

BỘ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO
TRƯỜNG.....

LUẬN VĂN

QUANG BÁO CÓ KẾT HỢP CƠ KHÍ



CHỌN ĐỀ TÀI

I. Đặt vấn đề:

Trong suốt quá trình học tập có lý thuyết lẫn thực hành và được rất nhiều sự giúp đỡ của thầy cô, bạn đến nay chuẩn bị tốt nghiệp, nhiệm vụ để được tốt nghiệp là thực hiện luận văn tốt nghiệp. Ở ngành điện thì rất rộng có nhiều nhóm và mỗi nhóm có những đặc thù riêng. Chẳng hạn ngành viễn thông, máy tính, điện tử công nghiệp, điện tử ứng dụng và trong mỗi nhóm nó còn chia ra nhiều nhóm nhỏ chẳng hạn như điện tử công nghiệp, người ta sử dụng các mạch điện tử kết hợp để điều khiển, điều chỉnh tốc độ motor, kết hợp với máy tính để điều khiển các loại máy móc, cánh tay máy, Robot ... Ở ngành ứng dụng kỹ thuật số vào truyền dẫn thông tin, các tổng đài kỹ thuật số tự động.

Ở nhóm ngành điện tử dân dụng có các thiết bị điện tử phục vụ trực tiếp cho con người chẳng hạn Tivi, cassette, máy giặt, quang báo. Nói chung tất cả đều phục vụ cho loài người. Đối với quang báo nó muốn biểu thị một cái gì đó đối với con người. Vì quang báo là sử dụng ánh sáng để biểu thị một mục đích của con người tạo ra nó.

Ví dụ như mạch đèn giao thông, trông không được có gì lôi cuốn hay đẹp nhưng công dụng của nó không ai dám phủ nhận. Với mật độ dân cư đông trong khi đường xá nước ta chưa được cải thiện mấy thì nó đóng vai trò điều tiết giao thông, giảm ách tắc, tai nạn. Đó là công dụng trực tiếp còn công dụng gián tiếp thì sao. Trong quảng cáo tại các pa-nô, hay trên các nhà hàng khách sạn nó gây sự chú ý cho khách hàng và tăng thêm sự rực rỡ của nhà hàng khách sạn, với các thiết bị quang báo độc đáo gây cho khách hàng ấn tượng khó quên. Vừa là một trong những cách thức hướng dẫn vừa là một phần trang hoàng cho sinh hoạt con người, vừa làm tăng thu hút của sản phẩm, các nhà hàng, khách sạn, quán xá ...

Bằng rất nhiều cách khác nhau mà người ta thực hiện các mạch quang báo khác nhau bằng đèn để phía sau kích màu bằng đèn ống nhiều màu, hoặc có thể uốn thành các dòng chữ biểu tượng hay bằng các bảng led (ma trận led). Mỗi cách đều có ưu khuyết điểm riêng.

II. Giải quyết vấn đề:

Với em là sinh viên đang tìm hướng đề tài sao cho phù hợp với thời gian và khả năng của mình em chọn mạch quang báo dùng trang hoàng cho các buổi tiệc, liên hoan: sinh nhật, giáng sinh, tết ... Với mục đích này thì mạch vừa thực hiện sao cho đẹp, lạ, gọn nhẹ an toàn là điều cần thiết.

Và qua quá trình em tìm hiểu cùng với sự tư vấn của thầy giáo hướng dẫn em chọn “MẠCH QUANG BÁO KẾT HỢP VỚI CƠ KHÍ”.

Mạch này cũng dựa theo nguyên lý quét thông thường là đưa data ra ma trận led. Nhưng đối với cách đưa data ra ma trận led tĩnh thì tốn nhiều led, nhiều linh kiện hơn mà nội dung hiển thị cũng tương tự quét có kết hợp quay. Quét kết hợp quay là chỉ với một cột led quay nó vạch nên một vòng tròn bán kính R thì nó tạo một dãy led tròn có chu vi là $2R$. Trên vòng tròn này ta có thể cần các dữ liệu lên.

Ở cách quét kết hợp với cơ khí không để lại nên quét nên người quan sát có cảm giác như chữ tự hiện ra trong không gian. Với kiểu quét này sẽ ít tốn linh kiện điện tử cũng như led hiển thị. Tuy nhiên đòi hỏi mạch phải nhỏ gọn, có bảo vệ, có motor kết hợp.

Một số ưu khuyết:

Ưu:

- Mới lạ.
- Thích hợp trang trí trong các buổi tiệc nhỏ, trong tủ, bàn . . .
- Ít tốn linh kiện.

Khuyết:

- Phải dùng motor.
- Phải gọn nhẹ, đều moment quán tính.
- Thị trường trông ảnh từ một phía nhỏ.

III.Kết luận:

Mặc dù mạch phải dùng motor kết hợp nhưng với ưu điểm của nó nên mạch quang báo có kết hợp cơ khí được chọn làm mạch nghiên cứu thực hiện trong đề tài này.

PHẦN A

LÝ THUYẾT THIẾT KẾ

A. Sự lưu ảnh của mắt:

Sự lưu ảnh của mắt tức là lưu ảnh trên võng mạc phải mất một khoảng thời gian cỡ 0,1 s võng mạc mới hồi phục lại như cũ được. Trong khoảng thời gian 0,1s này cảm giác ánh sáng chưa bị mất và người quan sát vẫn còn thấy hình ảnh của vật.

Trong phim ảnh người ta chiếu 25 ảnh trên một giây để người xem có cảm giác các hoạt động trong phim là liên tục, gần nhất trong ti vi của chúng ta cũng chỉ 25 ảnh trên giây được quét bằng hai bán ảnh.

B. Sơ lược về mạng quang báo.

Quang báo là dùng ánh sáng để hiển thị theo mục đích của người tạo ra nó.

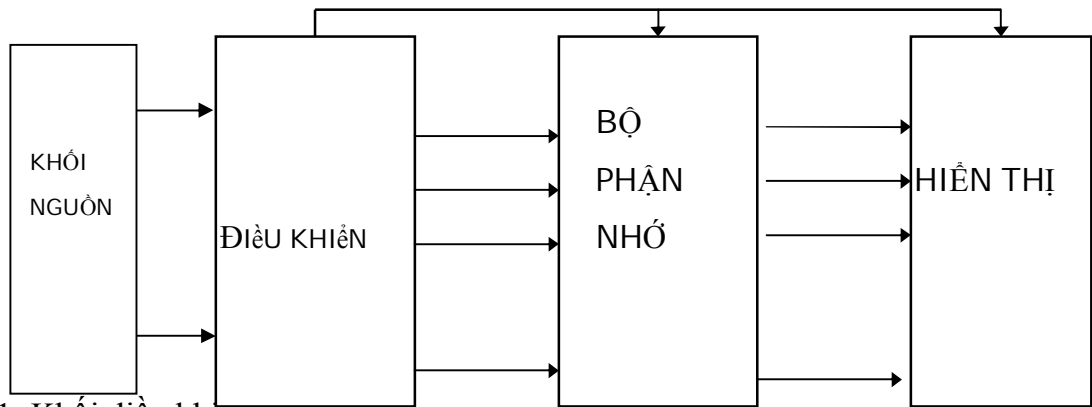
Với sự trợ giúp của các kỹ thuật vi mạch, vi xử lý, vi điều khiển, máy tính... Hiện nay có rất cách thực hiện quang báo như:

- Quang báo bằng máy tính kết hợp với bộ tương thích gồm: mạch đệm hệ thống đèn chiếu hay màn hình tinh thể, led, ma trận led,... quang báo thực hiện theo cách này rất tốn kém và công kềnh. Tuy nhiên nó có thể hiển thị được nhiều nội dung và nội dung rất sinh động. Đặc biệt ở nó có thể thay đổi nội dung hiển thị một cách dễ dàng nhanh chóng. Đặc biệt nó có thể kiểm soát được nội dung lớn. Loại này thích hợp dùng ở các rạp hát lớn, các trung tâm quảng cáo và các buổi lễ

- Quang báo mà nội dung của chúng có thể thay đổi được bằng cách nạp vào bộ nhớ của mạch quang báo trực tiếp. Có thể nạp lại nội dung bằng máy vi tính hay các bộ KIT vi xử lý. Loại này hiện nay được thực hiện nhiều vì nó gọn hơn so với loại thực hiện trực tiếp bằng máy vi tính mà phần nội dung hiển thị cũng đa dạng. Chi phí thực hiện thì nhỏ hơn so với loại thực hiện bằng máy vi tính. Tuy nhiên phần nội dung hiển thị có phần hạn chế hơn.

- Quang báo không thể thay đổi nội dung hiển thị (nội dung được nạp chết trong bộ nhớ). Đặc điểm của loại này là gọn rẻ tiền, thích hợp cho các hình thức trang trí hay chỉ báo với nội dung nhỏ không thay đổi, hay ít thay đổi.

Có thể minh họa mạch quang báo có nội dung được lập trình trước bằng sơ đồ hình sau:



Khối 1. Khối điều khiển.

Có thể dùng trực tiếp bằng máy vi tính, hoặc các bộ xử lý hay mạch điện. Tùy vào tầm cỡ của mạch quang báo.

Trong các mạch quang báo thông thường, ta có thể xem khối này gồm khối tạo địa chỉ cho bộ phận nhớ và tạo tín hiệu cho phép xuất ra hay không xuất ra của bộ hiển thị.

Người ta có thể thực hiện các mạch dao động bằng IC 555, IC 4060, thạch anh hoặc các mạch dao động khác như RC, LC ... Nhưng các mạch dao động số thường được ứng dụng trong vi mạch số vì nó dễ tương thích.

Ngoài ra người ta còn dùng các IC đếm như 7456, 74193, 4040, 4017, 74192, ... kết hợp với mạch điện rời để điều khiển.

Khối 2 : Bộ nhớ.

Hiện nay có rất nhiều loại bộ nhớ như: RAM, ROM, ... tùy thuộc vào mục đích thiết kế mà người ta dùng loại SRAM, DRAM, ROM hoặc EPROM.

Tất cả ở đây đều là các bộ nhớ truy xuất được.

- Bộ hiển thị.

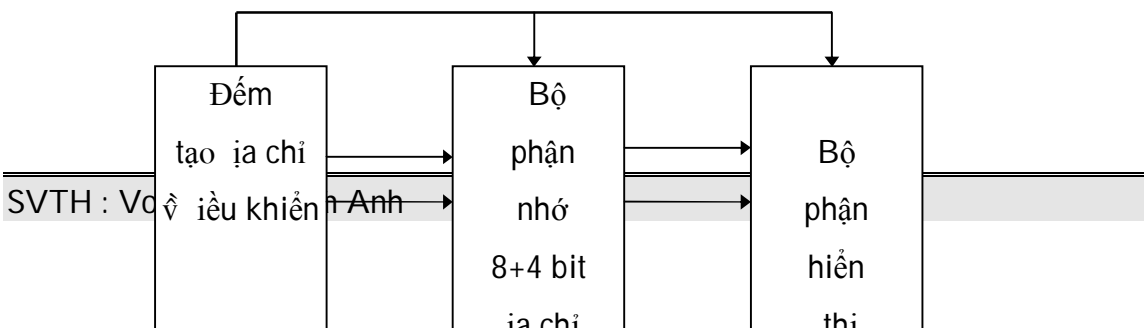
Như tựa của nó, phần chính là phần đèn hay các linh kiện quang điện dùng để hiển bằng ánh sáng. Đi đôi với chúng là các mạch đệm. Mạch đệm làm tương thích ở ngõ ra của bộ phận nhớ và ngõ vào của mạch hiển thị.

Vì mạch cần thực hiện là mạch quang báo có kết hợp cơ khí với đặc tính là nhỏ gọn, nhẹ, tiết kiệm, độc đáo...

Nên mạch được chọn thực hiện với

- 1) Khối điều khiển gồm.
 - + Bộ dao động
 - + Bộ đếm lên
 - + Mạch điều khiển (bằng linh kiện rời.)
- 2) Khối nhớ gồm RAM hay ROM.
- 3) Khối hiển thị.

Sơ đồ khối của mạch cần thiết kế:



C. Giới thiệu liệt kê và chọn linh kiện.

I.khởi nguồn.

1. Diode

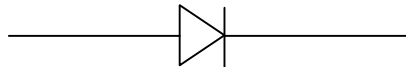
Khi khối tinh thể bán dẫn silicon hoặc Germanium được pha phosphor để tạo thành chất bán dẫn loại N, và pha Indium để tạo thành bán dẫn loại P. Thì tinh thể bán dẫn hình thành mỗi nối P – N ở mỗi nối P – N có sự nhạy cảm đối với tác động của điện, quang, nhiệt.

Trong vùng bán dẫn loại P có nhiều lỗ trống trong vùng bán dẫn loại N có nhiều điện tử thừa. Khi hai vùng này tiếp xúc nhau sẽ có một số điện tử vùng N qua mỗi nối và kết hợp với lỗ trống của vùng P.

Khi chất bán dẫn đang trung hòa về điện mà vùng bán dẫn N bị mất điện tử thì vùng mỗi nối P – N phía bên N sẽ mang điện tích dương, vùng tiếp giáp phía P nhận thêm điện tử nên mang điện tích âm. Hiện tượng này cứ tiếp diễn đến khi điện tích âm của vùng P đủ lớn đẩy điện tử không cho điện tích từ vùng N sang nữa.

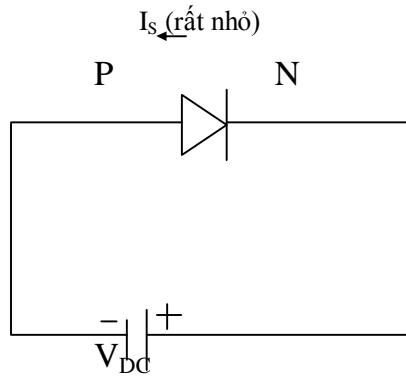
Sự chênh lệch điện tích ở hai bên mỗi nối như vậy tạo thành hàng rào điện thế.

Kí hiệu



2. Phân cực của diode:

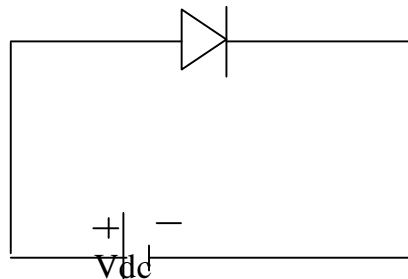
a).Phân cực ngược:



Dưới sự tác động của nguồn các hạt điện tử phía N và hút các lỗ trống phía P làm cho vùng nghèo ngày càng tăng lên. Tuy nhiên vẫn có một dòng điện nhỏ đi qua diode từ vùng N sang vùng P gọi là dòng rỉ trị số khoảng nA. Hiện tượng này là do trong chất P cũng có một số điện tử tự do và trong N cũng có ít lỗ trống gọi là hạt tải thiểu số, những hạt tải thiểu số này sẽ sinh ra hiện tượng tái hợp và tạo thành dòng rỉ.

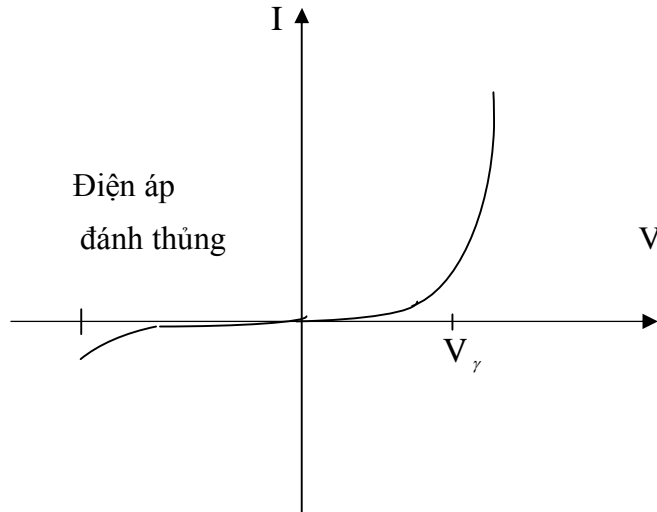
Dòng rỉ được gọi là trong bảo hòa nghịch I_s (saturate) do dòng điện rỉ có trị số rất nhỏ nên trong nhiều trường hợp người ta coi như diode không dẫn điện.

b). Phân cực thuận:



Dùng nguồn điện một chiều nối đầu dương vào chân P và nối đầu âm của nguồn vào chân N của diode lúc này điện tích dương của nguồn đẩy các lỗ trống từ vùng P sang hướng vùng N và các điện tích âm của nguồn sẽ đẩy các điện tử từ vùng N sang phía vùng P làm cho điện trở và lỗ trống xích lại gần nhau hơn đến khi lực đẩy tĩnh điện đủ lớn thì điện tử từ vùng N qua tái hợp với lỗ trống của vùng P. Lực điện trường càng mạnh thì sự tái hợp xảy ra càng lớn.

c) Đặc tính Volt – ampe của diode:



$$V_\gamma = 0,1 \text{ V} - 0,15\text{V} ; V_{D\max} = 0,4\text{V} - 0,5\text{V (Ge)}$$

2.Chọn nguồn:

Chọn nguồn cung cấp ổn định cho mạch là 5V. Nguồn được lấy từ nguồn điện nhà qua biến áp, ngõ ra của biến áp là 12V nguồn 12V AC được chỉnh lưu trước khi đưa vào mạch ổn áp.

Dòng cần cung cấp cho mạch chúng ta khoảng 200mA.Ta cần chọn dạng mạch ổn áp cho mạch.

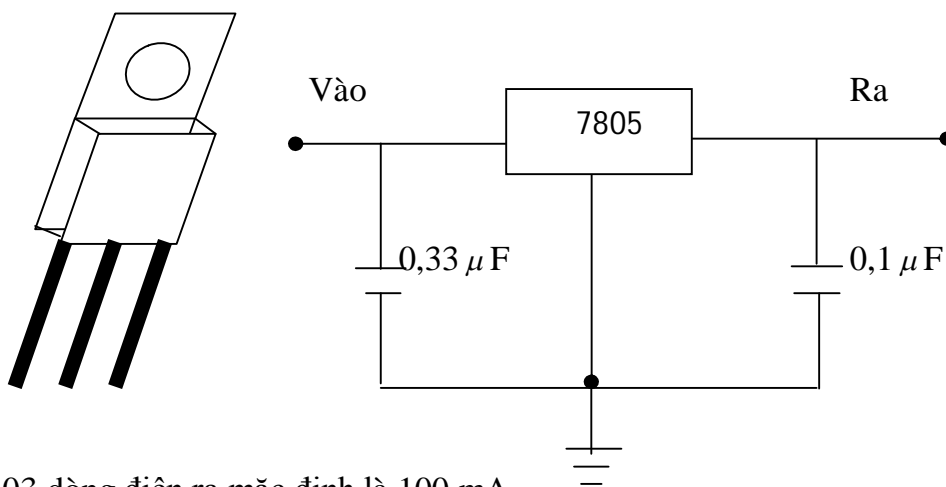
Có nhiều loại ổn áp :

- Ổn áp song song và nối tiếp tuyến tính.
- Ổn áp song song và nối tiếp phi tuyến.

Và có các IC ổn áp như các họ 78XX (ổn áp dương), 79XX (ổn áp âm),...

Vì dòng tiêu thụ cho mạch nhỏ nên bỏ đến hiệu suất của mạch ổn áp, ta chọn IC ổn áp 7805 cho mạch.

7805 là IC ổn áp dương. Đối với IC này người ta dùng tụ thoát $0,33 \mu\text{F}$ khi không cần thiết cho ổn định, có thể dùng tụ $0,1 \mu\text{F}$ ở ngõ ra để cải thiện đáp ứng quá độ của ổn áp. Các tụ này phải được đặt trên hay càng gần các IC ổn áp càng tốt.



78L03 dòng điện ra mặc định là 100 mA.

7803 dòng điện ra mặc định là 1 A.

78H05 dòng điện ra mặc định là 5A.

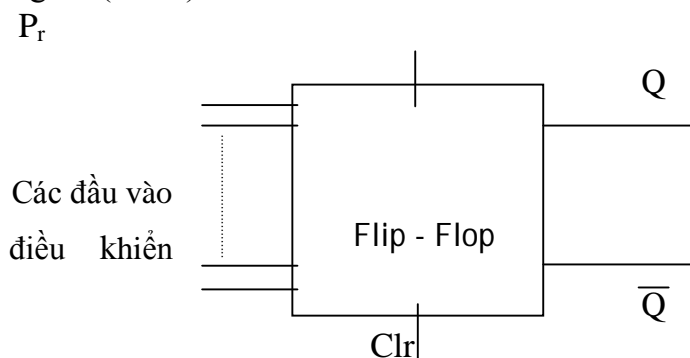
II. Dao động và đếm.

1. Giới thiệu flip-flop.

Sử dụng rộng rãi trong các mạch đếm nhớ nói chung nó đóng vai trò quan trọng trong kỹ thuật số.

Flip – Flop là phân tử có khả năng lưu trữ một trong hai trạng thái là [0] hay [1].

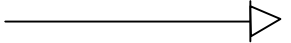
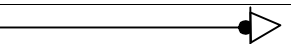
FF có từ 1 đến một vài đầu vào điều khiển, có hai đầu ra luôn luôn ngược nhau là Q và \bar{Q} . Tùy từng loại FF do chế tạo có thể còn có đầu vào xóa (thiết lập “0” – Clear), đầu vào thiết lập “1” (PRESET). Ngoài ra FF còn thường hay có đầu vào đồng bộ (clock). Sơ đồ khối của FF được cho ở hình dưới.



Sơ đồ tổng quát cho một Flip – Flop .

Các ký hiệu về tính tích cực được chỉ ra trong hình dưới

Ký hiệu	Tính tích cực của tính hiệu
	Tích cực là mức thấp nhất “L”
	Tích cực là mức cao “H”

	Tích cực là sườn dương của xung nhịp
	Tích cực là sườn âm của xung nhịp

Bảng ký hiệu về tích cực

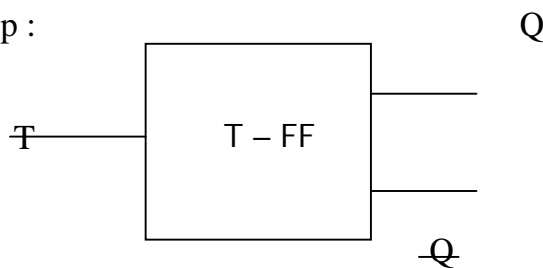
a) R – S flip – flop:



Bảng trạng thái

	R	S	Q	Q'
1	0	0	1	0
2	0	0	0	1
3	0	1	1	0
4	0	1	0	0
5	1	0	1	1
6	1	0	0	1
7	1	1	1	Cấm
8	1	1	0	Cấm

b) T Flip – Flop :



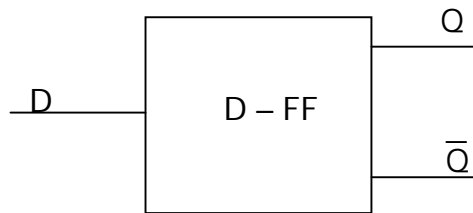
Bảng trạng thái

T	Q	Q'
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	0

→

T	Q'
0	\overline{Q}
1	Q

c) D Flip – Flop :



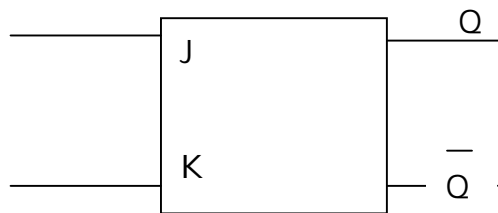
Bảng trạng thái

D	Q	Q'
0	0	0
0	1	0
1	0	1
1	1	1

→

D	Q'
0	0
1	1

d) J-K Flip – Flop :



Bảng trạng thái

D	Q	Q'
0	0	0
0	1	0
1	0	1
1	1	1

2. Mạch dao động

Mạch dao động ta có thể thực hiện được bằng:

- + Mạch dao động thạch anh.
- + Dừng IC 555.
- + Dừng IC 4060.

Chọn IC 4060 vì nó vừa có chức năng dao động và đếm hơn hẳn so với IC 555, IC 4060 dễ mua ngoài thị trường. Với IC 4060 ta có thể thực hiện dao động bằng mạch RC hay thạch anh.

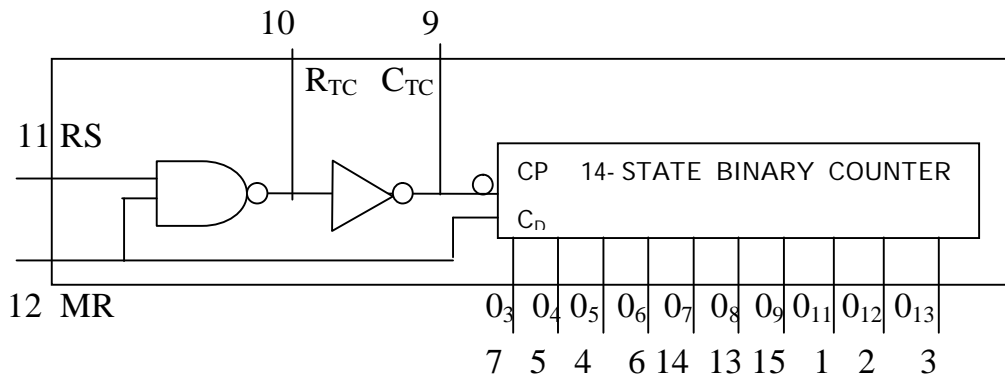
Giới thiệu 4060, 4518

Đều là các vi mạch họ CMOS

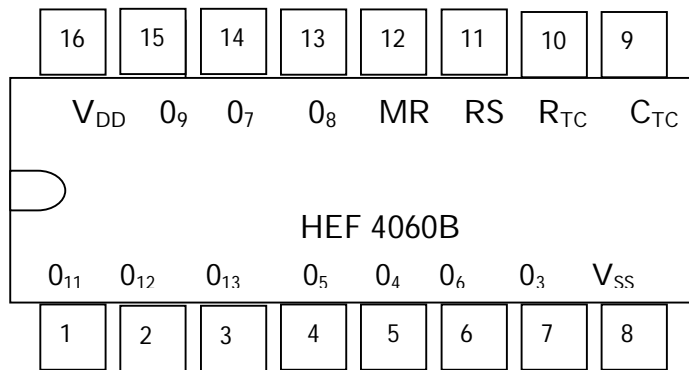
Thời gian trễ: 30-100ns
Công suất tiêu tán: 0.01 mW (1mW khi tần số làm việc 1 MHz)
Khả năng tải 50
Mức logic : Mức [0] = 0 V ; Mức [1] = điện áp cung cấp
Nguồn cung cấp: $V_{DD} = 3-15 V$

a) **4060** có chức năng vừa tạo dao động vừa đếm 14 tần, nhưng chỉ có 10 ngõ ra và ngõ ra nhảy cóc tại Q_{10} (Q_{10} không có ngõ ra) 3 đầu ra có bộ dao động là R_s , R_{tc} , C_{tc} dùng để mắc mạch RC hoặc thạch anh để chọn các tần số dao động mong muốn từ người thiết kế. Hoặc có thể sử dụng nguồn xung clock từ bên ngoài đưa vào chân R_s , tín hiệu sẽ được cải thiện trước khi đưa đến bộ đếm và khi chân MR lên mức cao thì tất cả bộ đếm bị reset về 0.

Sơ đồ chức năng



Sơ đồ chân



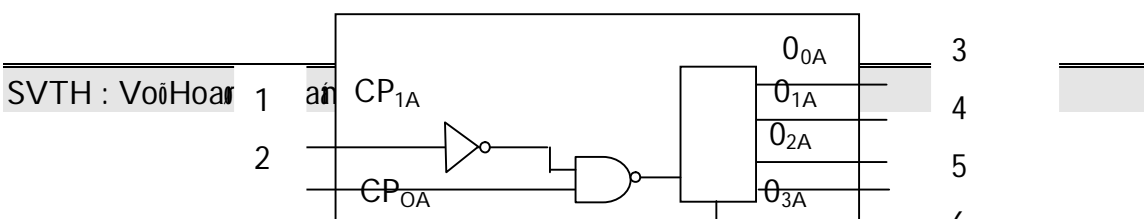
Vì mục đích thiết kế cho bộ phận nhớ có 12 đường địa chỉ nên cần một IC đếm khác bổ sung. Như chúng ta đã biết IC 4060 đếm nhảy cóc tại ngõ ra Q_{10} (không có đầu ra Q_{10}). Vì chọn IC đếm 1 là 4060 họ CMOS nên chọn tiếp IC họ CMOS để đồng bộ trong bộ đếm. (thời gian trễ mức logic mức nhiều,..). Có thể chọn các IC đến như: 4040, 4020, 4027, 4518, 4520, ..

Chọn IC4060 làm IC dao động và đếm là IC họ CMOS, nên chọn IC đếm họ CMOS để đồng bộ với bộ đếm 1 vậy có thể chọn các IC đếm sau: 4040, 4020, 4727, 4518, ...

Chọn IC 4518 làm IC đếm vì mục đích thiết kế trong mạch mà phần thiết kế sẽ trình bày rõ hơn.

b) 4518 là vi mạch học CMOS, có hai bộ đếm BCD bên trong. Bộ đếm hoạt động ở mức cao nếu đưa xung clock vào ngõ vào C_{po} , và bộ đếm hoạt động ở mức thấp nếu đưa xung clock vào trong của C_{po} . Ngõ ra được đếm trước khi xuất ra ngoài. Chân MR tác động ở mức cao. Mỗi bộ đều có chân MR riêng và trước các bộ đếm khối schmitt- trigger hoạt động làm giảm thời gian tăng hay giảm của xung clock, nó tăng khả năng tải mạch của phát xung clock

Sơ đồ nguyên lý:



Sơ đồ chân:



III. Bộ nhớ:

1. Cơ sở về bộ nhớ:

Các bộ nhớ có thể chia thành hai loại tổng quát, ROM và RAM. ROM là **read - only Memory** (bộ nhớ chỉ đọc ra), và RAM là **Random - access Memory** (bộ nhớ truy xuất ngẫu nhiên). Nói chung ROM chứa các dữ liệu một cách cố định và không thể thay đổi. Chỉ có thể đọc từ ROM ra mà không thể ghi vào nó. ROM luôn luôn có mặt trong các máy tính và không bị mất đi khi tắt nguồn nuôi. Vì vậy nó được coi là bộ nhớ không thay đổi (nonvolatile). Còn RAM thì lại khác, nó có thể đọc ra và cũng có thể ghi vào. Nhờ vậy mà dữ liệu có thể cất giữ tạm các dữ liệu rồi sau đó lại lấy các dữ liệu đó ra. Dữ liệu này cũng có thể thay đổi bất kỳ lúc nào. RAM là bộ nhớ thay đổi (volatile), nghĩa là nó bị mất hoặc bị xóa khi mất nguồn nuôi, RAM có thể xem như quyển sổ ghi chép, bạn có thể đọc các điều ghi chép của mình, và đôi khi có thể thay đổi lại các điều đã ghi chép đó. Trái lại ROM giống như sách giáo trình. Nói chung các thông tin trong đó chỉ có thể đọc ra chứ không thể ghi vào hoặc hay đổi.

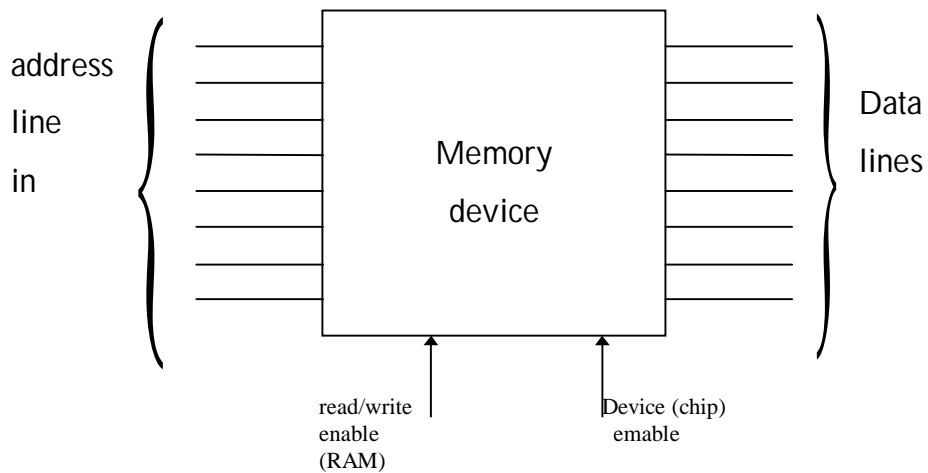
Khái niệm truy xuất ngẫu nhiên có nghĩa là bất kỳ một vị trí nhớ nào cũng có thể được mở ra hoặc được gọi ra ở bất kỳ lúc nào, các thông tin không cần đọc ra hay ghi vào một cách tuần tự. Về thực chất, cả ROM lẫn RAM đều truy xuất

ngẫu nhiên. Chỉ có điều khác nhau cơ bản RAM là bộ nhớ vừa có thể đọc ra vừa có thể ghi vào. Phù hợp nhất, có lẽ nên chọn RAM làm “bộ nhớ đọc/ ghi”.

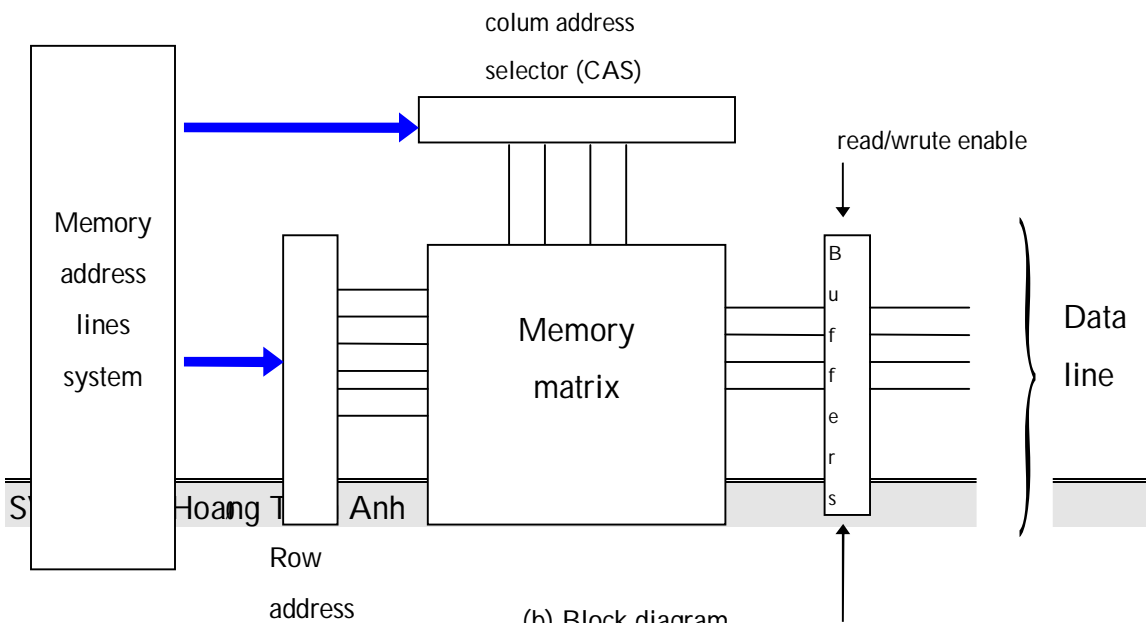
2. Cấu trúc bộ nhớ:

Hình dưới trình bày sơ đồ khối của một mạch nhớ. Mạch nhớ được nối với các bộ phận khác nhau trong máy tính hoặc các mạch khác thông qua các đường dây địa chỉ và các đường dây dữ liệu của nó. Kiểm soát mạch nhớ bằng đường dây enable (mở), riêng đối với RAM còn có thêm đường dây kiểm soát đọc/ghi (Read/write).

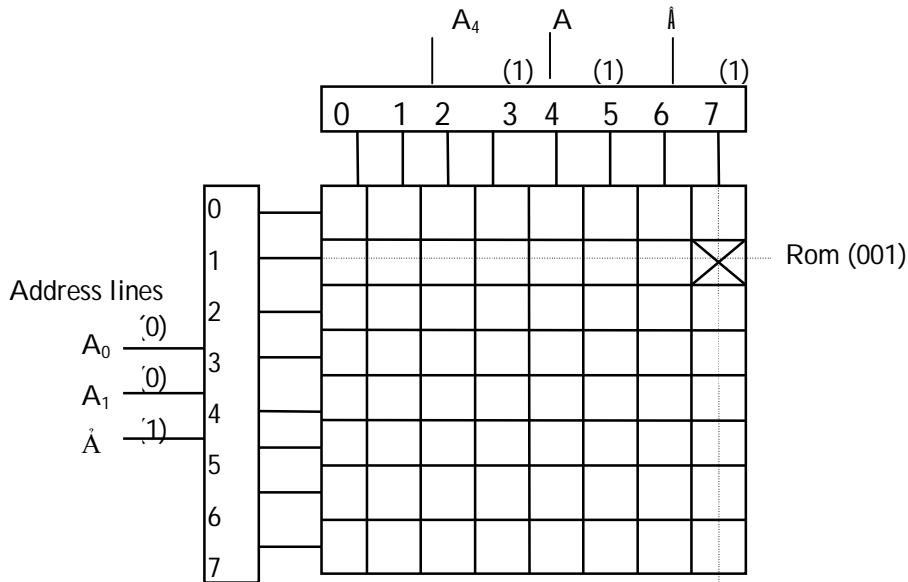
Các mạch nhớ nói chung được tổ chức dưới dạng ma trận, gồm những hàng và những cột để xác định vị trí hay địa chỉ nhớ như trên hình dưới. Ma trận này giống như sơ đồ địa chỉ bưu điện, trong đó các hàng như các địa chỉ đường phố, còn các cột như các số nhà. Mỗi ô trong ma trận gọi là một phần tử (cell) hay **vị trí nhớ** (memory location). Vị trí hay phần tử nhớ được dò tìm bằng chọn địa chỉ hay mạch giải mã. Mạch này gồm hai phần: **mạch chọn địa chỉ hàng RAS** (row - address selector) và **mạch chọn địa chỉ cột CAS** (column - address selector). Các đường dây địa chỉ sẽ chọn địa chỉ hàng và địa chỉ cột. Đường dây enable dùng để mở các mạch lối ra bộ nhớ theo ba trạng thái. Còn đường dây Read/write quyết định dạng thao tác sẽ thực hiện.



(a) Bộ phận nhớ cơ bản



(b) Block diagram



Bộ nhớ hoặc các t (c) address cell) hơ; Colum (111) chức lời (word organized). Bộ nhớ loại tổ chức bit có thể lưu giữ một bit đơn trong mỗi vị trí địa chỉ. Như vậy đối với loại tổ chức bit, mỗi ô trên ma trận (ở hình) trên đại diện cho một số nhị phân. Bộ nhớ thuộc loại tổ chức rời sẽ được lựa chọn cả một nhóm phần tử nhớ cùng một lúc đối với mỗi vị trí địa chỉ. Do đó ở bộ nhớ loại này, mỗi ô trong ma trận ứng với một nhóm nhiều số nhị phân. Mỗi nhóm phần tử nhớ thường là một byte (8 bit) hoặc một lời (16 bit). Nếu không nói đến loại tổ chức gì đang dùng thì số đường dây địa chỉ sẽ quyết định số vị trí nhớ cực đại theo công thức sau đây:

$$\text{Số lượng vị trí nhớ cực đại} = 2^N$$

trong đó, N số lượng các đường địa chỉ.

Bảng 2-1 cho biết quan hệ giữa các số lượng các đường địa chỉ và các vị trí nhớ. Chú ý thường dùng ký hiệu tiêu chuẩn quy ước chỉ xấp xỉ số lượng cực đại thực sự của các vị trí nhớ. Ví dụ, bộ nhớ 64K thực ra có tới 65.536 vị trí nhớ.

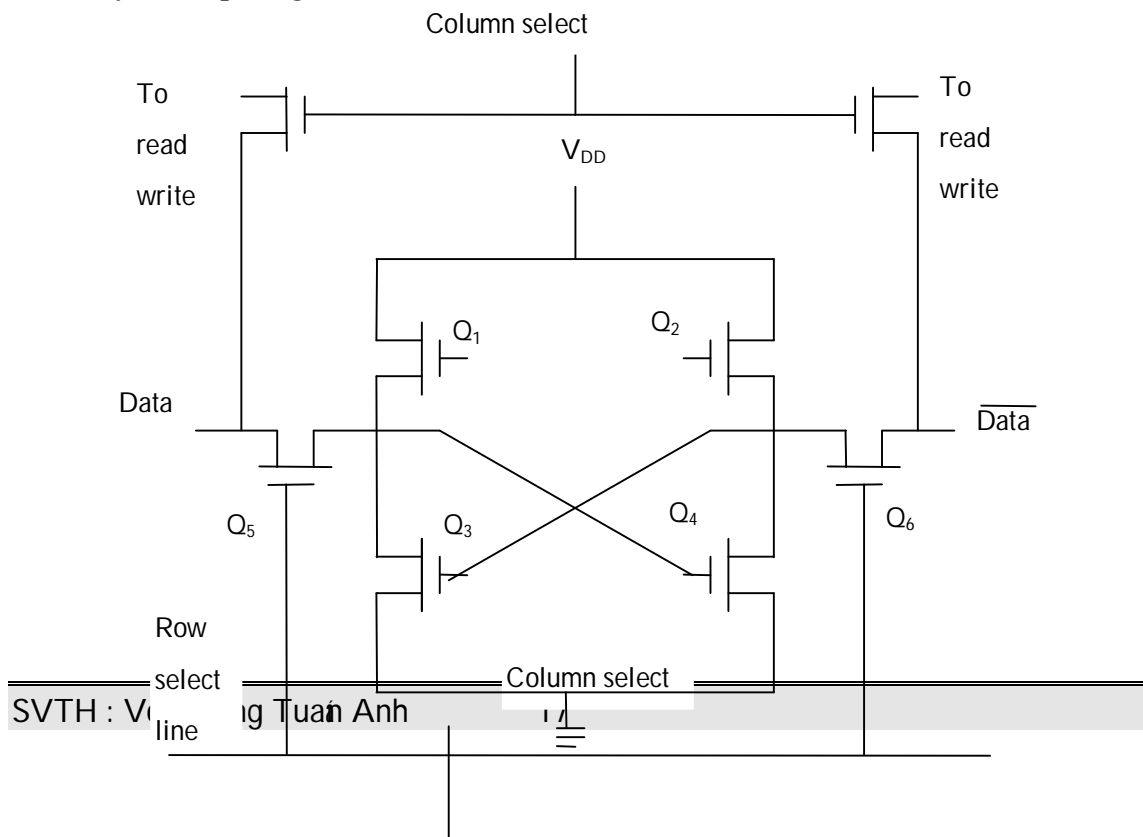
Bảng 2-1 số đường địa chỉ và một số vị trí nhớ.

Số đường địa chỉ	Số vị trí nhớ	Ký hiệu chuẩn
10	1024	1K
11	2048	2K
12	4096	4K
13	8192	8K
14	16.384	16K

15	32.768	32K
16	65.536	64K
17	131.072	128K
18	262.144	256K
19	524.288	512K
20	1.048.576	1M
24	16.777.216	16M
32	4.294.467.296	4G

a. RAM:

RAM là loại bộ nhớ thay đổi được, dữ liệu có thể ghi vào hoặc đọc ra. Bất kỳ một phần tử nhớ nào của RAM cũng có thể lựa chọn ra được ở bất cứ lúc nào, và không giống như ROM, các nội dung dữ liệu của nó cũng có thể thay đổi bất kỳ lúc nào. Ram được chia thành hai loại tĩnh và động. RAM tĩnh (static), SRAM lưu giữ số liệu mãi mãi nếu như nguồn nuôi không bị mất. SRAM thực chất là một hàng flip- flop, trong đó mỗi flip-flop là một phần tử nhớ đại diện cho một bit như đã được trình bày trên hình 2-6(a). RAM động (DRAM - Dynamic RAM) là một loại RAM được “làm tươi” (refresh) tức là phải được nạp lại các dữ liệu đang được lưu trữ theo từng chu kỳ. “Làm tươi” bằng cách thực hiện thao tác đọc hoặc ghi chép lại. Cũng có thể “làm tươi” bằng các thao tác đặc biệt khác. Do mật độ phần tử nhớ rất cao nên giá tiền của DRAM tính theo dung lượng bit trở nên khá rẻ so với SRAM, mặc dù phức tạp và công chế tạo cao hơn. DRAM được chế tạo bằng các MOSFET nhưng tác dụng như các tụ điện (hình (b)). Nếu các tụ điện không được nạp điện nhắc lại theo chu kỳ thì các số liệu nhớ sẽ bị mất do sự rò điện. Các DRAM yêu cầu phải được “làm tươi” theo chu kỳ khoảng 2 đến 4 ms. Thực hiện làm tươi thực chất là nạp thêm năng lượng cho tụ điện để lưu giữ logic 1 và duy trì sự phóng điện của tụ để lưu giữ logic 0.



(a) MOS static memory cell

(

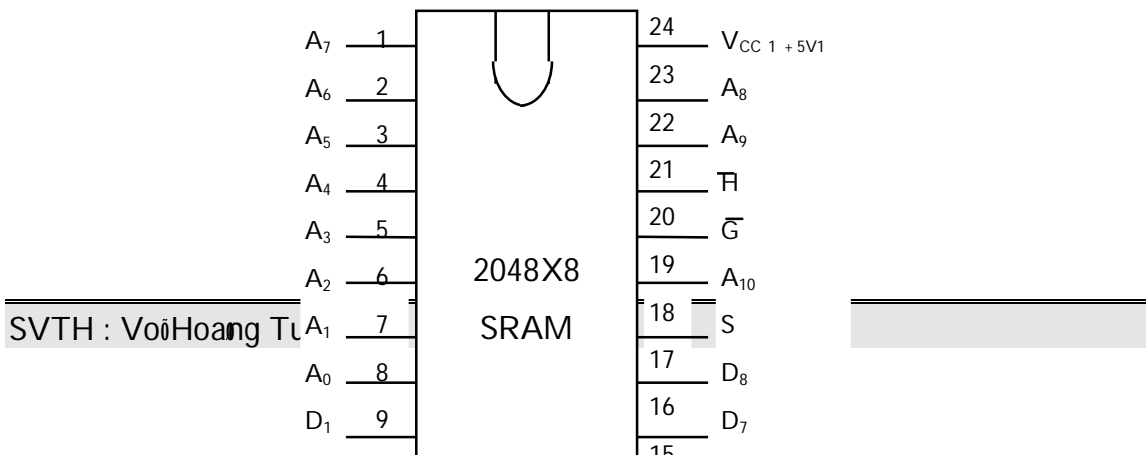
b) MOS dynamic memory cell

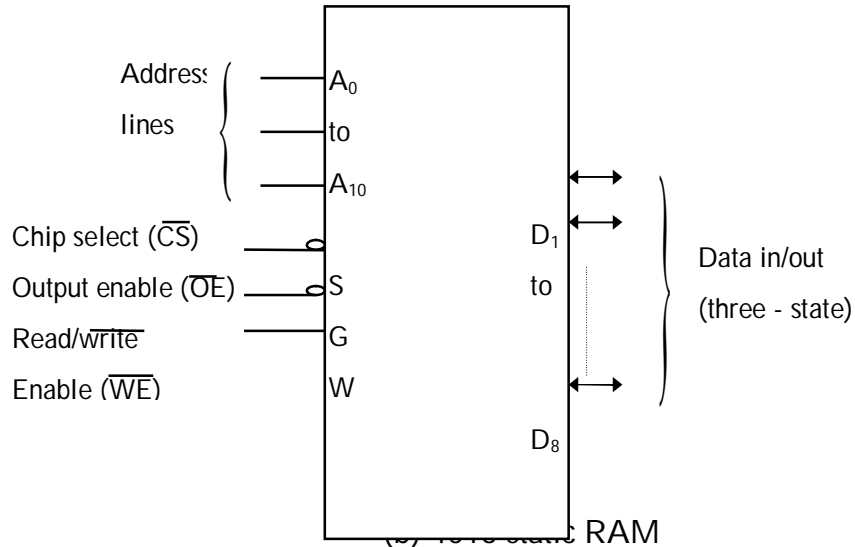
SRAM

Hình trên vẽ sơ đồ chức năng và sơ đồ phân bố chân và bảng sự thật của vi mạch nhớ TSM 4016 SRAM, đó là bộ nhớ loại MOS có tổ chức 2048×8 bit. Chân 20 ký hiệu G dùng để kiểm đường dây đóng - mở (enable) mạch đệm lối ra. Nếu G có mức ra cao thì lối ra có trạng thái trở kháng cao. Nếu G thấp thì lối ra sẽ được nối thông với hệ thống. Chân 18 ký hiệu S dùng kiểm soát đường dây chọn chip. Nếu S cao thì vi mạch bị đóng và không thể đọc hay ghi dữ liệu. Nếu S thấp thì chip được chọn và sau đó sẽ đọc dữ liệu ra hay ghi dữ liệu vào. Chân 21 ký hiệu W dùng kiểm soát thao tác đọc/ghi. W cao là đọc còn W thấp là ghi. A_0 đến A_{10} là các đường địa chỉ dùng để xác định một phần tử nhớ cụ thể nào đó trong bộ nhớ. D_1 đến D_8 là cá đường vào hoặc ra các số liệu của các phần tử nhớ. Bảng sự thật cho biết rõ cách hoạt động của vi mạch. Ví dụ muốn ghi hoặc cất giữ dữ liệu vào bộ nhớ thì W phải thấp và S cũng phải thấp. Lúc đó các bit dữ liệu sẽ được đưa ghi nhớ vào đúng địa chỉ đã được các đường dây địa chỉ xác định. Chú ý là trong quá trình thao tác ghi, trạng thái của G không cần quan tâm.

DRAM

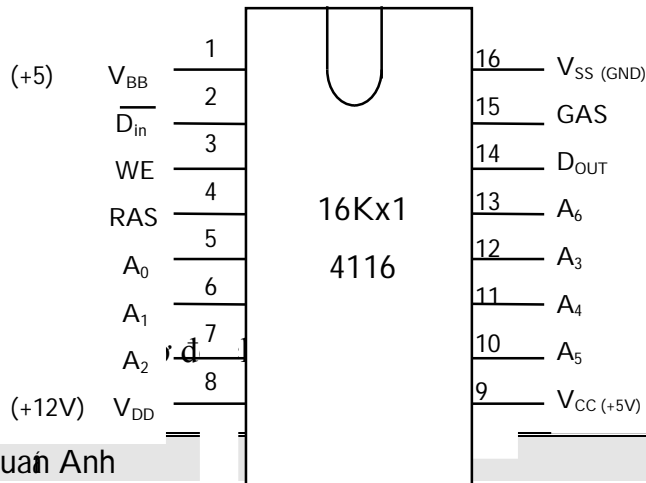
Do giá rẻ và mật độ dữ liệu cao, DRAM đã trở thành loại thông dụng nhất trong bộ nhớ của các máy vi tính ngày nay. Vì các phần tử nhớ đều là loại MOSFET cho nên có thể dễ dàng thu gọn một số lượng rất lớn các phần tử nhớ vào trong vi mạch. Nhược điểm của loại này là tốc độ hơi chậm và cần phải “làm tươi” thường xuyên. Trị số điện dung bên trong của MOSFET đủ lớn để tạo thành một tụ điện tiny hơn (vài picofarad), cho nên có thể lưu giữ số liệu bằng cách có nạp hay không nạp điện tích trong tụ điện đó. Tình trạng không điện tích, tức là logic 0, có thể được lưu giữ vô thời hạn. Còn tình trạng logic 1, tức là tụ điện không được nạp đầy tích, thì phải luôn luôn được nạp nhắc lại ít nhất 2ms một lần; nếu không tụ điện sẽ mất điện tích và số liệu lưu giữ cũng bị mất.

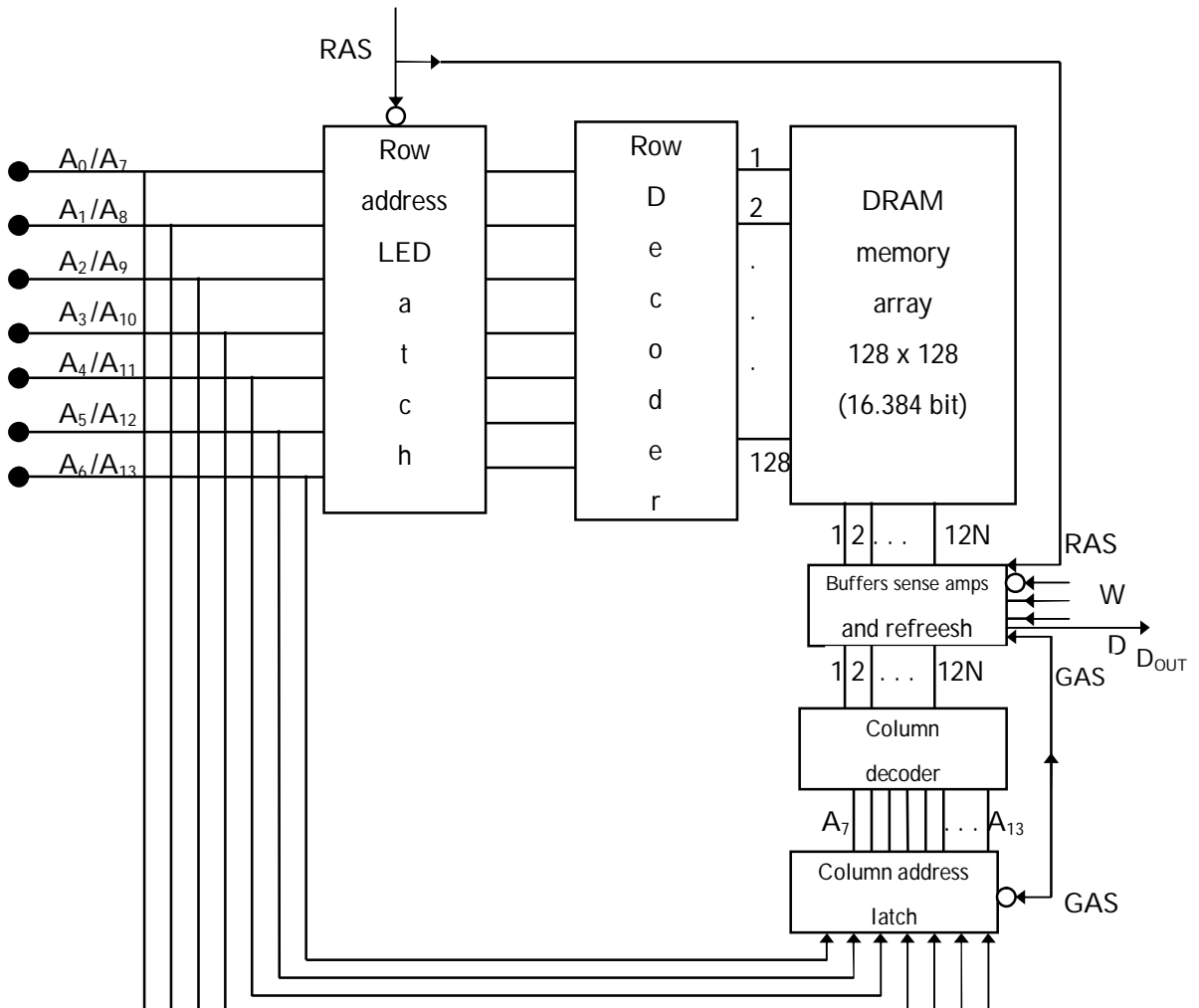




Hình 2-2

Hình 2-2 vẽ sơ đồ chân của DRAM TMS 4116 thuộc loại MOS được tổ chức thành 16*1bit theo bảng 2-1 thì 16K tương ứng với 16.384 vị trí ô nhớ thực tế. Như vậy cần phải có 14 bit địa chỉ tức 14 đường địa chỉ, bởi 2^{14} bằng 16384. Để tiết kiệm số đường địa chỉ và giảm số chân trên IC hầu hết các loại DRAM đều dùng phương pháp địa chỉ multiplex, thay vì 14 đường, nay chỉ cần 7 đường địa chỉ đầu tiên chứa thông tin về hàng rồi tiếp sau mang thông tin về cột. Để kiểm soát thao tác này người ta dùng dây RAS và CAS như hình 2-2. Khi RAS thấp thì thông tin trên đường địa chỉ sẽ được mở thông qua mạch chốt địa chỉ hàng (row-address latch). Khi CAS thấp thì thông tin trên đường dữ liệu sẽ được mở.





Thông qua mạch diốt địa chỉ cột (column - address latch) các đường RAS và CAS không bao giờ được phép cả hai cùng thấp một lúc, vì sẽ bị lẫn lộn trong hoạt động của vi mạch. Đường dây mở thao tác ghi WE (write enable) có tác dụng xác định loại thao tác đọc hay ghi. Khi WE thấp thì dữ liệu trên đường D_{in} sẽ được ghi vào địa chỉ đã được chọn. Còn khi WE cao thì dữ liệu từ địa chỉ đã được chọn sẽ xuất hiện trên đường dây D_{out} .

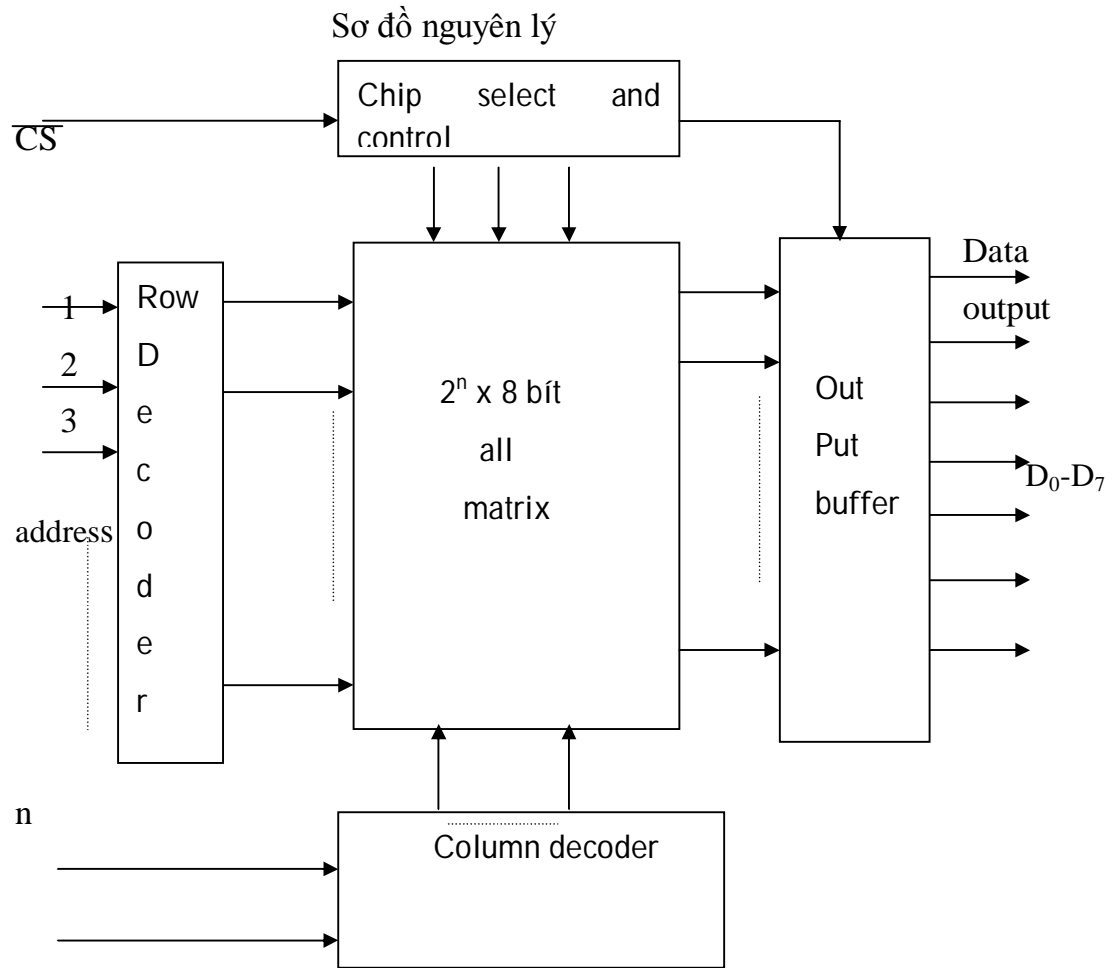
Người ta thực hiện “làm tươi” bằng dữ liệu đọc, dữ liệu ghi hoặc bằng thao tác riêng. Mạch điện điều khiển việc “làm tươi” phải chọn tuần tự từng hàng các phần tử nhớ, cứ mỗi hàng một lần, cho đến khi tất cả các hàng đều được “làm tươi”. Đó là phương pháp làm tươi từng đợt. Trong quá trình đó, không được đọc hay ghi dữ liệu vào bộ nhớ cho đến khi nào kết thúc quá trình. Một cách khác là “làm tươi” từng hàng trong các chu kỳ rời rạc và gọi là làm tươi theo chu kỳ đơn. Trong hình mạch điều khiển “làm tươi” sẽ tác động bộ multiplexer chuyển nối từ các đường dây địa chỉ sang bộ đếm địa chỉ hàng cần phải làm tươi. Khi số đếm

địa chỉ hàng đã được xác định thì nó sẽ cung cấp thông tin về địa chỉ ($RA_0 - RA_6$) để chuyển bước tuần tự theo từng hàng trong ma trận nhớ. Khi bộ đếm này đếm đến hết, tức là đến hàng cuối cùng trong dãy các phần tử nhớ thì chu kỳ “làm tươi” kết thúc. Lúc đó bộ multiplexer được chuyển nối trở lại vào các đường địa chỉ, và các phần tử nhớ lại quay về làm việc với hệ thống.

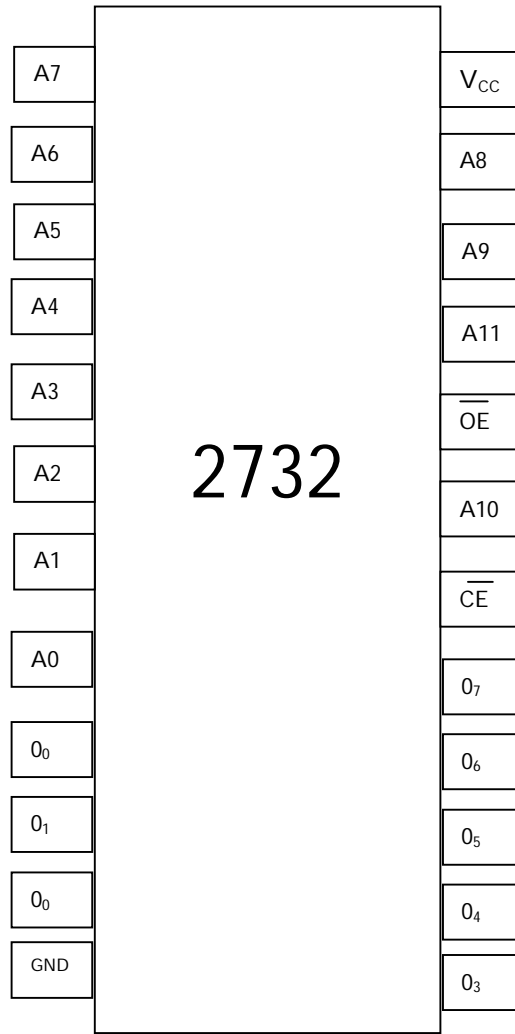
b.ROM

ROM (read only Memory) bộ nhớ chỉ được đọc ra. Chỉ có thể đọc dữ liệu ra mà không ghi vào nó, vì vậy nó được coi như bộ nhớ không thay đổi (nonvolatile) tức là không bị mất dữ liệu khi ngắt nguồn nuôi. Nói chung là có ba loại ROM. ROM mặt nạ (Maskable ROM) là loại ROM do nhà máy nạp sẵn các thông tin, dữ liệu. Khi đã có được chương trình hóa như vậy rồi thì các bit dữ liệu không thể thay đổi được nữa. ROM có thể nạp chương trình (PROM – Programmable ROM) là loại ROM mà người ta sử dụng có thể nạp chương trình bằng một thiết bị đặt biệt gọi là thiết bị “diode” PROM. Khi đã được chương trình hóa thì dữ liệu trong PROM cũng giống như đối với ROM không thể thay đổi. PROM có thể xóa hay còn gọi là EPROM (erasable PROM) là loại ROM mà người sử dụng có thể nạp chương trình vào và các dữ liệu trong nó xóa bằng một thiết bị đặc biệt: xóa bằng tia cực tím.

b1.Cấu tạo



Sơ đồ chân

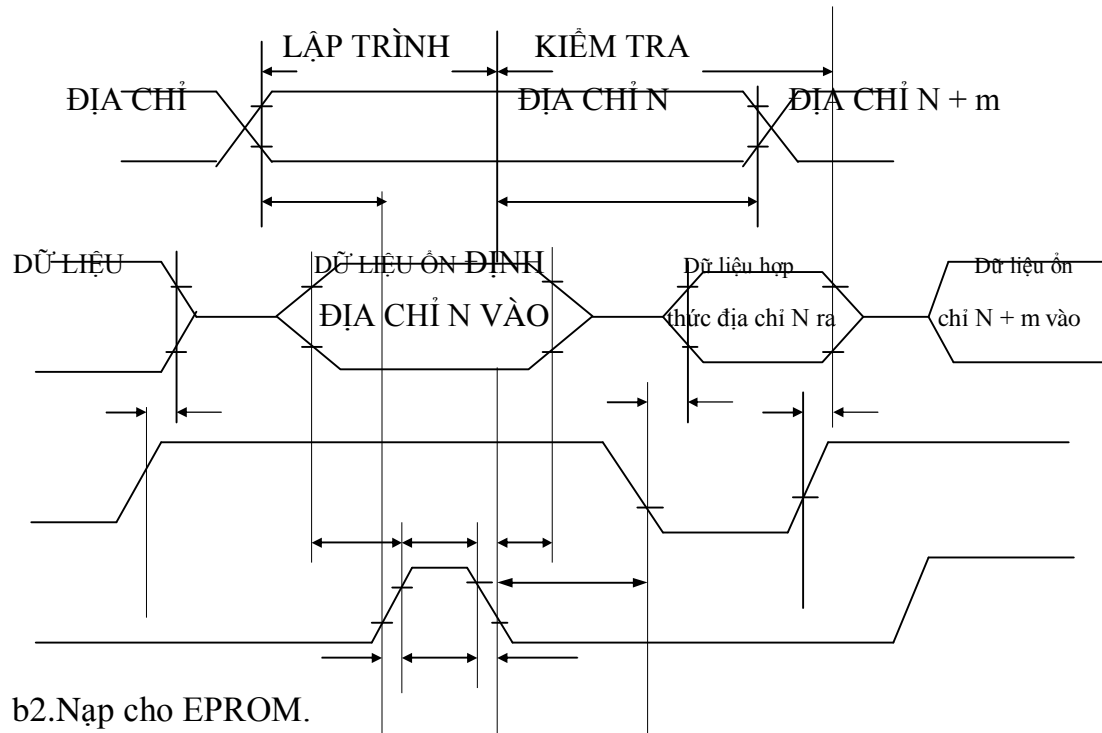


Pins	$\overline{\text{CE}}$ (18)	$\overline{\text{OE}} / V_{\text{PP}}$ (20)	V_{CC} (24)	Out puts (9-11, 13-17)
Read	VIL	VIL	+5	Dout
Standby	VIH	Don't care	+5	High Z
Program	VIL	VPP	+5	Din
Program verify	VIL	VIL	+5	Dout
Program inhibit	VIH	VPP	+5	High Z

Bảng thông số

	Min	Max	Đơn vị	Điều kiện kiểm tra

I_{LI} : dòng ngõ vào		10	μA	$V_{in} = 5,25/0,45$
I_{pp1} : dòng do V_{pp} cung cấp		5	mA	$P_D/pgm = V_{IL}$
I_{pp2} : dòng do V_{pp} cung cấp trong khi lập trình		30	MA	$P_D/pgm = V_{IH}$
I_{CC} : dòng do V_{cc} cấp		100	MA	
V_{IL} : điện thế vào mức thấp	- 0,1	0,8	V	
V_{IH} : điện thế vào ở mức cao	2,2	V_{cc}	V	



Căn cứ theo bảng trạng thái mà người ta nạp cho EPROM, tuy nhiên hiện nay có cách nạp nhanh hơn bằng máy vi tính cộng với mạch nạp.

Ví dụ bắt đầu nạp tại địa chỉ 00_H đến XX_H

```

ORG      00H ;
Define   data1 ;
Define   data2 ;
Define   data3 ;
.....
Define   datan ;
End.
    
```

Do bộ phận nhớ của mạch thực hiện là bộ nhớ chết (để giảm linh kiện trên mạch) nên ta chọn EPROM làm bộ nhớ chính. Nếu chọn RAM thì phải dùng pin

để giữ phân nội dung bên trong của nó. Vì yêu cầu mạch là gọn nhẹ và không nạp trực tiếp nội dung vào bộ nhớ mà muốn thay đổi nội dung hiển thị thì phải thay đổi EPROM.

Chọn bộ phận nhớ 12 đường địa chỉ dẫn đến chọn EPROM 2732.

IV. Khối hiển thị.

1. Mặt chỉ thị tinh thể lỏng

Mặt chỉ thị tinh thể lỏng còn gọi là LCD, Viết tắt từ Liquid Crystal Display. Ngày nay LCD loại mới có đời sống từ 10.000 đến 100.000 giờ thay thế dần các mặt chỉ thị loại LED, Plasma hay huỳnh quang. LCD có những lợi điểm:

- rất ít tốn điện; ca. $10 \mu\text{W}$
- chữ số hiện rõ ràng dễ đọc ở nơi có nhiều ánh sáng
- cấu trúc phẳng đẹp có độ bền cơ học cao.
- có thể điều khiển trực tiếp bằng các linh kiện TTL hay CMOS
- có thể chỉ thị những dấu hiệu phức tạp.

LCD cũng có những bất lợi sau:

- đời sống tương đối ngắn so với LED.
- khi trời tối chỉ có thể đọc được với ánh đèn từ bên ngoài.
- thời gian tắt và mở tương đối chậm.

Với những tính chất như trên, LCD được dùng làm mặt chỉ thị cho đồng hồ, máy tính con, máy đo digital, các đồng hồ trong xe hơi, trò chơi trẻ em... LCD là linh kiện thụ động, nó không phát sáng, càng dễ đọc hơn khi chung quanh càng sáng. Ngày nay đã có LCD mau. Thời gian tắt mở của LCD loại mới cũng cải tiến nhanh hơn để dùng làm mặt TiVi.

Một trong những nhược điểm của LCD là nhiệt độ là việc tương đối hẹp. Dưới 0 độ một ít với tính chất vật lý của tinh thể lỏng, LCD đã bị “đóng băng”, nhưng với nhiệt độ dương LCD làm việc trở lại.

Quá 60⁰ LCD cũng không làm việc. Tuy nhiên hiện nay có một số hãng sản xuất được loại LCD với nhiệt độ làm việc tới 90⁰ và tới -60⁰.

2. Điốt phát sáng -Led (light - emitting diode)

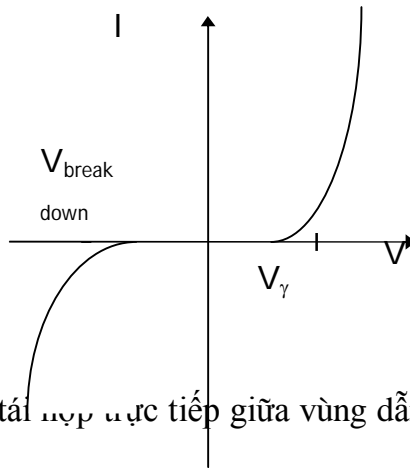
a. Đại cương và lớp chuyển tiếp pn

LED là linh kiện phổ thông của quang điện tử. LED cho lợi điểm như tần số hoạt động cao, thể tích nhỏ, công suất tiêu hao bé, không rút điện mạnh khi bắt đầu hoạt động (như bóng đèn rút điện 10 lần nhiều hơn lúc mới cháy). LED không cần kính lọc mà vẫn cho ra màu sắc. Sự phát minh ra ánh sáng của LED trên nguyên tắc hoàn toàn khác với bóng đèn điện, ở đây vật chất bị đun nóng và photon được phóng thích.

Những điều kiện tiên quyết để ngày hôm nay người ta có thể sản xuất khoảng 30×10^9 LED mỗi năm là kết quả của việc nghiên cứu cơ bản vật lý bán dẫn, nhất là sau khi transistor được phát minh.

Điốt phát quang có cấu trúc với lớp chuyển tiếp pn và cũng có đặc trưng kỹ thuật như các điốt thông thường: chiều dẫn điện và chiều không dẫn điện. Tuy

nhiên LED có mức ngưỡng điện áp chiều dẫn điện cao (từ 1,6V - 3V) và có điện áp nghịch tương đối thấp (khoảng 3V . . .5V).



Ví dụ :với cơ chế tái hợp trực tiếp giữa vùng dẫn và vùng hóa trị của GaAs cho ta :

$$\lambda = \frac{h.c}{\Delta W} = 900nm \quad (2.1.1)$$

Với h = hằng số Planck = $4,16.10^{-15}$ eVs

(eV = electron Volt)

c = vận tốc ánh sáng = 3.10^8 m/s

$\Delta W = 1,38$ eV cho GaAs

Vật liệu	Năng lượng EV	Độ dài sóng bức xạ nm	Vùng bức xạ	Loại tái hợp
Germanium	0,66	-	-	gián tiếp
Silizium	1,09	-	-	gián tiếp
Galium-Arsenid	1,43	910	Hồng ngoại	trực tiếp
Galium-Arsenid-Phosphid	1,91	650	Đỏ	trực tiếp
Galium-Phosphid	2,24	560	Xanh lá cây	gián tiếp
silizium-Nitrit	2,5	490	Xanh da trời	gián tiếp
Gallium-Nitrit	3,1	400	Tím	gián tiếp

b. Một số diốt phát sáng

* Đại cương

Hầu hết những nguyên tố dùng để chế tạo diốt phát sáng đều là những ở nhóm III và V của bảng phân loại tuần hoàn. Đó là GaAs, Gap và loại hỗn hợp “ternarius” với 3 nguyên tố GaAsP.

Loại LED phát sáng dùng để làm linh kiện quang báo, chiếu sáng ..., trong khi đó loại diốt phát ra tia hồng ngoại dùng để truyền tín hiệu trong các bộ ghép quang (op - coupler), đọc tín hiệu, bộ phận truyền tin quang học với tần số biến điệu tới Mhz.

- Diốt GaAs

Tùy theo sự pha tạp mà bức xạ do sự tái hợp trong GaAs có cực đại giữa 880 và 940 nm trong hồng ngoại gần, mắt không thể nhìn thấy được. Gallium-Arsemid là một vật liệu bán dẫn lý tưởng cho điện phát quang. Sự tái hợp giữa vùng dẫn và vùng hóa là trực tiếp.

-Diốt GaAsP.

Diốt GaAsP với sự tái hợp trực tiếp và năng lượng lớn hơn 1,7 eV cho ta ánh sáng nhìn thấy được. Diốt ánh sáng đỏ và vàng được chế tạo, hàm lượng của Phosphor trong tinh thể lên đến 85% với diốt phát ra ánh sáng màu vàng.

- LED xanh da trời, xanh lá cây và các loại LED cực sáng.

LED với vật liệu silic và polime

Trước đây người ta chế tạo led phát ánh sáng xanh da trời với SiC. Tuy nhiên với vật liệu này người ta gặp rất nhiều khó khăn, như đường kính cột tinh thể SiC chỉ chiếm đến 15 mm. Như thế không thể sản xuất nhiều LED trên cùng một phiến bán dẫn để giá thành hạ. Với dòng điện 20mA, LED với vật liệu SiC cho ta cường độ sáng chỉ 0,9med. Gần đây hãng Nichia (NHẬT BẢN) đã chế tạo thành công và bán rộng rãi trên thị trường loại LED xanh da trời cực sáng với vật liệu GaN. LED loại này có độ dài sóng 450nm (peak wavelength), công suất từ 1,2 đến 1,5 mW, cường độ chiếu sáng từ 1 đến 2 ed. Loại này mang kí hiệu NLPB 300/310/320 ($\phi = 3\text{mm}$); NLPB 500/510/520($\phi=5\text{mm}$). Ngoài ra LED xanh lá cây mang kí hiệu NSPG500 có độ dài sóng 525nm, công suất phát từ 1 đến 2 mW và có cường độ chiếu sáng từ 3 đến 6 ed.

Ứng dụng của LED đang được phát triển cho việc chiếu sáng đèn kiểm soát giao thông, hệ thống pin mặt trời... Với đèn dây tóc bình thường 95% công suất điện được biến thành nhiệt, chỉ có 5% dùng để chiếu sáng, các đèn tiết kiệm có gia hiệu suất lên năm lần, tuy nhiên dễ bể và khi bể thủy ngân thoát ra ngoài rất độc. Với hiệu suất chiếu sáng từ 200 đến 500lm/W, không dễ bể, đời sống trên 10.000 giờ LED cực sáng có thể dùng làm đèn chiếu sáng tốt. Với 6 LED vàng, một LED xanh lá cây và một LED xanh da trời kết hợp với nhau ta có ánh sáng gần như ánh sáng trắng.

Từ đầu năm 1993, hãng Hewlett Packard đã bán trên thị trường thế giới loại LED màu vàng cực sáng với vật liệu AlInGaP. Với dòng điện 20 mA các loại LED mã số HLMT - CLXX/CHXX/DLXX/DHXX có cường độ chiếu sáng từ 1,5 đến 6,5 cd với độ dài sóng 590 nm (màu hổ phách) và 615 nm (đỏ - cam). Trong một số công việc các loại LED cực sáng này dùng để thay thế các laser bán dẫn đắt tiền. Ngoài ra nó còn được dùng để làm đèn tín hiệu giao thông, đèn chớp trên xe hơi, thay thế bóng đèn điện thoại loại thông thường . . .

Với độ rộng vùng cấm không thích hợp, silic trong quá khứ đã không thể dùng làm vật liệu chế tạo LED được. Nhưng từ năm 1990 một nhóm nghiên cứu người Anh (Royal British Radar Establishment) đã nhận thấy silic loại xốp (porous silicon) có thể phát sáng được sau quá trình quang hóa với HF và được chiếu tia cực tím. Người ta giải thích hiện tượng này với nguyên lý bất định của Werner Heisenberg.

Ngoài ra người ta còn tìm thấy với vật liệu Poly - (p - para) - Phenylen - Vinylen (PPV) có thể dùng để chế tạo linh kiện phát sáng được gọi là LEP (Light EmttingPolymere) hay OLED với vật liệu hữu cơ. Ứng dụng gần nhất của LED polime đó là mặt phát sáng sau các màn tinh thể lỏng. Hãng Philips đã đạt mật độ chiếu sáng cho LED polime đến 1600 cd/m². Ngoài ra loại transistor trường với vật liệu bán dẫn polime đang được phát triển để tổ hợp chung trên cùng một ma trận điểm LED polime.

LED polime có ưu điểm hơn hẳn LCD là thời gian đóng/mở chỉ vài μ s góc nhìn đạt đến 180⁰ và nhiệt độ hoạt động đến - 40⁰.

c. Ứng dụng và một số tính chất kỹ thuật quan trọng của LED:

LED được sử dụng rộng rãi trong lĩnh vực quang báo: trong xe hơi, máy bay, trò chơi trẻ em, máy ảnh ... Vì thể tích nhỏ, công suất tiêu tán thấp, thích hợp với các mạch logic, LED có thể sử dụng để báo hiệu một linh kiện nào bị hỏng hay trạng thái của một mạch logic. Hình dưới cho ta thấy cấu trúc của một ghép quang LED loại GaAs với sóng hồng ngoại có thể được biến điệu (Modulation) đến tần số Mhz. Bức xạ này thích hợp với độ nhạy của một Phototransistor. Ngã vào (điều khiển) và ngã ra (đóng, mở) hoàn toàn được cách điện đến cả vài ngàn Volt. Đời sống của LED cao hơn bóng đèn thông thường. Tuổi thọ của LED khoảng 10^5 giờ, có nghĩa có thể đốt sáng liên tục trong 10 năm. Trái với bóng đèn thường, LED không hư ngay sau thời gian 10^5 giờ, công suất phát sáng của LED giảm đi còn một nửa.

Tùy theo loại LED mà ta có đặt trưng chiếu sáng khác nhau.

Iốt	λ_p	$\Delta\lambda$ [nm]	(%0	(mW) 20mA	t_r	
	(nm)			Φ_v		(V)
	t_r			(min)		
Đỏ GaALAS	650	20	0,3	1,1 80	1,8	50
Đỏ GaASP	660	20	0,6	0,19 8	1,6	50
Cam	635	40	0,6	0,34 50	2,0	100
Vàng	585	40	0,1	0,04 20	2,2	100
Xanh lá cây	565	40	0,2	0,09 60	2,4	400

Bảng trên cho ta tính chất quang trọng nhất của các loại LED .

Bức xạ của LED là đơn sắc λ_p là độ dài sóng có bức xạ cực đại là $\Delta\lambda$ là nửa độ rộng của khối. LED đỏ có $\Delta\lambda = 20$ nm bé nhất với cơ chế tái hợp trực tiếp giữa vùng dẫn và vùng hóa trị. Với độ dài sóng ngắn dần ta có trị hiệu suất bé đi (cột3). Linh kiện chế tạo từng pha lỏng có hiệu suất cao hơn từ pha hơi. Cột áp chót cho ngưỡng điện áp của diốt. Cột chót cho ta thấy LED đỏ làm việc nhanh nhất.

Cường độ sáng LED giảm đi khi nhiệt độ tăng. Khi nhiệt độ tăng 1^0 C (ở 25^0 C) LED đỏ giảm độ sáng 1,5 %, vàng 0,7%, xanh lá cây 0,5%. Sự giảm độ sáng này mắt thường không thấy được, nhưng trong việc truyền tin, tự động hóa, cần có một mạch điện làm gia tăng dòng điện diốt để trung hòa hiệu ứng nhiệt. Điện áp ngưỡng của LED thay đổi theo nhiệt độ từ $-1,5mV/0^0C$ đến $2,5mV/0^0C$. Khi nhiệt độ tăng phổ bức xạ của LED cũng dịch chuyển về phía sóng có bộ nhớ dài lớn hơn. Độ dịch chuyển này từ $+0,1$ đến $0,3nm/0^0C$.

Catốt

Catốt

Hình cho ta một LED có vỏ nhựa.

Điều quan trọng khi sử dụng LED luôn luôn với một điện trở mắc nối tiếp.

$$R_T = \frac{V_B - V_D}{I_F}$$

V_B : Điện thế nguồn

V_D : Điện thế ngưỡng của LED

I_F : Dòng điện qua LED

Điện áp ngưỡng của LED có các trị số sau :

đỏ	1,6 ... 2V
cam	2,2 ... 3V
xanh lá cây	2,7 ... 3,2V
vàng	2,4 ... 3,2V
xang da trời	3,0 ... 5V

Catot của LED:

- Nằm ở chân ngắn
- Phía vỏ bị cắt xén
- Nếu soi dưới ánh sáng, điện cực catot của LED lớn hơn. ED đôi cho những *LED đôi.

ứng dụng đặc biệt ta có loại LED đôi còn gọi là DUO-LED.

Chân số một thường cho LED màu đỏ, chân số 2 cho LED màu vàng/xanh và chân thứ 3 nối với Catốt. Một loại khác LED được mắc song song và đối cực.

* Bảng chiếu sáng LED (LED Bargraph).

Bảng chiếu sáng tập hợp nhiều LED thành một chuỗi với nhiều mạch tổ hợp bên trong hay không có. Sau đây là một số loại bảng LED.

*Bảng chiếu sáng không có mạch tổ hợp bên trong:

OBG 1000:cam

YBG 1000:vàng

GBG1000: xanh lá cây

Chân từ 1 đến 10 : Anốt

Chân từ 11 đến 20 : Catốt

I=20mA ; U=1,7V

Kích thước mỗi LED :3,8mm x 1mm

*Bảng chiếu sáng với mạch tổ hợp bên trong:

D610P: là bảng chiếu sáng LED với 5 LED màu đỏ, với các bậc chiếu sáng liên tục.

Dòng điện tiêu thụ :15...26mA; điện áp 12 ...15V

Điện áp:200mV; 380mV; 560m; 740mV; 920mV cho các bậc

D620P: là bảng chiếu sáng với 10 LED, màu đỏ với bậc chiếu sáng liên tục.

Dòng điện tiêu thụ 30...53mA; điện áp 12...15V.

Điện áp cho các bậc chiếu sáng :110,200,290,380,470,560,740,830,920mV.

D630P:bảng chiếu sáng gồm 10 LED đỏ, với các bậc chiếu sáng không liên tục:

Dòng điện tiêu thụ: 30...53mA; điện áp từ 12...15V

Điện áp bậc chiếu sáng: 100,200,...,1000mV.

D634P: băng chiếu sáng gồm 7 LED, xanh lá cây với các bậc chiếu sáng không liên tục.

Điện áp cho các bậc chiếu sáng :

Xanh lá cây: 100,200,...,700mV

d. LED hồng ngoại (IR LEDs)

* Đại cương:

LED hồng ngoại còn được gọi là nguồn phát sóng hồng ngoại (infrared emitters). Vật liệu dùng để chế tạo nó là GaAs với vùng cấm có độ rộng khoảng 1,43eV tương ứng với bức xạ khoảng 900 nm. LED hồng ngoại có hiệu suất lượng tử cao hơn so với loại LED phát ra ánh sáng trông thấy được. Hình vẽ cho chúng ta thấy cấu trúc của LED hồng ngoại. Chúng ta xem xét cấu trúc của LED hồng ngoại ở vùng bên trái (950 nm). Trong pha epitaxy lỏng, một lớp tinh thể toàn hảo mọc lên từ lớp nền n - GaAs với tính chất lưỡng tính (amphoteric) của tạp chất silic, lớp chuyển tiếp pn được hình thành tự động trong quá trình pha epitaxy lỏng. Bằng sự pha tạp với silic, ta có bức xạ với bước sóng 950 nm. Mặt dưới của diốt được chế tạo sao cho như một gương để phản chiếu tia hồng ngoại phát ra từ lớp chuyển tiếp pn.

Tính chất lưỡng tính của Silic vẫn giữ nguyên khi nó được pha tạp trong nguyên vật liệu (GaAl)As. Trong trường hợp này độ rộng của vùng cấm có thể thay đổi được tùy theo lượng nhôm (Al).

Với cách này người ta có thể tạo ra dải sóng giữa 850 và 900 nm và do đó có thể tạo sự điều hướng sao cho LED hồng ngoại phát ra bước sóng thích hợp nhất cho điểm cực đại của độ nhạy các detector.

Chúng ta xem lại lần nữa phổ tần của sóng điện từ ở hình dưới. Sóng hồng ngoại chiếm một khoảng rộng nhất. Nhưng cho đến nay chưa được ứng dụng rộng rãi như các sóng khác có tần số thấp hơn. Từ ánh sáng thấy được ta đến hồng ngoại gần, hồng ngoại trung bình, hồng ngoại xa và hồng ngoại rất xa. Với detector làm bằng vật liệu Antimon - Indium người ta có thể dò được tia nóng cách hàng km với độ chính xác 0,1⁰C. Với cách này ta có thể nhìn thấy mọi vật vào ban đêm. Các vệ tinh cho những không ảnh về thời tiết, cây cối, tài nguyên thiên nhiên.

Ánh sáng mặt trời và tia hồng ngoại

Tia nắng ấm bao gồm chủ yếu ánh sáng thấy được, thành phần hồng ngoại gần như rất ít. Hồng ngoại bị bầu khí quyển hấp thụ phần lớn. Nhưng sự hấp thụ này có chọn lọc qua bầu khí quyển. Sóng hồng ngoại có độ dài (1,2 μ m, 1,6 μ m, 2,2 μ m và 4 μ m) xuyên suốt bầu khí quyển và đến mặt đất, trong khi ở độ dài sóng khác, sóng hồng ngoại bị hấp thụ gần như hoàn toàn.

Phần ánh sáng trông thấy được tương ứng với khoảng cực đại của tia nắng mặt trời và khoảng cực đại của sự trong suốt qua bầu khí quyển. Thực tế cho thấy sự tiến hóa của sự sống trên quả đất được phát triển theo các điểm cực đại này.

Ánh sáng tia hồng ngoại ít gây sự chú ý cho người quan sát nên trong hiển thị người ta ít dùng loại ánh sáng này. Mà trong hiển thị người ta thường sử dụng ánh sáng của led cực sáng.

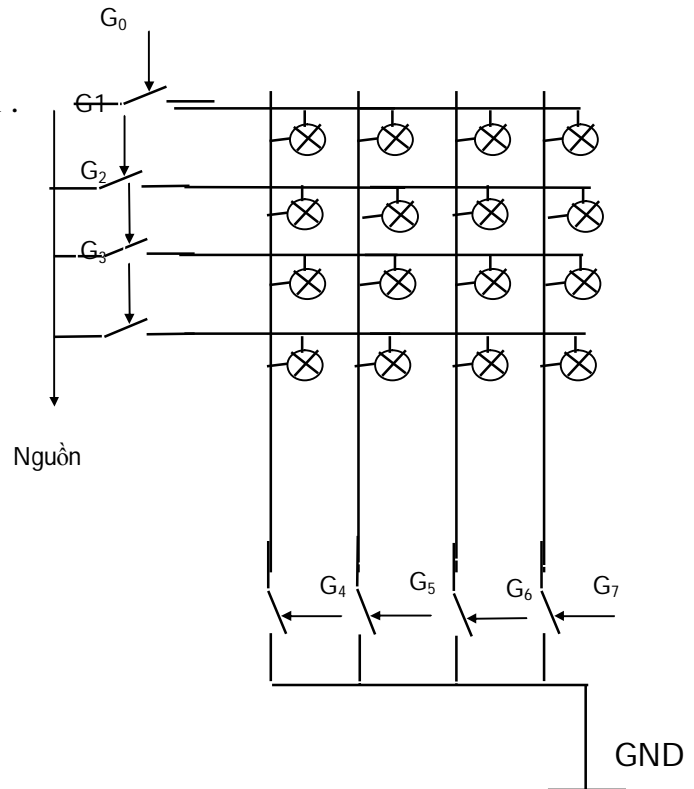
*Hiển thị.

Người ta có thể thực hiện hiển thị bằng LED rời, LED hồng ngoại, LED thanh, màn hình tinh thể, và bằng hệ thống đèn.

Như đã trình bày ở trên trong mạch quang báo này ta chỉ có thể chọn hiển thị bằng đèn hay LED cực sáng.

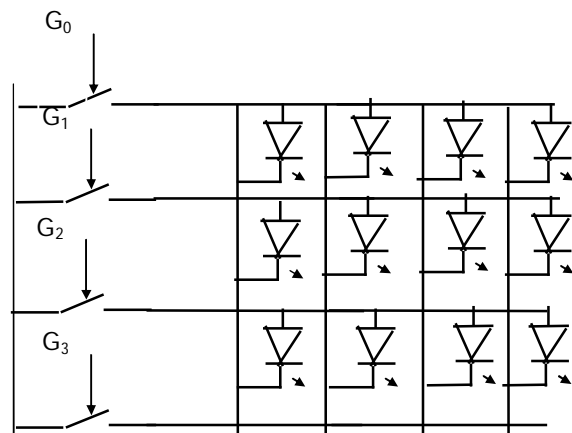
Một số dạng mạch hiển thị.

*.Hiển thị bằng ma trận đèn .



Trong các mạch hiển thị bằng ma trận đèn bộ phận đệm đóng một vai trò rất quan trọng bởi vì ngõ ra của các vi mạch số hay bộ phận điều khiển có không đáp ứng được ngõ vào của các mạch đèn. Người ta phải sử dụng mạch đệm, có nhiều loại đệm tùy thuộc vào công suất của mạch hiển thị như: SCR, transistor, opto transistor, opto triac,...

*Hiển thị bằng ma trận LED



Với LED người ta thường chọn transistor hay IC làm mạch đệm vì dòng cung cấp cho mạch hiển thị tương đối nhỏ.

Ở mạch chúng ta do yêu cầu cần gọn nhẹ nên chọn mạch hiển thị là ma trận LED cực sáng màu đỏ.

VI. Phần đệm.

Mạch đệm có thể dùng transito, hay IC đệm vì với tải là LED cần dòng cung cấp nhỏ.

Mạch cần thiết kế gọn nên chọn IC đệm. Do mạch có bộ nhớ với ngõ là 8 bit dữ liệu nên cần phải chốt dữ liệu trước để chờ dữ liệu kế tiếp, sau đó xuất ra một lượt gồm 16 hàng (16 bit). Chọn IC chốt có 8 ngõ vào và 8 ngõ ra.

IC chốt có thể chọn 74373, 74374, 74873, ... chọn IC 74373 ch phép xuất ở mức thấp, chốt dữ liệu mức cao, IC này dễ mua ngoài thị trường.

Để thích hợp với IC chốt 74373 ta có thể chọn IC đệm 74244.

Giới thiệu IC 74374 , 74244.

Đều là họ TTL

Thời gian trễ 10 ns.

Công suất tiêu hóa 10 mw.

Khả năng tải 10.

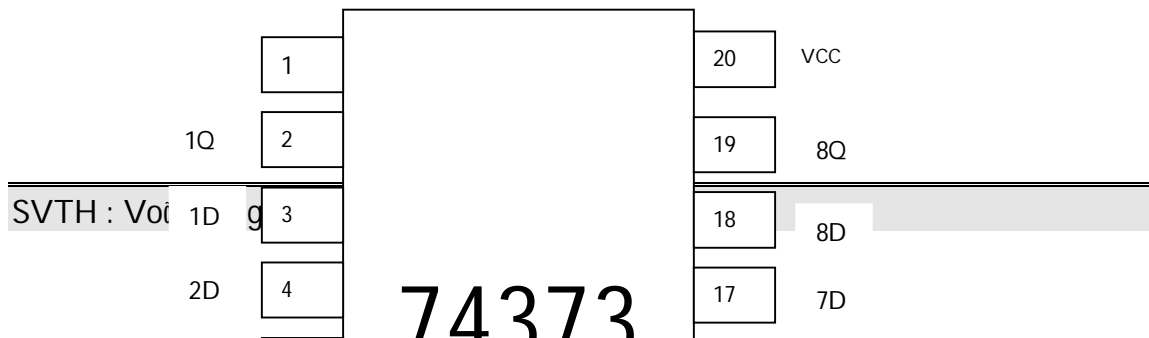
Mức logic 0 = 0,4 V ; Mức 1 = 36 V.

Nguồn cung cấp 4,5 – 5,5 V.

1. IC 74374

Là IC chốt 8 bit xung clock tác động cạnh lên và cổng điều khiển tác động ở mức thấp.

Sơ đồ sơ đồ chân.



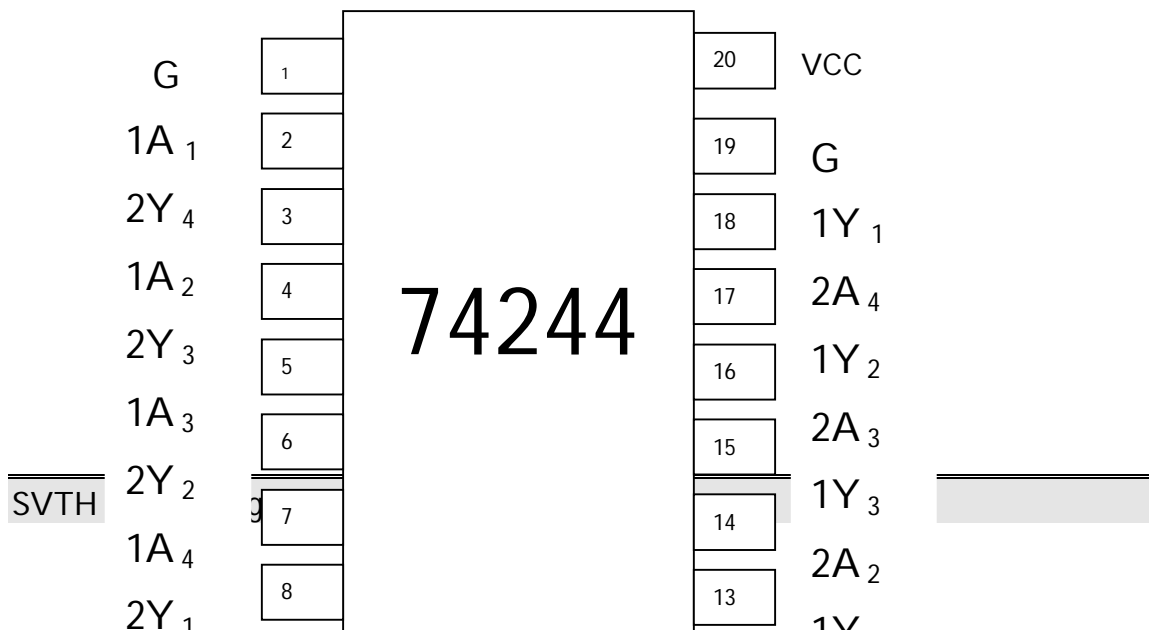
Bảng chức năng

Out put Control	ENABLE G	D	OUT PUT
L	H	H	H
L	H	L	L
L	L	X	0 ₀
H	X	X	Z

2. IC 74244

Là IC đệm 8 công điều khiển tác động ở mức thấp.

Sơ đồ sơ đồ chân.



GND

VII. Động cơ vạn năng.

1. Cấu tạo:

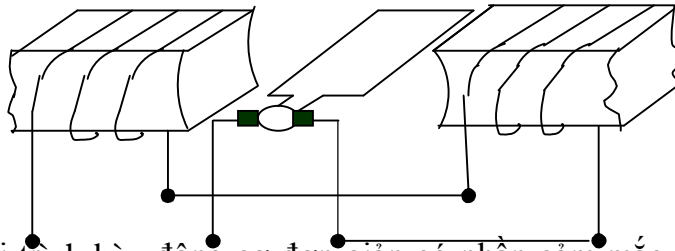
Động cơ vạn năng (Universal motor hoặc sove motor) hay còn gọi là động cơ cổ góp điện, cấu tạo gồm hai phần.

a. Stato hay còn gọi là phần cảm, thực chất là nam châm điện tử. Đối với phần cảm là nam châm điện thông thường là các cặp cực từ lõi có dây quấn để tạo từ trường.

b. Roto còn gọi là phần ứng, gồm nhiều lá thép ghép lại thành hình trụ, có các rãnh để đặt dây quấn, đầu các cuộn dây quấn được nối qua cổ góp.

Cổ góp được cấu tạo bởi nhiều phím đồng ghép lại và được cách điện độc lập với nhau và cách điện với trục. Nhiệm vụ của cổ góp là dẫn điện vào phần ứng và đồng thời kết hợp với chổi than để đổi chiều dòng điện giữ cho chiều quay của roto không đổi.

2. Nguyên lý làm việc:



Sơ đồ hình dưới trình bày động cơ đơn giản có phần cảm mắc nối tiếp với phần ứng khi cho dòng điện một chiều vào động cơ, do tác dụng của từ trường phần cảm lên phần ứng (đã có dòng điện chạy qua), tạo ra mômen làm roto quay. Khi roto quay một góc 180^0 thì lúc này phần ứng di chuyển theo nên dòng điện di chuyển trong thanh dẫn phần ứng bị đổi chiều trong khi từ trường do phần cảm sinh ra vẫn không đổi chiều. Nên roto vẫn tiếp tục quay theo chiều ban đầu.

Nếu cho dòng điện xoay chiều chạy vào động cơ thì khi đổi chiều ở bán kỳ âm, ngay lúc đó chiều từ trường trong phần cảm cũng đổi chiều nên lực từ tác dụng vẫn không đổi chiều. Vì thế động cơ vẫn quay được liên tục theo một chiều nhất định. Do đặc tính của động cơ như thế nên được gọi là động cơ vạn năng, vì nó sử dụng được với hai loại dòng điện, dòng một chiều và dòng xoay chiều.

3. Đặc tính và công dụng.

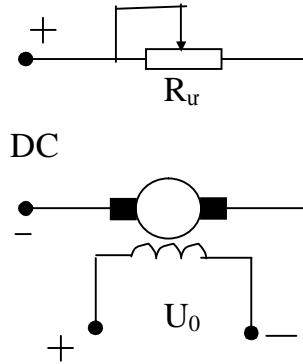
Đặc tính của động cơ vạn năng vận hành với tốc độ cao tới 10000 vòng/phút và nó có mômen lớn so với động cơ khác. Vì thế không nên để động cơ vạn năng vận hành không tải, vì nó có thể làm bung các đầu dây nối vào cổ góp điện. Khi vận hành có tải tốc độ quay của động cơ trong khoảng 2800 vòng/phút đến 6000 vòng/phút.

Đối với động cơ kích từ độc lập dùng kích từ một chiều hoặc nam châm vĩnh cửu thì chỉ sử dụng được với dòng điện một chiều ở ngõ vào và nhiệm vụ của cổ

góp là đổi chiều dòng điện đưa vào phần ứng để lực từ tác dụng lên khung dây (của roto) không đổi chiều, momen quay không đổi chiều, chiều quay của động cơ không đổi.

Trong phần thi công của luận án này sử dụng động cơ có phần ứng là nam châm vĩnh cửu nên tài liệu này quan tâm hơn hết đến động cơ một chiều.

Kí hiệu động cơ một chiều:



Một số công thức:

$$K_E = \frac{PN}{2\pi f}$$

$$M = I \cdot \phi_0 K_M$$

$$n = \frac{U}{K_E \cdot \phi_0} - \frac{R_u I_u}{K_E \cdot \phi_0}$$

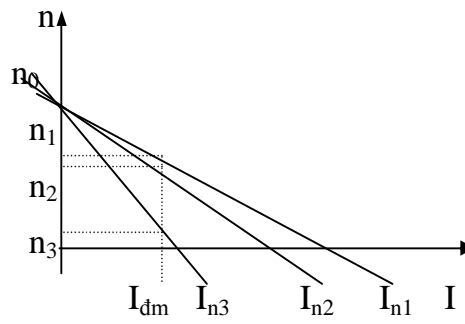
M : mômen.

n : tốc độ động cơ.

ϕ : từ thông.

Tốc độ động cơ chỉ phụ thuộc vào tuyến tính I_u là dòng trong phần ứng nếu U_0 cấp cho động cơ không đổi.

⇒ Đặc tính cơ



I_n : dòng ngắn mạch.

Khi thay đổi giá trị R làm cho đường đặc tính cơ thay đổi độ dốc, thay đổi momen ngắn mạch.

Phần B

PHẦN THIẾT KẾ

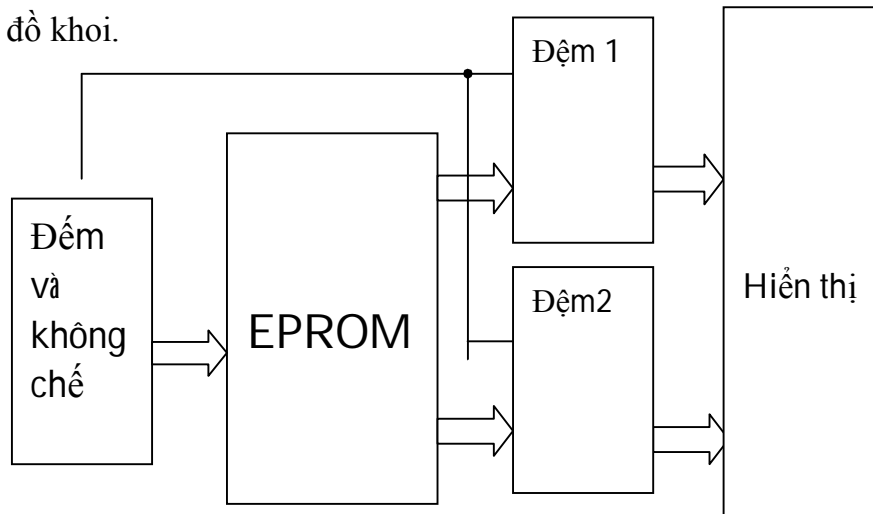
I. Ý tưởng thiết kế:

Mạch này dựa trên nguyên lý quét thông thường là quét dữ liệu ra ma trận led. Nhưng cách này vừa tốn nhiều led mà phần hiển thị cũng tương tự cách quét có kết hợp quay. Với một cột led khi nó quay thì nó vạch nên một vòng tròn. Với bán kính R nó sẽ tạo ra được dãy led, mà trên đó ta có thể cần dữ liệu lên.

Với cách quét kết hợp quay, nó không để lại nên nên người quan sát có cảm giác như chữ tự hiện ra trong không gian. Với kiểu quét này sẽ ít tổn linh kiện điện tử cũng như led hiển thị. Tuy nhiên mạch quay nên cần nhỏ gọn và có motor kết hợp.

II. Mạch chính.

1. Sơ đồ khối.

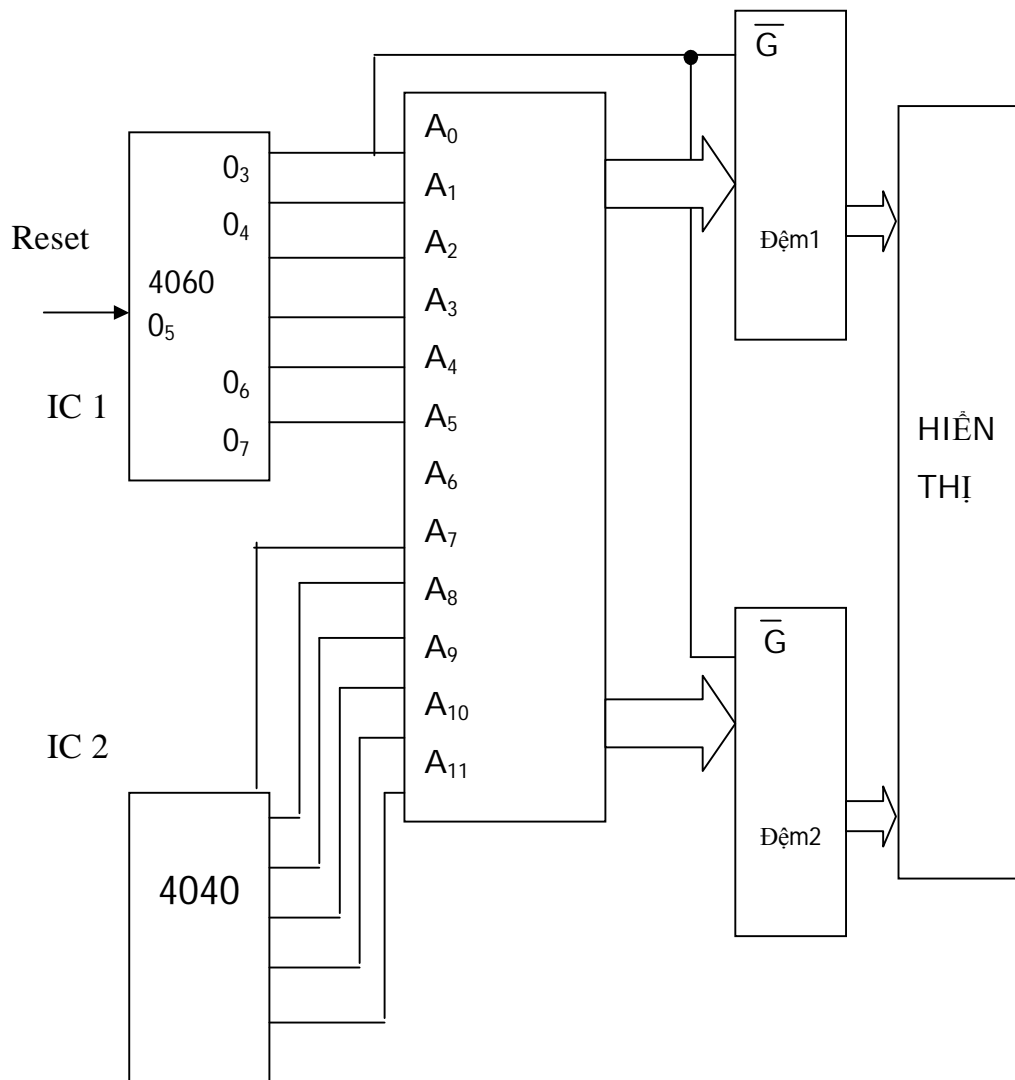
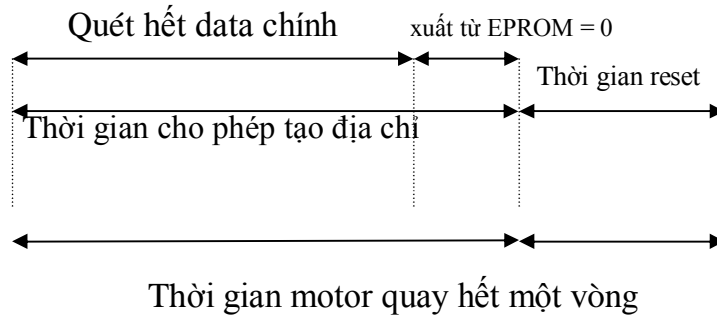


Khôi đếm và không chế tạo địa chỉ để xuất dữ liệu trong eprom (nó đã được nạp trước). Hai khôi đếm nhằm đáp ứng ngõ vào của led.

2. Thiết kế mạch:

a) Mạch phác thảo 1

Biểu đồ thời gian

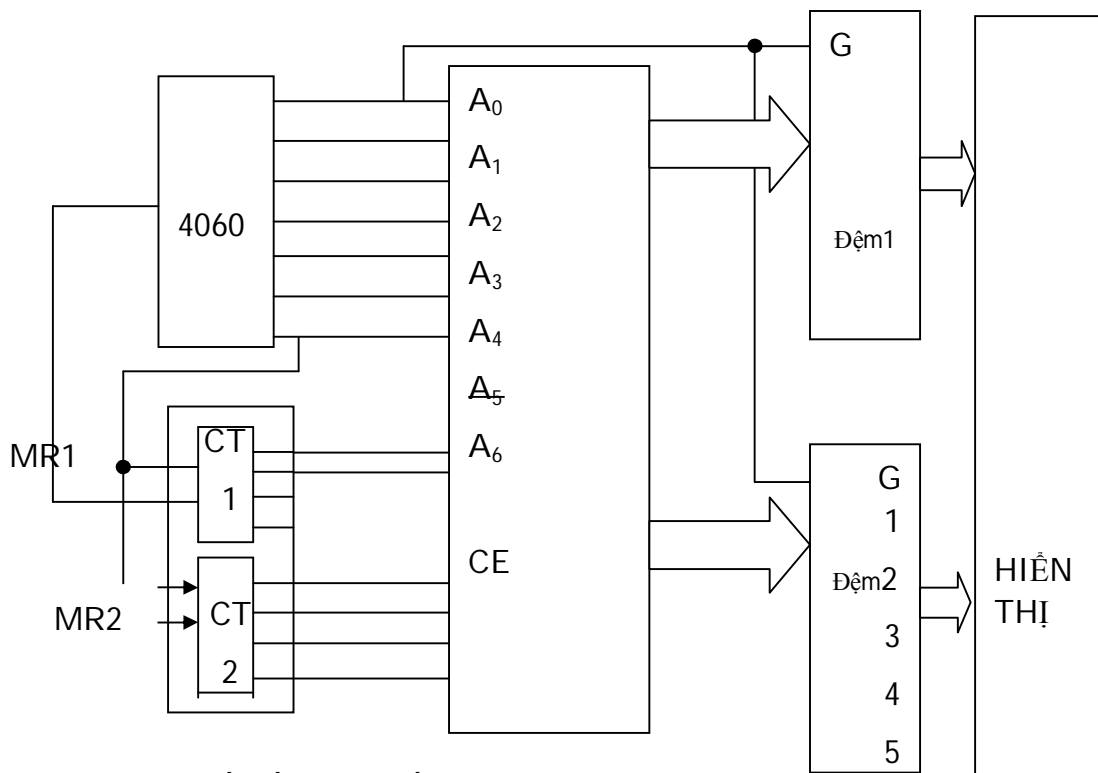
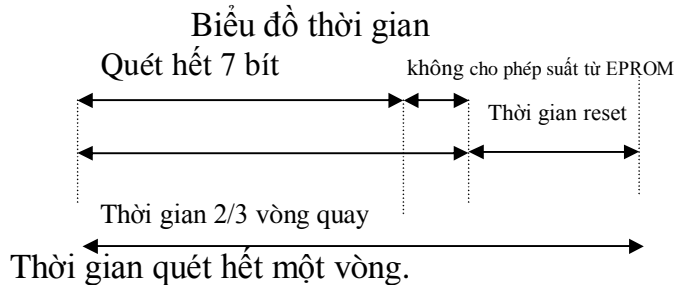


*.Nguyên lý làm việc 1.
 IC1 tạo 7 bit địa chỉ để xuất dữ liệu chính.

IC2 chọn từng cụm dữ liệu 8 bit mã hóa bởi địa chỉ do IC1 tạo, và IC2 sẽ tạo địa chỉ cho cụm dữ liệu gồm 7 bit địa chỉ ...

Với mạch phát thảo này thì 7 bit địa chỉ ta không thể dùng hết được mà phải dùng ít hơn tức là ít hơn 128 địa chỉ dùng để mang dữ liệu thật sự, số còn lại dùng mã hóa các dữ liệu dùng làm hành lang. Hành lang dùng để chỉnh tốc độ motor sao cho phần hiển thị đẹp hay không mất data. Hoặc khi tốc độ motor chậm thì phần hiển thị bị rối. Cho nên cách này cần phải có tốc độ motor ổn định hoặc phải chỉnh tốc độ động cơ mỗi khi sử dụng.

b) Phát thảo 2.



Vì mạch rất cần hạn chế linh kiện, vừa nhỏ nhẹ vừa tiết kiệm được chi phí thực hiện.

Nguyên lý làm việc:

Vi mạch 4060 vừa tạo dao động vừa đếm tạo địa chỉ xuất data từ eprom. Bắt đầu từ địa chỉ 000H đến FFH. Chân CE của eprom ở mức thấp nên dữ liệu từ

eprom xuất ra các IC đếm đến khi IC đếm lên 000H đến 100H thì chân CE của eprom lên mức cao, eprom ở trạng thái tổng trở cao, kết tiếp là thời gian reset lại, mạch đếm gồm 4060 và khối đếm 1 của IC 4518 từ 000H đến 100H. Và cứ quay một vòng thì khối đếm hai của IC 4518 đếm lên 1 nấc.

Như vậy data từ 000H đến 0FFH thì dữ liệu được xuất trọn vẹn ra led, và thời gian từ địa chỉ này cho đến mạch reset tác động thì không có data chính xuất ra led nên không có chuyện xuất hiện dữ liệu không mong muốn ra led.

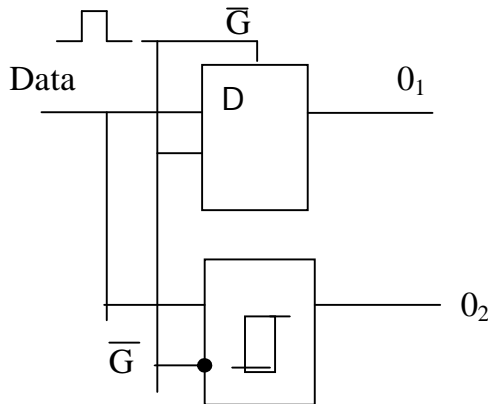
Vì rằng dùng một EPROM nên data chỉ có 8 bit mà dùng 16 led nên phải xuất hai lần mới đủ cột gồm 16 hàng.

→ Đòi hỏi f xung clock đáp ứng đủ để sai biệt cột chấp nhận được. Do vậy phải dùng một IC chốt lại để đợi cùng xuất ra led một lúc.

Phần đếm vì do xuất hai lần data mới hoàn thành một cột quét nên cần làm sao cho các data được đưa ra đồng loạt ở led. Vì điều này mà chọn IC 374 và IC đếm 74244 thay vì chọn hai IC 74244.

Ta đã biết IC 74244 là IC trigger smitch nên có vào mới có ra.

Trong khi đó IC 74374 là IC chốt bằng flip – flop. D có cổng điều khiển.



T : chu kì của xung clock

Tại thời điểm T_1 khi xung clock đang tác động mức cao nên data được lưu vào D và đến thời điểm $T_1 + T/2$ thì trong khoảng thời gian này IC2 không làm việc xung, trong khi cổng G không cho xuất. Lúc này data đã áp vào và xung Clock tác động nên IC1 chốt data này lại đợi xuất ra led cùng một lúc với IC2. Đến $T_1 + T/2 + T/2$ thì cả hai IC đồng loạt xuất data ra LED khi ngõ vào khiển ở mức thấp.

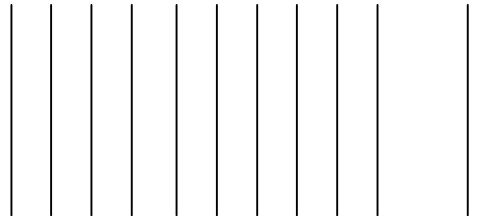
Vi mạch 4518 bao gồm hai khối đếm BCD, xung clock tác động canh xuống, vậy dùng đếm ghép với 4060 thì có thể tạo địa chỉ liên tục cho eprom 4518 có thể thay bằng IC 4040 là một IC đếm 12 ngõ ra. Nhưng nếu dùng IC đếm

4040 thì chỉ dựa theo khoảng thời gian làm hành lang, những địa chỉ này không mã hóa giữa liệu chính, để đảm bảo không mất dữ liệu chính.

Còn nếu dùng IC 4518 chúng ta có thể kiểm soát chặt chẽ cụm dữ liệu 8 bit địa chỉ được xuất ở mỗi vòng quét.

Như ở giản đồ thời gian trình bày và sau mỗi vòng quét chỉ có một khối đếm của IC4518 reset về không, Còn khối thứ hai dường như đếm vòng quay và cứ một vòng quay thì nó đếm lên một, chính ngõ ra này cũng dùng làm địa chỉ nên khi sau một vòng quay thì 8 bit địa chỉ mã hóa data khác thay vào chuỗi data trước đó.

Do mạch cần thiết kế là mạch quang báo có kết hợp quay nên dãy led tạo ra được là do một cột quay xung quanh một trục mà tạo nên, vì vậy tại một thời điểm nó ở một vị trí của khung quay.



Địa chỉ 01 02 03 04 05 06 07 08 09 10 ... n

Nên đối quét ma trận led tĩnh người ta có thể quét điểm và quét cột. Đối với các mạch quang báo thông thường người ta dùng phương pháp quét cột, vì phương pháp này dễ viết chương trình cho data dùng để quét hơn.

PHẦN TÍNH TOÁN

Do ý muốn quét chữ chạy nên phải chú ý đến sự lưu ảnh của mắt nên dòng kí tự trước thay đổi so với dòng kí tự sau trong thời gian $> 0,04$ s. Vì vậy tốc độ quay của motor phải ≥ 1500 vòng. Chọn tại 1600 vòng/phút là chữ hiện ra data hiển thị ra led đúng mục đích của người thiết kế. Nên xem như tại tốc độ này có độ rãi cột chuẩn.

Chọn bán kính quét 60 mm

Vậy vận tốc góc của motor

$$\omega = \frac{1600 \cdot 2\pi}{60} = 167 \text{ rad/s}$$

Vận tốc dài của khung quay là:

$$V = \omega \cdot r = 167 \cdot 60 = 10020 \text{ mm/s.}$$

Vòng tròn quét có chu vi là : $D = 2\pi r \approx 377 \text{ mm.}$

Nếu dùng data chính trong vòng $2/3D$ tức $2/3 \cdot 377 \approx 251 \text{ mm.}$

Nếu quét một cột gồm 16 hàng và độ rộng mỗi cột là 3,5 mm thì quét được:

$$251/4 \approx 71 \text{ cột.}$$

Với 8 bit địa chỉ ta có thể quét được:

$$2^8/2 = 2^7 = 128 \text{ cột}$$

Vậy chúng ta có thể quét mịn hơn. Nhưng vì đường kính của led là 3mm nên quét tối thiểu 3mm

Với tốc độ 3000v/p thì gian quét 1 vòng là:

$$T = \frac{60}{1600} = 0,0375 \text{ (s).}$$

Với đoạn đường quét là 3,5mm thì cần thời gian là:

$$t = \frac{s}{v} = \frac{3.5}{10020} \approx 3,4 \cdot 10^{-4} \text{ (s).}$$

$$\Rightarrow f_{\text{xuất}} = \frac{1}{3,4 \cdot 10^{-4}} = 2863 \text{ Hz}$$

Chọn quét một kí tự gồm 6 cột tương đương bề rộng 21mm

Khoảng cách từng kí tự là : 2 cột tương đương 7 mm.

Khoảng cách từ với từ là : 4 cột tương đương 14 mm.

Tính toán cho mạch dao động

$$f = \frac{1}{23.R_1.C_1} = 2863Hz$$

Suy ra $R_1.C_1 = 1,5.10^{-5}$,

Chọn $R_1 = 100K$, $R_2 = 470K$

Dẫn đến $C_1 = 1,5.10^{-10} F$

Chọn 4 bit địa chỉ cao làm nhiệm vụ chọn vùng data thì có thể chọn được 16 vùng data khác nhau.

Vậy mạch quét chữ “ QUANG BÁO” cần:

$$8*6+6*2+4=64 \text{ cột}$$

Nên muốn cho chữ chạy thì khoảng cách dịch là 4 cột.

Mà một vòng có thể quét 71 cột nên số cột còn lại ta dùng vào việc trang trí thêm.

Phải chọn dịch sao cho 16 vòng quay dịch ra hết chữ ta cần hiển thị là “QUANG BÁO” nếu không hết thì phần mất sẽ không hiện ra được.

Đây là điều lưu ý cho phần nạp chương trình cho EPROM.

Chữ sẽ chạy luân phiên nhau trong suốt quá trình làm việc và trong thời gian reset (chiếm một phần ba vòng quay) thì số bit địa chỉ cao này không bị reset nên có thể ứng dụng trang trí thêm cho vòng quét dẫn đến có thể thay đổi 16 cách trang trí khác nhau.

Vì mạch là mạch quét kết hợp quay nên nên áp dụng cách quét từng cột như ở các mạch quét tĩnh thì đòi hỏi tốc độ moto rất cao để có thể tạo được các dòng chữ chạy.

- Phần hiển thị.

Chọn dòng qua Led lúc ngỏ cấp cho nó ở mức [1] là 20 mA, chọn thời gian làm việc tích cực của mạch đệm (xuất ra LED) là 20%

Dẫn đến $I = 100 \text{ mA}$ (tức thời)

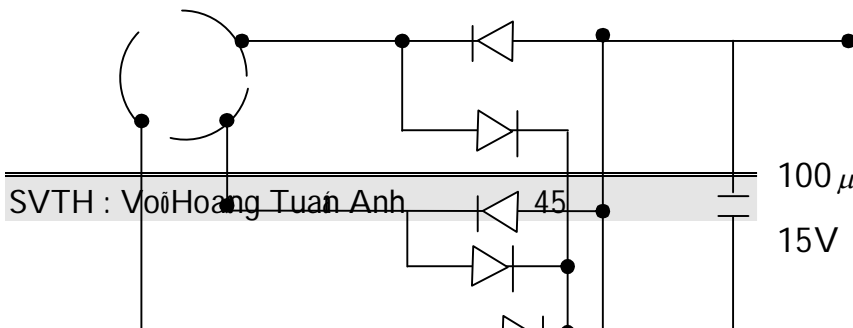
Chọn giá trị điện trở hạn dòng cho Led

$$R = \frac{V_{cc} - V_r}{I} = \frac{5 - 2}{100} = 0.03 \Omega$$

Chọn $R = 33 \Omega$

* Mạch cấp nguồn :

Cổ góp ba phím để tránh sự ngắn mạch xảy ra trên cổ góp:



Mạch của chúng ta được cấp nguồn qua cổ góp bằng hai chổi quét. Nguồn cấp cho chổi quét được lấy từ nguồn một chiều 5 V lấy từ ngõ ra của IC ổn áp 7805.

Điện từ chổi quét là điện một chiều sử dụng chung nguồn một chiều cấp cho moto. Nhưng điện từ chổi quét là điện áp đã được ổn áp. Điện áp trên cổ góp là điện áp xoay chiều nên cần chỉnh lưu lại bằng mạch chỉnh lưu như hình trên.

Khi tốc độ quét 3000 vòng/phút thì tần số tại ngõ ra của cổ góp là:

$$f = \frac{3}{\frac{60}{3000}} = 150\text{Hz}$$

Nên chọn lọc nguồn có điện dung nhỏ hơn so với nguồn chúng ta đang sử dụng là 50Hz.

PHẦN C

THI CÔNG

I. Giai đoạn chuẩn bị.

Để tiến hành công việc lắp ráp mạch. Trước tiên phải chuẩn bị đầy đủ các linh kiện cần thiết và phải thử trước để khỏi tốn nhiều công sức cho khâu hoàng thiện mạch. Chuẩn bị đầy đủ mỏ hàn, nhựa, thông, chì hàn, kìm cắt dây, VOM, máy hiện sóng...

II. Giai đoạn vẽ mạch in.

Để vẽ mạch in ta có thể dùng phần mềm như ORCAD hay EAGLE, ... sau khi đã in mạch ra giấy, tiếp theo có thể thực hiện tiếp lông dầu hoặc sơn hay đặt bằng công nghệ in lụa xong kiểm tra mạch in.

III. Giai đoạn lắp ráp.

Để quá trình lắp ráp được tiến hành thuận lợi xác suất xảy ra hư hỏng sai sót nhỏ cần theo các bước sau:

- Lắp ráp ngoài project board thử cân chỉnh trước khi lắp chính thức vào mạch.
- Lắp nơi mật độ linh kiện dày trước để có không gian.

Chú ý : Hàn không được quá nhiệt làm hư IC, hay linh kiện khác, mỗi hàn phải bảo đảm tiếp xúc tốt.

- Hoàn chỉnh mạch, kiểm tra mạch, cho hoạt động thử.

KẾT LUẬN VÀ HƯỚNG PHÁT TRIỂN.

I. Đánh giá kết quả.

Trong suốt quá trình thực hiện luận án người thực luận án tốt nghiệp người thực hiện đã hoàn thành được nhiệm vụ của mình cả phần lý thuyết lẫn thi công. Qua quá trình thực hiện đề tài này đã học được nhiều vấn đề bổ ích về mạch quang báo và cách thức xây dựng một mạch hoàn chỉnh (sử dụng linh kiện, lắp ráp, vẽ mạch in ...). Đây là hành trang quý báu cho người sinh viên bước vào cuộc sống nghề nghiệp sau này.

Trong sáu tuần thực hiện đề tài cả phần lý thuyết lẫn chuyên môn. Khoảng thời gian này thật vất vả, với kiến thức chỉ thiên về lý thuyết và hạn hẹp nên bản thân đã cố gắng hết tìm tòi, thử sai, để hoàn thành nhiệm vụ được khoa giao. Trong chuỗi công việc đó không thể không kể đến sự nhiệt tình giúp đỡ của thầy Nguyễn Phương Quang, các bạn, các thầy cô trong và ngoài trường.

Để thực hiện đề tài đòi hỏi phải hiểu về kỹ thuật số tương tự cách nạp cho EPROM, cách thi công mạch in, các nguyên lý đã áp dụng quét. Phần giao tiếp của IC. Đề tài “Quang báo có kết hợp với cơ khí” là sự kết hợp giữa quay quét ra ma trận led tĩnh. Nội dung luận văn đã trình bày một số IC, motor, các bước chọn linh kiện, các phương án thực hiện. Rất rõ ràng trong phần thiết kế mạch chính theo định hướng trước. Đây là đề tài mới nên phương án thực hiện có thể gặp một số sai sót. Mong được sự chỉ bảo của thầy cô, bạn bè góp ý.

II. Hướng phát triển đề tài.

Với đề tài này mở ra một nhánh khác đối với quang báo. Hiện data còn phải nạp cố định cho EPROM mà phần hiển thị còn đơn giản. Có mạch phát triển lên bằng cách thực hiện quang báo kết hợp cơ khí có thể thay đổi trực tiếp data hiển thị.

Phần mạch lớn có thể trang trí nhiều vị trí khác nhau. Trong điều kiện kỹ thuật số phát triển như vũ bão, cùng với kỹ thuật vi xử lý thì hướng phát triển này khả thi. Khi đó thì ứng dụng được mở rộng, phục vụ đặc lực hơn cho các chiến dịch quảng cáo.