

## MỤC LỤC

<b>LỜI MỞ ĐẦU</b> .....	1
<b>CHƯƠNG 1. GIỚI THIỆU CHUNG VỀ CỬA ĐÓNG MỞ TỰ ĐỘNG</b> ...	3
1.1. MỘT SỐ LOẠI CỬA ĐÓNG MỞ TỰ ĐỘNG HIỆN NAY .....	3
1.1.1. Cửa cuốn .....	3
1.1.2. Cửa kéo: .....	4
1.1.3. Cửa trượt .....	4
1.2. KHẢO SÁT CÁC LOẠI CỬA ĐÓNG MỞ TỰ ĐỘNG.....	5
1.3. KHẢO SÁT CỬA TỰ ĐỘNG Ở SIÊU THỊ BIG C HẢI PHÒNG .....	6
<b>CHƯƠNG 2 . CÁC YÊU CẦU VÀ MỤC ĐÍCH CHẾ TẠO MÔ HÌNH CỬA ĐÓNG MỞ TỰ ĐỘNG</b> .....	8
2.1. CÁC YÊU CẦU CỦA MÔ HÌNH.....	8
2.1.1. Yêu cầu về chương trình chung.....	8
2.1.2. Yêu cầu về cơ khí. ....	8
2.2. MỤC ĐÍCH CỦA VIỆC CHẾ TẠO MÔ HÌNH .....	9
<b>CHƯƠNG 3 . CHỌN HỆ TRUYỀN ĐỘNG CHO CỬA ĐÓNG MỞ TỰ ĐỘNG</b> .....	10
3.1. VAI TRÒ CỦA ĐỘNG CƠ ĐIỆN MỘT CHIỀU .....	10
3.2. CẤU TẠO CỦA ĐỘNG CƠ ĐIỆN MỘT CHIỀU .....	10
3.2.1. Phần tĩnh hay stato .....	10
3.2.2. Phần quay hay rôto.....	12
3.3. ĐẶC TÍNH CƠ CỦA ĐỘNG CƠ ĐIỆN MỘT CHIỀU KÍCH TỪ ĐỘC LẬP .....	13
3.3.1. Phương trình đặc tính cơ của động cơ kích từ độc lập .....	14
3.3.2. Ảnh hưởng của các tham số đến đặc tính cơ .....	16
3.3.3. Vấn đề đảo chiều.....	20
3.3.4. Một số yêu cầu kĩ thuật khác .....	20
3.4. ĐIỀU CHỈNH TỐC ĐỘ ĐỘNG CƠ ĐIỆN MỘT CHIỀU .....	21
3.4.1. Nguyên lí điều chỉnh điện áp phản ứng .....	21
3.4.2. Nguyên lí điều chỉnh từ thông động cơ .....	24
3.5. VÀI NÉT VỀ ĐỘNG CƠ MỘT CHIỀU KÍCH TỪ BẰNG NAM CHÂM VĨNH CỬU .....	26

<b>CHƯƠNG 4. GIỚI THIỆU CHUNG VỀ CÁCH PHÁT HIỆN VẬT THỂ</b>	29
4.1. PHƯƠNG PHÁP PHÁT HIỆN VẬT THỂ ỨNG DỤNG CÔNG NGHỆ VI SÓNG.....	29
4.1.1. Phân loại và đặc điểm của cảm biến vi sóng .....	29
4.2 . PHƯƠNG PHÁP PHÁT HIỆN VẬT THỂ DỰA TRÊN HIỆU ỨNG QUANG ĐIỆN.....	31
4.2.1. Tế bào quang dẫn .....	31
4.2.2. Photodiode .....	32
4.2.3. Phototranzito .....	32
4.3. PHƯƠNG PHÁP PHÁT HIỆN VẬT THỂ BẰNG NHẬN DẠNG HÌNH ẢNH .....	33
4.4. CẢM BIẾN TIẾP CẬN .....	35
4.4.1. Cảm biến tiếp cận điện cảm.....	35
4.4.2. Cảm biến tiếp cận điện dung.....	36
4.4.3 Cảm biến tiếp cận quang học.....	36
4.5. CẢM BIẾN HỒNG NGOẠI.....	38
4.5.1. Bố trí cạnh nhau.....	39
4.5.2. Bố trí đối diện .....	39
<b>CHƯƠNG 5. GIỚI THIỆU VỀ VI ĐIỀU KHIỂN AT89C51</b> .....	40
5.1. SƠ ĐỒ KHỐI CỦA VI ĐIỀU KHIỂN AT89C51 .....	40
5.2. ĐẶC TÍNH CỦA AT89C51 .....	40
5.3. SƠ ĐỒ CHÂN VÀ CHỨC NĂNG CÁC CHÂN CỦA CHÍP AT89C51 .....	42
5.4. CẤU TRÚC CỦA PORT In/Out .....	46
5.5. TỔ CHỨC BỘ NHỚ.....	47
<b>CHƯƠNG 6. THIẾT KẾ TÍNH TOÁN LỰA CHỌN CÁC PHẦN TỬ CHO MÔ HÌNH CỦA ĐÓNG MỞ TỰ ĐỘNG</b> .....	50
6.1 PHẦN CƠ .....	50
6.1.1 Khung mô hình .....	50
6.1.2Cánh cửa .....	51
6.2. PHẦN ĐIỆN .....	53
6.2.1. Động cơ.....	53

6.2.2. Cảm biến .....	53
6.2.3. Máy biến áp.....	54
6.3. MẠCH ĐIỆN .....	54
6.3.1. Mạch nguồn .....	54
6.3.2. Mạch động lực .....	54
6.3.3. Mạch điều khiển.....	55
6.3.4. Mạch in .....	55
6.4. CHƯƠNG TRÌNH ĐIỀU KHIỂN .....	56
6.4.1. Phần mềm và ngôn ngữ lập trình.....	56
<b>KẾT LUẬN</b> .....	60
<b>TÀI LIỆU THAM KHẢO</b> .....	61

## LỜI MỞ ĐẦU

Trong xã hội văn minh hiện đại, cửa là một bộ phận không thể thiếu được trong từng công trình kiến trúc. Tuy nhiên loại cửa bình thường (cửa không tự động) mà chúng ta hay dùng hiện nay lại có những nhược điểm gây phiền toái cho người sử dụng đó là: cửa thường chỉ đóng mở được khi có tác động của con người vào nó. Vì vậy mà dùng cửa thường làm tốn thời gian và gây cảm giác ngại cho người sử dụng.

Việc thiết kế ra một loại cửa tiện ích hơn, đa năng hơn, phục vụ tốt hơn cho đời sống con người trong thời điểm xã hội ngày càng hiện đại và phát triển hiện nay là tất yếu và vô cùng cần thiết. Vì vậy cần thiết kế ra một loại cửa tự động khắc phục tốt những nhược điểm của cửa thường.

Mục đích của việc thiết kế cửa tự động là để tạo ra được một loại cửa vừa duy trì được những đặc tính cần có của cửa, vừa khắc phục những nhược điểm lớn của loại cửa bình thường .

Để nghiên cứu một cách chính xác và cụ thể về cửa tự động, cần thiết phải chế tạo ra mô hình cửa đóng mở tự động, mô tả hoạt động, hình dáng, cấu tạo của cửa tự động. Từ mô hình này ta có thể quan sát và tìm hiểu hoạt động của cửa tự động, cũng như có thể lường trước những khó khăn có thể gặp phải khi chế tạo cửa tự động trên thực tế. Cũng từ mô hình có thể thấy được ưu nhược điểm của thiết kế mà từ đó khắc phục những hạn chế, phát huy thế mạnh thiết kế cánh cửa ưu việt hơn, hoàn thiện hơn cho con người

Xuất phát từ thực tế trên em thực hiện đề tài :”**Thiết kế xây dựng mô hình đóng mở cửa kính tự động tại các tòa nhà**”

*Cụ thể đồ án của em gồm các chương sau:*

Chương 1:Giới thiệu chung về cửa đóng mở tự động

Chương 2:Các yêu cầu và mục đích chế tạo mô hình cửa đóng mở tự động

Chương 3:Chọn hệ truyền động cho cửa đóng mở tự động

Chương 4:Giới thiệu chung về cách phát hiện vật thể

Chương 5:Giới thiệu về vi điều khiển AT89C51

Chương 6:Thiết kế tính toán lựa chọn các phần tử cho mô hình cửa đóng mở tự động

## CHƯƠNG 1.

### GIỚI THIỆU CHUNG VỀ CỬA ĐÓNG MỞ TỰ ĐỘNG

#### 1.1. MỘT SỐ LOẠI CỬA ĐÓNG MỞ TỰ ĐỘNG HIỆN NAY

Hiện nay có nhiều loại cửa tự động : cửa kéo, cửa đẩy, cửa cuốn, cửa trượt....

Nhưng chúng thường được sản xuất ở nước ngoài bán tại Việt Nam với giá thành khá cao. Vì thế chúng không được sử dụng rộng rãi. Nhu cầu cửa tự động ở Việt Nam là rất lớn về số lượng và chủng loại.

##### 1.1.1. Cửa cuốn



**Hình 1.1.** Cửa cuốn

Loại cửa này có ưu điểm là gọn nhẹ tiện dụng và dễ sử dụng, lại chỉ cần động cơ công suất nhỏ. Loại cửa này thường được dùng cho gara ô tô. Nó có tính kinh tế khá cao vì không mấy khó khăn khi làm được loại cửa này.

Nhưng có nhược điểm là cửa không chắc chắn và dễ bị hỏng hơn các loại cửa khác

### 1.1.2. Cửa kéo:



**Hình 1.2.** Cửa kéo

Loại cửa này nhìn rất lạ, với kết cấu đơn giản một động cơ được gắn cố định với trần nhà. Cửa được động cơ kéo bằng một đoạn dây. Ưu điểm của loại này là đơn giản nhưng hiệu quả, so với loại cửa cuốn thì cánh cửa chắc hơn nhiều. Có lẽ nhược điểm của loại cửa này là động cơ gắn với trần nhà vì vậy cần phải gắn đủ chắc để chịu được sức nặng của cửa. Vì vậy trong thực tế người ta ít sử dụng loại cửa kéo này do nhược điểm là phải gắn đủ chắc để chịu sức nặng nếu không sẽ rất nguy hiểm cho người sử dụng.

### 1.1.3. Cửa trượt



**Hình 1.3.** Cửa trượt

Loại cửa này có đặc điểm là có một rãnh trượt cố định cho phép cánh cửa thể trượt qua trượt lại. Loại cửa này thường được sử dụng trong nhà hàng, khách sạn, cơ quan hay sân bay, nhà ga, trung tâm thương mại...

Loại cửa này có ưu điểm là kết cấu khá nhẹ nhàng, tạo ra một cảm giác thoáng đạt và thoải mái và lịch sự rất thích hợp với những nơi công cộng, cơ quan...



Loại cửa này thiết kế rất toàn vẹn, nó có thể nhận biết được người, máy móc cũng như loài vật có thể đi qua.

Nhược điểm của loại cửa này là độ chắc chắn không cao, nhẹ nhàng nhưng không có nghĩa là gọn gàng mà ngược lại có khi lại rất cồng kềnh. Nhưng trên thực tế loại cửa này lại được sử dụng rộng rãi và phổ biến nhất hiện nay.

## **1.2. KHẢO SÁT CÁC LOẠI CỬA ĐÓNG MỞ TỰ ĐỘNG**

Thông qua việc quan sát, tìm hiểu về cửa tự động ở một số địa điểm, ta nhận thấy cửa tự động được sử dụng chủ yếu ở những nơi giao dịch thương mại, những công sở lớn, ở sân bay, ngân hàng và các khách sạn lớn. Vì những nơi này có lượng người qua lại lớn, đồng thời những nơi này lại yêu cầu có tính hiện đại, sang trọng và tiện dụng. Sử dụng cửa tự động tại những nơi này sẽ đáp ứng được những yêu cầu trên.

Tuy nhiên cửa tự động cũng có rất nhiều loại tùy theo yêu cầu về mục đích sử dụng như trọng lượng cửa, chiều cao hay phân mạch điều khiển cửa.



Theo trọng lượng cửa thì có các loại sau: loại 200 kg/hai cánh ,loại 180kg/2 cánh ....Ngoài ra người ta còn chia ra làm hai loại theo số cánh cửa:Loại một cánh và loại hai cánh.

+ Cửa tự động chỉ có 1 cánh: sử dụng ở những nơi yêu cầu tính hiện đại, sang trọng nhưng lại có số lượng người đi qua lại không nhiều .Hay những loại cổng có kích thước lớn dùng ở các công ty, xí nghiệp hay những ngôi nhà lớn ...

+ Cửa tự động có hai cánh: Loại cửa này được dùng rộng rãi hơn so với loại cửa tự động 1 cánh.

Theo phần mạch điều khiển, hiện nay thì hầu hết những loại cửa tự động mới đều dùng loại mạch phi tiếp điểm Ngoài ra một số nơi do nhu cầu giao dịch và vận chuyển hiện đại nên hệ thống cửa tự động ở đây dùng phần mềm lôgô để điều khiển.

### **1.3. KHẢO SÁT CỬA TỰ ĐỘNG Ở SIÊU THỊ BIG C HẢI PHÒNG**

Cửa tự động tại đây sử dụng hệ thống cửa hai cánh trọng lượng mỗi cánh khoảng 80 kg. Động cơ dùng trong cửa tự động tại đây là động cơ một chiều điều chỉnh tốc độ bằng phương pháp điều chỉnh điện áp.Hệ thống cửa tại đây không dùng hệ thống con lăn phụ mà thay vào đó là sử dụng hai gờ sắt cố định xuống sàn.

Cuối hành trình mở có đặt một công tắc hành trình để bảo vệ tránh cho cửa không chuyển động vượt quá hành trình.

Quan sát cửa chuyển động em thấy cửa chuyển động với hai cấp tốc độ. Khi mở cửa cửa mở ra với vận tốc nhanh để kịp thời mở ra tránh tình trạng người phải chờ đợi cửa mở gây cảm giác khó chịu cho người muốn đi vào, gần hết hành trình mở cửa giảm tốc và dừng lại, khi cửa đóng cửa đóng với vận tốc chậm hơn so với lúc mở để tránh gây cảm giác cho người muốn đi vào từ đằng xa.Gần hết hành trình cửa giảm tốc và dừng lại chính xác.

Khi cửa đang đóng mà có tín hiệu người đi vào thì cửa sẽ mở ra với vận tốc nhanh sau gần cuối hành trình thì giảm tốc và dừng lại chính xác ở cuối hành trình. Cảm biến dùng ở đây là hai cảm biến quang: Một cảm biến đặt ở phía bên ngoài, một cảm biến đặt ở phía bên trong của cánh cửa để đảm bảo nhận biết và báo tín hiệu khi có người đi từ trong ra cũng như khi có người đi từ ngoài vào. Hai cảm biến này trên khung cánh cửa.

Phương thức hoạt động của loại cửa này là dùng mạch điều khiển không tiếp điểm dùng các phần tử logic thì có ưu điểm là rẻ, việc hỏng hóc có thể sửa chữa dễ dàng, nhưng nó có một nhược điểm rất lớn là làm việc không lâu bền bằng phương pháp dùng bộ điều khiển lôgô, PLC, Vi điều khiển... Do đó hiện nay tùy theo nhu cầu sử dụng và vốn đầu tư khác nhau, mà việc ứng dụng loại cửa nào cho phù hợp.

Ngoài ra qua việc quan sát vừa qua em thấy việc lắp đặt cửa tự động thường được sắp xếp ở những nơi mà tầm nhìn có độ rộng lớn, không gian rộng và thường có các loại cửa khác đi kèm như cửa đẩy hay cửa cuốn để tạo thêm mỹ quan.

## **CHƯƠNG 2 .**

# **CÁC YÊU CẦU VÀ MỤC ĐÍCH CHẾ TẠO MÔ HÌNH CỬA ĐÓNG MỞ TỰ ĐỘNG**

### **2.1. CÁC YÊU CẦU CỦA MÔ HÌNH**

- Kích thước gọn gàng
- Hệ thống cơ hoạt động tốt
- Hệ thống điện tốt, hoạt động đúng theo thiết kế
- Hệ thống cửa đáp ứng mọi yêu cầu đặt ra.

#### **2.1.1. Yêu cầu về chương trình chung**

- Cửa phải tự động mở khi có người ra vào, và phải tự động đóng khi không có người đi lại
- Cửa thiết kế để có thể đóng mở một cách thông minh
- Khi cửa đang đóng lại , nếu lại có tín hiệu người thì cửa lại lập tức mở ra .
- Dùng kỹ thuật vi điều khiển để viết chương trình hoạt động cho cửa

#### **2.1.2. Yêu cầu về cơ khí.**

Yêu cầu của mô hình là phải giống với cửa thật cả về hình thức và chất lượng hoạt động , phải chắc chắn và gọn gàng . Do đó, việc thiết kế kết cấu cơ khí cho mô hình cũng phải đảm bảo những yêu cầu kỹ thuật như đối với cửa thật: Khung cửa , cánh cửa, rãnh trượt , xích , bánh răng , trục quay... Ngoài ra, còn có các kết cấu phụ để tạo ra mô hình cửa tự động thật hoàn chỉnh như cửa thật. Động cơ ở đây là loại động cơ 1 chiều được cấp nguồn

bởi bộ chỉnh lưu cầu một chiều,kết hợp với bộ đảo chiều cho phép động cơ có thể quay thuận hoặc quay ngược.

## **2.2. MỤC ĐÍCH CỦA VIỆC CHẾ TẠO MÔ HÌNH**

- Nghiên cứu, chế tạo ra mô hình cửa tự động này sinh viên cũng phải tham khảo thực tế nhiều lĩnh vực và tham khảo bằng nhiều tài liệu khác nhau. Điều đó mang lại sự hiểu biết sâu sắc hơn cho sinh viên không chỉ trong một lĩnh vực tự
- Việc chế tạo ra mô hình hoạt động tốt sẽ tạo điều kiện cho sinh viên có cơ hội học tập và nghiên cứu môn học một cách thực tế, là một cơ hội rất tốt giúp sinh viên khỏi bỡ ngỡ khi làm việc thực tế.
- Tạo ra một mô hình cửa đóng mở tự động có thể hoạt động tốt, từ đó có thể chế tạo được cửa tự động phục vụ thực tế .

## **CHƯƠNG 3 .**

# **CHỌN HỆ TRUYỀN ĐỘNG CHO CỬA ĐÓNG MỞ TỰ ĐỘNG**

### **3.1. VAI TRÒ CỦA ĐỘNG CƠ ĐIỆN MỘT CHIỀU**

- Trong nền sản xuất hiện đại, động cơ một chiều vẫn được coi là một loại máy quan trọng mặc dù ngày nay có rất nhiều loại máy móc hiện đại sử dụng nguồn điện xoay chiều thông dụng.

- Do động cơ điện một chiều có nhiều ưu điểm như khả năng điều chỉnh tốc độ rất tốt, khả năng mở máy lớn và đặc biệt là khả năng quá tải. Chính vì vậy mà động cơ một chiều được dùng nhiều trong các ngành công nghiệp có yêu cầu cao về điều chỉnh tốc độ như cán thép, hầm mỏ, giao thông vận tải ...mà điều quan trọng là các ngành công nghiệp hay đòi hỏi dùng nguồn điện một chiều.

- Bên cạnh đó, động cơ điện một chiều cũng có những nhược điểm nhất định của nó như so với máy điện xoay chiều thì giá thành đắt hơn chế tạo và bảo quản cở góp điện phức tạp hơn (dễ phát sinh tia lửa điện)... nhưng do những ưu điểm của nó nên động cơ điện một chiều vẫn còn có một tầm quan trọng nhất định trong sản xuất.

- Công suất lớn nhất của động cơ điện một chiều hiện nay vào khoảng 10.000 kW, điện áp vào khoảng vài trăm cho đến 1000 V. Hướng phát triển hiện nay là cải tiến tính năng của vật liệu, nâng cao chỉ tiêu kinh tế của động cơ và chế tạo những động cơ có công suất lớn hơn ...

### **3.2. CẤU TẠO CỦA ĐỘNG CƠ ĐIỆN MỘT CHIỀU**

#### **3.2.1. Phần tĩnh hay stato**

Đây là phần đứng yên của máy, bao gồm các bộ phận chính sau:

- Cực từ chính: Là bộ phận sinh ra từ trường gồm có lõi sắt cực từ và dây quấn kích từ lồng ngoài lõi sắt cực từ. Lõi sắt cực từ làm bằng những lá thép kỹ thuật điện hay thép cacbon dày 0,5 đến 1mm ép lại và tán chặt. Trong động cơ điện nhỏ có thể dùng thép khối. Cực từ được gắn chặt vào vỏ máy nhờ các bulông. Dây quấn kích từ được quấn bằng dây đồng bọc cách điện và mỗi cuộn dây đều được bọc cách điện kỹ thành một khối tẩm sơn cách điện trước khi đặt trên các cực từ. Các cuộn dây kích từ được đặt trên các cực từ này được nối tiếp với nhau.

- Cực từ phụ: Cực từ phụ được đặt trên các cực từ chính và dùng để cải thiện đổi chiều. Lõi thép của cực từ phụ thường làm bằng thép khối và trên thân cực từ phụ có đặt dây quấn mà cấu tạo giống như dây quấn cực từ chính. Cực từ phụ được gắn vào vỏ máy nhờ những bulông.

- Gông từ: Gông từ dùng làm mạch từ nối liền các cực từ, đồng thời làm vỏ máy. Trong động cơ điện nhỏ và vừa thường dùng thép dày uốn và hàn lại. Trong máy điện lớn thường dùng thép đúc. Có khi trong động cơ điện nhỏ dùng gang làm vỏ máy.

- Các bộ phận khác.

+ Nắp máy: Để bảo vệ máy khỏi những vật ngoài rơi vào làm hư hỏng dây quấn và an toàn cho người khỏi chạm vào điện. Trong máy điện nhỏ và vừa nắp máy còn có tác dụng làm giá đỡ ổ bi. Trong trường hợp này nắp máy thường làm bằng gang.

+ Cơ cấu chổi than: Để đưa dòng điện từ phần quay ra ngoài. Cơ cấu chổi than bao gồm có chổi than đặt trong hộp chổi than nhờ một lò xo tì chạy lên cổ góp. Hộp chổi than được cố định trên giá chổi than và cách điện với giá. Giá chổi than có thể quay được để điều chỉnh vị trí chổi than cho đúng chỗ. Sau khi điều chỉnh xong thì dùng vít cố định chặt lại.

### 3.2.2. Phần quay hay rôto

Bao gồm những bộ phận chính sau:

- Lõi sắt phản ứng:

+ Dùng để dẫn từ. Thường dùng những tấm thép kỹ thuật điện dày 0,5mm phủ cách điện mỏng ở hai mặt rồi ép chặt lại để giảm tổn hao do dòng điện xoáy gây nên. Trên lá thép có dập hình dạng rãnh để sau khi ép lại thì đặt dây quấn vào.

+ Trong những động cơ trung bình trở lên người ta còn dập những lỗ thông gió để khi ép lại thành lõi sắt có thể tạo được những lỗ thông gió dọc trục.

+ Trong những động cơ điện lớn hơn thì lõi sắt thường chia thành những đoạn nhỏ, giữa những đoạn ấy có để một khe hở gọi là khe hở thông gió. Khi máy làm việc gió thổi qua các khe hở làm nguội dây quấn và lõi sắt.

+ Trong động cơ điện một chiều nhỏ, lõi sắt phản ứng được ép trực tiếp vào trục. Trong động cơ điện lớn, giữa trục và lõi sắt có đặt giá rôto. Dùng giá rôto có thể tiết kiệm thép kỹ thuật điện và giảm nhẹ trọng lượng rôto.

- Dây quấn phản ứng.

+ Dây quấn phản ứng là phần phát sinh ra suất điện động và có dòng điện chạy qua. Dây quấn phản ứng thường làm bằng dây đồng có bọc cách điện. Trong máy điện nhỏ có công suất dưới vài kW thường dùng dây có tiết diện tròn. Trong máy điện vừa và lớn thường dùng dây tiết diện chữ nhật. Dây quấn được cách điện cẩn thận với rãnh của lõi thép.

+ Để tránh khi quay bị văng ra do lực li tâm, ở miệng rãnh có dùng nêm để đè chặt hoặc đai chặt dây quấn. Nêm có làm bằng tre, gỗ hay bakelit.

- Cổ góp : Dùng để đổi chiều dòng điện xoay chiều thành một chiều. Cổ góp gồm nhiều phiến đồng có được mạ cách điện với nhau bằng lớp mica dày

từ 0,4 đến 1,2mm và hợp thành một hình trụ tròn. Hai đầu trụ tròn dùng hai hình ốp hình chữ V ép chặt lại. Giữa vành ốp và trụ tròn cũng cách điện bằng mica. Đuôi vành góp có cao lên một ít để hàn các đầu dây của các phần tử dây quấn và các phiến góp được dễ dàng.

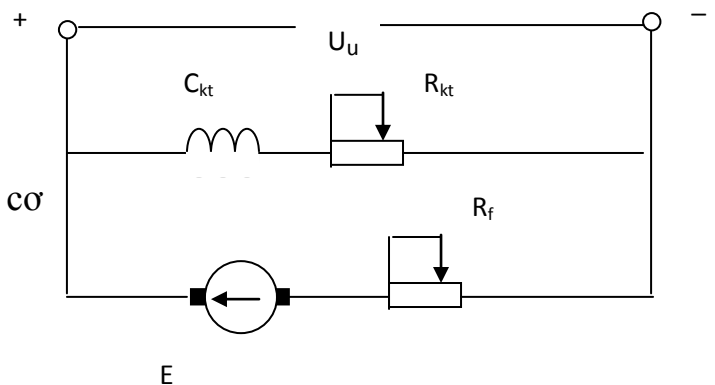
- Các bộ phận khác.

+ Cánh quạt: Dùng để quạt gió làm nguội máy. Máy điện một chiều thường chế tạo theo kiểu bảo vệ, ở hai đầu nắp máy có lỗ thông gió. Cánh quạt lắp trên trục máy, khi động cơ quay cánh quạt hút gió từ ngoài vào động cơ. Gió đi qua vành góp, cực từ lõi sắt và dây quấn rồi qua quạt gió ra ngoài làm nguội máy.

+Trục máy: Trên đó đặt lõi sắt phần ứng, cổ góp, cánh quạt và ổ bi. Trục máy thường làm bằng thép cacbon tốt.

### 3.3. ĐẶC TÍNH CƠ CỦA ĐỘNG CƠ ĐIỆN MỘT CHIỀU KÍCH TỪ ĐỘC LẬP

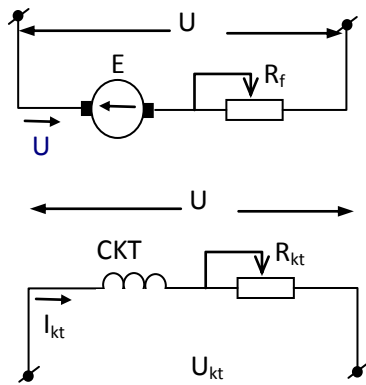
- Khi nguồn điện một chiều có công suất vô cùng lớn và điện áp không đổi thì mạch kích từ thường mắc song song với mạch phần ứng, lúc này động cơ gọi là động cơ kích từ song song.



**Hình 3.1.** Sơ đồ nối dây của động cơ kích từ song song

- Khi nguồn điện một chiều có công suất không đủ lớn thì mạch điện phần ứng và mạch kích từ mắc vào hai nguồn một chiều độc lập với nhau, lúc này động cơ được gọi là động cơ kích từ độc lập





**Hình 3.2.** Sơ đồ nối dây của động cơ kích từ nối tiếp

### 3.3.1. Phương trình đặc tính cơ của động cơ kích từ độc lập

- Phương trình cân bằng điện áp của mạch phần ứng:

$$U_u = E_u + (R_u + R_f)I_u$$

$U_u$  : Điện áp phần ứng

$E_u$  : Suất điện động phần ứng

$R_u, R_f$  : Điện trở phần ứng, điện trở phụ trong mạch phần ứng

$I_u$  : Dòng điện mạch phần ứng

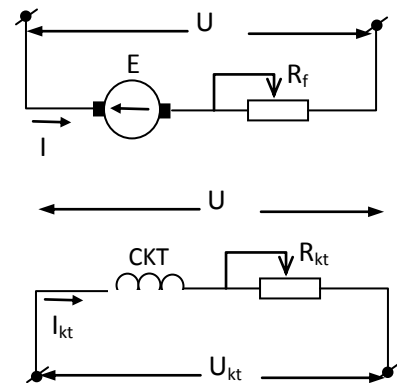
$$R_u = r_u + r_{ct} + r_b + r_{tx}$$

$r_u$  : Điện trở cuộn dây phần ứng

$r_{ct}$  : Điện trở cực từ phụ

$r_b$  : Điện trở cuộn bù

$r_{tx}$  : Điện trở tiếp xúc chổi điện



$$E_u = \frac{P.N}{2\pi.a} \Phi.\omega = K.\Phi.\omega$$

$$K = \frac{P.N}{2\pi.a}$$

$\omega$  : Tốc độ góc (Rad/s)

$$E_u = K_e \cdot \Phi \cdot n$$

$$\omega = \frac{2\pi n}{60} = \frac{n}{9,55}$$

$$E_u = \frac{p \cdot N}{60a} \cdot \Phi \cdot n$$

$$K_e = \frac{p \cdot N}{60a} : \text{Hệ số sức điện động của động cơ}$$

$$\omega = \frac{U_u}{K\Phi} - \frac{R_u + R_f}{K\Phi} \cdot I_u \quad (4.1)$$

- Biểu thức (4.1) là phương trình đặc tính cơ điện của động cơ.

- Mật khác mômen điện từ  $M_{dt} = K \cdot \Phi \cdot I_u$

$$\text{Suy ra } I_u = \frac{M_{dt}}{K \cdot \Phi}$$

- Thay giá trị  $I_u$  vào biểu thức (1) được:

$$\omega = \frac{U_u}{K\Phi} - \frac{R_u + R_f}{(K\Phi)^2} \cdot M_{dt}$$

- Nếu bỏ qua tổn thất cơ và tổn thất thép thì mômen cơ trên trục động cơ bằng mômen điện từ, kí hiệu là M:

$$M_{dt} = M_{cơ} = M$$

$$\omega = \frac{U_u}{K\Phi} - \frac{R_u + R_f}{(K\Phi)^2} \cdot M \quad (4.2)$$

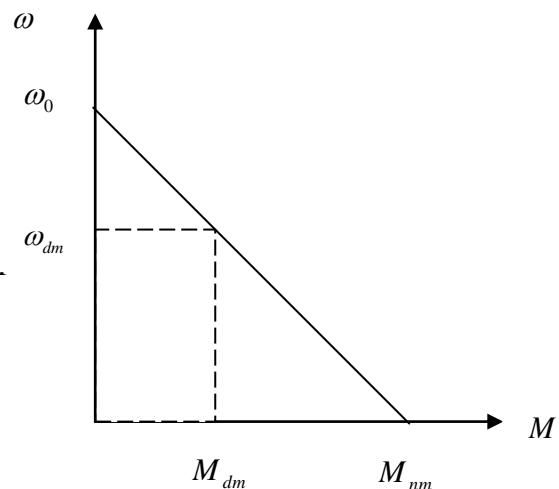
- Biểu thức (4.2) là phương trình đặc tính cơ của động cơ điện một chiều kích từ độc lập

- Mômen phụ thuộc vào từ thông và dòng phản ứng

Từ phương trình (4.2) suy ra: để thay đổi tốc độ động cơ ta có thể dùng phương pháp thay đổi điện áp phản ứng  $U_u$ , từ thông  $\Phi$  tức là thay đổi dòng kích từ  $I_{kt}$  và thay đổi điện trở phản ứng  $R_u, R_f$

-  $M = K \cdot \Phi \cdot I_{\text{tr}}$  .do đó muốn đảo chiều động cơ tức là đảo chiều mômen M ta có thể dùng phương pháp đảo chiều từ thông (tức là đảo chiều dòng kích từ  $I_{\text{kt}}$  ) hoặc là đảo chiều dòng điện phần ứng  $I_{\text{tr}}$

- Giả thiết phần ứng được bù đủ, từ thông  $\Phi = \text{const}$ , từ các phương trình đặc tính cơ điện và phương trình đặc tính cơ là tuyến tính. Đồ thị của chúng là những đường thẳng được biểu diễn trên hình vẽ:



**Hình 3.3.** Đặc tính cơ của động cơ điện.

một chiều kích từ độc lập

### 3.3.2. Ảnh hưởng của các tham số đến đặc tính cơ

- Từ phương trình:

$$\omega = \frac{U_u}{K \cdot \Phi} - \frac{R_u + R_f}{(K \cdot \Phi)^2} \cdot M$$

- Ta thấy có ba tham số ảnh hưởng đến đặc tính cơ: từ thông động cơ, điện áp phần ứng  $U_{\text{tr}}$  và điện trở phần ứng động cơ. Lần lượt xét ảnh hưởng của từng tham số

#### 3.3.2.1. Ảnh hưởng của điện trở phần ứng.

- Giả thiết  $U_{\text{tr}} = U_{\text{dm}} = \text{const}$  và  $\Phi = \Phi_{\text{dm}} = \text{const}$

- Muốn thay đổi điện trở mạch phần ứng ta nối thêm điện trở phụ  $R_f$  vào mạch phần ứng. Trong trường hợp này tốc độ không tải lí tưởng:

$$\omega_0 = \frac{U_{dm}}{K\Phi_{dm}} = \text{const}$$

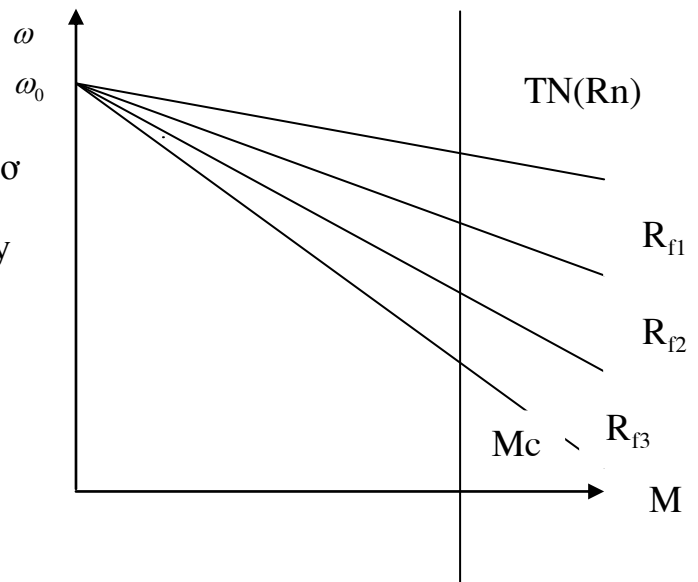
- Độ cứng đặc tính cơ  $\beta = \frac{\Delta M}{\Delta \omega} = -\frac{(K\Phi_{dm})}{R_u + R_f} = \text{var}$

- Khi  $R_f$  càng lớn,  $\beta$  càng nhỏ nghĩa là đặc tính cơ càng dốc, ứng với  $R_f$

= 0 có đặc tính cơ tự nhiên

$$\beta_m = -\frac{(K\Phi_{dm})}{R_u}$$

**Hình 3.4.** Đặc tính cơ của động cơ một chiều kích từ độc lập khi thay đổi điện trở phụ mạch phần ứng



$\beta_{TN}$  có giá trị lớn nhất lên đặc tính cơ tự nhiên có độ cứng hơn tất cả các đường đặc tính có điện trở phụ

- Như vậy khi thay đổi điện trở phụ  $R_f$  ta được một họ đặc tính biến trở có dạng như hình vẽ 4.5, ứng với một phụ tải  $M_c$  nào đó, nếu  $R_f$  càng lớn thì tốc độ động cơ càng giảm, đồng thời dòng điện ngắn mạch và mômen ngắn mạch cũng giảm. Cho nên người ta sử dụng phương pháp này để hạn chế dòng điện và điều chỉnh tốc độ động cơ phía dưới tốc độ cơ bản.

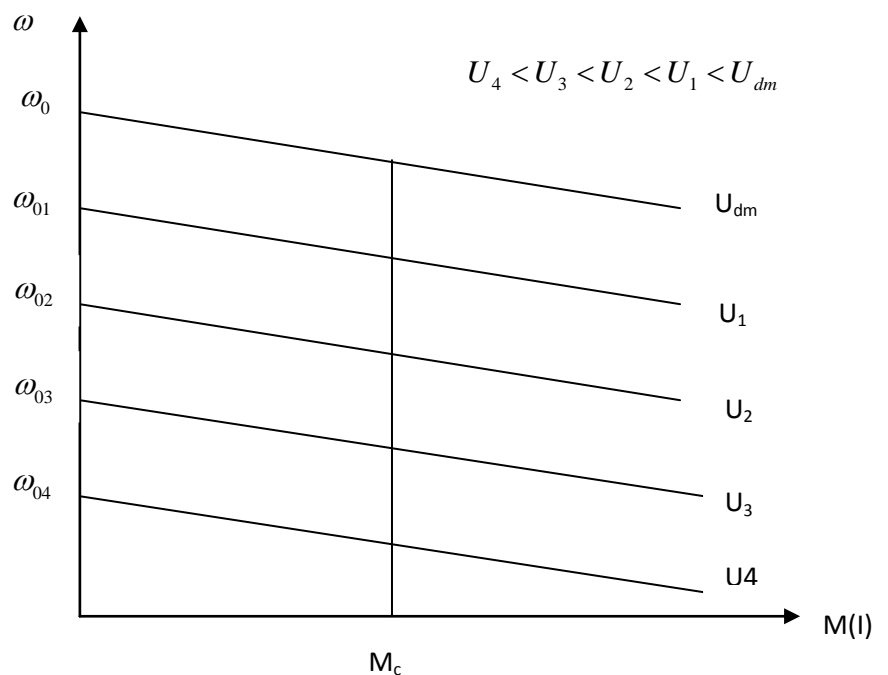
### 3.3.2.2. Ảnh hưởng của điện áp phần ứng.

- Giả thiết từ thông  $\Phi = \Phi_{dm} = const$ , điện trở phần ứng  $R_u = const$ . Khi thay đổi điện áp theo hướng giảm so với  $U_{dm}$  có:

+ Tốc độ không tải:  $\omega_{ox} = \frac{U_x}{K\Phi_{dm}} = var$

+ Độ cung đặc tính cơ:  $\beta = -\frac{(K\Phi)^2}{R_u} = const$

**Hình 3.5.** Đặc tính của động cơ điện một chiều kích từ độc lập khi giảm điện áp đặt vào phần ứng



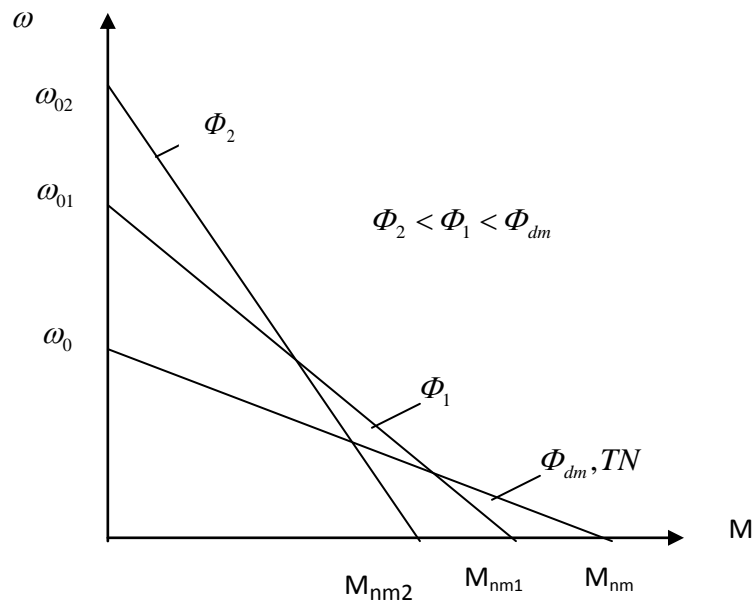
- Ta thấy rằng khi thay đổi điện áp (giảm áp) thì mômen ngắn mạch của động cơ giảm và tốc độ động cơ cũng giảm ứng với một phụ tải nhất định. Do đó phương pháp này cũng được sử dụng để điều chỉnh tốc độ động cơ và hạn chế dòng điện khởi động.

### 3.3.2.3. Ảnh hưởng của từ thông.

- Giả thiết điện áp phần ứng  $U_u = U_{dm} = const$ . Điện trở phần ứng  $R_u = const$ . Muốn thay đổi dòng điện kích từ  $I_{kt}$  động cơ. Trong trường hợp này:

+ Tốc độ không tải:  $\omega_{ox} = \frac{U_{dm}}{(K\Phi_x)^2} = var$

+ Độ cứng đặc tính cơ:  $\beta = -\frac{(K\Phi_x)^2}{R_u} = \text{var}$



**Hình 3.6.** Đặc tính cơ của động cơ điện một chiều kích từ độc lập khi giảm từ thông.

- Do cấu tạo của động cơ điện, và thực tế thường giảm từ thông. Nên khi từ thông giảm thì  $\omega_{ox}$  tăng còn  $\beta$  sẽ giảm. Ta có một họ đặc tính cơ với  $\omega_{ox}$  tăng dần và độ cứng của đặc tính cơ giảm dần khi giảm từ thông.

- Khi thay đổi từ thông thì dòng điện ngắn mạch

$$I_{nm} = \frac{U_{dm}}{R_u} = \text{const}$$

- Mô men ngắn mạch

$$M_{nm} = KI_{nm}\Phi_x = \text{var}$$

- Các đặc tính cơ điện và đặc tính cơ của động cơ khi giảm từ thông được biểu diễn như trên hình 4.7

- Với dạng momen phụ tải  $M_c$  thích hợp với chế độ làm việc của động cơ thì khi giảm từ thông tốc độ động cơ tăng lên.

### 3.3.3. Vấn đề đảo chiều

- Chiều quay động cơ phụ thuộc vào chiều quay mômen có thể dùng hai phương pháp. Hoặc thay đổi chiều dòng phần ứng  $I_r$  hoặc đổi chiều từ thông (đổi chiều dòng kích từ  $I_{kt}$ ).

- Nếu dùng phương pháp đảo chiều dòng kích từ. Khi máy đang quay thì do hệ số điện cảm của cuộn dây kích thích lớn (do có nhiều vòng dây) nên khi thay đổi dòng kích thích  $I_{kt}$  thì xuất hiện suất điện động cảm ứng rất cao gây ra điện áp làm đánh thủng cách điện dây quấn kích thích .

- Do đó để đảo chiều quay động cơ ta chọn phương pháp đảo chiều dòng phần ứng  $I_r$  .

- Từ những phân tích trên ta chọn phương pháp thay đổi tốc độ là thay đổi điện áp phần ứng  $U_r$  (tức là điều khiển  $U_r$ ) và đảo chiều quay bằng đảo chiều dòng phần ứng  $I_r$  .

### 3.3.4. Một số yêu cầu kĩ thuật khác

#### 3.3.4.1. Độ trơn

$$\gamma = \frac{\omega_{i+1}}{\omega_i}$$

- Trong đó:

+  $\omega_i, \omega_{i+1}$  là tốc độ ổn định của động cơ đạt được ở cấp  $i, i+1$

+  $\gamma \rightarrow 1$  tức là hệ truyền động có thể ổn định ở mọi vị trí trong toàn dải điều chỉnh

#### 3.3.4.2 .Dải điều chỉnh tốc độ

+ Là phạm vi điều chỉnh – là tỉ số giá trị lớn nhất và giá trị nhỏ nhất của tốc độ làm việc ứng với mômen tải đã cho:

$$D = \frac{\omega_{\max}}{\omega_{\min}}$$

Trong đó:

+  $\omega_{\max}$  bị hạn chế bởi độ bền động cơ và độ bền của vành

+  $\omega_{\min}$  bị chặn bởi yêu cầu về mômen khởi động, khả năng quá tải và sai số tốc độ làm việc cho phép.

### 3.3.4.3. Chống mất kích từ

+ Khi mở máy phải đảm bảo chống mất kích từ mà nguyên nhân là do ngắn mạch kích thích

+ Vì khi đó  $E_{ur} = 0$  nên  $I_{ur} = \frac{U - E_{ur}}{R_{ur}} = \frac{U}{R_{ur}}$

+ Do  $U$  không đổi và  $R_{ur}$  rất nhỏ (điện trở cuộn dây phần ứng) nên  $I_{ur}$  rất lớn làm cháy dây quấn và vành g

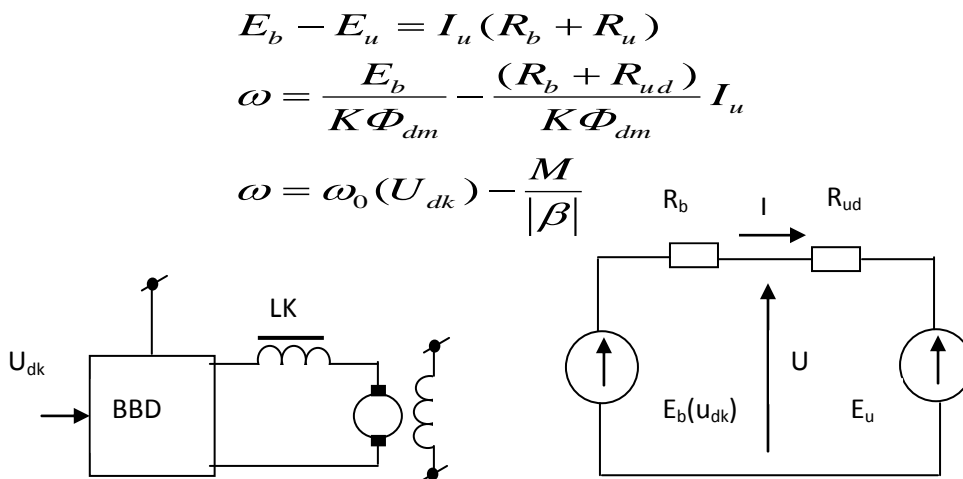
+ Cách khắc phục điều này là phải có bộ phận nhận biết được mất kích từ ( $\Phi = 0$  và do đó  $I_{ur} = 0$ ) thì lập tức ngắt nguồn cấp cho phần ứng tức  $U_{ur} = 0$ . Khi đó  $I_{ur}$  không lớn và tránh được sự cố trên.

## 3.4. ĐIỀU CHỈNH TỐC ĐỘ ĐỘNG CƠ ĐIỆN MỘT CHIỀU

### 3.4.1. Nguyên lí điều chỉnh điện áp phần ứng

- Để điều chỉnh điện áp phần ứng động cơ một chiều cần có thiết bị nguồn điện một chiều kích từ độc lập, các bộ chỉnh lưu điều khiển ..... Các thiết bị nguồn này có các chức năng biến năng lượng điện xoay chiều thành một chiều có sức điện động  $E_b$  điều chỉnh được nhờ tín hiệu điều khiển  $U_{dk}$ . Vì là nguồn có công suất hữu hạn so với động cơ nên các bộ biến đổi này có điện trở trong  $R_b$  và điện cảm  $L_b$  khác không, ở chế độ xác lập phương trình đặc tính của hệ thống:





**Hình 3.7.** Sơ đồ khối và sơ đồ thay thế ở chế độ xác lập

- Khi mômen là định mức thì các giá trị lớn nhất và nhỏ nhất của tốc độ là

$$\omega_{\max} = \omega_{0\max} - \frac{M_{dm}}{|\beta|}$$

$$\omega_{\min} = \omega_{0\min} - \frac{M_{dm}}{|\beta|}$$

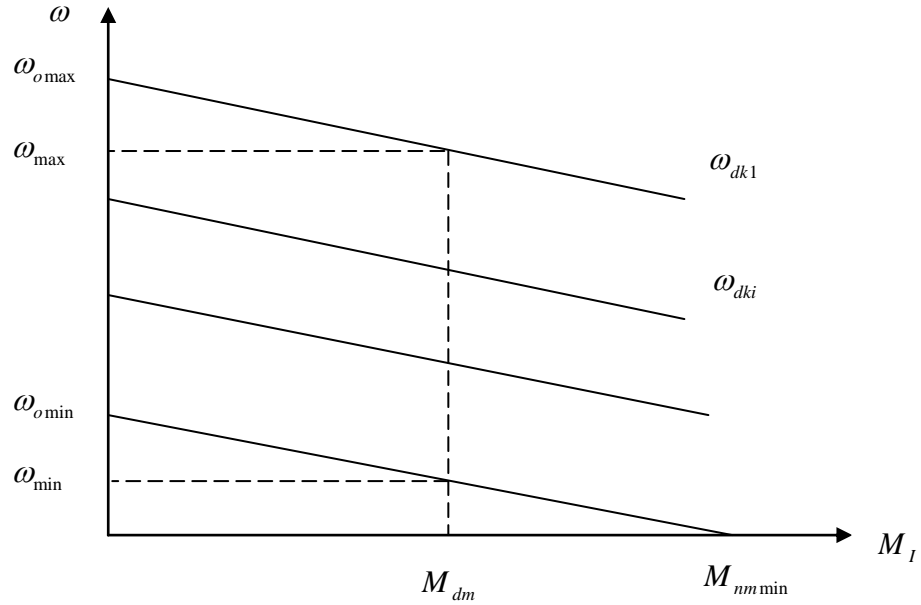
- Để thoả mãn khả năng quá tải thì đặc tính thấp nhất của dải điều chỉnh phải có mômen ngắn mạch là:

$$M_{nm\min} = M_{c\max} = K_m M_{dm}$$

- Trong đó  $K_m$  là hệ số quá tải về mômen . Vì họ đặc tính cơ là các đường song song nhau nên theo định nghĩa về độ cứng đặc tính cơ có thể viết:

$$\omega_{\min} = (M_{nm\min} - M_{dm}) \frac{1}{|\beta|} = \frac{M_{dm}}{|\beta|} (K_m - 1)$$

$$D = \frac{\omega_{0\max} - \frac{M_{dm}}{|\beta|}}{(K_m - 1) \frac{M_{dm}}{|\beta|}} = \frac{\omega_{0\max} \frac{|\beta|}{M_{dm}} - 1}{K_m - 1}$$



**Hình 3.8.** Xác định phạm vi điều chỉnh

- Với một cơ cấu máy cụ thể thì các giá trị  $\omega_{o\max}$ ,  $M_{dm}$ ,  $K_m$  là xác định, vì vậy phạm vi điều chỉnh  $D$  phụ thuộc tuyến tính vào giá trị của độ cứng  $\beta$ . Khi điều chỉnh điện áp phần ứng động cơ bằng các thiết bị nguồn điều chỉnh thì điện trở mạch phần ứng gấp khoảng hai lần điện trở phần ứng. Do đó có thể tính sơ bộ được:

$$\omega_{o\max} \cdot |\beta| \frac{1}{M_{dm}} < 10$$

- Sai số tương đối của tốc độ ở đặc tính cơ thấp nhất là:

$$s = \frac{\omega_{o\min} - \omega_{\min}}{\omega_{o\min}} = \frac{\Delta\omega}{\omega_{o\min}}$$

$$s = \frac{M_{dm}}{|\beta| \cdot \omega_{o\min}} < s_{cp}$$

- Vì các giá trị  $M_{dm}$ ,  $\omega_{o\min}$ ,  $s_{cp}$  nên có thể tính được giá trị tối thiểu của đặc tính cơ sao cho sai số cho phép không vượt quá giá trị cho phép. Để làm việc này trong đa số các trường hợp cần xây dựng các hệ truyền động kiểu vòng kín. Trong suốt quá trình điều chỉnh điện áp phần ứng thì từ thông kích

từ được giữ nguyên do đó mômen tải cho phép của hệ sẽ không đổi:

$$M_{c.cp} = K\Phi_{dm}mI_{dm} = M_{dm}$$

### 3.4.2. Nguyên lí điều chỉnh từ thông động cơ

- Điều chỉnh từ thông kích thích của động cơ điện một chiều là điều chỉnh mômen điện từ của động cơ  $M = K\Phi I_u$  và số điện động quay của động cơ là mạch phi tuyến vì vậy hệ điều chỉnh từ thông cũng là hệ phi tuyến:

$$i_k = \frac{e_k}{r_b + r_k} + \omega_k \frac{d\Phi}{dt}$$

Trong đó  $r_k$  : điện trở dây quấn kích thích

$r_b$  : điện trở của nguồn điện áp kích thích

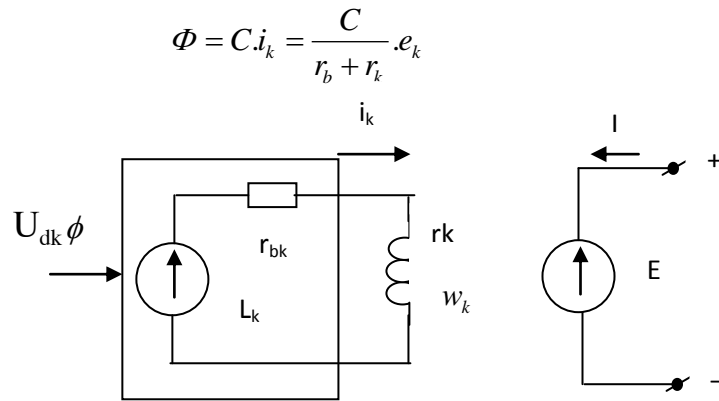
$\omega_k$  : số vòng dây của dây quấn kích thích

- Trong chế độ xác lập có quan hệ sau:  $i_k = \frac{e_k}{r_b + r_k}$  ;  $\Phi = f(i_k)$

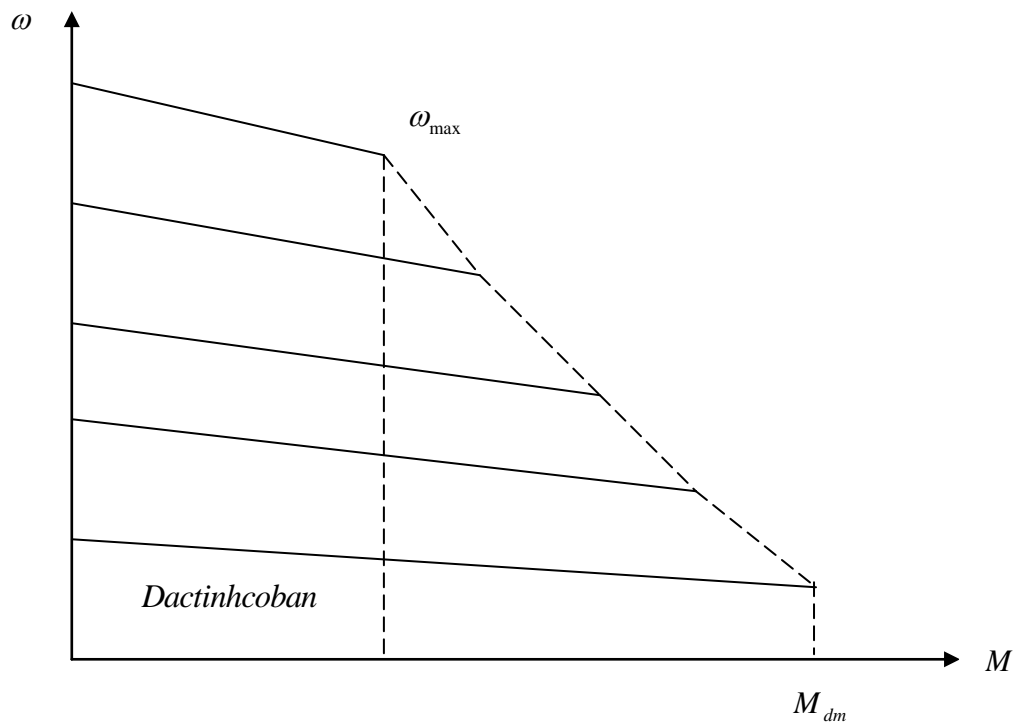
- Thường khi điều chỉnh từ thông thì điện áp phản ứng được giữ nguyên bằng giá trị định mức, do đó đặc tính cơ thấp nhất trong vùng điều chỉnh từ thông là đặc tính có điện áp phản ứng định mức, từ thông định mức và được gọi là đặc tính cơ bản. Tốc độ lớn nhất của dải điều chỉnh từ thông bị hạn chế bởi khả năng chuyển mạch của cỗ góp điện. Khi giảm từ thông để tăng tốc độ quay của động cơ thì đồng thời điều kiện chuyển mạch của cỗ góp cũng bị xấu đi vì vậy, để đảm bảo điều kiện chuyển mạch bình thường thì cần phải giảm dòng điện phản ứng cho phép, kết quả là momen cho phép trên trục động cơ giảm rất nhanh. Ngay cả khi giữ nguyên dòng điện phản ứng thì độ cứng đặc tính cơ cũng giảm rất nhanh khi giảm từ thông kích thích:

$$\beta_\phi = \frac{(K\Phi)^2}{R_u} \quad \text{hay} \quad \beta_\phi^* = (\Phi^*)^2$$

- Do điều chỉnh tốc độ bằng cách giảm từ thông nên đối với các động cơ mà từ thông định mức nằm ở chỗ tiếp giáp giữa vùng tuyến tính và vùng bão hoà của đặc tính từ hoá thì có thể coi việc điều chỉnh là tuyến tính và hằng số C phụ thuộc vào thông số kết cấu của máy điện:



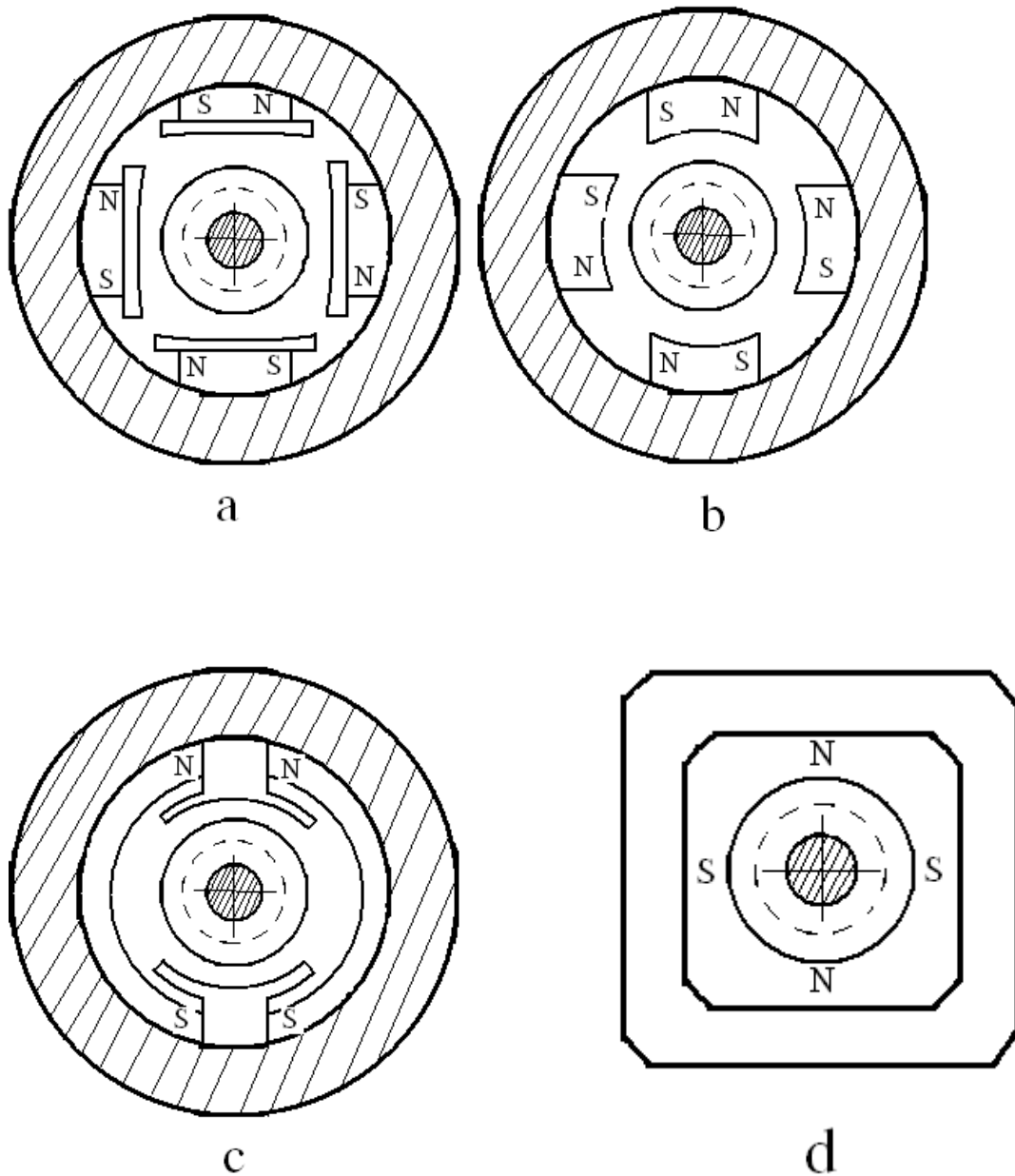
**Hình 3.9.** Sơ đồ thay thế



**Hình 3.10.** Đặc tính điều chỉnh khi điều chỉnh từ thông động cơ

### 3.5. VÀI NÉT VỀ ĐỘNG CƠ MỘT CHIỀU KÍCH TỪ BẰNG NAM CHÂM VĨNH CỬU

Trong máy điện một chiều kích từ bằng nam châm vĩnh cửu , từ trường được tạo thành nhờ nam châm vĩnh cửu . So với máy kiểu kích thích điện từ , các máy này chỉ khác ở thiết bị của hệ thống từ .



**Hình 3.11.** Hệ thống từ của máy điện một chiều kích từ bằng nam châm vĩnh cửu

Hình 3.11, vẽ các kiểu hệ thống từ có thể có của loại máy này . Kiểu a và b có cách bố trí nam châm hình tia thông dụng cho các máy nhiều cực khi  $2p = 4$  . Vì chiều dài của nam châm ngắn , tác dụng khử từ của sức từ động phần ứng dọc theo đường sức từ ở kết cấu này rất rõ rệt . Để giảm hiện tượng đó cần chế tạo nam châm có lực kháng từ mạnh ( nam châm Feritberi ) và làm các mặt cực của nam châm bằng vật liệu từ mềm . Kiểu kết cấu c đặc biệt thích hợp khi  $2p = 2$  , khi đó các nam châm đặt theo hướng tiếp tuyến có chiều dài theo phương từ hóa lớn . ở trường hợp này có thể dùng các loại vật liệu từ có lực kháng từ tương đối nhỏ nhưng có năng lượng riêng lớn . Cũng ngay chính loại này có thể làm theo hình d . ở đây hệ thống từ là một vành xác định đã được từ hóa làm bằng vật liệu từ cứng . Ưu điểm của loại này là kết cấu đơn giản nhưng nhược điểm là khả năng đổi chiều kém đi vì khe hở trục ngang nhỏ và từ trường phần ứng lớn .

Để chế tạo các nam châm vĩnh cửu công suất từ vài đến vài trăm oat được dùng trong truyền động công suất nhỏ , trong ô tô , máy bay và các hệ tự động khác . Các động cơ thường dùng ở chế độ ngắn hạn hoặc ngắn hạn lặp lại , cho phép mở máy và đổi chiều quay không có biến trở ở mạch phần ứng . Tốc độ quay của động cơ được điều chỉnh bằng cách thay đổi điện áp phần ứng cũng như sử dụng áp xung để điều chỉnh sau tốc độ quay . Phương pháp điều chỉnh sau thực hiện được nhờ role không chế bởi máy phát tốc để ngắn mạch một cách chu kì điện trở phụ trong mạch phần ứng . ở các động cơ có công suất lớn hơn người ta sử dụng kích thích có bù . Trong trường hợp đó động cơ được trang bị dây quấn kích thích mà sức từ động của nó đủ để điều chỉnh từ trường trong phạm vi cho trước .

Khi tính toán và thiết kế động cơ điện một chiều có nam châm vĩnh cửu cần xét đến đặc thù của ảnh hưởng của sức từ động phần ứng là tác dụng khử từ là chủ yếu hơn đối với động cơ đồng bộ nam châm vĩnh cửu . Do không có dây quấn kích thích và tổn hao trong các dây quấn đó , so với máy có kích

thích điện từ , máy điện một chiều kích từ bằng nam châm vĩnh cửu có hiệu suất cao hơn , điều khiển , làm mát dễ dàng hơn , kích thích lắp đặt , trọng lượng và giá thành ( với loại cơ công

suất không lớn ) nhỏ hơn , kích thích ổn định hơn vì từ trường của nam châm vĩnh cửu không phụ thuộc tốc độ quay , điện áp phản ứng cũng như nhiệt độ .

Tuy nhiên , máy động cơ điện một chiều kích từ bằng nam châm vĩnh cửu cũng có một số nhược điểm như : tốc độ quay và điện áp phản ứng không điều chỉnh được bằng cách thay đổi từ trường , kích thích được , công suất vượt quá vai trò thì chúng không thể sánh với các máy có kích thích điện từ về mặt kích thước lắp đặt, trọng lượng và giá thành , công nghệ từ hóa và chế tạo nam châm phức tạp hơn.

Các ưu điểm khi sử dụng động cơ điện một chiều:

Về phương diện điều chỉnh tốc độ , động cơ điện một chiều có nhiều ưu việt hơn so với các động cơ khác . Không những nó có khả năng điều chỉnh tốc độ dễ dàng mà cấu trúc mạch lực , mạch điều khiển đơn giản hơn đồng thời lại đạt chất lượng điều chỉnh cao trong dải điều chỉnh rộng .

Trong mô hình ta sử dụng động cơ kích từ bằng nam châm vĩnh cửu có công suất 24w và sử dụng phương pháp điều chỉnh tốc độ bằng cách thay đổi điện áp cấp cho mạch kích từ của động cơ .

## **CHƯƠNG 4.**

### **GIỚI THIỆU CHUNG VỀ CÁCH PHÁT HIỆN VẬT THỂ**

Vấn đề phát hiện vật thể là một trong những vấn đề cơ bản trong đề tài thiết kế, điều khiển cửa tự động. Để phát hiện vật thể chúng ta có thể áp dụng rất nhiều nguyên tắc vật lý khác nhau. Sau đây chúng ta sẽ lần lượt tìm hiểu về một số phương pháp phát hiện vật thể điển hình.

#### **4.1. PHƯƠNG PHÁP PHÁT HIỆN VẬT THỂ ỨNG DỤNG CÔNG NGHỆ VI SÓNG**

Phương pháp phát hiện vật thể ứng dụng vi sóng được thực hiện thông qua các cảm biến vi sóng. Cảm biến vi sóng là thiết bị điện tử sử dụng sóng cực ngắn để đo di chuyển tốc độ, chiều chuyển động, khoảng cách, phát hiện vật thể .

##### **4.1.1. Phân loại và đặc điểm của cảm biến vi sóng**

###### **4.1.1.1. Phân loại**

Cảm biến vi sóng được chia thành năm loại:

- Cảm biến chuyển động phát hiện đối tượng chuyển động đi vào vùng bảo vệ.
- Cảm biến tốc độ đo tốc độ di chuyển của đối tượng.
- Cảm biến phát hiện hướng chuyển động của đối tượng (chạy tiến, chạy lùi).
- Cảm biến tiếp cận: phát hiện sự hiện diện của đối tượng.
- Cảm biến khoảng cách đo khoảng cách từ cảm biến đến đối tượng.



#### **4.1.1.2. Các đặc điểm cơ bản của cảm biến vi sóng**

- Không tiếp xúc cơ khí: Do có đặc tính này mà cảm biến vi sóng có thể làm việc trong các môi trường độc hại, dễ cháy nổ, có thể thâm nhập vào bề mặt không kim loại như sợi thủy tinh, phát hiện mức, phát hiện đối tượng bằng cactông...
- Bền vững: Cảm biến siêu âm không có bộ phận chuyển động, có thể được bọc kín nên có thể chống được tác động cơ học.
- Vùng tác động rộng: Cảm biến siêu âm có thể phát hiện các đối tượng xa từ 25 mm đến 45.000 mm và lớn hơn, phụ thuộc vào kích thước của đối tượng, công suất nguồn và anten.
- Kích thước nhỏ: Mặc dù có kích thước lớn hơn cảm biến tiếp cận điện cảm, điện dung nhưng khi sử dụng tần số cao và mạch điện tử công nghệ cao có thể giảm kích thước, giá thành.
- Kích thước mục tiêu: Cảm biến siêu âm phù hợp với mục tiêu phát hiện kể cả mục tiêu nhỏ như một hạt cát.
- Môi trường làm việc: Có thể làm việc trong điều kiện môi trường khó khăn từ -55 tới +125 độ C, môi trường bụi bẩn, ô nhiễm, độc hại.

#### **4.1.2. Nguyên lý hoạt động của cảm biến vi sóng**

Cảm biến vi sóng gồm có ba phần chính: nguồn, anten tụ tiêu, máy thu và xử lý tín hiệu. Thông thường máy phát và máy thu được đặt trong cùng một module. Máy phát chứa diode Gunn lắp trong một hốc cộng hưởng nhỏ, có nguồn năng lượng và dao động ở tần số cao cỡ GHz. Công suất phát cỡ 10 đến 20 mW, công suất nguồn một chiều 8V, 150mA. Đầu cuối ống dẫn sóng được nối với anten. Anten tụ tiêu chùm tia, mỗi anten có dải thông và hệ số

khuếch đại xác định. Khi đập vào đối tượng chùm sóng được phản hồi lại module.

Khi tia phản xạ lại máy thu diode trộn sẽ phối hợp với một phân tín hiệu phát. Nếu mục tiêu chuyển động pha của hai tín hiệu phát và trở về khác nhau. Tín hiệu đến máy thu cỡ  $\mu W$  đến  $mW$  cần được khuếch đại. Ngoài khuếch đại, so sánh có thêm mạch relay đầu ra để phù hợp với ứng dụng.

Với những đặc tính trên cảm biến vi sóng rất hiệu quả trong việc phát hiện những mục tiêu, những vật thể chuyển động có kích thước nhỏ, ở khoảng cách xa. Tuy nhiên với những vật thể không di động việc sử dụng vi sóng thường không đem lại hiệu quả như mong muốn, chi phí cho phương pháp này cũng khá tốn kém.

## **4.2 . PHƯƠNG PHÁP PHÁT HIỆN VẬT THỂ DỰA TRÊN HIỆU ỨNG QUANG ĐIỆN**

Trong phương pháp này việc phát hiện vật thể được thực hiện thông qua các cảm biến quang điện. Cảm biến quang điện là các linh kiện quang điện, thay đổi trạng thái điện khi có ánh sáng thích hợp tác động vào bề mặt của nó. Cảm biến quang điện bao gồm một số loại sau.

### **4.2.1. Tế bào quang dẫn**

Đặc trưng cơ bản của tế bào quang dẫn là điện trở của nó phụ thuộc vào thông lượng của bức xạ và phổ của bức xạ đó. Tế bào quang dẫn là một trong những cảm biến có độ nhạy cao. Cơ sở vật lý của tế bào quang dẫn là hiện tượng quang dẫn do kết quả của hiệu ứng quang điện bên trong. Đó là hiện tượng giải phóng hạt tải điện trong vật liệu bán dẫn dưới tác dụng của ánh sáng.

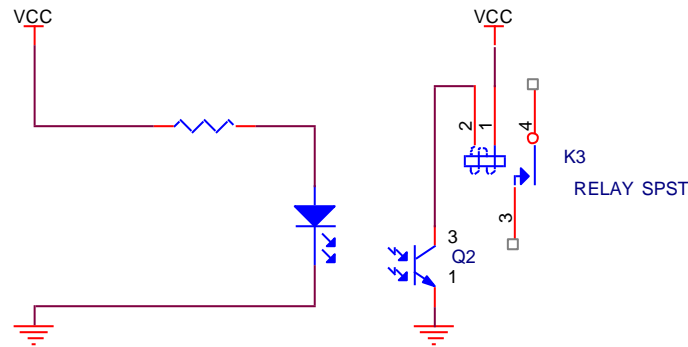
#### 4.2.2. Photodiode

Nguyên lý hoạt động của photodiode: Khi chiếu sáng lên bề mặt diode bán dẫn bằng bức xạ có bước sóng nhỏ hơn bước sóng ngưỡng  $\lambda < \lambda_s$ , sẽ xuất hiện thêm các cặp điện tử - lỗ trống. Để các hạt này có thể tham gia vào độ dẫn và làm tăng dòng điện I, cần phải ngăn cản quá trình tái hợp của chúng tức là phải nhanh chóng tách cặp điện tử - lỗ trống dưới tác dụng của điện trường. Điều này chỉ có thể xảy ra trong vùng nghèo và sự chuyển dời của các điện tử đó kéo theo sự gia tăng của các dòng điện ngược. Để đạt được điều đó ánh sáng phải đạt tới vùng nghèo sau khi đã đi qua bề dày của chất bán dẫn và tiêu hao năng lượng không nhiều. Càng đi sâu vào chất bán dẫn quang thông càng giảm. Diode thực tế có lớp bán dẫn rất mỏng để sử dụng ánh sáng hữu hiệu, đồng thời vùng nghèo cũng phải đủ rộng để sự hấp thụ ở đó là cực đại. Photodiode hoạt động theo hai chế độ quang dẫn và quang thế.

#### 4.2.3. Phototranzito

Phototranzito là tranzito silic loại NPN trong đó vùng bazơ có thể được chiếu sáng. Khi không có điện áp đặt trên bazơ chỉ có điện áp trên C, chuyển tiếp B - C phân cực ngược. Điện áp đặt vào tập trung hầu như toàn bộ lên chuyển tiếp B - C, trong khi đó sự chênh lệch điện thế giữa E và B không đáng kể  $V_{BC} = 0.6 - 0,7$  V. Khi chuyển tiếp B-C được chiếu sáng, sẽ hoạt động giống photodiode ở chế độ quang dẫn với dòng điện ngược  $I_r = I_o + I_p$ . Trong đó  $I_o$  là dòng điện ngược trong tối,  $I_p$  là dòng quang điện khi có quang thông chiếu qua bề dày X. Dòng  $I_r$  đóng vai trò dòng bazơ, nó gây nên dòng collector  $I_c = (\beta + 1) I_r$ .  $\beta$  là hệ số khuếch đại dòng khi emitter nối chung. Có thể coi phototranzito như tổ hợp của một photodiode và một tranzito. photodiode cung cấp dòng quang điện tại bazơ, còn tranzito cho hiệu ứng khuếch đại  $\beta$ . Các điện tử và lỗ trống phát sinh trong vùng bazơ dưới tác dụng của ánh sáng sẽ bị phân chia dưới tác dụng của điện trường trên chuyển tiếp B-C.

Trong kỹ thuật cảm biến quang điện thường được sử dụng như một khoá chuyển mạch đóng cắt mạch điện khi có mặt hoặc không có mặt đối tượng cần phát hiện.



Tuy nhiên cảm biến quang điện chỉ được sử dụng để phát hiện vật thể trong phạm vi nhỏ, dễ bị nhiễu bởi các nguồn sáng khác.

### 4.3. PHƯƠNG PHÁP PHÁT HIỆN VẬT THỂ BẰNG NHẬN DẠNG HÌNH ẢNH

Các cơ thể sống được thiên nhiên ban tặng cơ quan thị giác vô cùng tinh tế. Muông thú, các loài chim và côn trùng có cặp mắt rất tinh tế để kiểm môi. Việc nhận dạng dựa trên rất nhiều yếu tố như hình dáng, kích thước, màu sắc hay những đặc điểm có tính chất đặc trưng. Ngày nay chúng ta đã có thể chế tạo ra những hệ thống nhận dạng nhân tạo tuy nhiên chưa thể so sánh được thị giác và khả năng xử lý của bộ não con người. Trong mục này sẽ giới thiệu hệ thống nhận dạng hình ảnh bằng phương tiện camera thông dụng phối hợp với kỹ thuật phân tích, nhận dạng hình ảnh nhằm tạo nên hệ thống cảm biến hình ảnh để sử dụng cho quá trình phát hiện vật thể.

## *Nguyên lý cảm nhận hình ảnh*

Khi ánh sáng đập vào bề mặt một vật thì một phần ánh sáng bị phản xạ, một phần bề mặt bị hấp thụ hoặc truyền dẫn vào vật.

Tỷ lệ các bước sóng ánh sáng phản xạ phụ thuộc vào góc tới, đặc tính lý hoá của bề mặt và sự phân cực ánh sáng. Do vậy phân bố phổ ánh sáng phản xạ cho ta thông tin về đặc tính lý hoá của bề mặt. Đương nhiên đối mắt người chỉ cảm nhận được bước sóng nằm trong khoảng 380 nm đến 780 nm. Có nhiều kỹ thuật khác nhau để khai thác thông tin của tín hiệu phản xạ:

- Kỹ thuật phân tích phổ dùng máy phân tích phổ để đánh giá tính chất của bề mặt chiếu sáng.

- Kỹ thuật phổ ảnh quan tâm đến đặc tính hoá học của từng miền ánh sáng xuyên qua.

Hệ thống cảm nhận hình ảnh bao gồm: camera, nguồn sáng chiếu sáng đối tượng, máy tính được tích hợp phần mềm thông minh và kết nối với các thành phần khác của hệ thống.

Đối tượng quan sát được chiếu sáng và tụ tiêu vào camera và truyền đến máy tính. Camera thu loại thông dụng cảm nhận tín hiệu ba màu cơ bản: R (Red- màu đỏ, bước sóng 700nm), G (Green- màu xanh lá cây, bước sóng 546nm) và B (Blue- màu xanh da trời, bước sóng 436nm).

Một số camera sử dụng bộ lọc màu để phân tích các màu R, B, G rồi mới đưa vào máy tính xử lý. Tính ổn định của là đặc tính quan trọng của camera. Độ nhạy và đáp ứng phổ của silicon thay đổi theo nhiệt độ nên vị trí đặt camera cần có điều hoà nhiệt độ.

Nguồn sáng sử dụng là ánh sáng mặt trời, nếu trong môi trường không có ánh sáng mặt trời thì dùng đèn sợi đốt với diện tích hẹp và đèn huỳnh quang cho vùng chiếu sáng rộng.

Máy tính sau khi nhận được tín hiệu hình ảnh từ camera sẽ phân tích và nhận dạng hình ảnh bằng phần mềm. Ngày nay với sự phát triển của trí tuệ nhân tạo và mạng nơron thì hệ thống nhận dạng hình ảnh càng chính xác, đáp ứng nhanh hơn. Tuy nhiên phương pháp phát hiện vật thể bằng nhận dạng hình ảnh không được sử dụng nhiều trong thực tiễn do thiếu sự tin cậy, phức tạp và chi phí cao.

#### **4.4. CẢM BIẾN TIẾP CẬN**

Cảm biến tiếp cận được sử dụng để sự có mặt hoặc không có mặt của đối tượng bằng kỹ thuật cảm biến không có tiếp xúc cơ học. Các cảm biến tiếp cận sử dụng nguyên lý thay đổi điện cảm hay thay đổi điện dung của phần tử mạch điện khi có mặt hoặc không có mặt đối tượng, có cấu trúc tương đối đơn giản, không đòi hỏi tiếp xúc cơ học nhưng tầm hoạt động hạn chế với không cách tối đa 100 nm. Các kỹ thuật tiếp cận dựa trên nguyên lý vi sóng và quang học có tầm hoạt động lớn và được sử dụng rộng rãi trong thực tế.

##### **4.4.1. Cảm biến tiếp cận điện cảm**

Một bộ cảm biến tiếp cận điện cảm gồm bốn khối chính: cuộn dây và lõi ferit, mạch dao động, mạch phát hiện, mạch đầu ra.

Mạch dao động phát dao động điện từ công suất radio. Từ trường biến thiên tập trung từ lõi sắt sẽ móc vòng với đối tượng kim loại đặt đối diện với nó. Khi đối tượng lại gần sẽ có dòng điện Foucault cảm ứng trên mặt đối tượng tạo nên một tải làm giảm biên độ tín hiệu dao động. Bộ phát hiện sẽ sự thay đổi trạng thái biên độ mạch dao động. Khi mục tiêu rời khỏi trường của bộ cảm biến, biên độ mạch dao động tăng lên trên giá trị ngưỡng và bộ phát hiện trở về vị trí bình thường. Phạm vi của cảm biến tiếp cận điện cảm liên

quan đến khoảng cách giữa bề mặt cảm biến và đối tượng, liên quan đến hình dáng của lõi và dây quấn.

#### **4.4.2. Cảm biến tiếp cận điện dung**

Trong cảm biến tiếp cận điện dung, sự có mặt của đối tượng làm thay đổi điện dung C của các bản cực. Cảm biến tiếp cận điện dung cũng gồm bốn bộ phận chính là cuộn dây và lõi ferit, mạch dao động, mạch phát hiện, mạch đầu ra.

Tuy nhiên cảm biến tiếp cận điện dung không đòi hỏi đối tượng là kim loại. Đối tượng phát hiện có thể là chất lỏng, vật liệu phi kim loại; thủy tinh, nhựa. Tốc độ chuyển mạch tương đối nhanh, có thể phát hiện đối tượng có kích thước nhỏ, phạm vi cảm nhận lớn.

Hạn chế yếu của cảm biến điện dung là chịu ảnh hưởng của độ ẩm và bụi. Cảm biến tiếp cận điện dung có vùng cảm nhận lớn hơn vùng cảm nhận của cảm biến tiếp cận điện cảm. Để có thể bù ảnh hưởng của môi trường và đối tượng, cảm biến tiếp cận điện dung thường có một chiết áp điều chỉnh.

#### **4.4.3 Cảm biến tiếp cận quang học**

Các cảm biến quang học sử dụng nguồn sáng và cảm biến quang. Đối tượng cần phát hiện sẽ cắt chùm tia sáng làm cảm biến tác động. Người ta thường bố trí cảm biến quang học như dưới đây.

##### **4.4.3.1. Cảm biến đặt đối diện với nguồn phát**

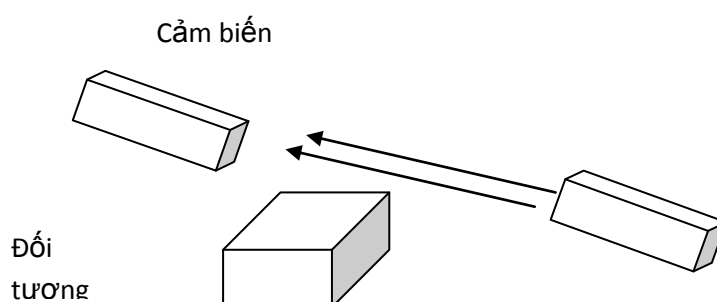
Đối tượng cần phát hiện sẽ cắt chùm tia. Ưu điểm của cách bố trí này là:

- Cụ ly cảm nhận xa.
- Có khả năng thu được tín hiệu mạnh.
- Tỷ số tương phản sáng/tối lớn nhất.

- Đối tượng phát hiện có thể lặp lại.

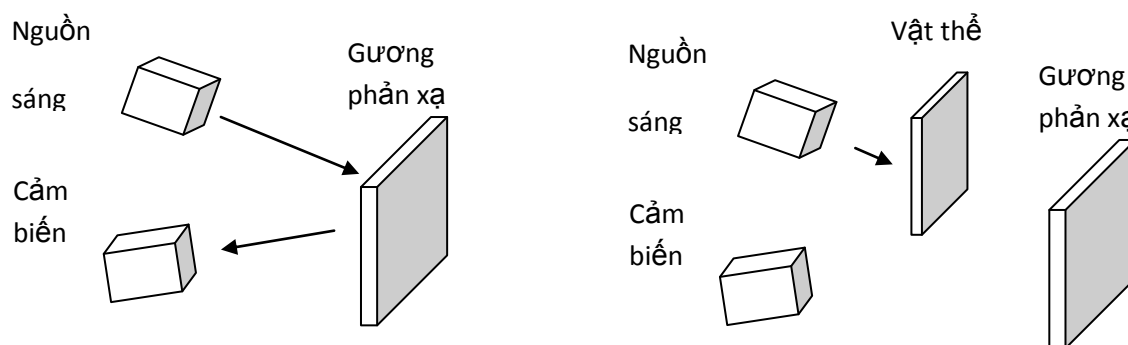
Hạn chế của cách bố trí này là:

- Đòi hỏi dây nối qua vùng phát hiện giữa nguồn sáng và cảm biến
- Khó chỉnh thẳng hàng giữa cảm biến và nguồn sáng.
- Nếu đối tượng có kích thước nhỏ hơn đường kính hiệu dụng của chùm tia cần có thấu kính để thu hẹp chùm tia



#### 4.4.3.2. Cảm biến đặt cùng phía với nguồn phát sáng

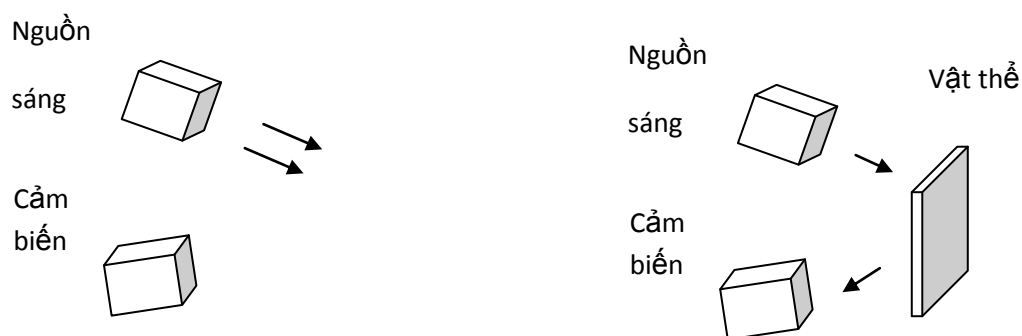
Trong cách bố trí này, ánh sáng đập vào mặt phản xạ trở về mặt cảm biến. Vì hành trình của tia sáng theo cả hai chiều đi và về nên cự ly cảm nhận thấp hơn so với phương pháp đặt đối diện, nhưng không cần dây nối qua khu vực cảm nhận. Hạn chế chính của cách bố trí này là nguồn sáng khác chiếu vào mặt phản xạ có thể gây tác động sai.





### 4.4.3.3. Phát hiện đối tượng nhờ ánh sáng phản chiếu khuếch tán

Nguồn sáng và bộ cảm biến đặt cùng phía nhưng ở đây đối tượng đóng vai trò gương phản chiếu. Trong trường hợp này đối tượng đặt khá gần nguồn sáng.



Khi có vật thể trong vùng hoạt động, cảm biến sẽ thu được ánh sáng phản xạ từ vật thể.

Với những đặc điểm trên, cảm biến tiếp cận chỉ được sử dụng để phát hiện vật thể trong phạm vi nhỏ, dễ bị nhiễu bởi các nguồn sáng khác.

## 4.5. CẢM BIẾN HỒNG NGOẠI

Hồng ngoại có bản chất là sóng điện từ nằm ngoài vùng ánh sáng nhìn thấy, có bước sóng lớn hơn bước sóng của tia đỏ ( $\lambda > 760 \mu\text{m}$ ). Sóng hồng ngoại được tạo ra dễ dàng bằng cách tạo dao động cho diode phát hồng ngoại chuyên dụng. Do đó hồng ngoại được ứng dụng trong nhiều lĩnh vực. Tia hồng ngoại với bản chất sóng điện từ nên có thể phản xạ khi gặp bề mặt vật thể. Ta có thể ứng dụng đặc điểm này để phát hiện vật thể. Trong mạch phát hiện vật thể hoạt động trên nguyên lý thu phát hồng ngoại ta bố trí các diode phát và sensor thu hồng ngoại thành từng cặp theo một số cách sau:

#### **4.5.1. Bố trí cạnh nhau**

Trong cách bố trí này tia hồng ngoại từ diode phát khi gặp bề mặt vật cản sẽ phản xạ ngược trở lại. Do sensor thu được đặt cạnh diode phát nên sẽ thu được tín hiệu phản xạ này.

#### **4.5.2. Bố trí đối diện**

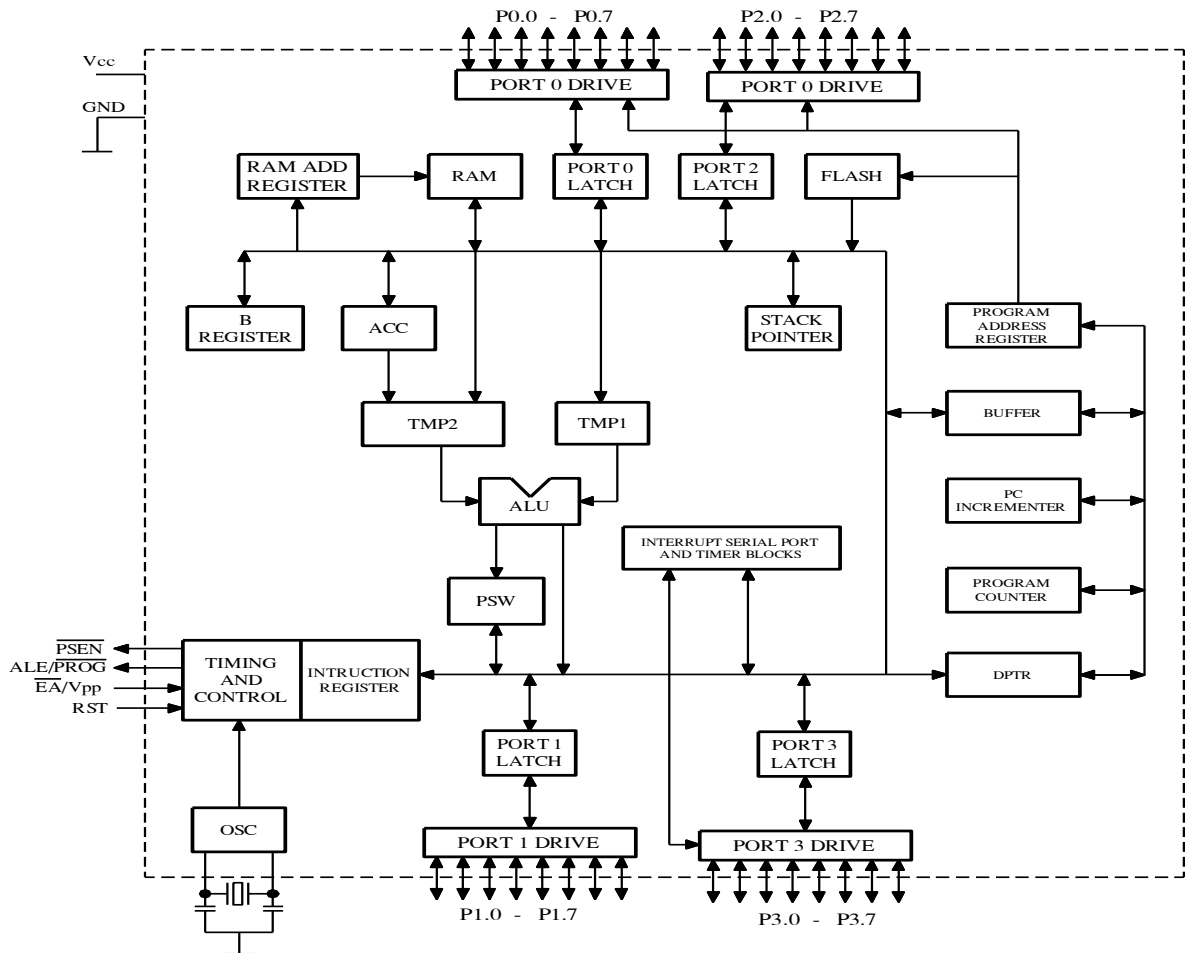
Ở cách bố trí này, khi không có vật chắn tia hồng ngoại từ diode phát luôn tới được sensor thu, khi có vật chắn tia hồng ngoại sẽ không đi thẳng mà phản xạ trở lại do đó không tới được sensor thu.

Ngoài ra hồng ngoại còn được sử dụng để truyền tin không dây do có khả năng chống nhiễu tốt hơn ánh sáng thông thường do đó có thể mang thông tin mã hóa. Thiết bị thu phát hồng ngoại lại khá đơn giản, gọn nhẹ, giá thành rẻ. Với những ưu điểm trên hồng ngoại được lựa chọn như một giải pháp tối ưu trong việc thiết kế mạch phát hiện vật thể cho cửa tự động.

## CHƯƠNG 5.

# GIỚI THIỆU VỀ VI ĐIỀU KHIỂN AT89C51

### 5.1. SƠ ĐỒ KHỐI CỦA VI ĐIỀU KHIỂN AT89C51



Hình 5.1. Sơ Đồ Khối Của Vi Điều Khiển AT89C51

### 5.2. ĐẶC TÍNH CỦA AT89C51

Chip AT89C51 chứa trên 60000 Transistor bao gồm 4Kbyte ROM, 128Byte RAM, 32 đường xuất nhập, 1 Port nối tiếp và 2 bộ định thời 16 Bit. Một số lượng mạch đáng chú ý trong IC đơn. Các thành viên mới được thêm vào cho họ MCS-51 và các biến thể này gần như có gấp đôi các đặc trưng này. Tập đoàn Seimens, nguồn sản xuất thứ hai các bộ vi điều khiển thuộc họ MCS-50 cung cấp Chip SAB80515, một cải tiến của 8051 chứa trong một vỏ

68 chân, có 6 Port xuất nhập 8-bit, 13 nguồn tạo ra ngắt và một bộ biến đổi A/D 8-bit với 8 kênh ngõ vào. Họ 8051 là một trong những bộ vi điều khiển 8-bit mạnh và linh hoạt nhất, đã trở thành bộ vi điều khiển hàng đầu trong những năm gần đây.

- Cụ thể vi điều khiển AT89C51 là 1 IC có tích hợp trên đó hệ vi xử lí.

- IC AT98C51 có 40 chân.

- 4KB ROM trong và có thể ghi xoá được 1000 lần.

- Dải tần số hoạt động từ 0MHz → 24MHz.

- 128x8 bit RAM trong.

- 4 Cổng vào ra 8 bit.

- 2 Bộ định thời 16 bit.

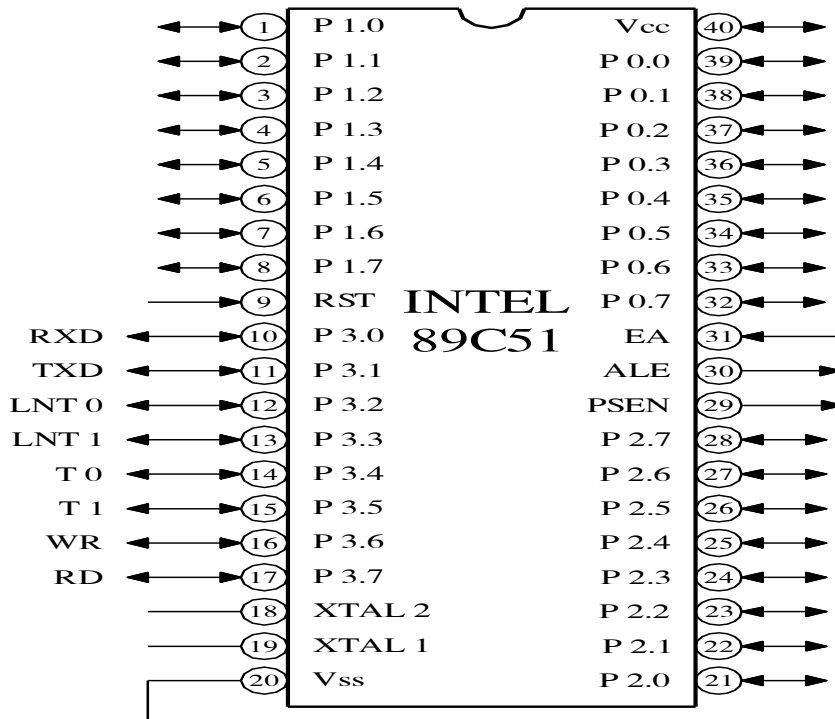
- Có 6 nguyên nhân ngắt.

- Có thể lập trình được qua cổng nối tiếp.

- 210 bit được địa chỉ hoá.

- Giao tiếp nối tiếp.

### 5.3. SƠ ĐỒ CHÂN VÀ CHỨC NĂNG CÁC CHÂN CỦA CHÍP AT89C51



**Hình 5.2.** Sơ đồ chân và chức năng các chân của Chíp AT89C51

- **PORT 0** : Nằm trên các chân từ 32 đến 39 có 2 công dụng. Trong các thiết kế có tối thiểu thành phần thì Port 0 được sử dụng làm nhiệm vụ xuất/nhập. Trong các thiết kế lớn hơn có bộ nhớ ngoài, Port 0 trở thành Bus địa chỉ và Bus dữ liệu đa hợp..
- **PORT 1** : Nằm trên các chân 1 đến 8, chỉ có một công dụng là để giao tiếp với thiết bị ngoài khi có yêu cầu.
- **PORT 2** : Nằm trên các chân 21 đến 28 có 2 công dụng hoặc làm nhiệm vụ xuất/nhập hoặc là Byte địa chỉ cao của BUS địa chỉ 16 bit cho các thiết kế có nhiều hơn 256Byte bộ nhớ dữ liệu ngoài.
- **PORT 3** : Nằm trên các chân 10 đến 17 có 2 công dụng. một là chức năng xuất/nhập bình thường còn khi không hoạt động xuất nhập các chân của

PORT 3 có nhiều chức năng riêng . Cụ thể các chức năng của các chân ở PORT 3 như sau :

**Bảng 5.3.** Các chức năng của PORT 3

Bit	Tên	Địa chỉ Bit	Chức năng
P 3.0	RxD	B0H	Nhận dữ liệu của Port nối tiếp
P 3.1	TxD	B1H	Phát dữ liệu của Port nối tiếp.
P3.2	INT 0	B2H	Ngõ vào ngắt ngoài 0
P 3.3	INT 1	B3H	Ngõ vào ngắt ngoài 1
P 3.4	T 0	B4H	Ngõ vào của bộ định thời/đếm 0.
P 3.5	T 1	B5H	Ngõ vào của bộ định thời/đếm 1
P 3.6	WR	B6H	Điều khiển ghi bộ nhớ dữ liệu ngoài.
P 3.7	RD	B7H	Điều khiển đọc bộ nhớ dữ liệu ngoài.

#### - Chân cho phép bộ nhớ chương trình $\overline{\text{PSEN}}$

8051 Cung cấp cho ta 4 tín hiệu điều khiển BUS. Tín hiệu cho phép bộ nhớ chương trình  $\overline{\text{PSEN}}$  (Program Store Enable) là tín hiệu xuất trên chân 29. Đây là tín hiệu điều khiển cho phép ta truy xuất bộ nhớ chương trình ngoài. Chân này thường được nối với chân cho phép xuất OE ( Output Enable) của EPROM hoặc ROM để cho phép đọc các Byte lệnh.

Tín hiệu  $\overline{\text{PSEN}}$  ở mức Logic 0 trong suốt thời gian tìm nạp lệnh, các mã nhị phân của chương trình hay mã thao tác (Opcode) được đọc từ EPROM qua BUS dữ liệu và được chốt vào thanh ghi IR của 8051 để được giải mã.

Khi thực thi một chương trình chứa ở ROM nội PSEN được duy trì ở mức Logic tích cực 1.

### **- Chân cho phép chốt địa chỉ ALE**

Chân này nằm trên chân 30 của 8051 là chân xuất tín hiệu cho phép chốt địa chỉ ALE (Address Latch Enable) để giải đa hợp. Bus dữ liệu và Bus địa chỉ. Khi Port 0 được sử dụng làm Bus địa chỉ/dữ liệu đa hợp chân ALE xuất tín hiệu để chốt địa chỉ ( Byte thấp của địa chỉ 16bit) vào một thanh ghi ngoài trong suốt 1/2 đầu chu kỳ bộ nhớ. Sau khi điều này đã được thực hiện các chân của Port 0 sẽ xuất nhập dữ liệu hợp lệ trong suốt 1/2 thứ 2 của chu kỳ bộ nhớ.

Tín hiệu ALE có tần số bằng 1/6 tần số của mạch dao động bên trong vi điều khiển và có thể được dùng làm xung Clock cho phần còn lại của hệ thống. Nếu mạch dao động có tần số 12MHz, tín hiệu ALE có tần số 2MHz. Ngoại lệ duy nhất là trong thời gian thực thi lệnh MOVX, một xung ALE sẽ bị bỏ qua. Chân ALE còn được dùng để nhận xung ngõ vào lập trình cho EPROM trên CHIP đối với các phiên bản của 8051 có EPROM này.

### **- Chân truy xuất ngoài EA**

Ngõ vào này ở chân 31 có thể được nối với nguồn +5V (Logic 1) hoặc GND (Logic 0). Nếu chân này nối lên 5V, 8051/8052 thực thi chương trình trong ROM nội( chương trình nhỏ hơn 4K/8K). Nếu chân này nối với GND( và chân PSEN cũng ở mức Logic 0), chương trình cần thực thi chứa ở bộ nhớ ngoài. Đối với 8031/8032 chân EA phải ở mức Logic 0 vì chúng không có bộ nhớ chương trình trên CHIP. Nếu chân EA ở mức Logic 0 đối với 8051/8052, ROM nội bên trong CHIP được vô hiệu hoá và chương trình cần thực thi chứa ở EPROM bên ngoài.

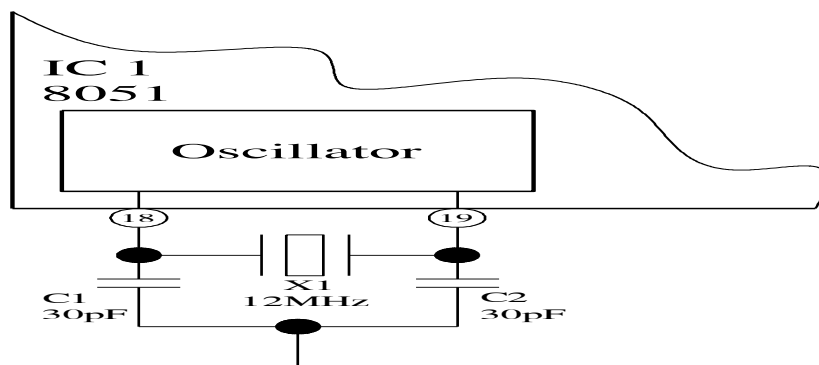
Các phiên bản EPROM của 8051 còn sử dụng chân EA làm chân nhận điện áp cấp nguồn  $21V_{PP}$  cho việc lập trình EPROM nội ( Nạp EPROM).

### - Chân RESET ( RST)

Ngõ vào RST ở chân 9 là ngõ vào xoá chính (Master reset) của 8051 dùng để thiết lập lại trạng thái ban đầu cho hệ thống hay còn gọi tắt là Reset hệ thống. Khi ngõ vào này được treo ở mức Logic 1 tối thiểu hai chu kỳ máy , các thanh ghi bên trong của 8051 được nạp các giá trị thích hợp cho việc khởi động lại hệ thống.

### - Các chân thạch anh XTAL 1 và XTAL 2

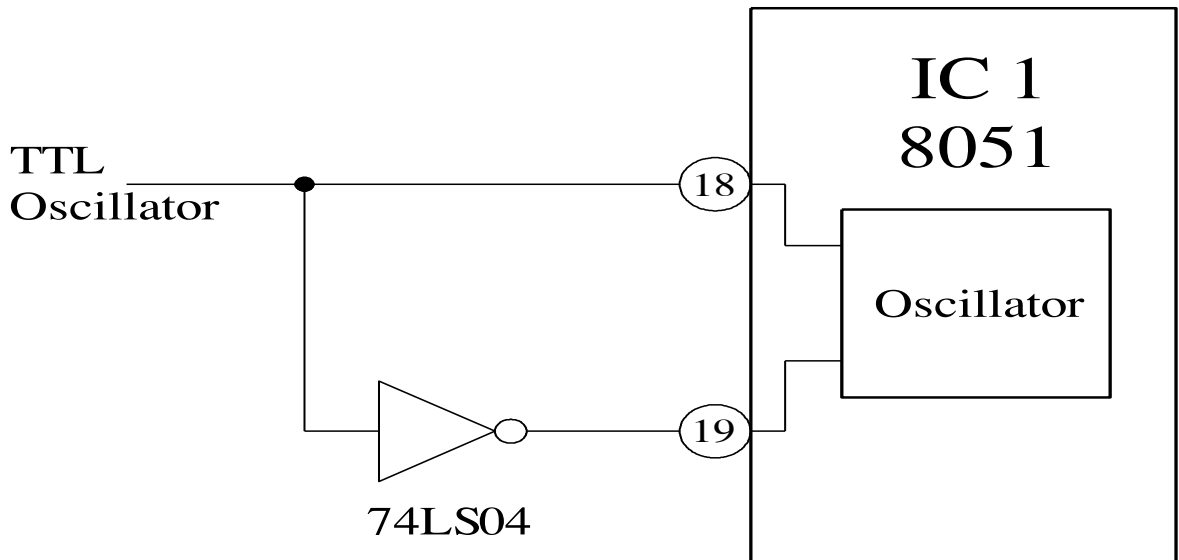
Nằm trên chân 18 và 19 của CHIP, 2 chân này được dùng để nối với thạch anh ngoài nhằm tái tạo dao động và xác định tần số làm việc cho mạch dao động ở bên trong CHIP. Kết hợp với thạch anh có thêm 2 tụ gốm để ổn định tần số dao động. Tần số danh định của thạch anh là 12MHz cho hầu hết các CHIP của họ MCS - 51.



**Hình 5.4.** Mạch dao động  
Thạch Anh XTAL 1 và XTAL 2

Hoặc ta cũng có thể dùng một nguồn xung CLOCK TTL để tạo dao động cho 8051 như mạch sau :

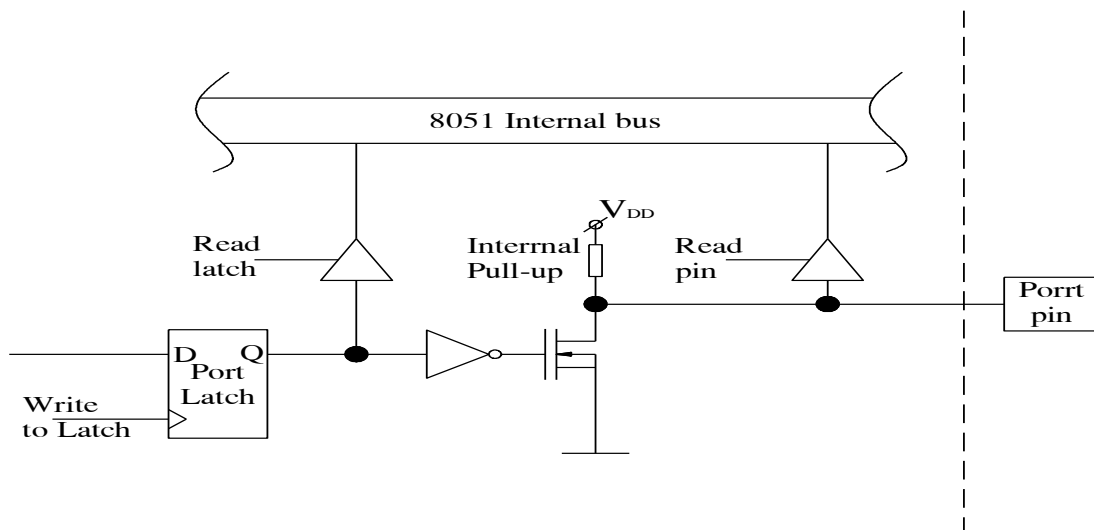




**Hình 5.5.** Mạch dao động

#### 5.4. CẤU TRÚC CỦA PORT In/Out

- Sơ đồ cấu trúc bên trong của chân PORT xuất/nhập như sau :



**Hình 5.6.** Cấu trúc của PORT In/Out

Việc ghi đến 1 chân của Port sẽ nạp dữ liệu vào bộ chốt của Port, ngõ ra Q của bộ chốt điều khiển một Transistor trường và Transistor này nối với chân của Port. Khả năng phân chia đầu ra (Fan - out) của các Port 1, 2 và 3 là 4 tải vì mạch TTL loại Schottky công suất thấp (LS) còn của Port 0 là 8 tải loại LS. Lưu ý là điện trở kéo lên (Pull Up) không có ở Port 0 ( trừ khi port

này làm nhiệm vụ của Port địa chỉ dữ liệu đa hợp) Do vậy phải nối thêm một điện trở kéo lên bên ngoài cho Port 0. Giá trị điện trở này phụ thuộc vào đặc tính ngõ vào của thành phần ghép nối với chân của Port.

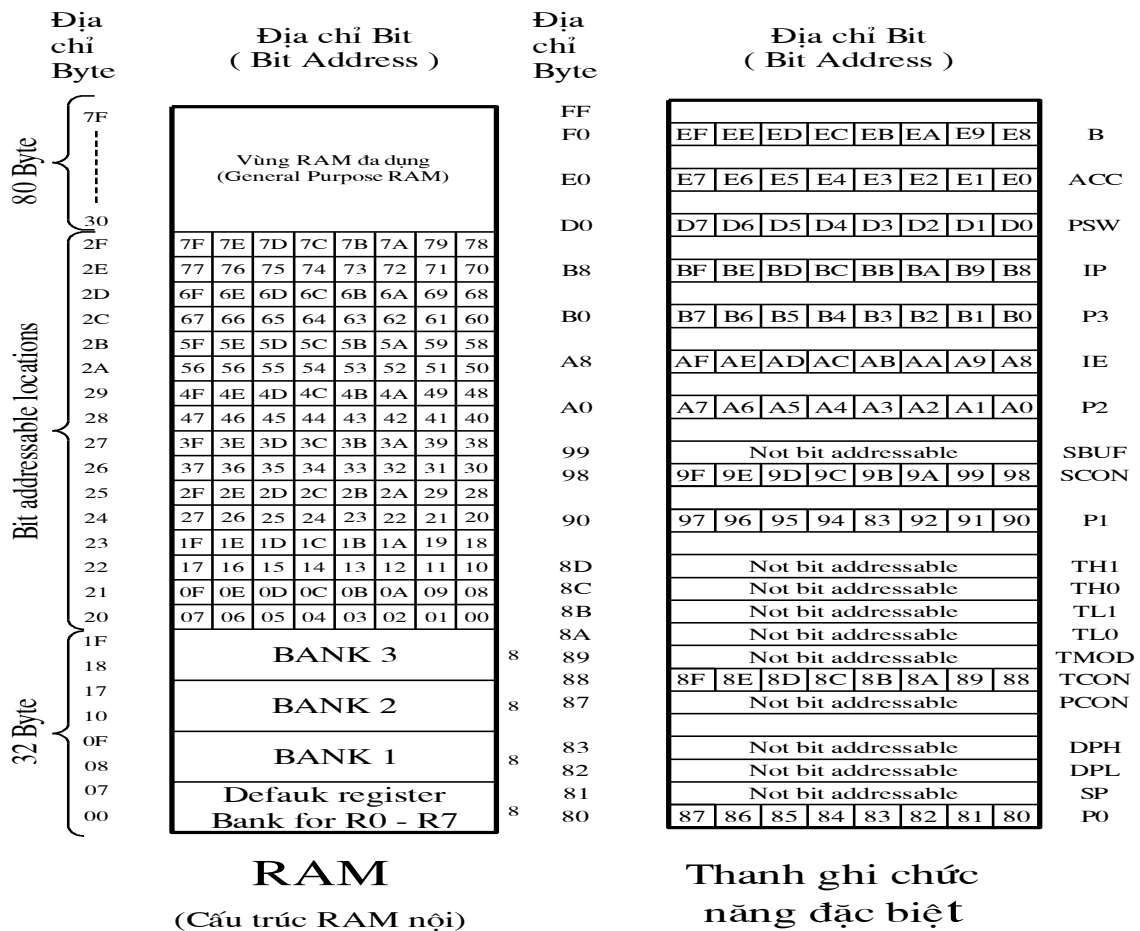
Ở đây ta thấy có 2 khả năng " Đọc bộ chốt" và "Đọc chân port". Các lệnh yêu cầu thao tác đọc - sửa - ghi, đọc bộ chốt để tránh nhầm mức điện áp do sự hiểu nhầm điện áp do sự kiện dòng tải tăng. Các lệnh nhập một Bit của Port, đọc chân port. Trong trường hợp này bộ chốt của port phải chứa 1 nếu không FET sẽ được kích bão hoà và điều này kéo ngõ ra xuống mức thấp. Việc Reset hệ thống sẽ set tất cả các bộ chốt port. Do vậy các chân port có thể được dùng làm các ngõ nhập mà không cần phải SET các bộ chốt port một cách tường minh. Tuy nhiên nếu một bộ chốt port bị xoá (như CLR P1.5). Chân Port không thể làm nhiệm vụ tiếp theo là ngõ nhập trừ khi trước tiên ta phải SET bộ chốt ( như SETB P1.5).

## **5.5. TỔ CHỨC BỘ NHỚ**

Bộ nhớ bên trong 89C51 bao gồm ROM và RAM.

RAM bao gồm nhiều thành phần : Phần lưu trữ đa dụng, phần lưu trữ địa chỉ hóa từng bit, các thanh ghi (BANK) và các thanh ghi chức năng đặc biệt ( Special Function Registers).

AT89C50 có bộ nhớ theo cấu trúc : Có những vùng nhớ riêng biệt cho chương trình và dữ liệu. Chương trình và dữ liệu có thể chứa bên trong AT89C51 nhưng AT89C51 vẫn có thể kết nối với 64K Byte bộ nhớ chương trình và 64KByte bộ nhớ dữ liệu mở rộng.



**Hình 5.7.** Tổ chức bộ nhớ RAM

RAM bên trong AT89C51 được phân chia như sau :

- Các thanh ghi có địa chỉ từ 00H đến 1FH
- RAM địa chỉ hóa từng bit có địa chỉ từ 20H đến 2FH.
- RAM đa dụng từ 30H đến 7FH.
- Các thanh ghi chức năng đặc biệt từ 80H đến FFH.

**- RAM đa dụng**

Mọi địa chỉ trong vùng RAM đa dụng đều có thể được truy xuất tự do dùng kiểu địa chỉ trực tiếp hay gián tiếp.

Hoặc truy xuất dùng cách địa chỉ gián tiếp qua R0 hay R1.

### **- RAM có thể truy xuất từng bit.**

AT89C51 chứa 210 bit được địa chỉ hoá từng bit, trong đó 128 bit chứa ở các địa chỉ từ 20H đến 2FH, các bit còn lại chứa trong nhóm thanh ghi chức năng đặc biệt.

Ý tưởng truy xuất từng bit bằng phần mềm là một đặc tính mạnh của vi điều khiển nói chung. Các bit có thể được đặt, xoá, nhân, cộng... với 1 lệnh đơn. Ngoài ra các Port cũng có thể truy xuất được từng bit làm đơn giản phần mềm xuất nhập từng bit.

## CHƯƠNG 6.

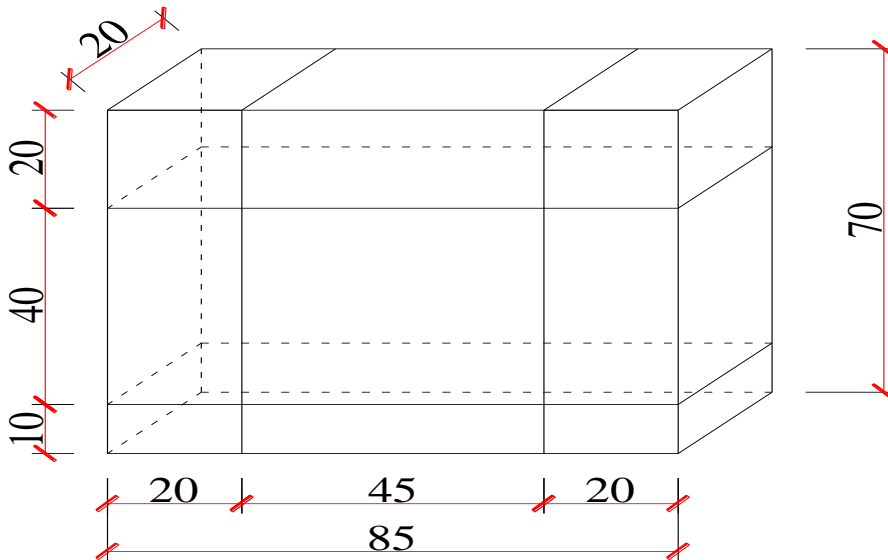
# THIẾT KẾ TÍNH TOÁN LỰA CHỌN CÁC PHẦN TỬ CHO MÔ HÌNH CỬA ĐÓNG MỞ TỰ ĐỘNG

Dựa vào các yêu cầu công nghệ và dưới sự hướng dẫn của thầy Nguyễn Đoàn Phong em đã chọn ra phương án chế tạo mô hình cửa tự động.

- Trong truyền động sẽ dùng động cơ một chiều kích từ bằng nam châm vĩnh cửu.
- Để điều đảo chiều quay của động cơ dùng mosfet mắc thành cầu H
- Dùng vi điều khiển để điều khiển hoạt động của cửa.
- Dùng cảm biến hồng ngoại để phát hiện chuyển động
- Từ những tiêu chí trên chúng em đã tính toán và lựa chọn thông số của các phần tử chính dùng để chế tạo mô hình như sau:

### 6.1 PHẦN CƠ

#### 6.1.1 Khung mô hình



**Hình 6.1.** Khung mô hình của tự động

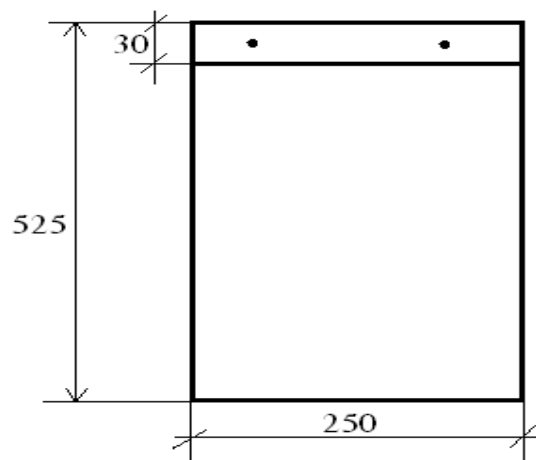
Khung cửa sẽ được chế tạo hoàn toàn bằng sắt hộp vuông kích thước cạnh là  $2.5\text{cm} \times 2.5\text{cm}$

Với kích thước của khung như vậy chúng em đã lựa chọn phần tử chuyển động của cửa là dùng con lăn sắt chạy trên đường ray nhằm đảm bảo cho cánh cửa chuyển động êm và chắc chắn.



**Hình 6.2.** Khung cửa mô hình thực hiện

### 6.1.2 Cánh cửa



**Hình 6.3.** Cánh cửa

Cánh cửa được làm bằng kính có độ dày 5mm bao quanh bởi khung nhôm



**Hình 6.4.** Cánh cửa trên mô hình

### **6.1.3 Các thiết bị khác**

- Bánh răng

- Xích truyền động

- Thánh ray trượt

- Trục quay



**Hình 6.5.** Các bộ phận khác trên mô hình

## **6.2. PHẦN ĐIỆN**

### **6.2.1. Động cơ**

Trong mô hình này động cơ truyền động chỉ cần loại động cơ công suất nhỏ từ 20W đến 40W. Với yêu cầu như vậy chúng em đã tìm mua trên thị trường động cơ dùng trong đồ án này với thông số:

Điện áp làm việc :12 V

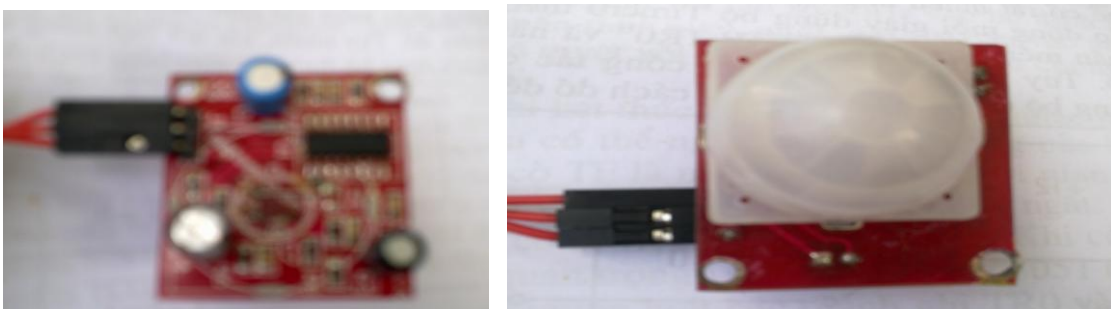
Công suất : 24W

### **6.2.2. Cảm biến**

Sử dụng modul cảm biến phát hiện chuyển động PIR (Cảm biến thụ động dùng nguồn kích thích tia hồng ngoại)

-Có độ xa 3,5m

-Góc quét 45°



**Hình 6.6.** Modul cảm biến PIR

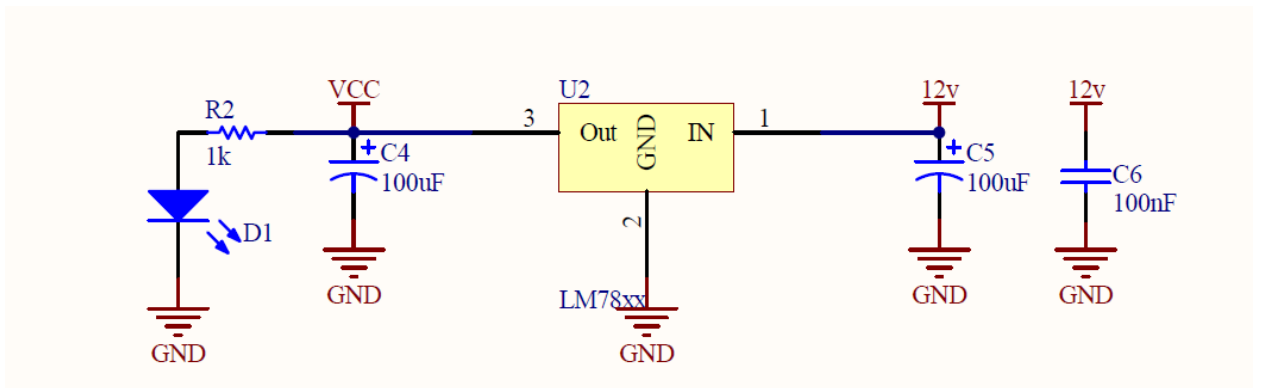


### 6.2.3. Máy biến áp

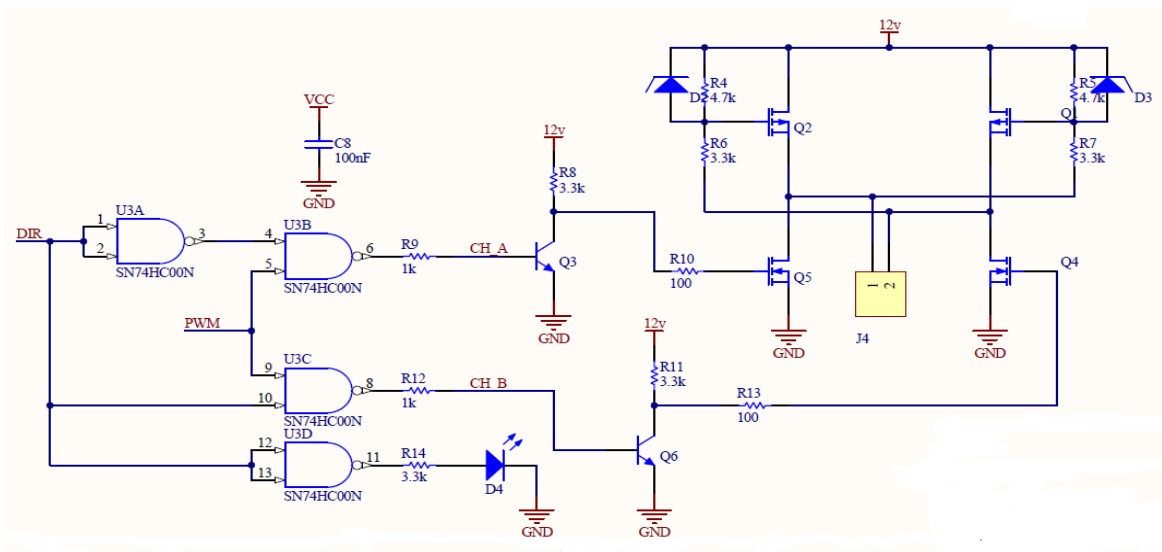
Máy biến áp có đầu thứ cấp là 220~250v và sơ cấp là  $\pm 12v$  và 0v

## 6.3. MẠCH ĐIỆN

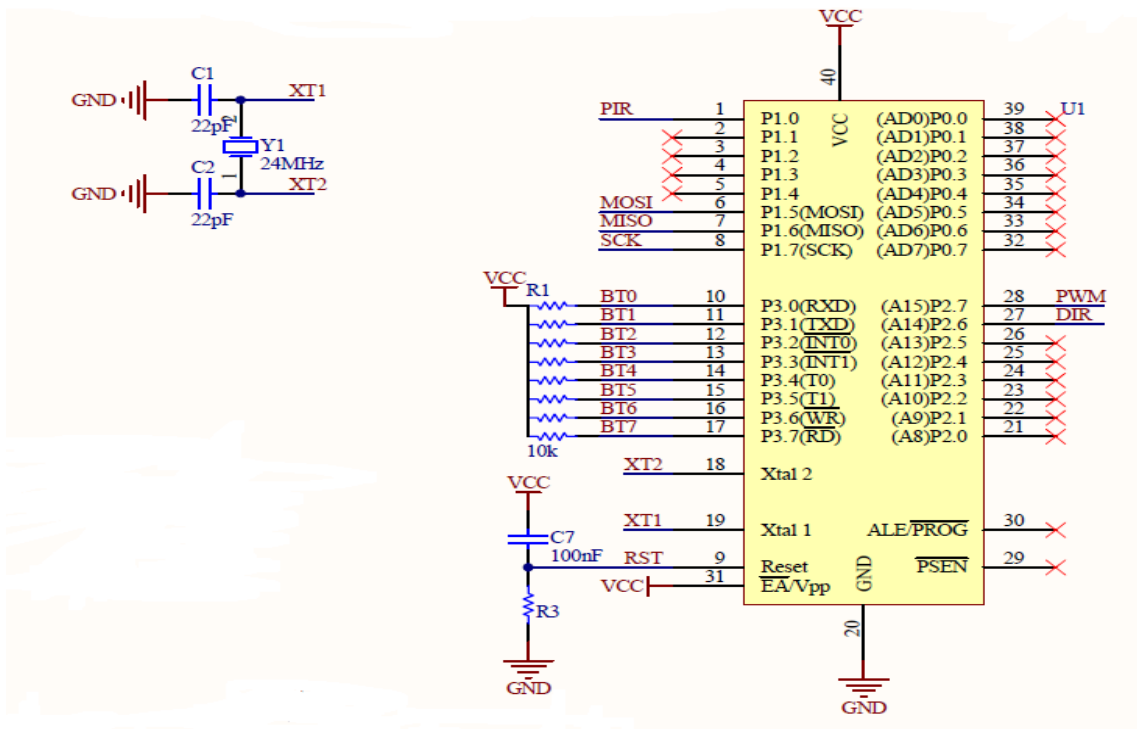
### 6.3.1. Mạch nguồn



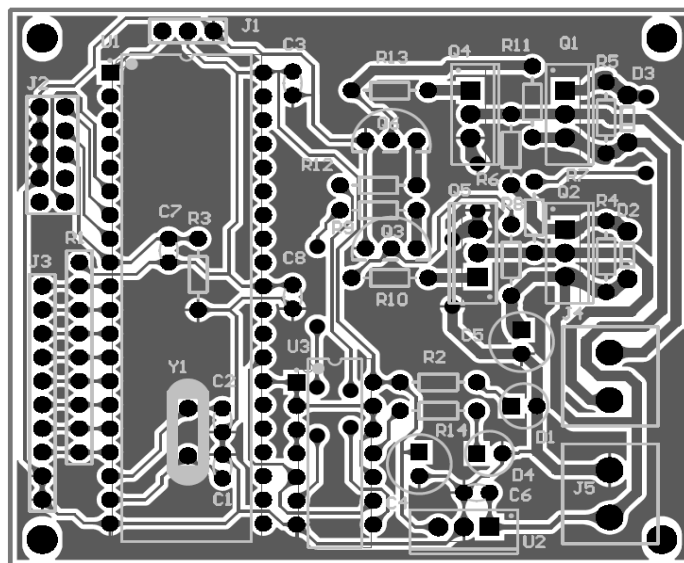
### 6.3.2. Mạch động lực

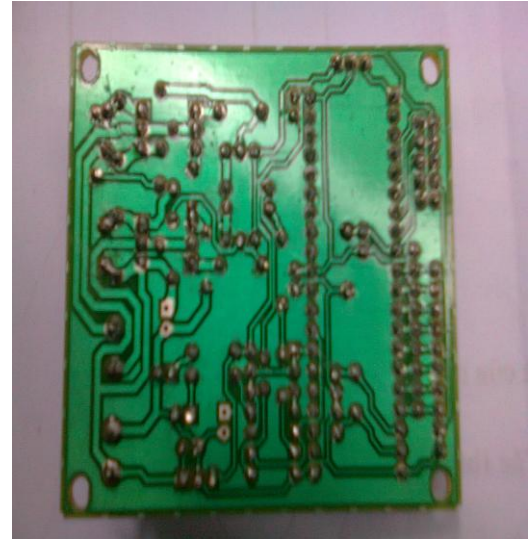


### 6.3.3. Mạch điều khiển



### 6.3.4. Mạch in





## 6.4. CHƯƠNG TRÌNH ĐIỀU KHIỂN

### 6.4.1. Phần mềm và ngôn ngữ lập trình

Sử dụng phần mềm Keil C vision 3.33 để viết chương trình điều khiển

```

01 CLOSE BIT P2.0
02 OPEN BIT P2.1
03 SENSOR BIT P0.6
04 OPEN_E BIT P3.0
05 CLOSE_E BIT P3.1
06 OPEN_B BIT P3.4
07 CLOSE_B BIT P3.5
08 START BIT P3.6
09 STOP BIT P3.2
10
11 ORG 0000H
12 JMP MAIN
13 ORG 0003H
14 JMP ESTOP
15 ORG 0030H
16 MAIN:
17 MOV P2,#1111100B
18 MOV R0,#30H
19 MOV R1,#00H
20 MOV IE,#10000001B
21 SETB ITO
22 NEXTM0: JB CLOSE_B,NEXTM1
23 CALL DONGCUA
24 NEXTM1: JB OPEN_B,NEXTM2
25 CALL HOCUA
26 NEXTM2: JB START,NEXTM0
  
```

Ngôn ngữ lập trình ta sử dụng ngôn ngữ ASM

### 6.4.2. Code điều khiển

DK BIT P2.7

DIR BIT P2.6

SENSOR BIT P1.0

```

OPEN_E   BIT   P3.0
CLOSE_E  BIT   P3.1
OPEN_B   BIT   P3.4
CLOSE_B  BIT   P3.5
START    BIT   P3.6
STOPBIT  P3.2

ORG 0000H

    JMP MAIN

ORG 0003H

    JMP ESTOP

ORG 0030H

MAIN:

    MOV P2,#00111111B
    MOV IE,#10000001B
    SETBIT0

NEXTM0: JB    CLOSE_B,NEXTM1
        CALL   DONGCUA

NEXTM1: JB    OPEN_B,NEXTM2
        CALL   MOCUA

NEXTM2: JB    START,NEXTM0

LOOPM:  JB    SENSOR,$

AGAINM: CALL   DEBOUCE

        SETB  DK

        SETB  DIR

        JB    OPEN_E,$

        CLR  DK

```

```

        CALL    DELAY5SEC
        SETB DK
        CLR  DIR
NEXTM3:
        JB  SENSOR,NEXTM4
        SETB DIR
        JMP  AGAINM
NEXTM4: JB  CLOSE_E,NEXTM3
        CLR  DK
        CLR  DIR
        JMP  LOOPM
MOCUA:
        CALL    DEBOUCE
        SETB  DIR
        SETB  DK
RET
DONGCUA:
        CALL    DEBOUCE
        CLR  DIR
        SETB DK
RET
DEBOUCE:
        MOV R2,#2
LOOPDB1:MOV R3,#220
LOOPDB0:MOV R4,#20
        DJNZR4,$

```

```
DJNZ R3,LOOPDB0
DJNZ R2,LOOPDB1
RET
DELAY5SEC:
    MOV R1,#100
    MOV TMOD,#11H
LOOPDS:  MOV TH0,#HIGH(-50000)
        MOV TL0,#LOW(-50000)
        SETB TR0
        JNB  TF0,$
        CLR  TF0
        DJNZ 30H,LOOPDS
        CLR  TR0
RET
ESTOP:
    MOV P2,#00111111B
RETI
END
```

## KẾT LUẬN

Sau ba tháng nghiên cứu và thực hiện đề tài dưới sự hướng dẫn tận tình của **Th.s Nguyễn Đoàn Phong** cùng với sự cố gắng nỗ lực của bản thân em đã hoàn thành đồ án tốt nghiệp của mình theo đúng kế hoạch được giao.

Trong đề tài này em đã thực hiện được các vấn đề sau

1. Hiểu được cấu tạo, nguyên lý hoạt động, các phương pháp điều chỉnh tốc độ và đảo chiều của động cơ điện một chiều
2. Tìm hiểu thêm được cấu tạo và ưu nhược điểm của một số loại cảm biến
3. Tính toán xây dựng thành công mô hình thực nghiệm
4. Ứng dụng và rèn luyện được kỹ năng vẽ mạch in bằng phần mềm **Proteus**.Lập trình vi điều khiển 8051

Tuy nhiên do thời gian có hạn bên cạnh những kết quả đạt được , đề tài vẫn còn một số chưa thực hiện được như : mạch chạy chưa ổn định vẫn còn xuất hiện nhiễu làm rối loạn chương trình, chưa điều chỉnh được tốc độ.

Hoàn thành đồ án này em xin chân thành cảm ơn đến thầy giáo hướng dẫn Th.s Nguyễn Đoàn Phong và các thầy cô giáo trường Đại Học Dân Lập Hải Phòng, đặc biệt là thầy cô trong khoa Điện dân dụng và công nghiệp đã chỉ bảo em trong suốt quá trình học tập tại trường.

*Em xin chân thành cảm ơn !*

*Hải Phòng ,ngày tháng năm*

Sinh viên thực hiện

*Nguyễn Văn Tiếp*

## TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. GS.TSKH Thân Ngọc Hoàn (2005) ,*Máy Điện*, Nhà xuất bản xây dựng
2. Nguyễn Bính (2000), *Điện tử công suất*, Nhà xuất bản khoa học và kỹ thuật
3. Nguyễn Tăng Cường,Phan Quốc Thắng(2004),*Cấu trúc và lập trình họ vi điều khiển 8051*,Nhà xuất bản khoa học và kỹ thuật
4. Tống Văn On, *Họ vi điều khiển 8051*, Nhà xuất bản khoa học và kỹ thuật
5. Th.s Hoàng Minh Công, *Giáo trình cảm biến công nghiệp*,.Đại học BKĐN
6. Trang tìm kiếm **google.com**,  
Diễn đàn **dientuvietnam.net**