mạch khí nén, sơ đồ mạch điện điều khiển.

Bảng chân lí:

Vào A	Vào B	Ra Z
0	0	
0	1	
1	0	
1	1	

Biểu thức logic:

$Z = A.B$



8. Xây dựng mạch khí nén và mạch điện điều khiển (ví dụ 2 về mạch AND)

Đây là mạch AND xây dựng từ một van điện từ 3 cổng kiểu NC, hai nút bấm thường mở và hai role.

Giả sử rằng cổng ra Z của van điện từ được nối tới xilanh đơn và khi $Z = 1$ thì xilanh đẩy ra.

Đầu ra $Z = 1$ chỉ khi cả hai đầu vào A và B là 1. Đầu ra $Z = 0$ trong các trường hợp khác.

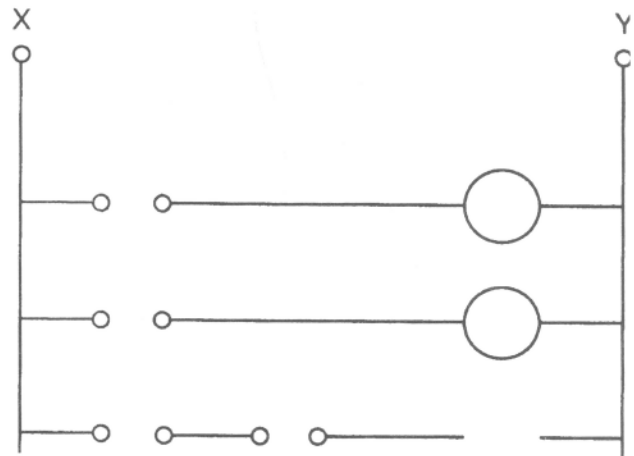
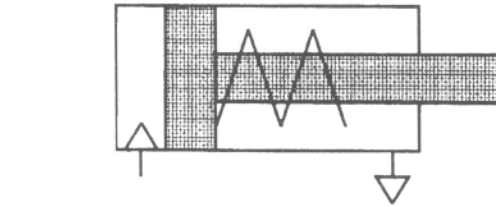
Hãy hoàn thành bảng chân lí sau và vẽ sơ đồ mạch khí nén, sơ đồ mạch điện điều khiển.

Bảng chân lí:

Vào A	Vào B	Ra Z
0	0	
0	1	
1	0	
1	1	

Biểu thức logic:

$$Z = A.B$$



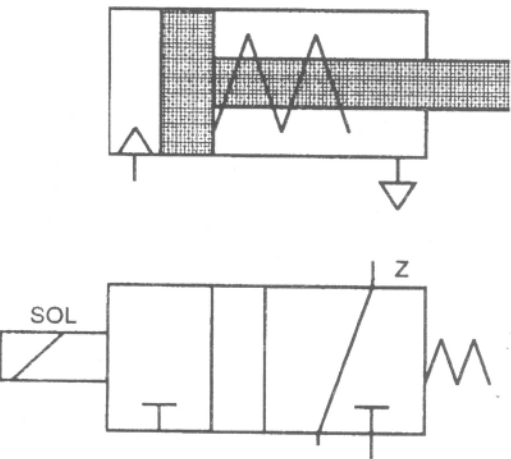
9. Xây dựng mạch khí nén và mạch điện điều khiển (ví dụ 1 về mạch OR)

Đây là mạch OR xây dựng từ một van điện từ 3 cổng kiểu NC và hai nút bấm thường mở.

Giả sử rằng cổng ra Z của van điện từ được nối tới xilanh đơn và khi $Z = 1$ thì xilanh đẩy ra.

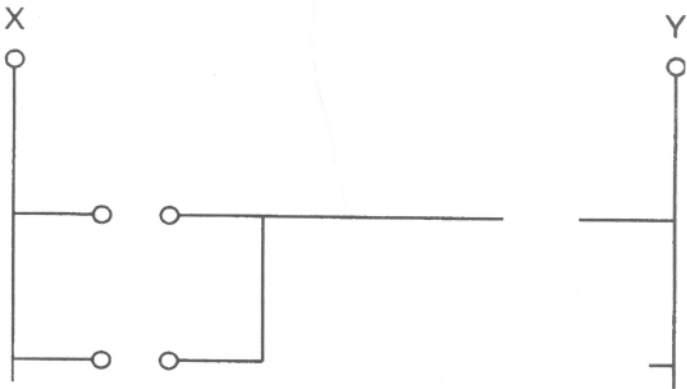
Đầu ra $Z = 1$ khi chỉ một hoặc cả hai đầu vào A và B là 1. Đầu ra $Z = 0$ trong trường hợp cả hai đầu vào là 0.

Hãy hoàn thành bảng chân lí sau và vẽ sơ đồ mạch khí nén, sơ đồ mạch điện điều khiển.



Bảng chân lí:

Vào A	Vào B	Ra Z
0	0	
0	1	
1	0	
1	1	



Biểu thức logic:

$Z = A + B$

10. Xây dựng mạch khí nén và mạch điện điều khiển (ví dụ 2 về mạch OR)

Đây là mạch OR xây dựng từ một van điện từ 3 cổng kiểu NC, hai nút bấm thường mở và hai rơle.

Giả sử rằng cổng ra Z của van điện từ được nối tới xilanh đơn và khi $Z = 1$ thì xilanh đẩy ra.

Đầu ra $Z = 1$ khi chỉ một hoặc cả hai đầu vào A và B là 1. Đầu ra $Z = 0$ trong trường hợp cả hai đầu vào là 0.

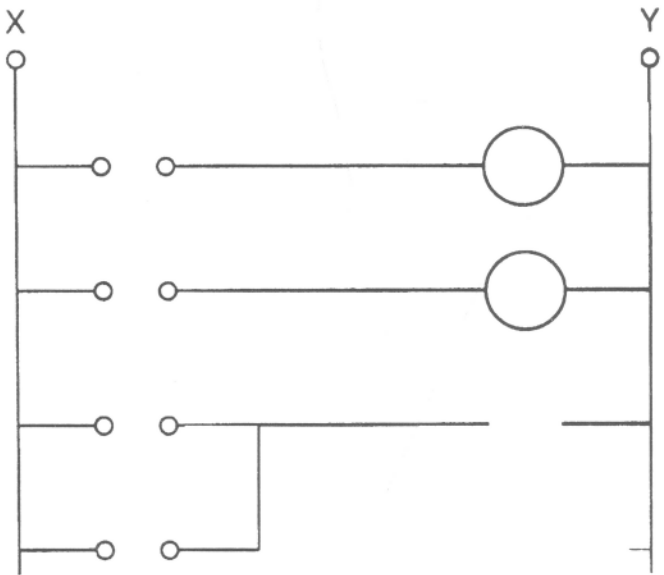
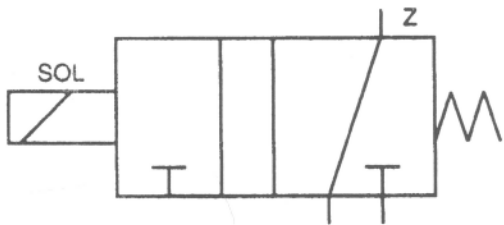
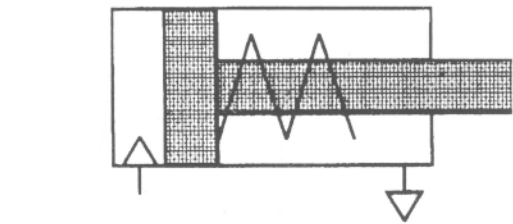
Hãy hoàn thành bảng chân lí sau và vẽ sơ đồ mạch khí nén, sơ đồ mạch điện điều khiển.

Bảng chân lí:

Vào A	Vào B	Ra Z
0	0	
0	1	
1	0	
1	1	

Biểu thức logic:

$Z = A+B$



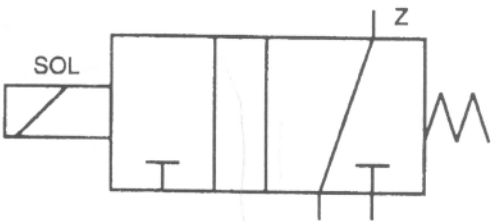
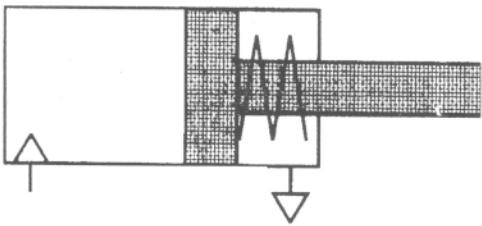
11. Xây dựng mạch khí nén và mạch điện điều khiển (ví dụ 1 về mạch NAND)

Đây là mạch NAND xây dựng từ một van điện từ 3 cổng kiểu NC và hai nút bấm thường mở.

Giả sử rằng cổng ra Z của van điện từ được nối tới xilanh đơn và khi $Z = 1$ thì xilanh đẩy ra.

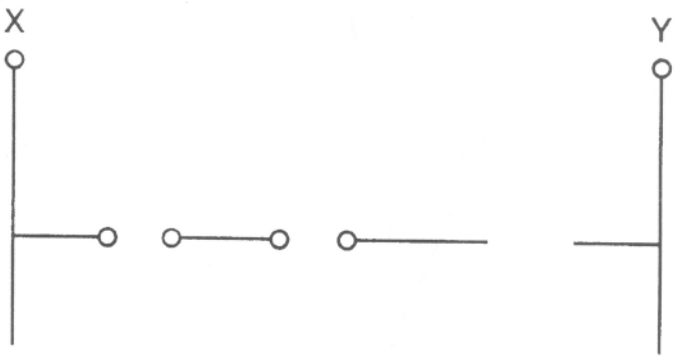
Đầu ra $Z = 0$ trong trường hợp cả hai đầu vào là 1 và đầu ra $Z = 1$ trong các trường hợp còn lại.

Hãy hoàn thành bảng chân lí sau và vẽ sơ đồ mạch khí nén, sơ đồ mạch điện điều khiển.



Bảng chân lí:

Vào A	Vào B	Ra Z
0	0	
0	1	
1	0	
1	1	



Biểu thức logic:

$$Z = \overline{A.B}$$

12. Xây dựng mạch khí nén và mạch điện điều khiển (ví dụ 2 về mạch NAND)

Đây là mạch NAND xây dựng từ một van điện từ 3 cổng kiểu NC, hai nút bấm thường mở và hai role.

Giả sử rằng cổng ra Z của van điện từ được nối tới xilanh đơn và khi $Z = 1$ thì xilanh đẩy ra.

Đầu ra $Z = 0$ trong trường hợp cả hai đầu vào là 1 và đầu ra $Z = 1$ trong các trường hợp còn lại.

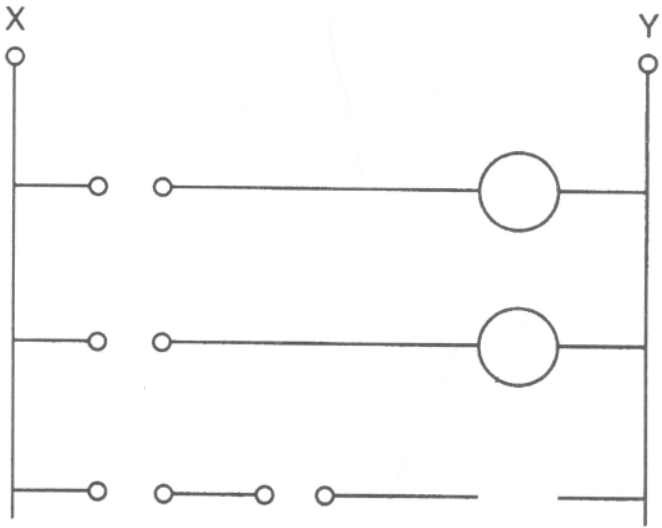
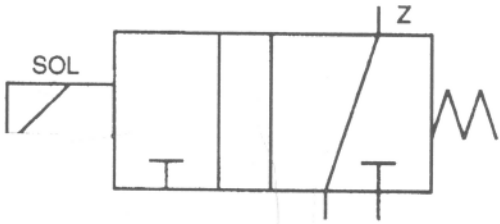
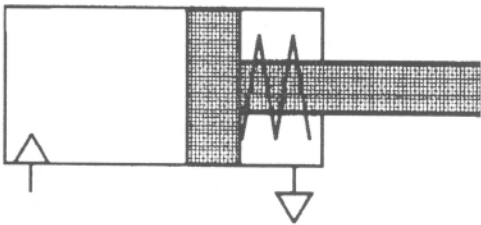
Hãy hoàn thành bảng chân lí sau và vẽ sơ đồ mạch khí nén, sơ đồ mạch điện điều khiển.

Bảng chân lí:

Vào A	Vào B	Ra Z
0	0	
0	1	
1	0	
1	1	

Biểu thức logic:

$$Z = \overline{A.B}$$



13. Xây dựng mạch khí nén và mạch điện điều khiển (ví dụ 3 về mạch NAND)

Đây là mạch NAND xây dựng từ một van điện từ 3 cổng kiểu NC và hai nút bấm thường đóng.

Giả sử rằng cổng ra Z của van điện từ được nối tới xilanh đơn và khi $Z = 1$ thì xilanh đẩy ra.

Đầu ra $Z = 0$ trong trường hợp cả hai đầu vào là 1 và đầu ra $Z = 1$ trong các trường hợp còn lại.

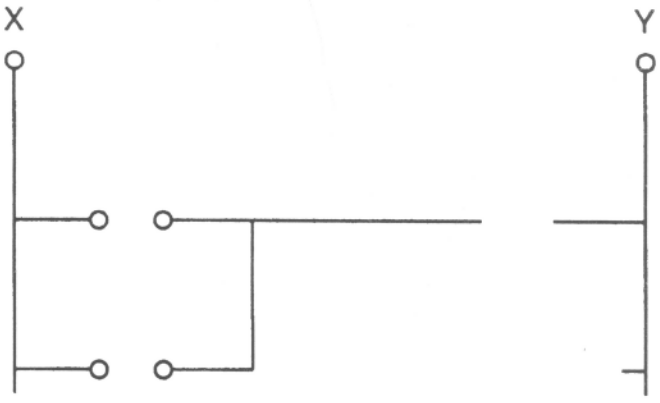
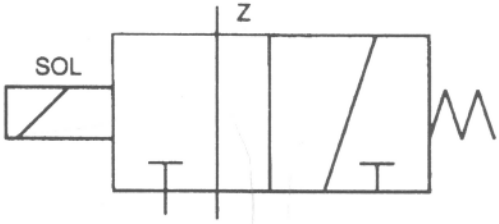
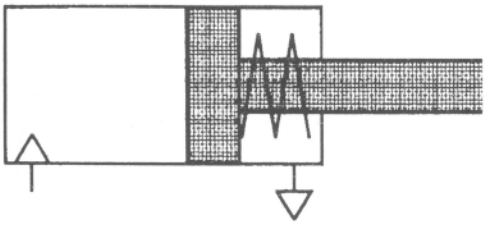
Hãy hoàn thành bảng chân lí sau và vẽ sơ đồ mạch khí nén, sơ đồ mạch điện điều khiển.

Bảng chân lí:

Vào A	Vào B	Ra Y	Ra Z
0	0	0	
0	1	0	
1	0	0	
1	1	1	

Biểu thức logic:

$$Y = A \cdot B$$
$$Z = \overline{A \cdot B}$$
$$Z = \overline{A} + \overline{B}$$



14 Xây dựng mạch khí nén và mạch điện điều khiển (ví dụ 4 về mạch NAND)

Đây là mạch NAND xây dựng từ một van điện từ 3 cổng kiểu NC và hai nút bấm thường mở.

Giả sử rằng cổng ra Z của van điện từ được nối tới xilanh đơn và khi $Z = 1$ thì xilanh đẩy ra.

Đầu ra $Z = 0$ trong trường hợp cả hai đầu vào là 1 và đầu ra $Z = 1$ trong các trường hợp còn lại.

Hãy hoàn thành bảng chân lí sau và vẽ sơ đồ mạch khí nén, sơ đồ mạch điện điều khiển.

Bảng chân lí:

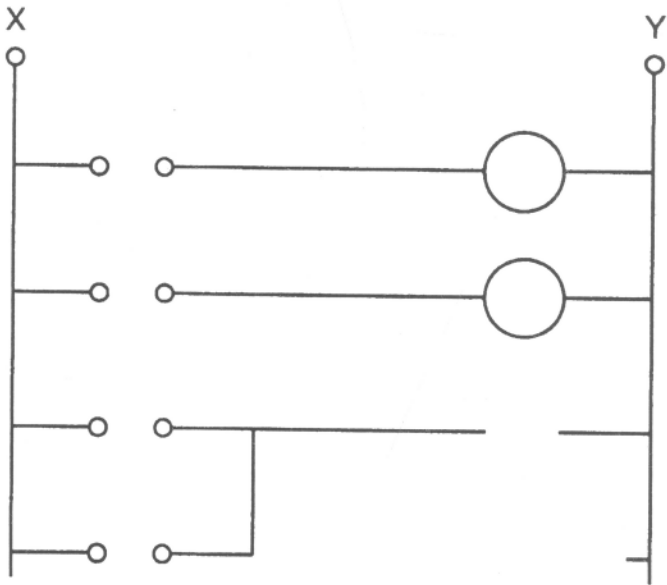
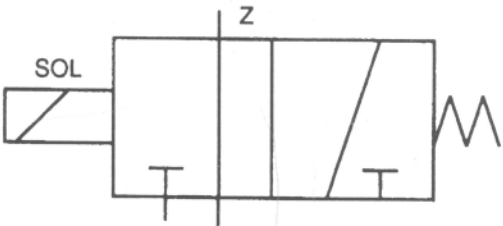
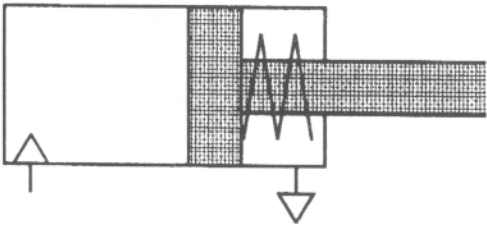
Vào A	Vào B	Ra Y	Ra Z
0	0	0	
0	1	0	
1	0	0	
1	1	1	

Biểu thức logic:

$$Y = A . B$$

$$Z = \overline{A . B}$$

$$Z = \overline{A} + \overline{B}$$



15. Xây dựng mạch khí nén và mạch điện điều khiển (ví dụ 1 về mạch NOR)

Đây là mạch NOR xây dựng từ một van điện từ 3 cổng kiểu NO và hai nút bấm thường mở.

Giả sử rằng cổng ra Z của van điện từ được nối tới xilanh đơn và khi $Z = 1$ thì xilanh đẩy ra.

Đầu ra $Z = 1$ trong trường hợp cả hai đầu vào là 0 và đầu ra $Z = 0$ trong các trường hợp còn lại.

Hãy hoàn thành bảng chân lí sau và vẽ sơ đồ mạch khí nén, sơ đồ mạch điện điều khiển.

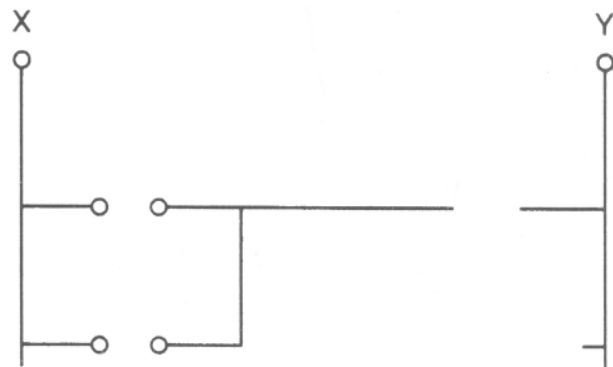
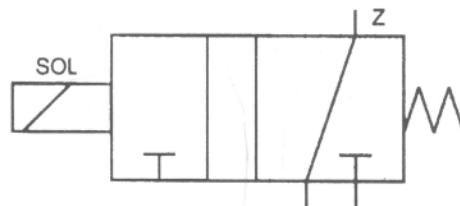
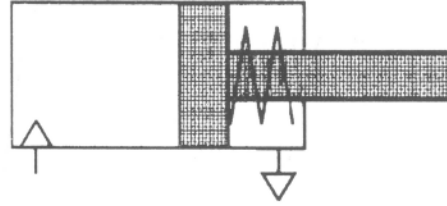
Bảng chân lí:

Vào A	Vào B	Ra Y	Ra Z
0	0	0	
0	1	1	
1	0	1	
1	1	1	

Biểu thức logic:

$$Y = A + B$$

$$Z = \overline{A + B}$$



16. Xây dựng mạch khí nén và mạch điện điều khiển (ví dụ 2 về mạch NOR)

Đây là mạch NOR xây dựng từ một van điện từ 3 cổng kiểu NO, hai nút bấm thường mở và hai role.

Giả sử rằng cổng ra Z của van điện từ được nối tới xilanh đơn và khi $Z = 1$ thì xilanh đẩy ra.

Đầu ra $Z = 1$ trong trường hợp cả hai đầu vào là 0 và đầu ra $Z = 0$ trong các trường hợp còn lại.

Hãy hoàn thành bảng chân lí sau và vẽ sơ đồ mạch khí nén, sơ đồ mạch điện điều khiển.

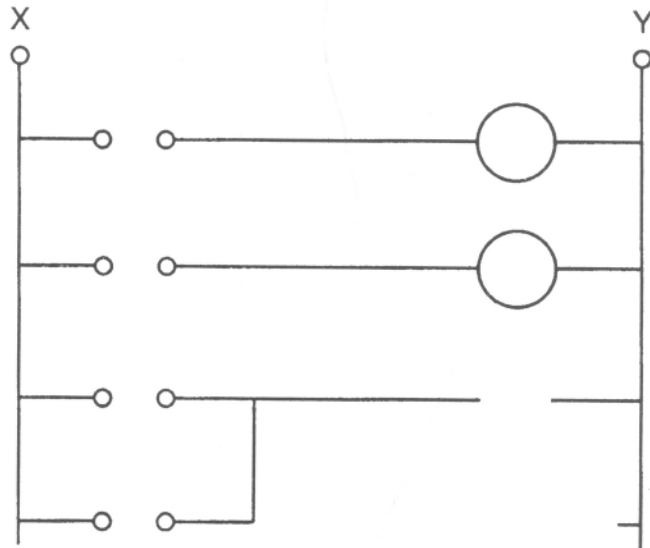
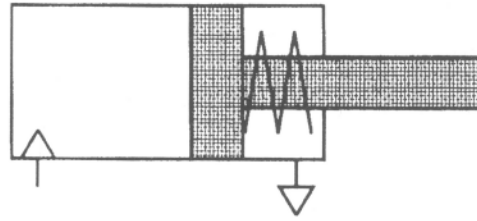
Bảng chân lí:

Vào A	Vào B	Ra Y	Ra Z
0	0	0	
0	1	1	
1	0	1	
1	1	1	

Biểu thức logic:

$$Y = A + B$$

$$Z = \overline{A + B}$$



17. Xây dựng mạch khí nén và mạch điện điều khiển (ví dụ 3 về mạch NOR)

Đây là mạch NOR xây dựng từ một van điện từ 3 cổng kiểu NC, hai nút bấm thường mở.

Giả sử rằng cổng ra Z của van điện từ được nối tới xilanh đơn và khi $Z = 1$ thì xilanh đẩy ra.

Đầu ra $Z = 1$ trong trường hợp cả hai đầu vào là 0 và đầu ra $Z = 0$ trong các trường hợp còn lại.

Hãy hoàn thành bảng chân lí sau và vẽ sơ đồ mạch khí nén, sơ đồ mạch điện điều khiển.

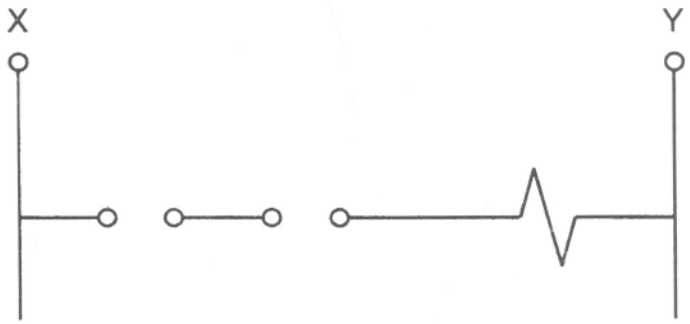
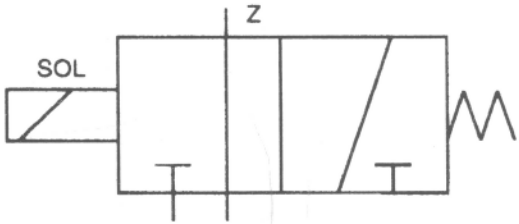
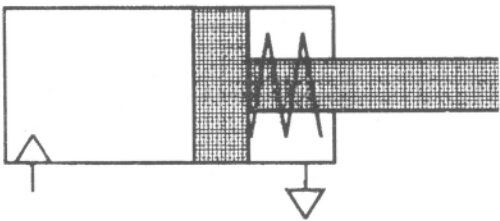
Bảng chân lí:

Vào A	Vào B	Ra Y	Ra Z
0	0	0	
0	1	1	
1	0	1	
1	1	1	

Biểu thức logic:

$$Y = A + B$$

$$Z = \overline{A + B}$$



18. Xây dựng mạch khí nén và mạch điện điều khiển (ví dụ 4 về mạch NOR)

Đây là mạch NOR xây dựng từ một van điện từ 3 cổng kiểu NC, hai nút bấm thường mở và hai role.

Giả sử rằng cổng ra Z của van điện từ được nối tới xilanh đơn và khi $Z = 1$ thì xilanh đẩy ra.

Đầu ra $Z = 1$ trong trường hợp cả hai đầu vào là 0 và đầu ra $Z = 0$ trong các trường hợp còn lại.

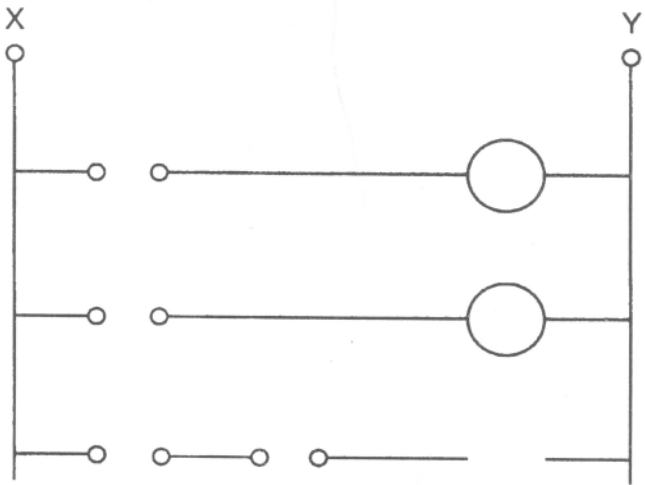
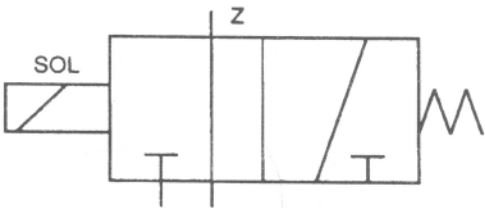
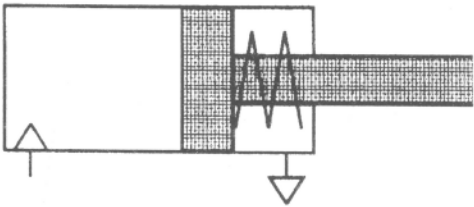
Hãy hoàn thành bảng chân lí sau và vẽ sơ đồ mạch khí nén, sơ đồ mạch điện điều khiển.

Bảng chân lí:

Vào A	Vào B	Ra Y	Ra Z
0	0	0	
0	1	1	
1	0	1	
1	1	1	

Biểu thức logic:

$$Y = A + B$$
$$Z = \overline{A + B}$$



19. Xây dựng mạch khí nén và mạch điện điều khiển dùng 2 van điện từ 3 cổng (ví dụ 1)

Xilanh kép thường sử dụng với van 4 cổng hoặc van 5 cổng. Trong bài tập này chúng ta sử dụng một van điện từ 3 cổng kiểu NC, một van điện từ 3 cổng kiểu NO, một nút bấm và một rơle để điều khiển hoạt động của một xilanh kép.

Khi bấm nút bấm, trục pít tông tiến ra, khi nhả nút bấm trục pít tông lùi vào.

Hãy hoàn thành bảng chân lí sau và vẽ sơ đồ mạch khí nén, sơ đồ mạch điện điều khiển.

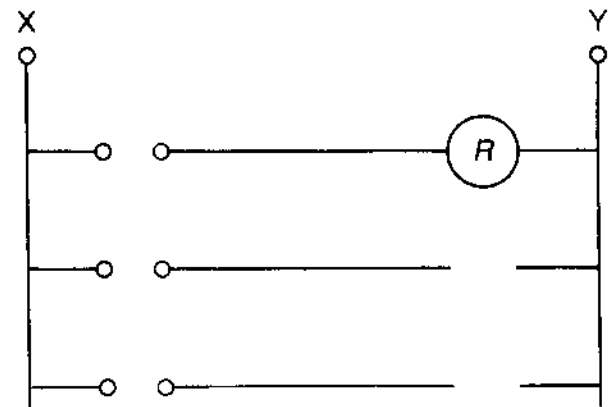
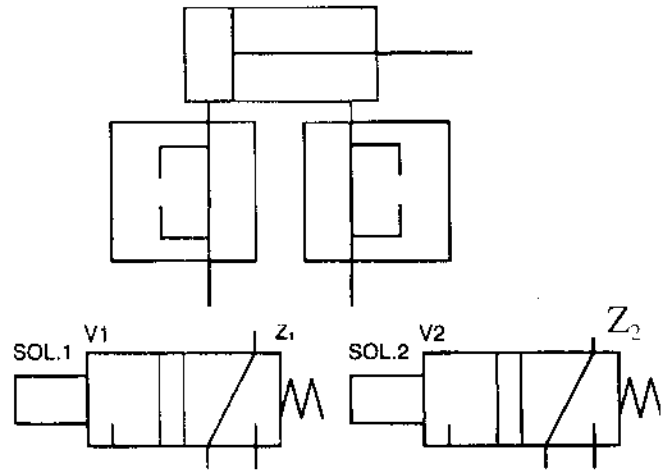
Bảng chân lí:

Vào	Ra	Ra
A	Z_1	Z_2
0		
1		

Biểu thức logic:

$$Z_1 = A (V1)$$

$$Z_2 = \overline{A} (V2)$$

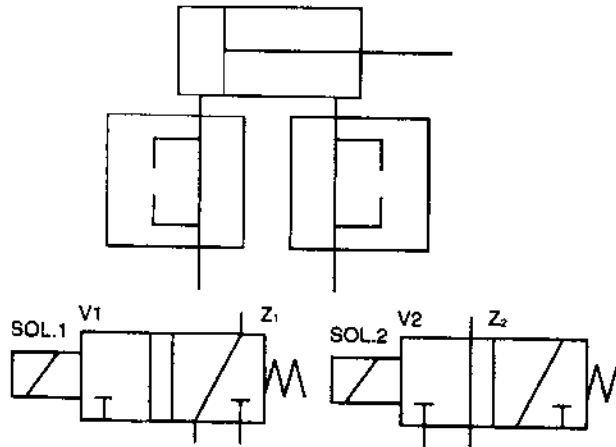


20. Xây dựng mạch khí nén và mạch điện điều khiển dùng 2 van điện từ 3 cổng (ví dụ 2)

Xilanh kép thường sử dụng với van 4 cổng hoặc van 5 cổng. Trong bài tập này chúng ta sử dụng hai van điện từ 3 cổng kiểu NC, một nút bấm và một rơle để điều khiển hoạt động của một xilanh kép.

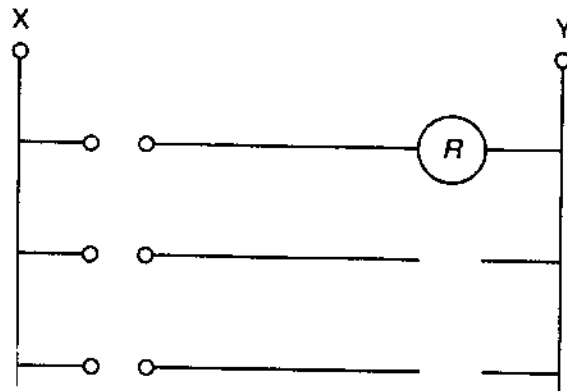
Khi nhấn nút bấm, trục pít tông tiến ra, khi nhả nút bấm trục pít tông lùi vào.

Hãy hoàn thành bảng chân lí sau và vẽ sơ đồ mạch khí nén, sơ đồ mạch điện điều khiển.



Bảng chân lí:

Vào	Ra	Ra
A	Z_1	Z_2
0		
1		



Biểu thức logic:

$$Z_1 = A (V1)$$

$$Z_2 = \overline{A} (V2)$$

Chịu trách nhiệm xuất bản:
NGUYỄN THANH HÀ
Phụ trách bản thảo và sửa bản in:
PHAN THUYẾT HƯỜNG

In 1000 cuốn khổ 20,5x29,5 cm tại nhà In Khoa học và Công nghệ.
Giấy chấp nhận đăng ký kế hoạch sản xuất số: 396/27XB - QLXB
do cục xuất bản cấp ngày 07 tháng 01 năm 2003.
In xong nộp lưu chiểu quý I/2003

In tại Nhà in KH và CN - 70B Hoàng Hoa Thám - Hà Nội

T1 41 điều khiển khí nén T1



1 007081 400957

26.500 VNĐ