

**BỘ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO
TRƯỜNG ĐẠI HỌC SƯ PHẠM KỸ THUẬT TP.HCM**

KHOA ĐIỆN-ĐIỆN TỬ

ĐỒ ÁN ĐIỆN TỬ 1



HCMUTE

**ĐỀ TÀI: MẠCH ĐO NHIỆT ĐỘ HIỂN THỊ TRÊN 2 LED
7 ĐOẠN ĐO TỪ 00-99**

Giảng viên hướng dẫn: ThS. Hà A Thôi

Sinh viên thực hiện:

Võ Tuấn Vỹ

MSSV:

21161221

TP HỒ CHÍ MINH, THÁNG 05, NĂM 2024

LỜI CẢM ƠN



Sau một khoảng thời gian thực hiện đề tài, và ngày hôm nay đề tài đồ án 1 của em cũng đã hoàn thành. Ngoài sự cố gắng của bản thân, em cũng đã nhận được nhiều sự giúp đỡ từ bạn bè, thầy cô bộ môn khoa Điện, đặc biệt em xin gửi lời cảm ơn chân thành đến thầy Hà A Thôi đã tận tụy hướng dẫn, dạy những kiến thức hữu ích và sửa lại các lỗi sai trong quá trình thực hiện đồ án để em có được một bài báo cáo đồ án hoàn chỉnh và trọn vẹn nhất.

Và do kiến thức vẫn còn hạn hẹp cần phải tích lũy thêm nên trong quá trình làm bài khó có thể tránh khỏi những sai sót, em rất mong nhận được những ý kiến, đánh giá, góp ý đáng quý từ thầy để bài báo cáo đồ án của em được hoàn thiện nhất.

Em xin chân thành gửi lời cảm ơn đến thầy!

MỤC LỤC

LỜI CẢM ƠN	1
CHƯƠNG 1: MỞ ĐẦU	4
1.1. Giới thiệu đề tài	4
1.2. Mục tiêu đề tài	4
1.3. Giới hạn của đề tài	4
CHƯƠNG 2: CƠ SỞ LÝ THUYẾT	5
2.1. Giới thiệu phương pháp đo nhiệt độ	5
2.2. Phương pháp tạo ra nguồn DC	7
2.2.1. Mạch chỉnh lưu	7
2.2.2. Mạch ổn áp	9
2.3. Nguyên lý chuyển đổi ADC.....	11
2.3.1. Tìm hiểu nguyên lý chuyển đổi ADC	11
2.3.2. Các dạng mạch ADC	12
2.4. Phương pháp giải mã hiển thị led 7 đoạn	14
2.5. Các dạng ic nhớ	17
2.6. Tìm hiểu về phương pháp tạo xung clock	21
CHƯƠNG 3: TÍNH TOÁN THIẾT KẾ HỆ THỐNG	27
3.1. Sơ đồ khối hệ thống	27
3.2. Tính toán lựa chọn linh kiện	28
3.2.1. Tính toán lựa chọn mạch tạo xung Clock.....	28
3.2.2. Tính toán lựa chọn cảm biến nhiệt độ	31
3.2.3. Tính toán lựa chọn ADC.....	33
3.2.4. Tính toán lựa chọn IC nhớ.....	35
3.2.5. Tính toán lựa chọn hiển thị.....	38
3.2.6. Tính toán khối nguồn.....	40

3.3. Sơ đồ nguyên lý	43
3.4. Mô phỏng	43
3.4.1 Giới thiệu phần mềm Proteus	43
3.4.2 Mô phỏng mạch trên Proteus	44
CHƯƠNG 4: THI CÔNG	45
4.1 Test mạch trên TestBoard	45
4.2 Thi công mạch PCB	46
CHƯƠNG 5: KIỂM TRA VÀ ĐÁNH GIÁ KẾT QUẢ	51
CHƯƠNG 6: HƯỚNG PHÁT TRIỂN	53
TÀI LIỆU THAM KHẢO	54

CHƯƠNG 1: MỞ ĐẦU

1.1. Giới thiệu đề tài

Nhiệt độ là một trong những thông số quan trọng nhất ảnh hưởng trực tiếp đến cuộc sống hằng ngày của chúng ta. Việc xác định nhiệt độ môi trường luôn là nhu cầu thiết yếu hiện nay. Chúng ta có rất nhiều cách để có thể xác định được nhiệt độ môi trường như sử dụng nhiệt kế thủy ngân hay đồng hồ đo Ngày nay với sự phát triển của khoa học kỹ thuật thì nhiệt độ được xác định và xử lý dựa vào các linh kiện điện tử để đạt được độ chính xác cao nhất và tiện lợi khi sử dụng trong mọi lĩnh vực. Vì vậy em chọn thực hiện đề tài **“Mạch đo nhiệt độ hiển thị trên 2 led 7 đoạn đo từ 00-99”**.

1.2. Mục tiêu đề tài

- Hiển thị chính xác nhiệt độ của môi trường.
- Hiển thị rõ ràng qua 2 led 7 đoạn.
- Thiết kế được các mạch: mạch dao động tạo xung, mạch điều khiển trung tâm, mạch nguồn. Để đáp ứng được yêu cầu của đề tài.
- Mạch đo nhiệt độ làm việc ổn định.

1.3. Giới hạn của đề tài

- Mạch thiết kế ở quy mô nhỏ không phù hợp áp dụng ở những hệ thống lớn.
- Khoảng giá trị đo được chưa rộng chỉ từ 0-99.
- Phạm vi để mạch có thể xác định được nhiệt độ không lớn.
- Mạch phải cần nguồn cấp trực tiếp liên tục thì mới có thể hoạt động.

CHƯƠNG 2: CƠ SỞ LÝ THUYẾT

2.1. Giới thiệu phương pháp đo nhiệt độ

- Nhiệt độ là một trong những thông số quan trọng nhất ảnh hưởng đến đặc tính của vật chất nên trong các quá trình kỹ thuật cũng như trong đời sống hằng ngày rất hay gặp yêu cầu đo nhiệt độ. Tùy theo nhiệt độ đo có thể dùng các phương pháp khác nhau như:

- Nhiệt kế điện tử



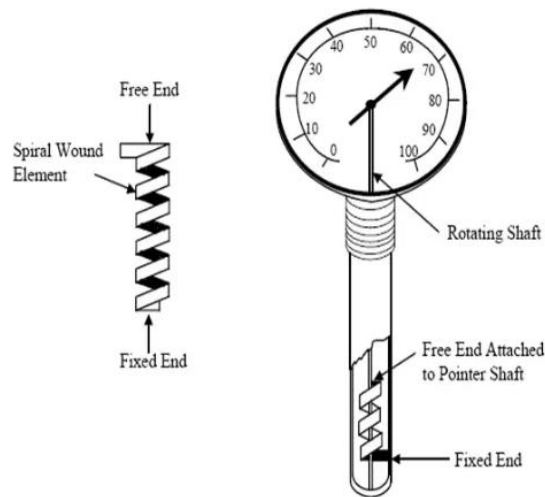
- Nhiệt kế điện tử hoạt động dựa vào cảm biến nhiệt tại các bộ phận tiếp xúc, hay sử dụng cảm biến nhiệt để đo nhiệt độ. Khi nhiệt kế tiếp xúc với bộ phận đo, cảm biến sẽ thực hiện thu thập thông tin, truyền đến bảng điện tử và hiển thị kết quả trên màn hình.

- Nhiệt kế thủy ngân



- Hoạt động dựa theo nguyên lý sự giãn nở của thủy ngân theo nhiệt độ: Thủy ngân sẽ nở ra (cột nhiệt độ chạy lên) hay co lại (nhiệt độ kéo tụt xuống dưới ống) tùy thuộc vào nhiệt độ cần đo nóng hay lạnh, từ đó thang đo nhiệt độ sẽ thể hiện số tương ứng với nhiệt độ hiện tại.

- Đồng hồ đo nhiệt độ lưỡng kim:



- Sử dụng hai miếng kim loại có độ giãn nở khác nhau, xếp lên nhau và cuộn thành một dạng lò xo. Khi có sự thay đổi nhiệt độ, hai thanh kim loại này sẽ bị uốn cong không đồng đều, từ đó làm thay đổi vị trí của kim chỉ thị, và hiển thị chỉ số lên mặt đồng hồ

- Cảm biến nhiệt độ bán dẫn:



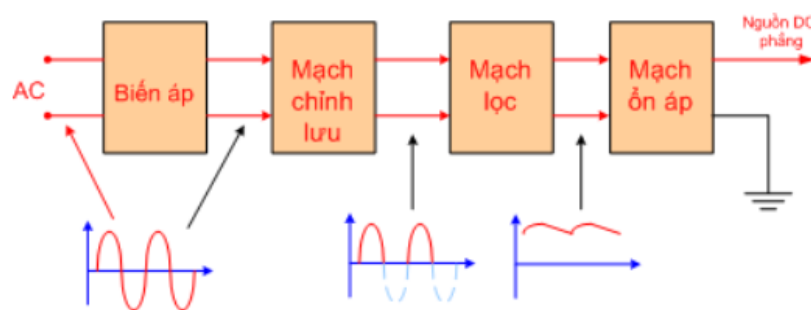
- Là những loại cảm biến được chế tạo từ những chất bán dẫn. Có các loại như Diode, Transistor, IC. Nguyên lý của chúng là dựa trên mức độ phân cực của các lớp P-N tuyến tính với nhiệt độ môi trường.
- Nguyên lý hoạt động của cảm biến nhiệt độ bán dẫn: Cảm biến nhiệt độ bán dẫn hoạt động dựa trên sự phân cực của các chất bán dẫn khi chịu ảnh hưởng bởi nhiệt độ. Khi nhiệt độ thay đổi, các tính chất của chất bán dẫn cũng thay đổi, làm thay đổi điện trở hoặc tạo ra điện áp.

2.2. Phương pháp tạo ra nguồn DC

2.2.1. Mạch chỉnh lưu

- Mạch chỉnh lưu là mạch điện điện tử có trong các linh kiện điện tử, thực hiện chức năng biến đổi từ điện xoay chiều thành điện một chiều. Mạch chỉnh lưu có trong mạch tách sóng tín hiệu vô tuyến ở các thiết bị vô tuyến hoặc các bộ nguồn một chiều.
- Chức năng của mạch chỉnh lưu:
 - + Làm nguồn điện một chiều để điều khiển cho các thiết bị mạ, hàn một chiều.
 - + Là nguồn điện cho một số động cơ điện một chiều, mạch chỉnh lưu sẽ cung cấp cho mạch kích từ của máy điện một chiều hoặc máy điện đồng bộ.
 - + Ứng dụng trong trong các bộ chuyển đổi điện xoay chiều thành điện một chiều để truyền tải đi xa.
 - + Trong các thiết bị biến tần Inverter mạch chỉnh lưu được dùng để truyền động điện động cơ xoay chiều.

- Sơ đồ tổng quát của 1 mạch cấp nguồn DC



+ Biến áp nguồn : Hạ thế từ 220V xuống các điện áp thấp hơn như 6V, 9V, 12V, 24V v v ...

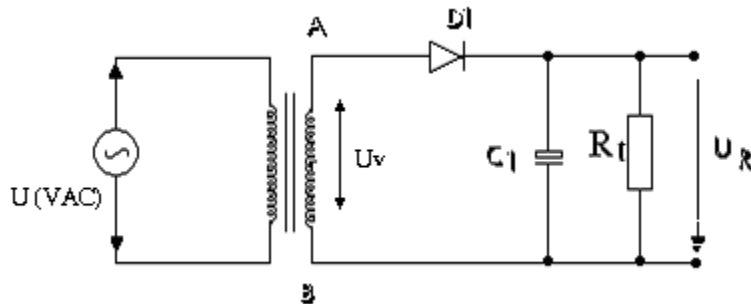
+ Mạch chỉnh lưu : Đổi điện AC thành DC.

+ Mạch lọc Lọc gợn xoay chiều sau chỉnh lưu cho nguồn DC phẳng hơn.

+ Mạch ổn áp : Giữ một điện áp cố định cung cấp điện áp DC cho tải tiêu thụ.

- Có 2 dạng mạch chỉnh lưu chính đó là mạch chỉnh lưu bán kỳ và mạch chỉnh lưu toàn kỳ.

* Mạch chỉnh lưu bán kỳ:



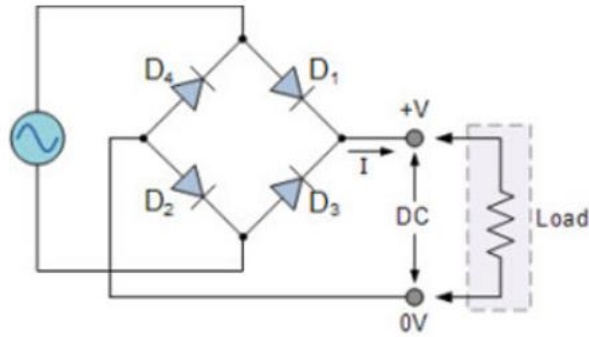
Nửa chu kỳ dương, khoảng thời gian từ 0 đến t_1 : Điện áp vào U_v có điểm A dương (+), điểm B âm (-). Điốt D1 phân cực thuận và dẫn điện. Dòng điện đi từ điểm A qua điốt, qua R_t về điểm B. Dòng điện này tạo một sụt áp trên tải là $U_r = U_{Rt} = U_v$.

Nửa chu kỳ âm, khoảng thời gian từ t_1 đến t_2 : Điện áp vào U_v đổi cực tính, điểm A âm (-), điểm B dương (+); điốt D1 phân cực ngược không dẫn nên không có dòng điện chảy qua tải, điện áp ra $U_r = 0$ V.

Các nửa chu kỳ tiếp theo diễn ra hoàn toàn lặp lại như trên. Vì là mạch nửa chu kỳ nên điện áp ra chỉ có các bán kỳ dương, điện áp ra không bằng phẳng. Muốn có điện áp ra một chiều bằng phẳng, người ta phải mắc thêm một tụ C1 có trị số điện dung lớn khoảng 1000 MF để lọc hết thành phần xoay chiều còn sót lại sau nắn.

Nguyên lý lọc của tụ C1 : Khi điốt dẫn điện thì tụ C1 được nạp điện, khi điốt không dẫn điện ứng với nửa chu kỳ âm thì tụ C1 phóng điện qua tải. Như vậy trên tải luôn có điện áp.

* Mạch chỉnh lưu toàn kỳ:



Trong nửa chu kỳ (+) của diode dạng sóng AC (xoay chiều) thì đầu vào D1 và D2 sẽ được phân cực thuận, D3 và D4 sẽ được phân cực ngược. Khi điện áp đến mức điện áp ngưỡng của D1 và D2 thì dòng tải lúc này sẽ chạy qua diode D1 và D2 .

Đến nửa chu kỳ luân hồi (–) của dạng sóng AC (xoay chiều) nguồn vào, thì ngược lại D3 và D4 sẽ được phân cực thuận, còn D1 và D2 sẽ được phân cực ngược. Dòng tải lúc này sẽ chạy qua diode D3 và D4 .

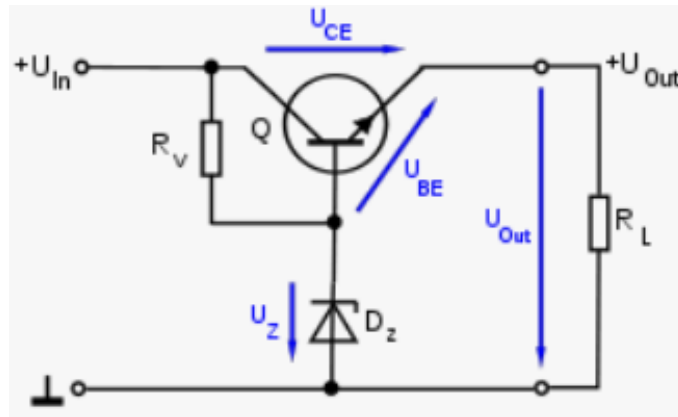
2.2.2. Mạch ổn áp

- Mạch ổn áp là mạch có tác dụng tạo ra và duy trì điện áp ổn định cho đầu ra. Đây là một loại mạch điện có tác dụng làm ổn định điện áp đầu ra cho dù điện áp đầu vào có thay đổi như thế nào. Chúng là thiết bị thiết yếu được lựa chọn sử dụng nhiều trong cuộc sống hiện nay.

- Nguyên lý hoạt động của mạch ổn áp: Một linh kiện đóng vai trò vô cùng quan trọng trong mạch ổn áp là diode ổn áp (Diode Zener). Mạch ổn áp cơ bản nhất bao gồm một điện trở và một diode ổn áp: Khi cho dòng điện ngược cực qua nó, nó sẽ luôn ghim ở mức điện áp cố định.

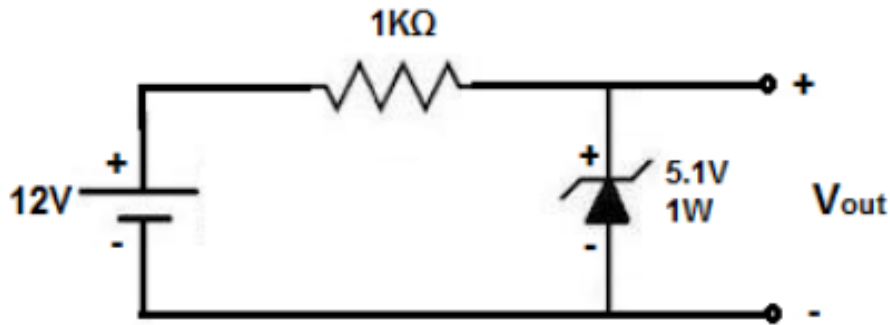
a) Mạch ổn áp dùng transistor

- Mạch ổn áp sử dụng transistor gồm có hai thành phần chính là transistor và các phần tử hồi tiếp để điều chỉnh điện áp đầu ra. Hoạt động dựa trên nguyên lý hoạt động của transistor bán dẫn, thường là transistor (BJT) hoặc transistor trường (FET), mạch dùng transistor để điều khiển điện áp. Khi điện áp đầu vào thay đổi, transistor sẽ điều chỉnh dòng điện qua nó để duy trì một điện áp ở đầu ra ổn định.



- Nguyên lý ổn áp : Thông qua điện trở R_v và D_z ghim cố định điện áp chân B của Transistor Q1, giả sử khi điện áp chân E của Q1 giảm \Rightarrow khi đó điện áp U_{BE} tăng \Rightarrow dòng qua đèn Q1 tăng \Rightarrow làm điện áp chân E của đèn tăng, và ngược lại.

b) Mạch ổn áp cố định dùng Diode Zener



- Diode Zener là một thiết bị rất hữu ích để ổn áp. Bằng cách kết nối nó theo đúng cách trong mạch, nó có thể hoạt động như một bộ điều chỉnh điện áp, để điều chỉnh mức điện áp mà nó cấp cho một thiết bị. Để có mạch ổn áp dùng diode zener, diode zener phải được nối phân cực ngược, song song với nguồn điện cung cấp cho diode zener điện áp của nó, với nguồn điện được kết nối với một điện trở.

- Ở mạch trên nguồn điện 12V giảm qua điện trở 1KΩ và diode zener. Diode zener được sử dụng có điện áp đánh thủng là 5,1V. Nên diode zener sẽ có điện áp rơi trên nó là 5,1V trong khi 6,9V còn lại rơi trên điện trở 1KΩ. Diode zener sẽ duy trì điện áp ổn định, không đổi 5,1V trên nó. Điện áp mà diode zener cung cấp cho tải (nếu nó mắc song song) sẽ là 5,1V.

c) Mạch ổn áp dùng IC

- Ngày nay do công nghệ chế tạo linh kiện bán dẫn phát triển nên các nhà sản xuất đã chế tạo một số IC ổn áp rất tiện dụng trong thực tế. Chúng được chế tạo với kích thước nhỏ gọn và IC ổn áp là loại IC cung cấp điện áp ngõ ra với giá trị ổn định mặc dù trong lúc đó điện áp ngõ vào IC thay đổi liên tục và thiếu sự ổn định.

- Có một số loại IC ổn áp phổ biến:

- + IC ổn áp dương cố định: Cung cấp một điện áp đầu ra dương cố định. Ví dụ, 7805 là IC ổn áp +12V, trong khi 7809 là IC ổn áp +9V.

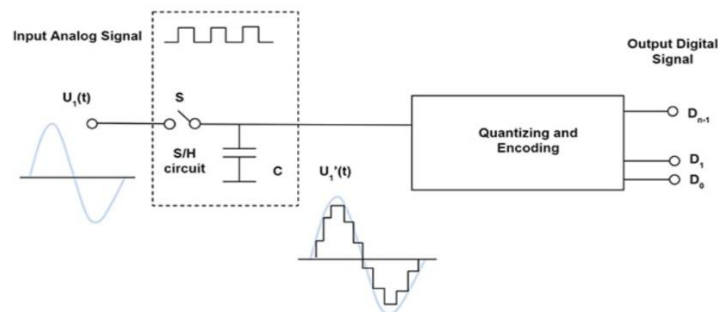
- + IC ổn áp âm cố định: Cung cấp một điện áp đầu ra âm cố định. Loại này thường được sử dụng cho mục đích này. Ví dụ, 7912 là IC ổn áp -12V.

- + IC ổn áp có thể điều chỉnh điện áp ra: Có thể điều chỉnh để cung cấp bất kỳ điện áp đầu ra một chiều nào nằm trong hai giới hạn quy định của nó. Ví dụ, LM317 là một loại IC ổn áp có thể điều chỉnh.

2.3. Nguyên lý chuyển đổi ADC

2.3.1. Tìm hiểu nguyên lý chuyển đổi ADC

- Bộ chuyển đổi ADC hoạt động dựa trên nguyên lý chia tín hiệu analog thành các mức độ digital tương ứng. Quá trình chuyển đổi bao gồm các bước:



- + Ban đầu, tín hiệu analog được lấy mẫu tại các điểm thời gian liên tục, thông qua việc ghi lại giá trị của tín hiệu tại các thời điểm nhất định.

- + Sau khi lấy mẫu, tín hiệu analog được chia thành các khoảng rời rạc. Mỗi khoảng nhận được một giá trị đại diện tương ứng trong tín hiệu số, được gọi là mức độ (level). Số lượng mức độ phụ thuộc vào độ phân giải của ADC, tức là số lượng bits mà nó có thể chuyển đổi.

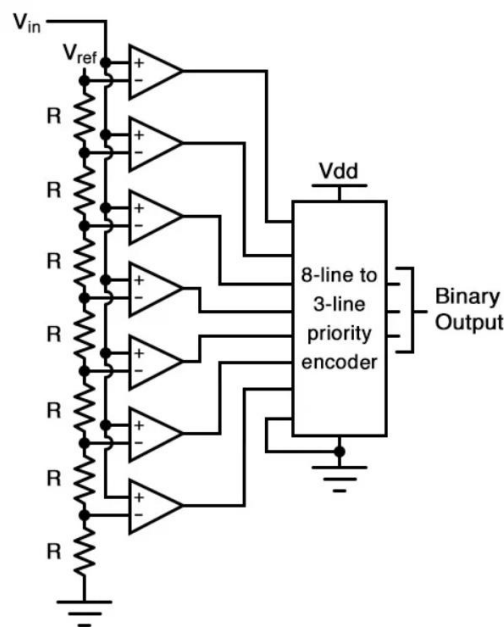
+ Tiếp theo, giá trị của mỗi mẫu trong tín hiệu analog được so sánh với giá trị của các mức độ. Dựa trên sự so sánh này, bộ chuyển đổi thực hiện việc chỉ định giá trị tương ứng của tín hiệu số cho mỗi mẫu.

+ Cuối cùng, giá trị tín hiệu số được biểu diễn bằng cách sử dụng hệ thống nhị phân, trong đó các số 0 và 1 đại diện cho các mức độ khác nhau. Điều này cho phép tín hiệu số có thể xử lý và truyền qua các hệ thống điện tử.

- Có một số tham số cơ bản quan trọng cần được xem xét khi ta tìm hiểu về bộ chuyển đổi ADC đó là độ phân giải, dải đầu vào, tốc độ lấy mẫu và sai số. Chúng có ảnh hưởng đáng kể đến chất lượng đo mà bộ chuyển đổi ADC có thể cung cấp.

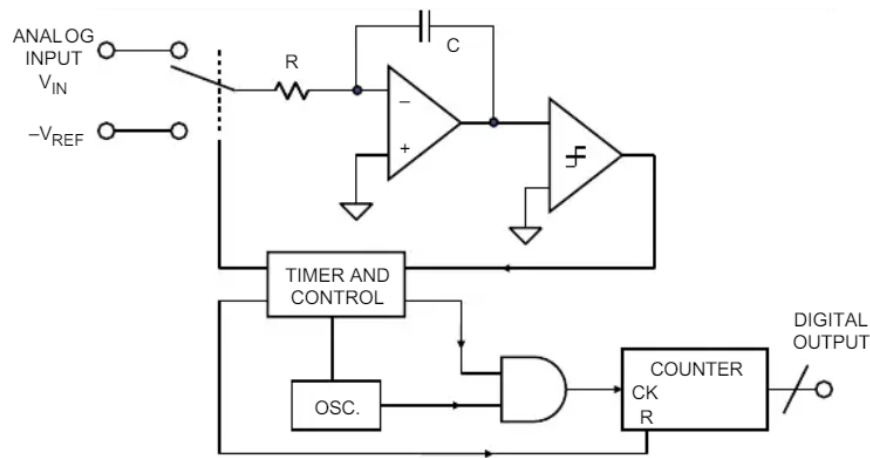
2.3.2. Các dạng mạch ADC

a) Flash ADC



+ Đây là loại ADC đơn giản nhất và nhanh nhất, nó bao gồm nhiều bộ so sánh với các đầu vào không đảo ngược nối với đầu vào tín hiệu và các chân đảo ngược nối với một thang chia điện áp. Tuy nhiên, nếu điện áp cao hơn một trong các mức của bậc thang, tất cả các bit đầu ra dưới mức được đặt thành một, vì điện áp trên ngưỡng đối với các bộ so sánh dưới cùng. Để giải quyết vấn đề này, các đầu ra được cấp qua bộ mã hóa ưu tiên chuyển đổi đầu ra thành nhị phân. Tốc độ chỉ bị giới hạn bởi độ trễ truyền của bộ so sánh và bộ mã hóa ưu tiên. Loại ADC này có độ chính xác vừa phải.

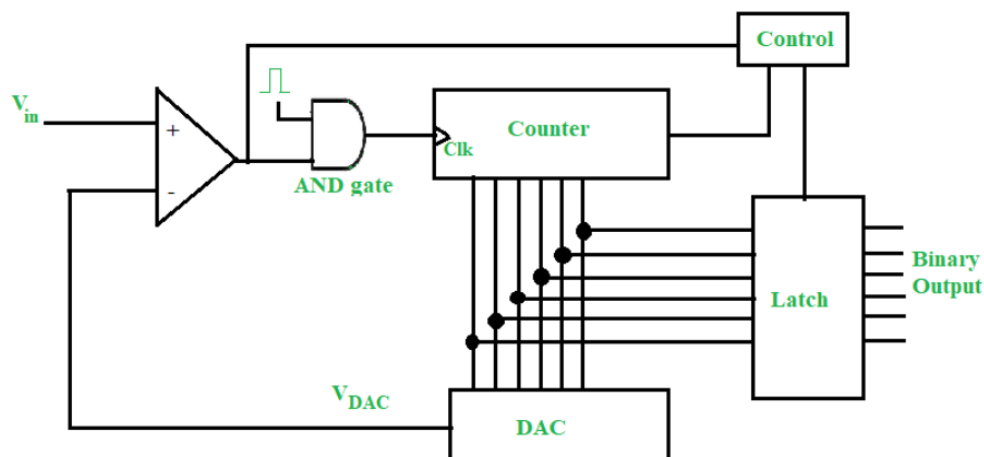
b) ADC tích hợp đếm (Integrating ADC)



+ Nguyên tắc hoạt động: ADC tích hợp đếm sử dụng một mạch tạo đoạn dốc. Quá trình chuyển đổi bắt đầu tại thời điểm chuyển đổi, và bộ đếm nhị phân được khởi động đồng thời. Một bộ so sánh sẽ phát hiện khi đoạn dốc vượt quá điện áp đầu vào và dừng bộ đếm nhị phân.

+ Chức năng: Bộ đếm nhị phân thu được tỷ lệ với mức độ điện áp đầu vào. Điều này cho phép chuyển đổi tín hiệu analog thành tín hiệu số tương ứng.

c) ADC ước lượng kế tiếp (Analog-to-Digital Converter)



+ Nguyên tắc hoạt động của ADC ước lượng kế tiếp:

- Bộ ADC này bao gồm các thành phần sau:

- Bộ so sánh: Dùng để so sánh giá trị tín hiệu đầu vào với một ngưỡng.
- Bộ DAC flash đơn giản: Tạo ra các giá trị điện áp tham chiếu.
- Thanh ghi bộ nhớ: Lưu trữ các bit của giá trị đầu ra.
- Khi nhận tín hiệu tương tự ở đầu vào, bộ ADC ước lượng kế tiếp đọc và chuyển đổi thành tín hiệu số tương ứng.
- Quá trình chuyển đổi này liên quan đến việc lượng tử hóa tín hiệu, do đó có thể phát sinh lỗi nhất định hoặc bị ảnh hưởng bởi nhiễu tín hiệu.

2.4. Phương pháp giải mã hiển thị led 7 đoạn

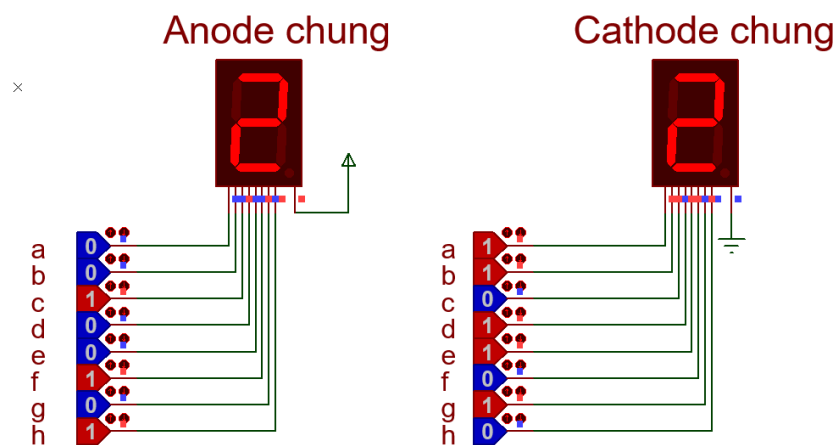
- LED 7 đoạn bao gồm 8 LED được kết nối song song để có thể thấp sáng hiển thị số “0, 1, 2, 3, 4, 5, 7, 8, 9, A, b, C, d, E, F, ...”.
- Mỗi đoạn Led được đánh dấu từ A tới G.
- Đoạn thứ tám gọi là “chấm thập phân” (Decimal Point) ký hiệu DP được sử dụng khi hiển thị số không phải là số nguyên.
- Dựa vào các cực được nối, có thể phân loại LED 7 đoạn như sau:
- + Loại dương chung (Common Anode): nếu cực dương (anode) của tất cả 8 LED được nối với nhau và các cực âm (cathode) đứng riêng lẻ.

Số	Số nhị phân								HEX
	7	6	5	4	3	2	1	0	
	dp	g	f	e	d	c	b	a	
0	1	1	0	0	0	0	0	0	C0
1	1	1	1	1	1	0	0	1	F9
2	1	0	1	0	0	1	0	0	A4
3	1	0	1	1	0	0	0	0	B0
4	1	0	0	1	1	0	0	1	99
5	1	0	0	1	0	0	1	0	92
6	1	0	0	0	0	0	1	0	82
7	1	1	1	1	1	0	0	0	8F
8	1	0	0	0	0	0	0	0	80
9	1	0	0	1	0	0	0	0	90
A	1	0	0	0	1	0	0	0	88
B	1	0	0	0	0	0	1	1	83
C	1	1	0	0	0	1	1	0	C6
D	1	0	1	0	0	0	0	1	A1
E	1	0	0	0	0	1	1	0	86
F	1	0	0	0	1	1	1	0	8E

+ Loại âm chung (Common Cathode): nếu cực âm (cathode) của tất cả 8 LED được nối với nhau và các cực dương (anode) đứng riêng lẻ.

Số	Số nhị phân								HEX
	7	6	5	4	3	2	1	0	
	dp	g	f	e	d	c	b	a	
0	0	0	1	1	1	1	1	1	0x3F
1	0	0	0	0	0	1	1	0	0x06
2	0	1	0	1	1	0	1	1	0x5B
3	0	1	0	0	0	0	0	0	0x40
4	0	1	1	0	0	1	1	0	0x66
5	0	1	1	0	1	1	0	1	0x6D
6	0	1	1	1	1	1	0	1	0x7D
7	0	0	0	0	0	1	1	1	0x07
8	0	1	1	1	1	1	1	1	0x7F
9	0	1	1	0	1	1	1	1	0x6F
A	0	1	1	1	0	1	1	1	0x77
B	0	1	1	1	1	1	0	0	0x7C
C	0	0	1	1	1	0	0	1	0x39
D	0	1	0	1	1	1	1	0	0x5E
E	0	1	1	1	1	0	0	1	0x79
F	0	1	1	1	0	0	0	1	0x71

- Nguyên tắc chung : muốn LED nào sáng thì LED đó phải được phân cực thuận. Do đó muốn tạo ra chữ số nào ta chỉ cần cho LED ở các vị trí tương ứng sáng lên.



- Các phương pháp điều khiển nhiều Led 7 đoạn :

+ Kết nối các chân điều khiển của LED trực tiếp với PORT của vi điều khiển.

+ Dùng quét Led

+ Vẫn sử dụng quét LED nhưng dùng IC chốt dữ liệu để tiết kiệm các chân điều khiển LED 7 đoạn.

2.5. Các dạng ic nhớ

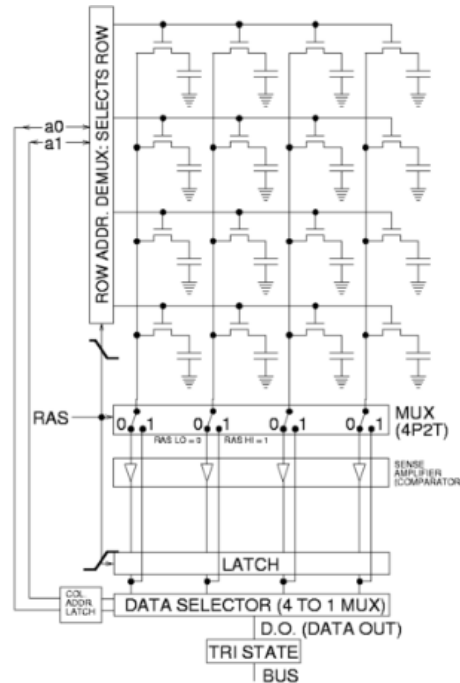
- Cấu tạo của IC nhớ: IC nhớ là một mạch tích hợp được tạo ra từ hàng triệu tụ điện và bóng bán dẫn. Có khả năng lưu trữ dữ liệu hoặc xử lý mã. Có hai loại chính: RAM (bộ nhớ truy cập ngẫu nhiên) và ROM (bộ nhớ chỉ đọc).

- Bộ nhớ truy cập ngẫu nhiên (RAM): RAM cho phép đọc ghi dữ liệu và lưu vào các ô nhớ. Bộ nhớ truy xuất ngẫu nhiên là nơi lưu trữ dữ liệu nền của hệ điều hành hoặc các ứng dụng đang chạy chờ bộ xử lý trung tâm (CPU) xử lý. Các dữ liệu này thực chất là các lệnh đặc biệt điều khiển các lưu hoặc xóa các ô nhớ. Bộ nhớ truy xuất ngẫu nhiên đóng vai trò rất quan trọng đối với mọi thiết bị thông minh hiện nay. Một thiết bị có RAM càng lớn thì khả năng xử lý đa nhiệm càng tốt.



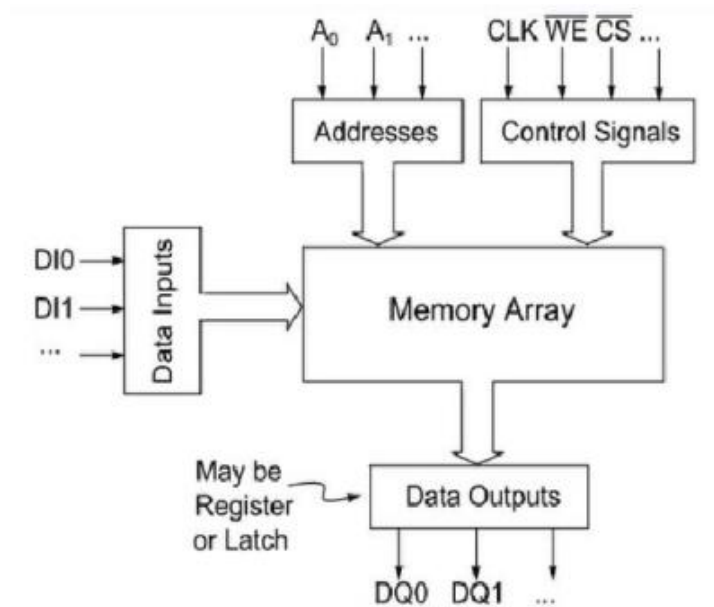
+ DRAM (Dynamic RAM):

DRAM thường được sắp xếp trong một mảng hình chữ nhật của một phần dự trữ bao gồm một tụ điện và transistor cho mỗi bit dữ liệu. Hình bên dưới là một ví dụ đơn giản với ma trận 4x4. Một số ma trận DRAM có tới hàng nghìn phần. Các đường ngang nối dài với mỗi hàng được gọi là đường nối.



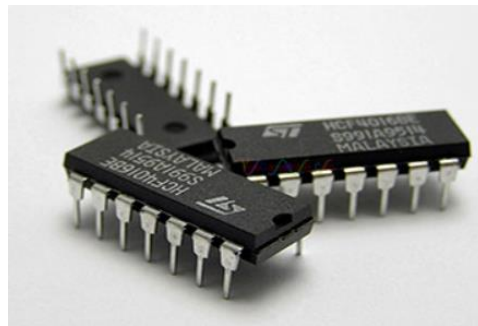
DRAM lưu trữ thông tin như những điện tích nạp trong các tụ CMOS nhỏ nên dễ mất dữ liệu khi mất nguồn điện. Cần làm mới liên tục để tránh mất dữ liệu, DRAM có dung lượng cao, công suất tiêu tán thấp.

+ SRAM (Static RAM): Cấu tạo bởi các tế bào nhớ là các FlipFlop, sử dụng trong các thiết bị chạy bằng pin di động. Không cần làm mới và không mất dữ liệu khi mất nguồn.



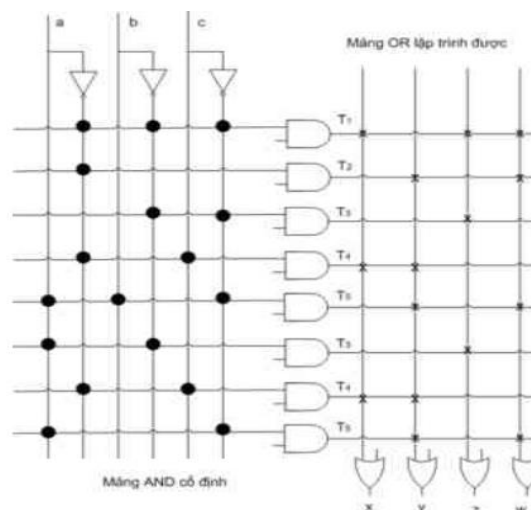
Cấu trúc cơ bản của một SRAM bao gồm một hoặc nhiều mảng vuông của các Cell bộ nhớ cùng với các mạch hỗ trợ giải mã địa chỉ và thực hiện các yêu cầu đọc/ghi. Các mạch hỗ trợ được thêm vào có thể thực hiện các chức năng đặc biệt như xử lý burst và còn có thể hiện diện trên chip.

- Bộ nhớ chỉ đọc (ROM): Là bộ nhớ bất biến, thông tin lưu trữ không bị mất khi tắt máy. ROM dùng để lưu trữ các chương trình BIOS. Chương trình BIOS lưu trữ các thông số kỹ thuật của các thành phần phần cứng, chương trình khởi động máy tính được nạp sẵn bởi nhà sản xuất.



+ EPROM (Erasable Programmable ROM): Được thiết kế dựa trên các nguyên tắc phân cực tĩnh điện. Đặc biệt trong chip EPROM có một cửa sổ làm bằng thủy tinh thạch anh chỉ để cho ánh sáng tử ngoại đi qua khi cần xóa số liệu trong bộ nhớ, nội dung của nó có thể được viết vào hay xóa đi bằng tia cực tím. Dữ liệu có thể bị xóa khi tiếp xúc với tia tử ngoại, quá trình xóa này có thể được thực hiện lặp đi lặp lại, mỗi lần xóa mất khoảng 20 phút. Có thể lập trình lại.

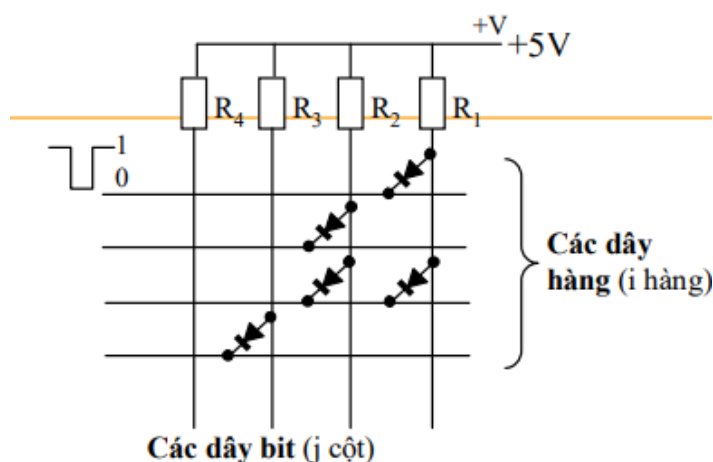
+ PROM (Programmable ROM):



Cấu trúc của PROM tạo bởi ma trận tạo bởi mảng cố định các phần tử AND nối với mảng các phần tử OR lập trình được. Chỉ lập trình một lần. Dữ liệu không thể xóa sau khi lập trình.

+ MROM (Mask-Programmed): Chip Mask ROM (MROM) được sản xuất bằng cách sắp xếp các bóng bán dẫn trước khi quá trình sản xuất chất bán dẫn bắt đầu. Thông thường, chip Mask ROM (MROM) được sử dụng trong các hệ thống máy tính yêu cầu tính bền vững lâu dài.

MROM lập trình theo kiểu mặt nạ Được chế tạo trên một phiến silic theo một số bước xử lý như quang khắc và khắc tán để tạo ra những tiếp giáp bán dẫn có tính dẫn điện theo một chiều (như diode, transistor trường). Người thiết kế định rõ chương trình muốn ghi vào ROM, thông tin này được sử dụng để điều khiển quá trình làm mặt nạ. Hình bên trên là một ví dụ về sơ đồ MROM dùng diode.



+ EEPROM (Electrical Erasable Programmable ROM): Là một chip nhớ mà chúng ta có thể xóa và lập trình lại bằng cách sử dụng điện tích. EEPROM có cấu trúc gồm một bộ sưu tập các bóng bán dẫn cổng nổi. Bộ nhớ flash là một loại EEPROM có mật độ cao hơn và số chu kỳ ghi thấp hơn. Để EEPROM hoạt động, cần có các ô nhớ rất cụ thể. Chúng được chế tạo bằng bóng bán dẫn loại MOS, nhưng có cổng nổi so với MOSFET truyền thống. Những bóng bán dẫn mới này tuân theo một cấu trúc được gọi là SAMOS, và trạng thái bình thường của nó bị cắt và đầu ra sẽ luôn cung cấp giá trị logic 1.

+ Cách chép IC nhớ EEPROM: Kiểm tra bit WR để xác định trạng thái ghi. Viết địa chỉ cho EEADR (đảm bảo không vượt quá kích thước bộ nhớ). Viết giá trị dữ liệu 8

bit vào thanh ghi EEDATA. Xóa bit EEPGD để trở đến bộ nhớ dữ liệu EEPROM. Kích hoạt hoạt động chương trình bằng cách set bit WREN. Thực hiện 5 lệnh đặc biệt để ghi dữ liệu. Hoàn thành quá trình ghi.

+ Cách đọc IC nhớ EEPROM: Viết địa chỉ cho EEADR (đảm bảo không vượt quá kích thước bộ nhớ). Xóa bit EEPGD để trở đến bộ nhớ dữ liệu EEPROM. Đặt bit RD để bắt đầu đọc dữ liệu. Đọc dữ liệu từ thanh ghi EEDATA.

2.6. Tìm hiểu về phương pháp tạo xung clock

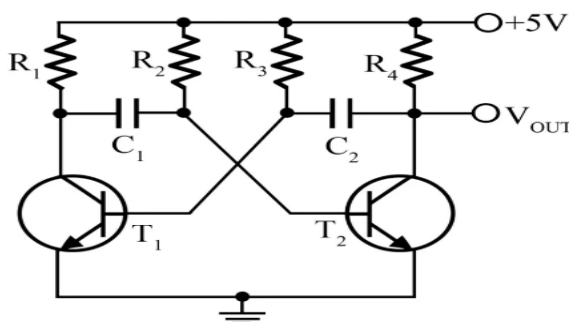
- Xung Clock hay còn gọi là xung nhịp chủ của máy tính, nó chính xác về mặt thời gian vì vậy mà nó có thuật ngữ “Clock” tức là đồng hồ thời gian.

- Có nhiều dạng mạch tạo xung clock (hay còn gọi là mạch tạo xung vuông) được sử dụng trong điện tử và viễn thông. Dưới đây là một số dạng mạch phổ biến:

❖ Mạch tạo xung vuông cơ bản:

- Mạch này tạo ra xung vuông với chu kỳ và tần số cố định. Nó thường sử dụng các linh kiện như transistor, resistor và capacitor. Mạch sử dụng một bộ chia tần số hoặc mạch RC để tạo xung vuông từ tín hiệu đầu vào. Bên dưới mình sẽ trình bày một số mạch tạo xung vuông cơ bản:

a) Mạch tạo xung vuông dùng transistor



- Nguyên lý hoạt động: Khi đóng điện ngẫu nhiên một transistor mở còn một transistor tắt. Nhưng chỉ sau một thời gian transistor đang mở lại tắt, còn transistor đang tắt lại mở. Quá trình phóng nạp của hai tụ điện đã làm thay đổi điện áp tắt mở của hai transistor. Quá trình cứ theo một chu kỳ như vậy để tạo xung.

- Trong khoảng 0 đến t1

+ Transistor T1 mở, T2 khoá

+ Tụ C1 phóng điện từ +C1 qua T1 xuống GND, -C1 qua T2 về GND.

+ Tụ C2 nạp điện từ +5V qua R1 tới +C2. Từ -5V qua T1 đến -C2

=> Có xung ra Vout

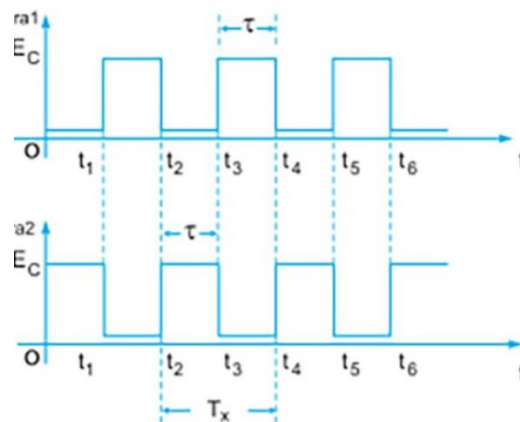
- Trong khoảng t1 đến t2

+ Transistor T1 đóng , T2 mở

+ Tụ C2 phóng điện từ +C2 qua T2 xuống GND, -C2 qua T1 về GND.

+ Tụ C1 nạp điện từ +5V qua R1 tới +C1. Từ -5V qua T2 đến -C1

- Quá trình cứ thế lặp lại tạo xung ra.



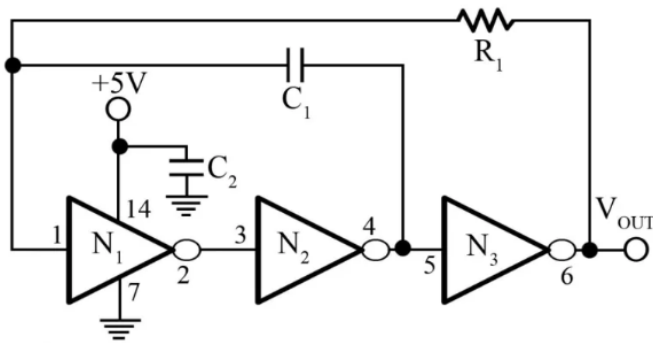
Nếu chúng ta ví dụ:

$R2 = R3 = R$ và $C1 = C2 = C$

Thì công thức tính tần số của xung vuông ở ngõ ra là:

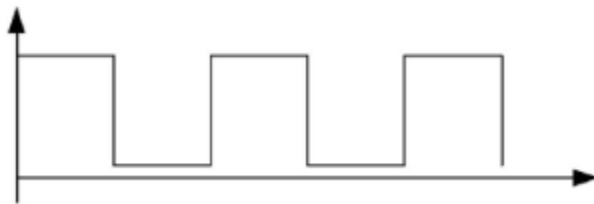
$$f = 1/(1,38RC)$$

b) Mạch tạo xung vuông dùng cổng logic

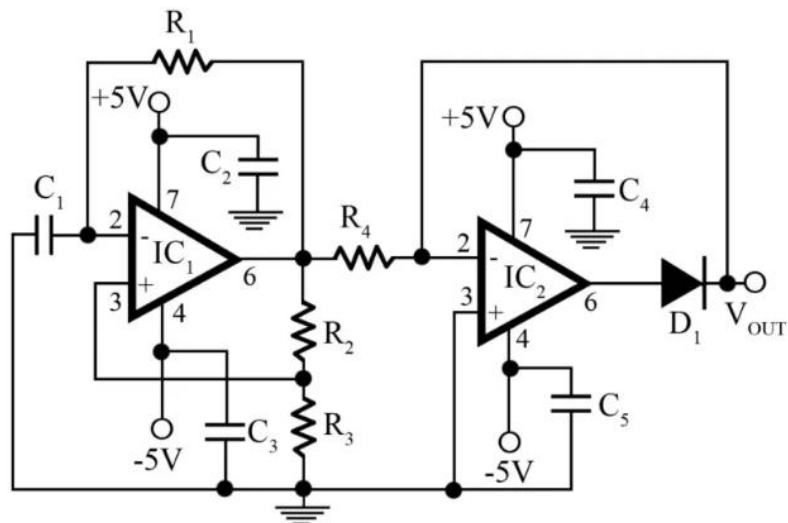


- Mạch được tạo ra bằng cách mắc nối tiếp 3 cổng NOT. Mạch này có thời gian xung ở mức cao và thấp được quyết định bởi chỉ thông số $0,5R_1C_2$. Toàn bộ quá trình xoay quanh việc nạp và xả của tụ điện. Trong thời gian ngõ ra ở mức cao, tụ nạp điện qua điện trở R_1 , và khi ngõ ra ở mức thấp, tụ lại xả điện qua điện trở R_1 .

- Dạng sóng ngõ ra:



c) Mạch tạo xung vuông dùng Op-Amp

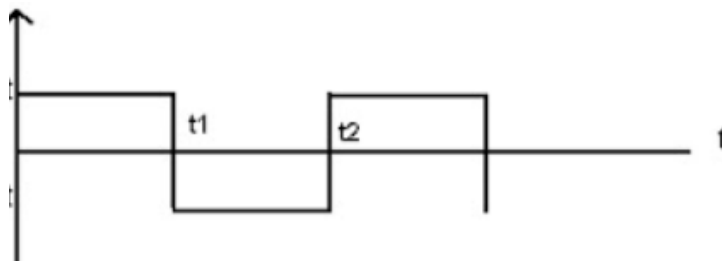


- Mạch được chia thành hai phần riêng biệt. Phần thứ nhất bao gồm IC1 cùng với các điện trở R1, R2, R3 và tụ điện C1 tạo thành một mạch dao động tạo sóng vuông. Biên độ cực đại của nửa chu kỳ dương và âm xấp xỉ 5V. Dạng sóng ở ngõ ra của mạch dao động là dạng xung vuông lưỡng cực đối xứng với chu kỳ được xác định bởi:

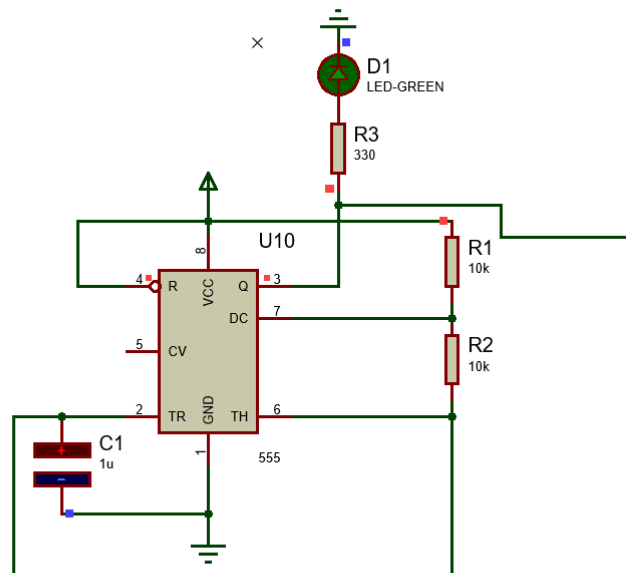
$$T = 2 \cdot R1 \cdot C1 \cdot \ln[(1+K)/(1-K)]$$

Trong đó: $K = R3/(R2+R3)$.

- Dạng sóng ngõ ra:

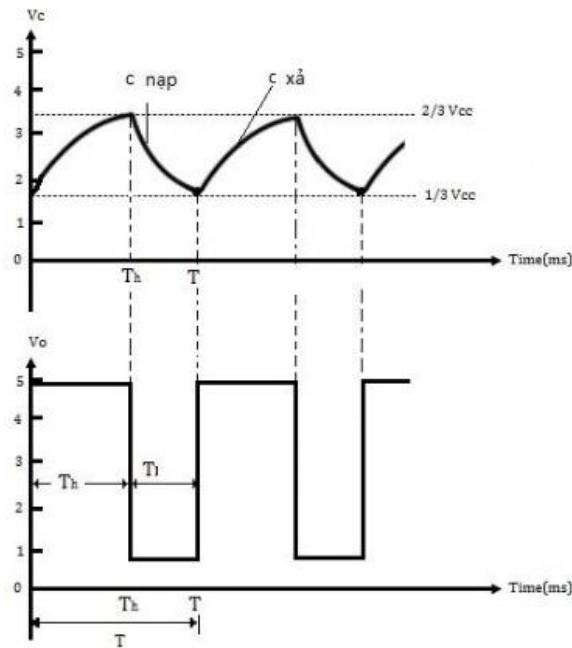


d) Mạch 555 (mạch tạo xung 555):



- Mạch 555 là một IC tạo xung phổ biến. Nó có thể tạo ra xung vuông, xung dao động, và xung đơn. Mạch sử dụng các resistor và capacitor để điều chỉnh chu kỳ và tần số của xung.

- Dạng sóng ngõ ra:



Công thức tính tần số và chu kỳ:

Tổng số chu kỳ dao động: $T = 0.693 \cdot (R_1 + 2R_2) \cdot C_1$

Tần số dao động: $f = 1/T$

$T_n = 0.693 \cdot (R_1 + R_2) \cdot C_1$

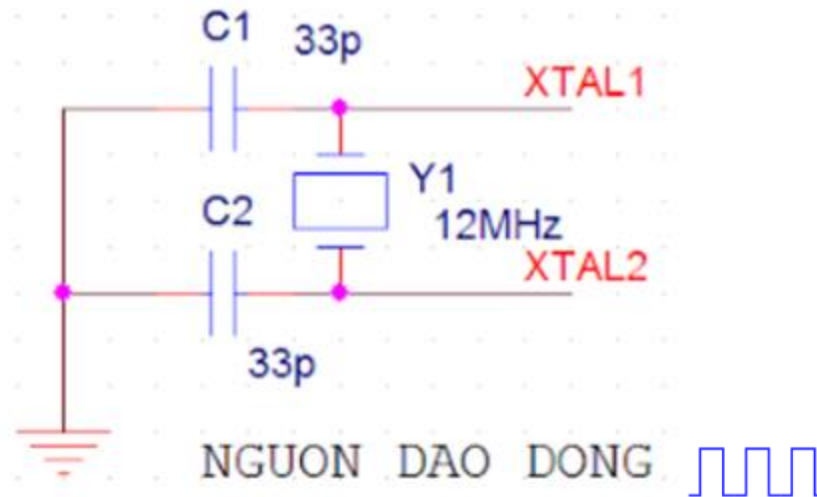
$T_x = 0.693 \cdot R_2 \cdot C_1$

$T = T_n + T_x$

Trong đó: T_n là khoảng thời gian mà tín hiệu xung vuông ở mức cao.

T_x là khoảng thời gian mà tín hiệu xung vuông ở mức thấp.

e) Mạch dao động dùng thạch anh



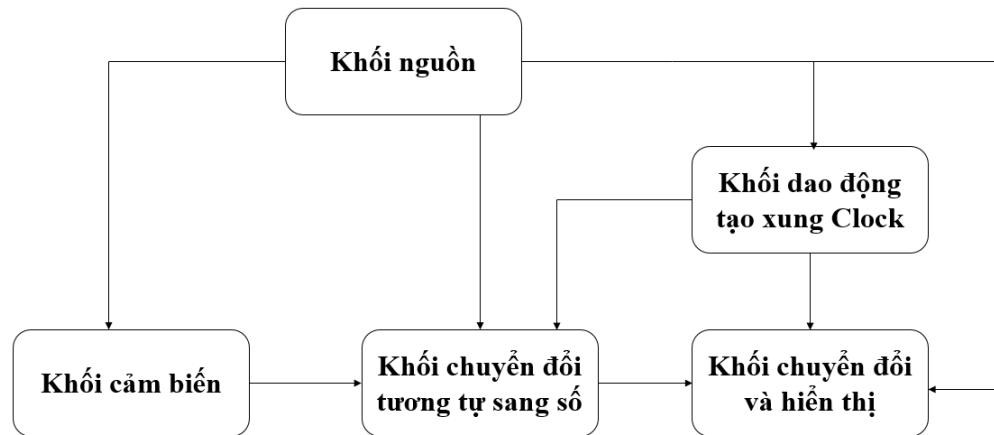
- Bộ tạo dao động tinh thể thạch anh, là một bộ dao động có độ chính xác cao và độ ổn định cao, nguyên lý hoạt động của mạch dựa trên hiện tượng dao động cơ học của tinh thể thạch anh khi được kích thích bởi một điện áp.

- Mạch dao động tinh thể được nối với bộ dao động tinh thể ở cả hai đầu của một bộ khuếch đại nghịch đảo, và sau đó hai Tụ được nối với cả hai đầu của bộ dao động tinh thể và tụ điện còn lại được nối đất. Điện dung của hai tụ điện mắc nối tiếp bằng điện dung của tải.

* Có thể sử dụng phương pháp chia tần số để tạo ra xung clock. Có thể sử dụng mạch chia tần số, mạch sẽ chia tần số của tín hiệu ngõ vào cho n (n là một số nguyên bất kỳ), có nghĩa là nếu chúng ta đưa vào mạch một tín hiệu có tần số là f thì tần số ngõ ra của mạch sẽ được chia cho n (f/n).

CHƯƠNG 3: TÍNH TOÁN THIẾT KẾ HỆ THỐNG

3.1. Sơ đồ khối hệ thống



a) Nguyên lý hoạt động

- Khối nguồn cấp điện cho toàn hệ thống, sau đó khối dao động tạo xung cấp cho khối điều khiển và khối giải mã hiển thị. Thông qua khối cảm biến nhiệt độ môi trường được thu thập, ban đầu tín hiệu nhiệt độ là tín hiệu tương tự thông qua khối cảm biến thu thập và chuyển thành tín hiệu điện tương tự gửi đến ADC của khối xử lý, qua khối xử lý tín hiệu được chuyển đổi thành tín hiệu số truyền đến khối giải mã và hiển thị sau đó tín hiệu số được giải mã và hiển thị số nhiệt độ lên hai led 7 đoạn.

b) Chức năng nhiệm vụ các khối

❖ Khối nguồn

- Chức năng chính là tạo nguồn để cung cấp cho toàn mạch, đảm bảo đủ dòng và làm việc ổn định. Để tạo ra nguồn điện một chiều ổn định 5V cho toàn mạch em sẽ sử dụng IC ổn áp 7805 để tạo ra điện áp cố định ở mức cho phép.

❖ Khối cảm biến

- Khối cảm biến có chức năng đo nhiệt độ môi trường sau đó chuyển đổi thành tín hiệu điện áp và gửi đến cho khối xử lý để xử lý.

❖ Khối chuyển đổi tương tự sang số

- Khối chuyển đổi tương tự sang số có chức năng tiếp nhận tín hiệu và xử lý thông qua bộ chuyển đổi ADC sau đó truyền tín hiệu đến khối chuyển đổi và hiển thị.

- ❖ Khối dao động tạo xung clock

- Khối dao động tạo xung clock có chức năng tạo ra xung clock để cấp cho khối xử lý và cấp cho khối giải mã hiển thị để mạch có thể hoạt động được.

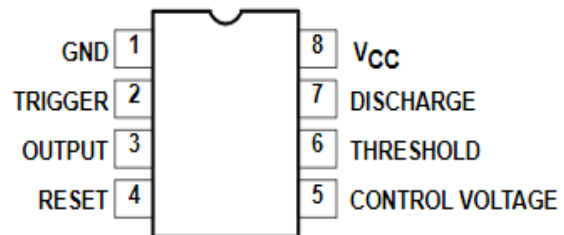
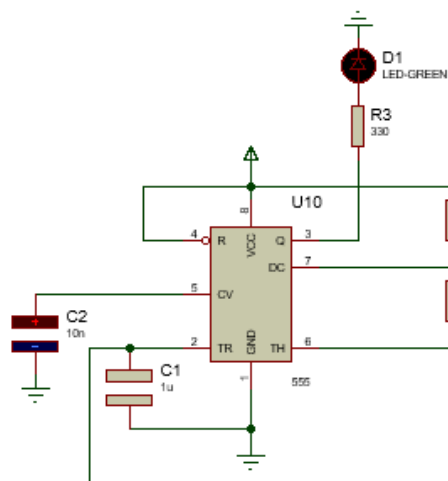
- ❖ Khối chuyển đổi và hiển thị

- Khối giải mã và hiển thị có chức năng tiếp nhận tín hiệu số BCD được gửi từ khối chuyển đổi tương tự sang số tới, tiến hành xử lý và truy xuất dữ liệu tương ứng từ bộ nhớ sau đó hiển thị lên 2 led 7 đoạn.

3.2. Tính toán lựa chọn linh kiện

3.2.1. Tính toán lựa chọn mạch tạo xung Clock

- Có nhiều dạng mạch tạo xung clock (hay còn gọi là mạch tạo xung vuông) được sử dụng trong điện tử và viễn thông, nhưng em sẽ lựa chọn sử dụng ic555 để thiết kế một mạch dao động tạo xung clock vì mạch ic555 là mạch dao động tạo xung phổ biến và nó cung cấp tín hiệu xung vuông với chu kỳ và tần số ổn định ngoài ra còn có thể điều chỉnh tần số và chu kỳ bằng cách thay đổi các giá trị của các linh kiện như điện trở và tụ điện.



❖ Các thông số kỹ thuật:

Điện áp đầu vào: 4.5-16V (Phụ thuộc vào từng loại mà mình dùng).

Dòng điện cung cấp: 10mA - 15mA.

Điện áp logic ở mức cao: 0.5 - 15V.

Điện áp logic ở mức thấp: 0.03 - 0.06V.

Công suất lớn nhất là: 600mW.

Nhiệt độ hoạt động: 0 – 70oC.

❖ Chức năng các chân của vi mạch 555:

- + Chân 1: “GND” là chân nối mass.
- + Chân 2: Chân kích hay còn gọi là “Trigger”, chân này có nhiệm vụ cung cấp đầu kích vào IC555 giúp IC hoạt động ổn định hơn.
- + Chân 3: “Output” là chân phát tín hiệu ra.
- + Chân 4: “reset” là chân reset lại trạng thái ban đầu.
- + Chân 5: “Control voltage” là chân điện áp điều khiển.

+ Chân 6: “Threshold” là chân ngưỡng.

+ Chân 7: “Discharge” là chân xả điện.

+ Chân 8: “Vcc” là chân cấp nguồn.

❖ Công thức tính toán

$$500\text{p}\leq C\leq 1000\mu F$$

$$R1>1K\Omega$$

$$(R1+R2) < 10M\Omega$$

$$T1 = (R1+R2)*C1*\ln(2)$$

$$T2=R2*C1*\ln(2)$$

$$T= T1+T2$$

$$f=1/T$$

$$V_{oh} \geq 2/3 V_{cc}, V_{ol} < 0,1V$$

$$|I_{oh}| = |I_{ol}| = 200\text{mA}$$

$$\text{Hệ số công tác: } D=T1/T$$

- Dựa vào các công thức tính toán ở trên em sẽ áp dụng để tính toán ba mạch tạo xung clock với các tần số khác nhau theo yêu cầu của đề tài, cấp cho bộ chuyển đổi ADC và ic nhớ của khối hiển thị.

- Mạch có tần số 1Hz

Để điều chỉnh tần số theo ý muốn em sẽ thay đổi các giá trị của các linh kiện đó là điện trở (R1 và R2) và tụ điện(C1).

Theo yêu cầu thì ta muốn tần số của xung mong muốn là 1Hz. Đầu tiên em sẽ chọn tụ C1=1uF. Để dễ dàng trong việc tính toán tần số thì em chọn giá trị R1=R2 sau đó em sử dụng công thức:

$$f=1/T \text{ trong đó } T= T1+T2=(R1+R2)*C1*\ln(2) + R2*C1*\ln(2)$$

T1: là khoảng thời gian mà tín hiệu xung vuông ở mức cao.

T2: là khoảng thời gian mà tín hiệu xung vuông ở mức thấp.

Do $R_1=R_2$ nên ta có:

$$\Rightarrow f=1/((R_1+R_1)*C_1*0.693 + R_1*C_1*0.693)$$

$$\Leftrightarrow f=1/0.693*C_1*(3R_1)$$

$$\Leftrightarrow 1=1/0.693*(1*10^{-6})*(3R_1) \Rightarrow R_1=R_2=481000\Omega=481k\Omega$$

- Mạch có tần số 150kHz

Theo yêu cầu thì ta muốn tần số của xung mong muốn là 150kHz. Đầu tiên em sẽ chọn tụ $C_1=680pF$. Để dễ dàng trong việc tính toán tần số thì em chọn giá trị $R_1=R_2$ sau đó em sử dụng công thức:

$$\Leftrightarrow f=1/0.693*C_1*(3R_1)$$

$$\Leftrightarrow 150000=1/0.693*(680*10^{-12})*(3R_1) \Rightarrow R_1=R_2=4715.69\Omega=4.7K\Omega$$

- Mạch có tần số 145Hz

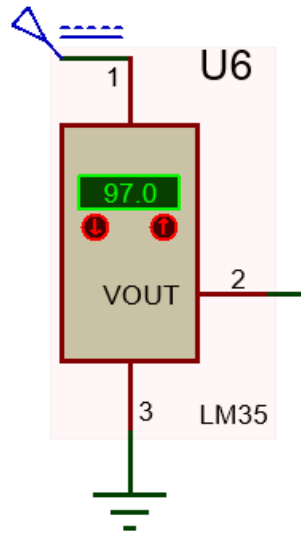
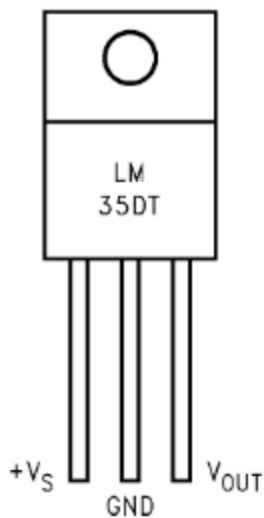
Theo yêu cầu thì ta muốn tần số của xung mong muốn là 145Hz. Đầu tiên em sẽ chọn tụ $C_1=1\mu F$. Để dễ dàng trong việc tính toán tần số thì em chọn giá trị $R_1=R_2$ sau đó em sử dụng công thức:

$$\Leftrightarrow f=1/0.693*C_1*(3R_1)$$

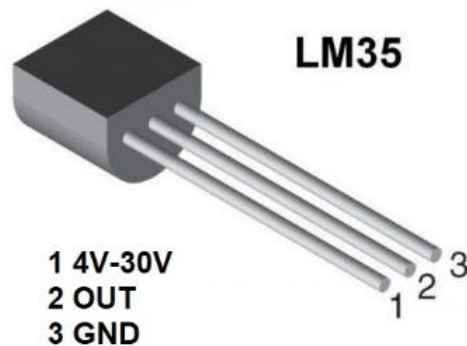
$$\Leftrightarrow 145=1/0.693*(1*10^{-6})*(3R_1) \Rightarrow R_1=R_2=3206\Omega=3,3K\Omega$$

3.2.2. Tính toán lựa chọn cảm biến nhiệt độ

- Để đo nhiệt độ thì có thể sử dụng nhiều loại cảm biến khác nhau, mỗi loại có mỗi ưu điểm riêng phù hợp với từng yêu cầu riêng. Do yêu cầu đề tài đo nhiệt độ bình thường nên em lựa chọn sử dụng cảm biến đo nhiệt độ LM35 là phù hợp nhất vì đây là loại cảm biến phổ biến và dễ tiếp cận sử dụng, có độ chính xác cao, hoạt động tốt và tiêu tán công suất thấp.



Cảm Biến Nhiệt Độ LM35 là bộ cảm biến nhiệt mạch tích hợp chính xác cao nó là một cảm biến nhiệt độ analog. Nhiệt độ được xác định bằng cách đo hiệu điện thế ngõ ra của LM35.



LM35 gồm có 3 chân trong đó 2 chân VCC và GND dùng để cấp nguồn và 1 chân OUT cho ra tín hiệu analog. Để đọc được giá trị trên chân Vout, em sẽ sử dụng bộ chuyển đổi ADC chuyển giá trị tương tự sang số. Để đọc giá trị điện áp trên chân Vout và chuyển đổi sang giá trị số là nhiệt độ đo được.

Công thức chuyển đổi điện áp thành nhiệt độ: Nhiệt độ đo được ($^{\circ}\text{C}$) = Điện áp được đọc bởi bộ ADC/10 mV.

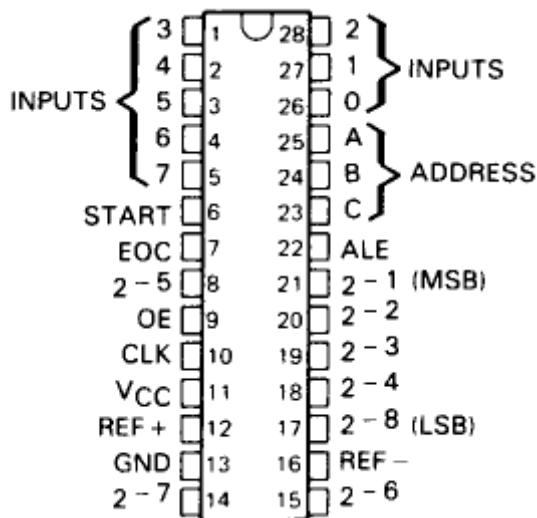
❖ Thông số kỹ thuật của LM35

+ Hiệu chuẩn trực tiếp theo $^{\circ}\text{C}$

- + Điện áp hoạt động: 4-30VDC
- + Dòng điện tiêu thụ: khoảng 60uA
- + Khoảng nhiệt độ đo được: -55°C đến 150°C
- + Điện áp thay đổi tuyến tính theo nhiệt độ: 10mV/°C
- + Sai số: 0,25°C
- + Trở kháng ngõ ra nhỏ, 0,2Ω với dòng tải 1mA
- + Kiểu chân: TO92
- + Kích thước: $4.3 \times 4.3\text{mm}$

3.2.3. Tính toán lựa chọn ADC

Sau khi nhận được tín hiệu analog từ cảm biến em sẽ sử dụng bộ chuyển đổi ADC chuyển giá trị tương tự sang số, hiện tại có rất nhiều ic có thể đáp ứng được việc chuyển đổi ADC như ADC0804, ADC0808, ADC0809, MCP3008..... Để thực hiện đề tài này em sẽ sử dụng IC ADC0808, đây là một loại ADC có 8 kênh đầu vào và dễ giao tiếp với các vi xử lý hoặc hoạt động độc lập.



❖ Giải thích sơ đồ chân

- + Chân số 1 đến 5, 27, 28: Kênh Analog 1 đến 5, 7 chân này là chân đầu vào điện áp Analog (từ cảm biến).

- + Chân số 6: START là chân đầu vào, nếu được cấp mức logic cao sẽ bắt đầu quá trình chuyển đổi tín hiệu.
- + Chân số 7: End of Conversion (EOC) là chân đầu ra, sẽ có mức logic cao khi quá trình chuyển đổi tín hiệu kết thúc.
- + Chân số 8,14,15,18,19,20,21: Output (2-1 đến 27) các chân đầu ra digital xuất kết quả chuyển đổi ADC.
- + Chân số 9: OUT EN cấp mức logic cao vào chân này để có tín hiệu đầu ra trên các chân đầu ra.
- + Chân số 10: CLOCK chân cấp tín hiệu xung clock (0V-5V) khoảng 20Mhz.
- + Chân số 11: Vcc cấp nguồn cho IC thường dùng điện áp 5V.
- + Chân số 12: V ref (+) chân điện áp tham chiếu, thường sử dụng điện áp + 5V.
- + Chân số 13: Ground chân nối đất.
- + Chân số 16: Vref (-) Vref được kết nối với đất.
- + Chân số 22: Address Latch Enable (ALE) chân được kích tạm thời lên mức logic cao để chọn kênh ADC.
- + Chân số 23,24,25: ADD A, ADD B, ADD C đây là 3 được sử dụng để chọn kênh.

❖ Thông số kỹ thuật

- + Kiểu chân: DIP28
- + Độ rộng: 8bit
- + Công suất: 1000mW tối đa
- + Điện áp: 5VDC đến 15VDC
- + Dòng tiêu thụ: 5mA đến 10mA
- + Thời gian chuyển đổi: 100us;
- + Dải nhiệt độ: -65C to 150C

+ Điện áp ở mọi chân: GND đến Vcc

MULTIPLEXER FUNCTION TABLE				
INPUTS			ADDRESS STROBE	SELECTED ANALOG CHANNEL
C	B	A		
L	L	L	↑	0
L	L	H	↑	1
L	H	L	↑	2
L	H	H	↑	3
H	L	L	↑	4
H	L	H	↑	5
H	H	L	↑	6
H	H	H	↑	7

H = high level, L = low level

↑ = low-to-high transition

- Đầu vào điện áp analog muốn chuyển đổi được cấp vào các chân từ IN1 đến IN7, nhưng tại một thời điểm IC chỉ có thể đọc điện áp của một kênh. Lựa chọn kênh bằng các chân ADD A, ADD B và ADD C. Ba bit này phải được set theo bảng bên trên để chọn kênh analog tương ứng. Khi 1 kênh được set, nên được kích hoạt bằng cách cấp logic cao vào chân ALE trong khoảng thời gian ngắn.

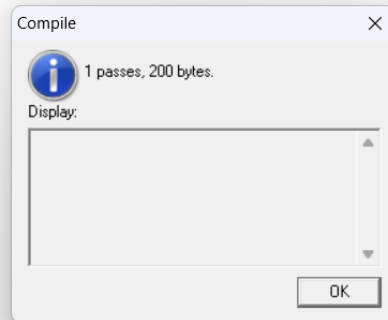
3.2.4. Tính toán lựa chọn IC nhớ

- Khi tín hiệu tương tự đã được chuyển đổi qua tín hiệu số bởi bộ ADC thì ta nhận được giá trị số tương ứng với điện áp mà ta thu được từ cảm biến. Tiếp theo cần phải chuyển đổi sang số BCD để hiển thị giá trị nhiệt độ đo được lên 2 led 7 đoạn. Em sẽ sử dụng bộ nhớ ROM để thực hiện đọc mã BCD để hiển thị vì bộ nhớ ROM chứa các dữ liệu được lưu cố định, ít bị thay đổi và các dữ liệu này chỉ có thể đọc ngoài ra dữ liệu của ROM vẫn còn nếu như bị mất điện.

```

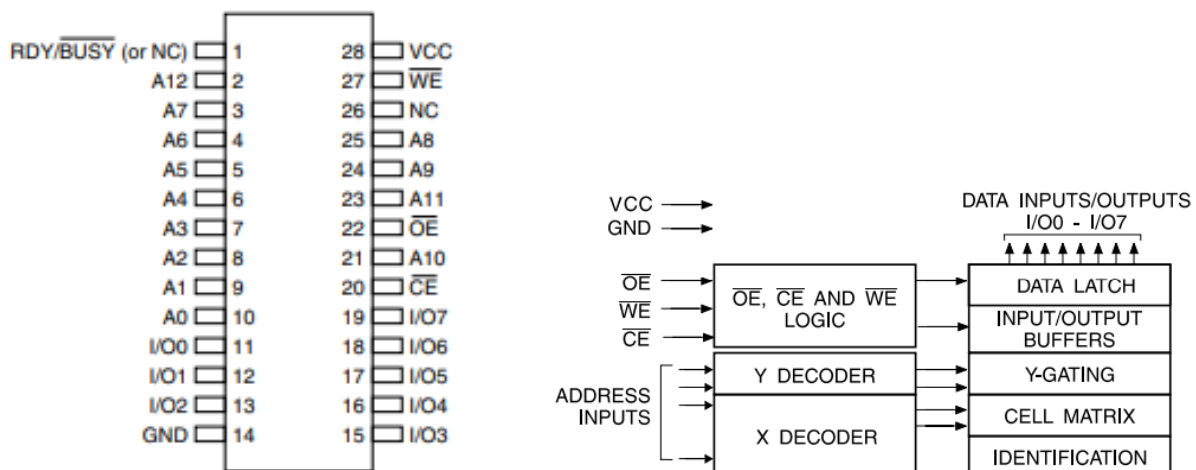
org 00H
DB 0H,0H,40H,79H,40H,24H,40H,30H,40H,19H,40H,12H,40H,02H,40H,78H,40H,0H,40H,10H
DB 79H,40H,79H,79H,79H,24H,79H,30H,79H,19H,79H,12H,79H,02H,79H,78H,79H,0H,79H,10H
DB 24H,40H,24H,79H,24H,24H,24H,30H,24H,19H,24H,12H,24H,02H,24H,78H,24H,0H,24H,10H
DB 30H,40H,30H,79H,30H,24H,30H,30H,30H,19H,30H,12H,30H,02H,30H,78H,30H,0H,30H,10H
DB 19H,40H,19H,79H,19H,24H,19H,30H,19H,19H,19H,12H,19H,02H,19H,78H,19H,0H,19H,10H
DB 12H,40H,12H,79H,12H,24H,12H,30H,12H,19H,12H,12H,12H,02H,12H,78H,12H,0H,12H,10H
DB 02H,40H,02H,79H,02H,24H,02H,30H,02H,19H,02H,12H,02H,02H,02H,78H,02H,0H,02H,10H
DB 78H,40H,78H,79H,78H,24H,78H,30H,78H,19H,78H,12H,78H,02H,78H,78H,78H,0H,78H,10H
DB 0H,40H,0H,79H,0H,24H,0H,30H,0H,19H,0H,12H,0H,02H,0H,78H,0H,0H,0H,10H
DB 10H,40H,10H,79H,10H,24H,10H,30H,10H,19H,10H,12H,10H,02H,10H,78H,10H,0H,10H,10H

```



- Với yêu cầu đề tài là đo nhiệt độ từ 00 đến 99 nên em sẽ cần bảng mã BCD các số từ 00-99 để hiển thị với dung lượng của bảng mã này là 200byte như hình trên. Nên em sẽ lựa chọn IC nhớ AT28C64. IC nhớ 2864 là một loại EPROM có dung lượng 64 kilobyte dữ, phù hợp với nhu cầu lưu trữ của đề tài và có thể lập trình và xóa bằng điện 8-bit, hiệu suất cao, tiêu thụ điện năng thấp, có 8.192 từ nhớ, dễ sử dụng và có thể tìm thấy trên thị trường dễ dàng hơn các loại khác.

❖ Sơ đồ chân



Tên chân	Chức năng
A0-A12	Các chân địa chỉ chúng xác định vị trí của dữ liệu trong bộ nhớ
CE'	Khi chân này ở mức thấp, vi mạch hoạt động. Khi ở mức cao, vi mạch bị tắt.
OE'	Khi chân này ở mức thấp, nó cho phép dữ liệu từ bộ nhớ được đọc ra.
WE'	Khi chân này ở mức thấp, cho phép ghi dữ liệu vào bộ nhớ.
I/O0 - I/O7	Các chân dữ liệu. Chúng được sử dụng để đọc và ghi dữ liệu vào bộ nhớ
RDY/BUSY'	Không kết nối
NC	Không kết nối

❖ Thông số kỹ thuật

- + Dung lượng: 64 kilobyte (64KB) 1.
 - + Số từ (words): 8,192 từ (mỗi từ 8 bit).
 - + Thời gian truy cập nhanh: 120 ns.
 - + Thời gian ghi byte nhanh: 200 μ s hoặc 1 ms.
 - + Chế độ tự đồng hồ ghi byte: Bộ nhớ tự động xác định địa chỉ và dữ liệu, tự động xóa trước khi ghi.
 - + Điện áp hoạt động: 2V - 6V.
 - + Dòng điện hoạt động: 75mA.
 - + Dòng điện ngõ vào: 20mA.
 - + Dòng điện ngõ ra: 25mA.
 - + Công suất hoạt động: 500mW.
 - + Nhiệt độ hoạt động: -65°C đến 150°C.
 - + Độ tin cậy cao:
- Tuổi thọ: 104 hoặc 105 chu kỳ ghi/xóa.

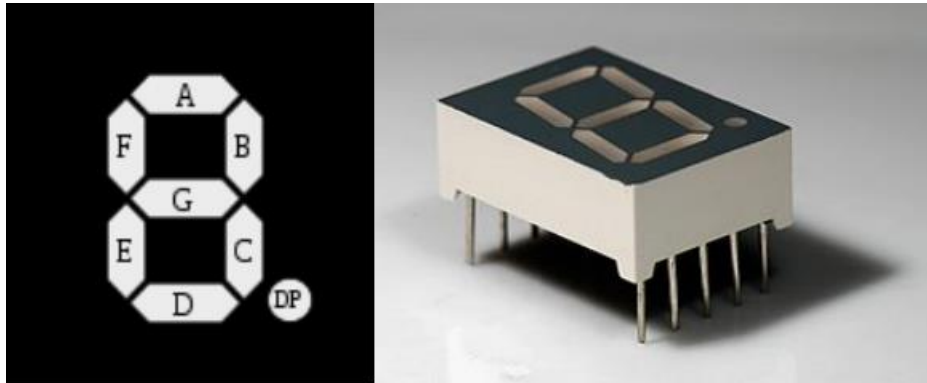
Dữ liệu giữ trong 10 năm.

+ Điện áp cung cấp: $5V \pm 10\%$.

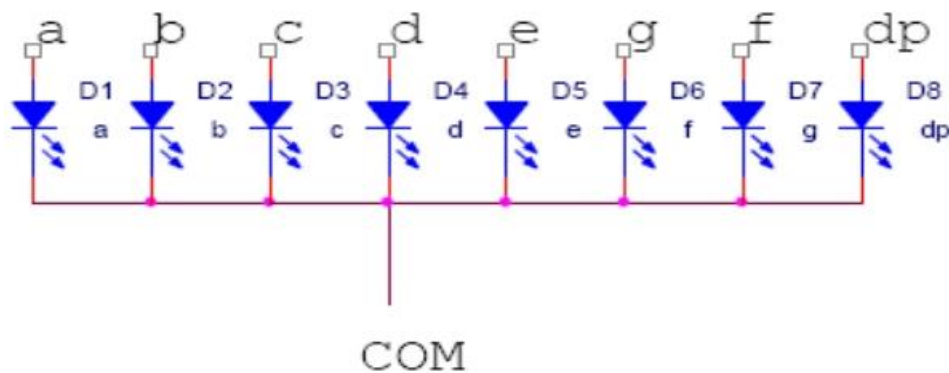
+ Đầu vào và đầu ra tương thích với CMOS và TTL.

+ Chân kết nối theo chuẩn JEDEC.

3.2.5. Tính toán lựa chọn hiển thị

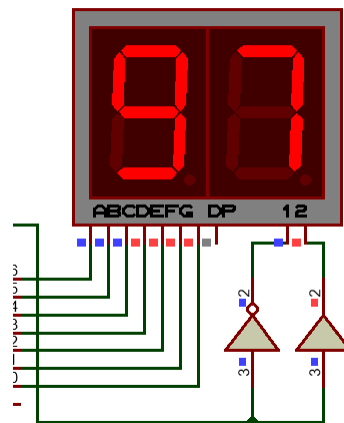


- Theo yêu cầu mà đề tài đặt ra em sẽ sử dụng phương pháp hiển thị đó led dùng led 7 đoạn để hiển thị. Led 7 đoạn gồm có 2 loại đó là loại anode chung và loại cathode chung như đã trình bày ở chương số 2. Để cho việc hiển thị tốt nhất em sẽ sử dụng phương pháp quét led để hiển thị và em sẽ dùng thành 2 led quét loại anode chung để hiển thị nhiệt độ đo từ 00-99.



- Đối với LED dùng Anode chung thì chân COM phải có mức logic 1, muốn sáng thì các chân a, b, c, d, e, g, f, dp phải có mức logic 0. Dưới đây là bảng mã led 7 đoạn loại Anode chung.

g	f	e	d	c	b	a	Số	Code
1	0	0	0	0	0	0	0	40h
1	1	1	1	0	0	1	1	79h
0	1	0	0	1	0	0	2	24h
0	1	1	0	0	0	0	3	30h
0	0	1	1	0	0	1	4	19h
0	0	1	0	0	1	0	5	12h
0	0	0	0	0	1	0	6	02h
1	1	1	1	0	0	0	7	78h
0	0	0	0	0	0	0	8	00h
0	0	1	0	0	0	0	9	10h



- Nguyên lý hoạt động của phương pháp quét led: Mắt người sẽ không phân biệt được sự nhấp nháy của một hình ảnh nếu tần suất nhấp nháy đó cỡ khoảng 24 hình/ giây (thời gian hiển thị một ảnh là $1/24 \approx 40\text{ms}$). Hiển thị dữ liệu sử dụng phương pháp quét là phương pháp mà tại mỗi thời điểm dữ liệu được truyền đến các LED nhưng chỉ có một LED được sáng, các LED còn lại sẽ tắt và lần lượt bật LED kế tiếp. Để hình ảnh hiển thị không bị nhấp nháy và mờ ta cần tính toán khoảng thời gian bật/ tắt cho một LED: ví dụ khi sử dụng 2 LED 7 đoạn, chọn tần suất hiển thị là 30 hình/ giây thì thời gian để hiển thị một số có 2 chữ số là : $1/30 \approx 33\text{ms}$. Vậy thời gian sáng và tắt mỗi LED là $33/2 \approx 16\text{ms}$.

❖ Thông số kỹ thuật

+ Điện áp rơi trên LED là 2.2V

- + Dòng tối đa chạy qua mỗi LED là 25mA
- + Dòng tiêu thụ: 10mA. Nếu nguồn 5V thì mỗi Led phải nối với 1 điện trở
- + Kích thước: 0.56 inch
- + Anode chung (dương chung)
- + Hiển thị 2 số màu đỏ
- + Kích thước 25x19x8mm
- + Led 10 chân

3.2.6. Tính toán khối nguồn

- Để thiết kế khối nguồn đầu tiên em sẽ tra cứu datasheet các IC sau đó tính toán dòng và áp tiêu thụ trong mạch qua bảng bên dưới.

Tên linh kiện	IC555	EPROM 2864	LM35	ADC0808	Thanh 2 led 7 đoạn quét	IC CD4049	IC CD4050	IC 74HC244
Số lượng	3	1	1	1	1	1	2	1
Điện áp tiêu thụ/ 1 cái	5VDC	5VDC	5VDC	5VDC	2.2VDC	5VDC	5VDC	5VDC
Dòng điện tiêu thụ/ 1 cái	15mA	45mA	0.06 mA	200mA	25mA	5.2mA	10.5mA	75mA

Vậy $I_{t\ddot{a}i} = I_{LM35} + I_{ADC0808} + I_{EPROM2864} + 2I_{7seg} + I_{CD4049} + 3I_{IC555} + 2I_{CD4050} + I_{74HC244} \sim 416.26mA < 1A$

- Nguồn cấp cho mạch em sử dụng tạo ra từ nguồn điện áp xoay chiều 220VAC sau đó qua biến áp còn 12VAC. Qua cầu diode chỉnh lưu tạo ra điện áp DC sau đó để tạo

ra nguồn 5VDC, 3A cung cấp ổn định cho toàn mạch em sẽ sử dụng IC ổn áp LM2596-5T.

❖ Thông số kỹ thuật của LM2596-5T



Số chân	Tên chân	Mô tả
1	V - IN	Điện áp đầu vào được điều chỉnh
2	V - OUT	Điện áp đầu ra được điều chỉnh hạ xuống
3	Ground	Nối đất
4	Feedback	Đặt điện áp đầu ra bằng cách sử dụng mạng bộ chia sử dụng phản hồi điện áp đầu ra
5	ON / OFF	Kích hoạt chân, phải được nối đất để hoạt động bình thường

+ Dải điện áp vào: 4.5~40V

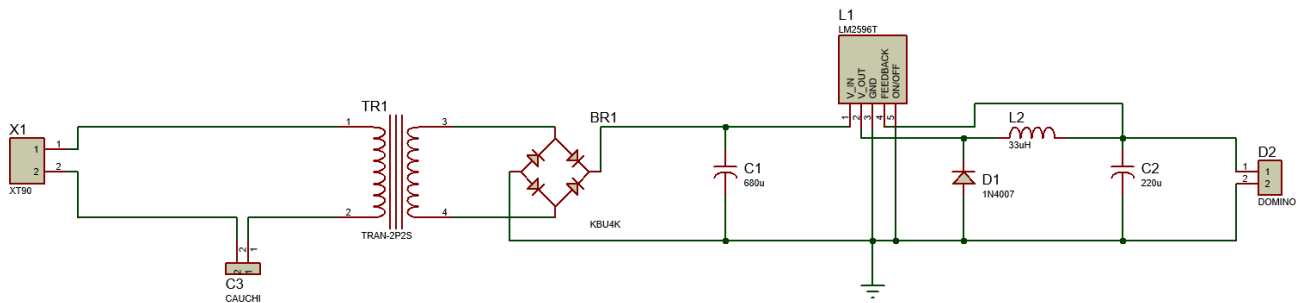
+ Dòng điện ra: 0.2A ~3A

+ Dải nhiệt độ: -45C to 125C

+ Điện áp đầu ra: 5VDC

+ Dòng tiêu thụ trong khoảng từ 5mA đến 10mA.

❖ Sơ đồ mạch nguồn



+ Chọn biến áp nguồn: Điện áp vào 220VAC thành 12VAC.

+ Sử dụng 1 cầu chì để bảo vệ mạch nguồn.

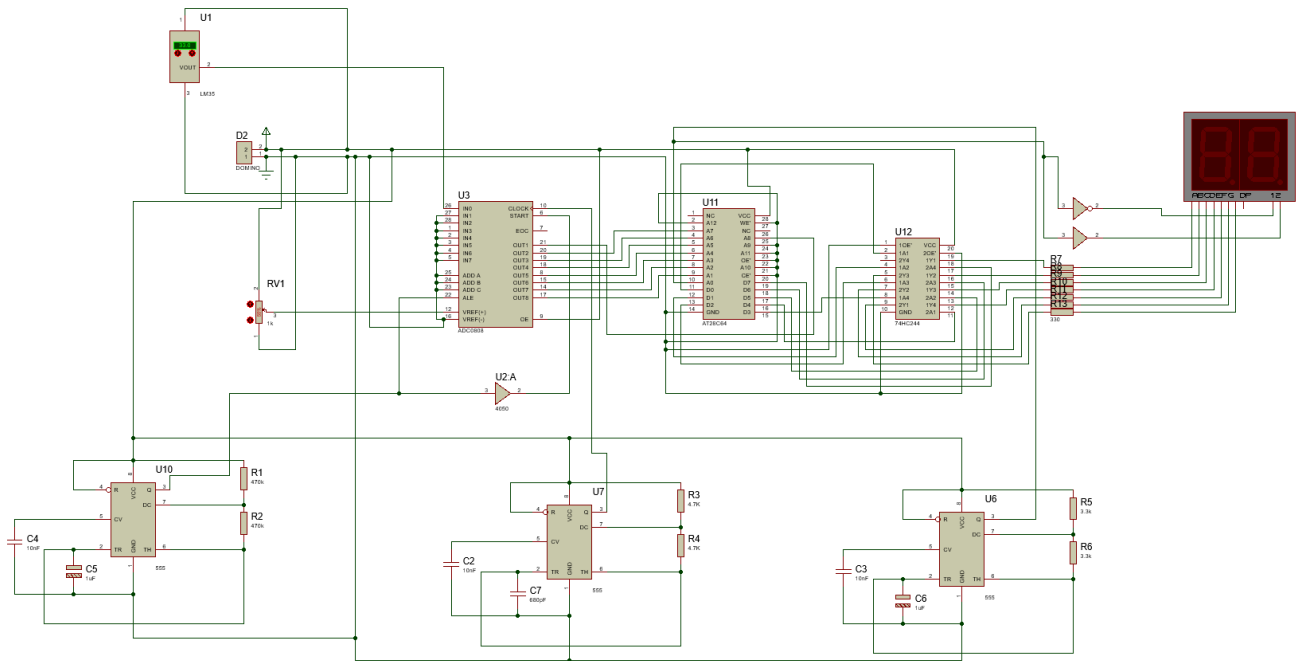
+ Chọn Diode cầu: 2W06G 600V, 2A để chỉnh lưu từ điện áp AC-DC.

+ Lựa chọn tụ lọc nguồn: Khi chọn tụ lọc nguồn ta phải chọn tụ có điện áp định mức lớn hơn điện áp định rơi trên hai đầu U2 của biến áp.

+ Sử dụng IC LM2596-5T để tạo điện áp ngõ ra là 5VDC và dòng ngõ ra là 3A. Các linh kiện cuộn cảm và tụ điện được em thực hiện kết nối theo datasheet của LM2596-5T .

+ Sau khi thiết kế xong em có được mạch nguồn biến đổi điện áp xoay chiều 220VAC sang điện áp một chiều 5VDC,3A cung cấp cho toàn mạch.

3.3. Sơ đồ nguyên lý



Hình trên là sơ đồ nguyên lý mạch đo nhiệt độ và hiển thị lên hai led 7 đoạn quét loại anode chung đo từ 00-99.

3.4. Mô phỏng

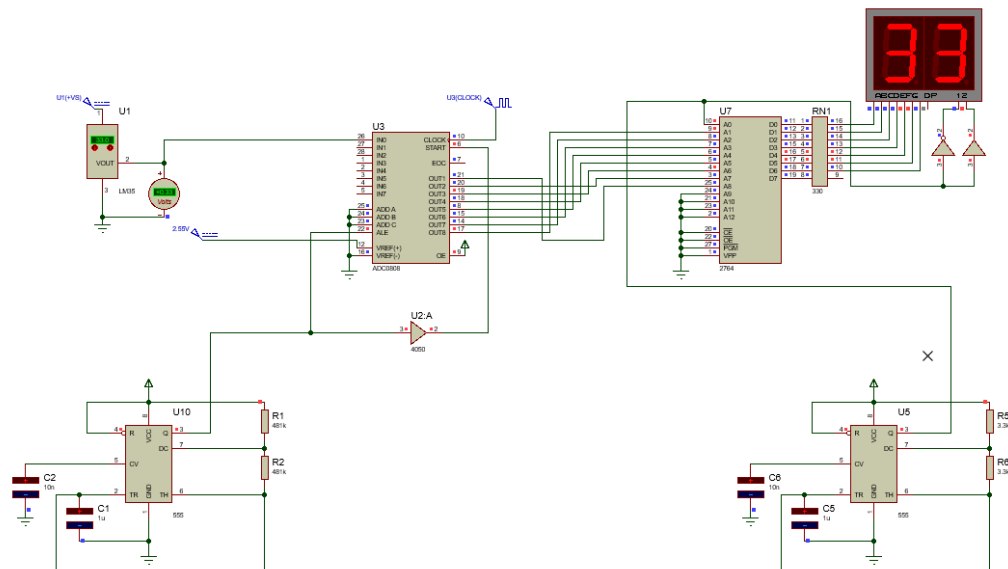
3.4.1 Giới thiệu phần mềm Proteus



Proteus là một phần mềm được sử dụng để mô phỏng hoạt động của các mạch điện tử bao gồm phần thiết kế mạch và viết chương trình điều khiển cho các họ vi điều khiển như MCS-51, PIC, AVR, ... Phần mềm này mô phỏng được hầu hết các linh kiện điện tử thông dụng, đặc biệt hỗ trợ cho cả các MCU như PIC, 8051, AVR, Motorola.

Phần mềm bao gồm 2 chương trình: ISIS (Intelligent Schematic Input System) cho phép mô phỏng mạch và ARES (Advanced Routing and Editing Software) dùng để vẽ mạch in.

3.4.2 Mô phỏng mạch trên Proteus



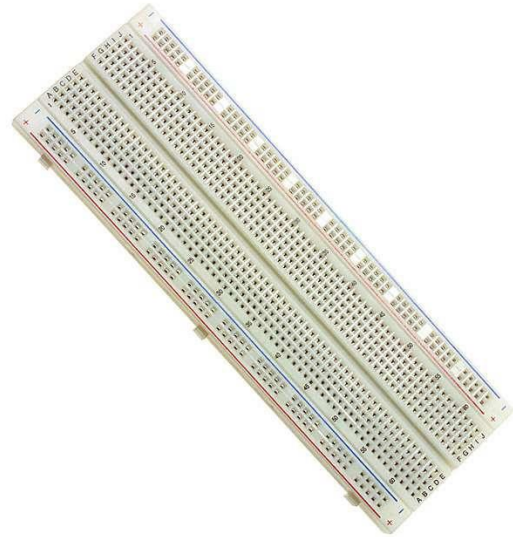
CHƯƠNG 4: THI CÔNG

4.1 Test mạch trên TestBoard

- Chuẩn bị linh kiện



Dây cắm đực-đực



Bảng TestBoard

+ EPROM AT28C64

+ Cảm biến nhiệt độ LM35

+ 2 led 7 đoạn quét

+ ADC0808

+ Biến trở 1K ohm

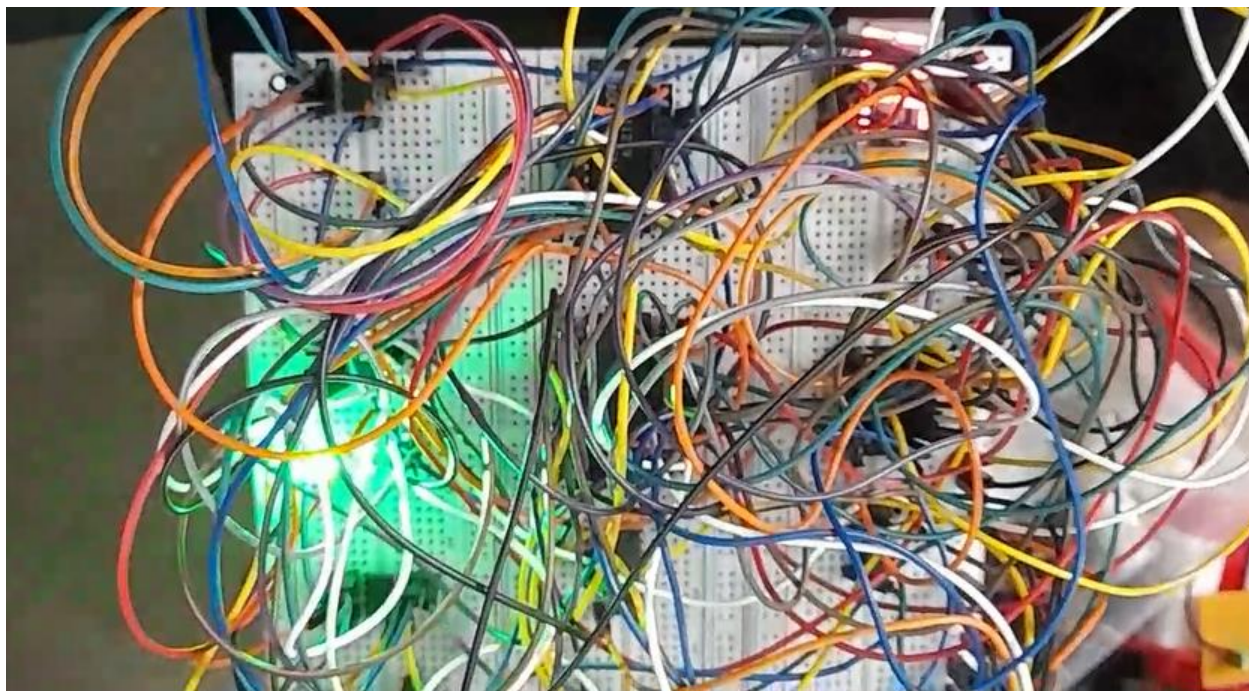
+ IC NE555

+ IC 4049 và IC 4050

+ IC 74HC244

+ Ngoài ra còn có các tụ điện và điện trở có các giá trị đã tính toán ở phần thiết kế.

- Thực cắm dây kiểm tra hoạt động của mạch



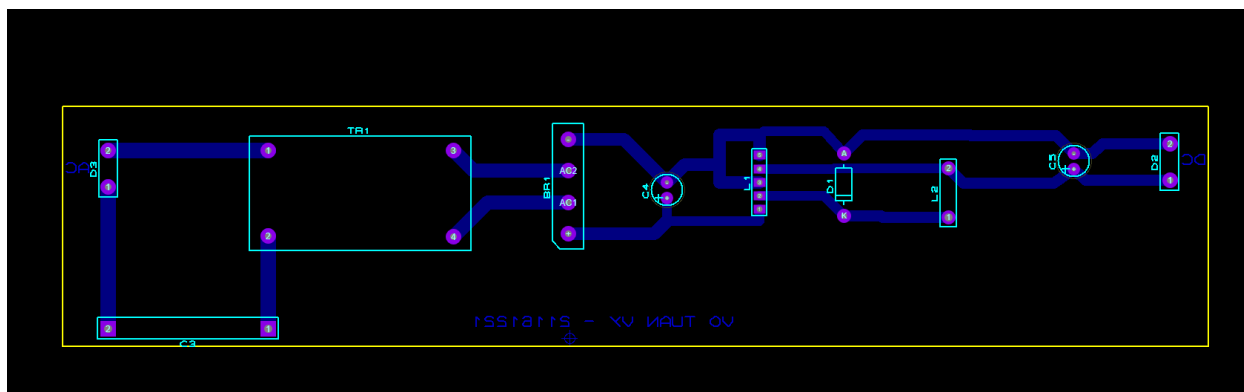
- Kết quả: Mạch cơ bản hoạt động được, nhưng do số lượng dây cắm nhiều có thể do bị lỏng nên hoạt động không được ổn định. Sau khi cắm test mạch kiểm tra hoạt động của mạch thì em sẽ tiến hành thi công mạch PCB.

4.2 Thi công mạch PCB

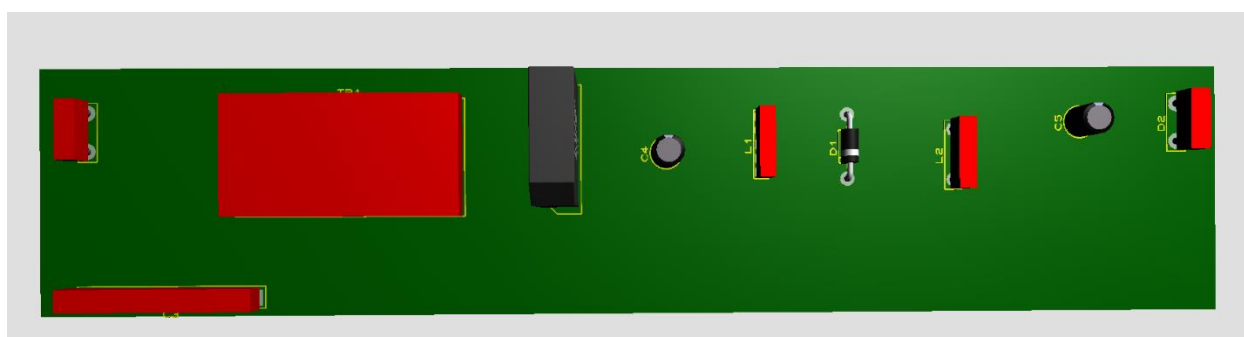
- Sử dụng phần mềm Proteus để thiết kế mạch sau khi đã có được sơ đồ nguyên lý em sẽ chuyển qua chế độ PCB để tiến hành vẽ mạch PCB. Vì số lượng linh kiện nhiều và số lượng dây lớn nên em quyết định làm mạch in 2 lớp. Ngoài mạch chính em sẽ thiết kế và làm mạch nguồn riêng, vậy cần phải vẽ PCB cho 2 mạch là mạch nguồn và mạch chính.

- Kết quả thiết kế mạch PCB

- Mạch nguồn:

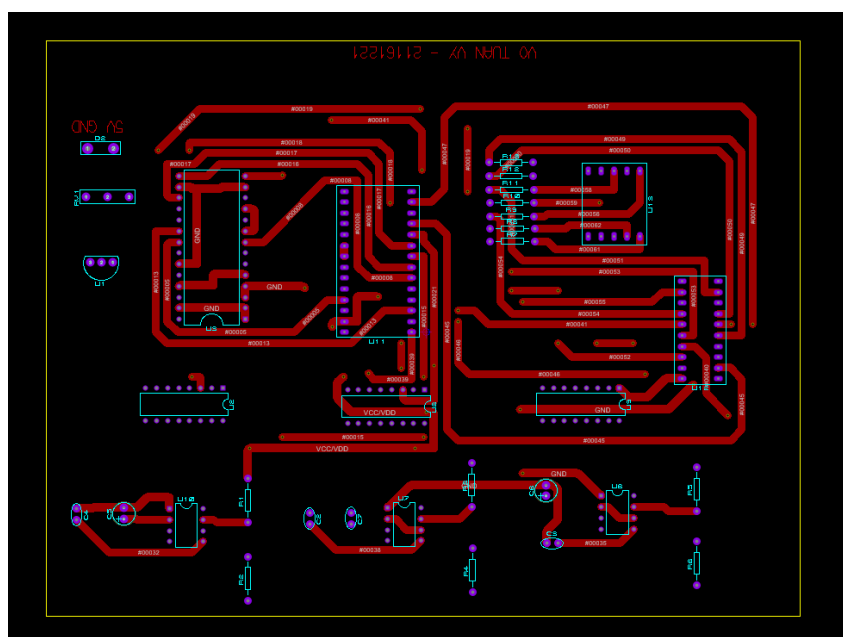


Sơ đồ mạch in lớp dưới

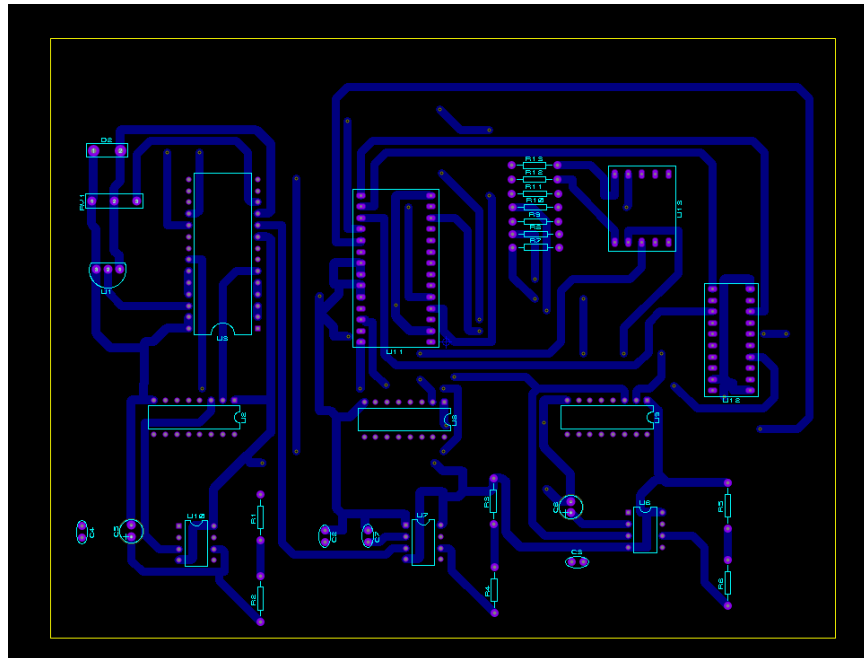


Sơ đồ bố trí linh kiện

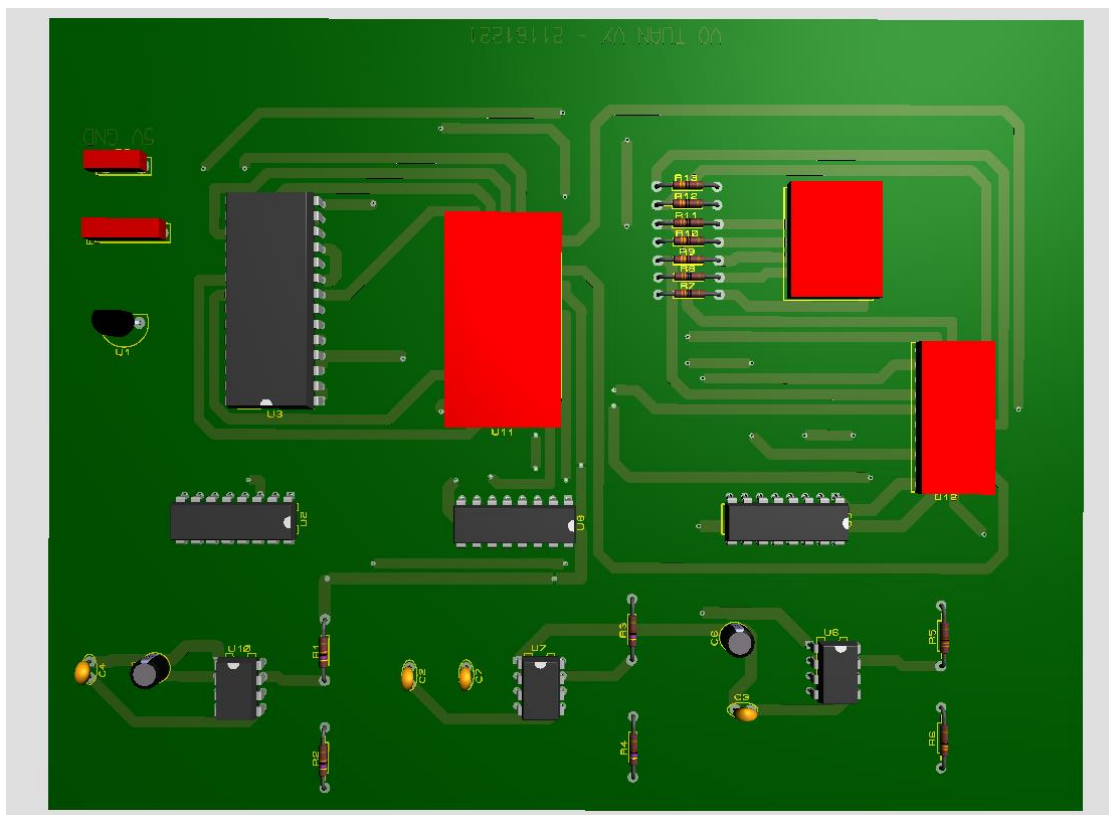
- Mạch chính:



Sơ đồ mạch in lớp trên



Sơ đồ mạch in lớp dưới

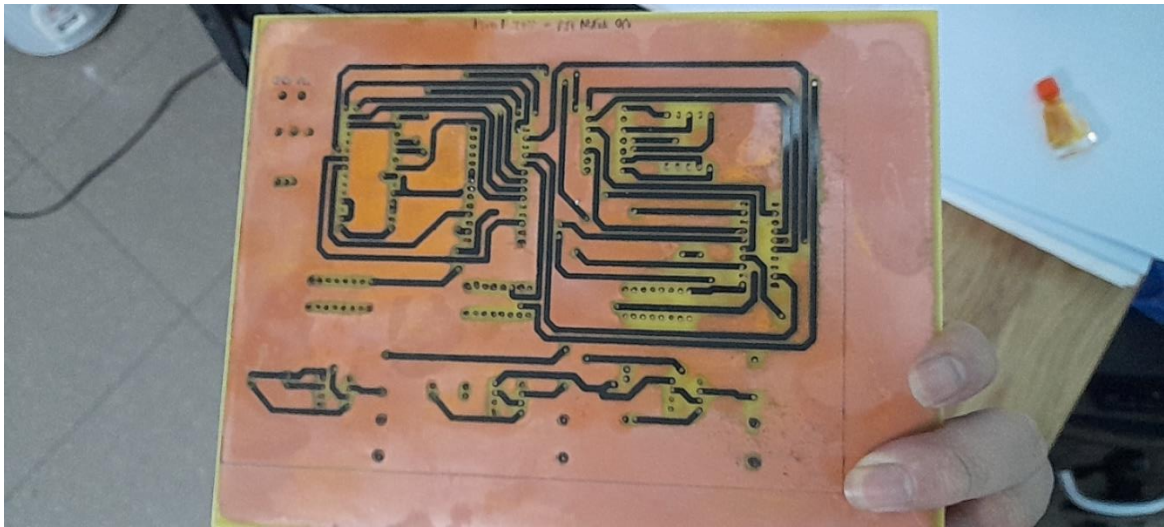


Sơ đồ bố trí linh kiện

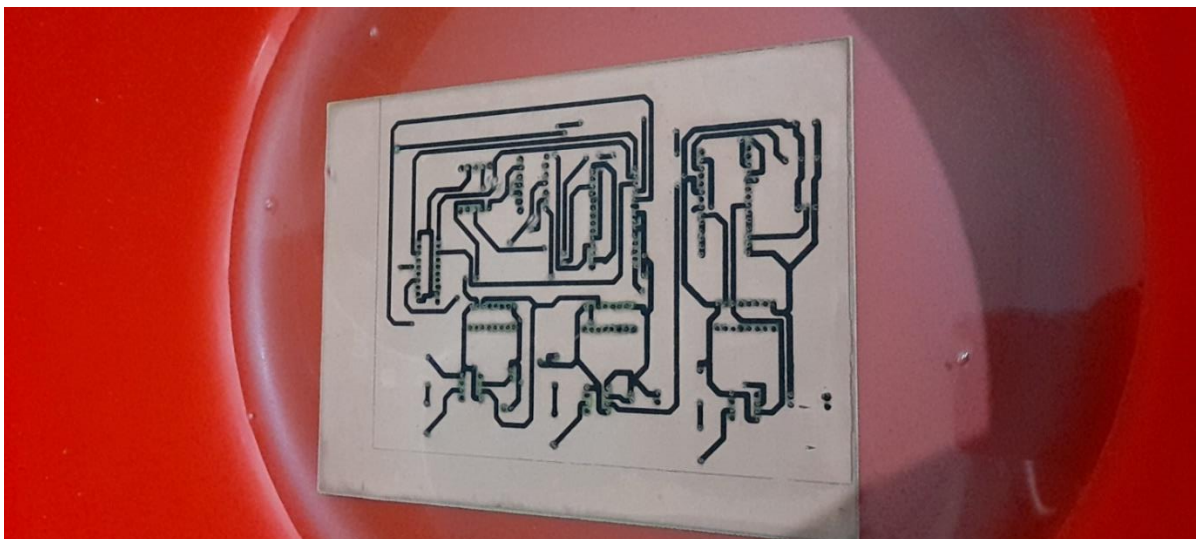
- Tiến hành làm mạch in thực tế

- Chuẩn bị: 1 Phíp đồng 2 mặt có kích thước lớn hơn hoặc bằng kích thước mạch đã thiết kế, bột ăn mòn mạch PCB, giấy nhám để chà mạch và nhựa thông lỏng để phủ lên mạch chống mạch bị ăn mòn.

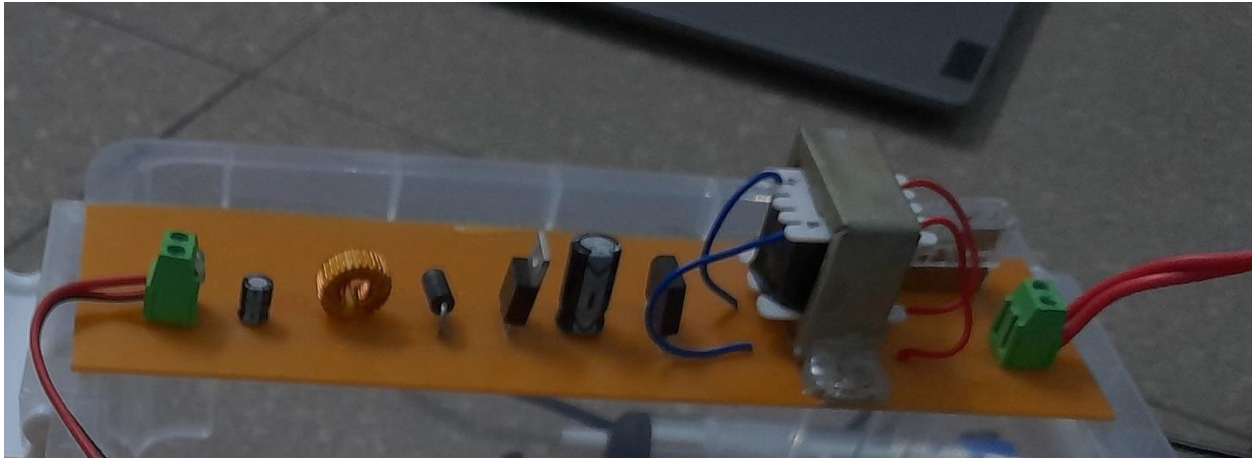
- Tiến hành làm mạch: Sau khi dùng giấy nhám chà bóng phíp đồng thì ta sẽ đặt giấy in mạch lên phíp đồng sau đó dùng bàn ủi ở nhiệt độ cao ủi đến khi mực từ giấy in mạch đã dính hết lên phíp đồng.



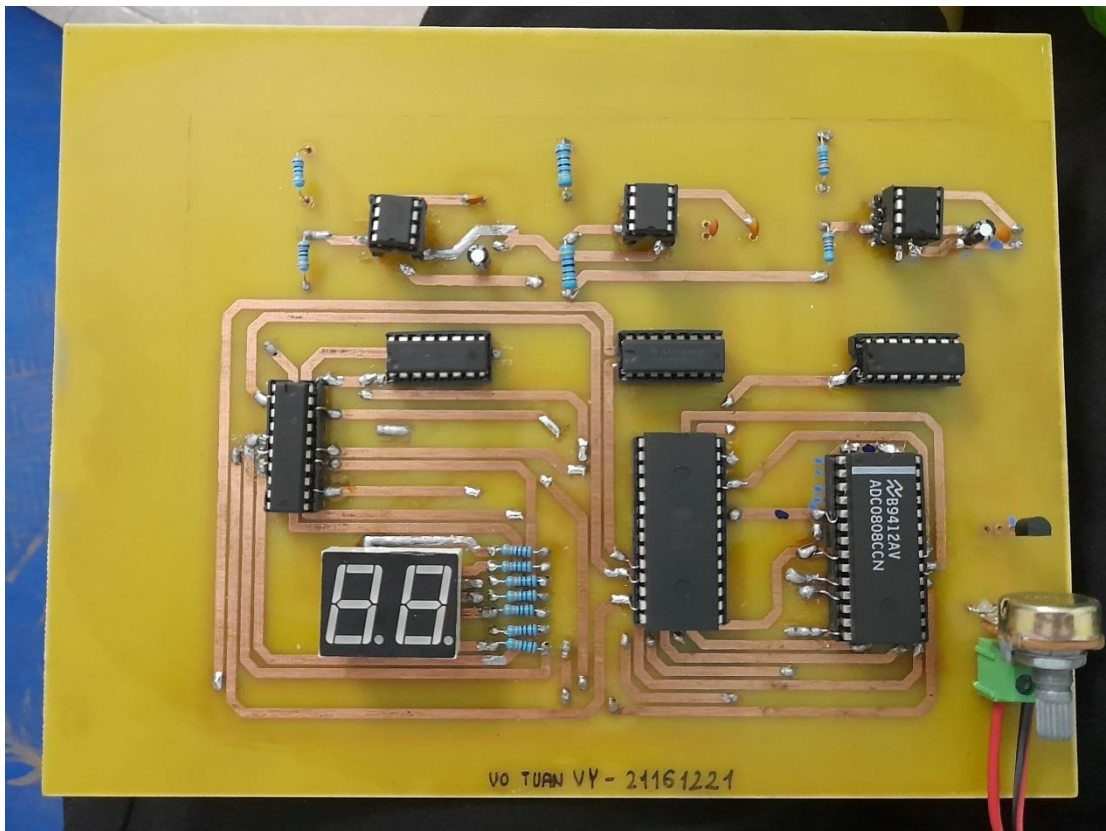
- Sau đó tiến hành hoà bột ăn mòn mạch với nước sôi và cho mạch vào lắc đều trong khoảng 5 phút.



- Sau khi ăn mòn mạch xong thì ta lau khô mạch và dùng nhựa thông lỏng quét lên mạch và đem đi phơi nắng. Tiếp theo ta sẽ tiến hành khoan lỗ cho mạch và gắn linh kiện lên mạch, cuối cùng là sẽ tiến hành hàn mạch.
- Kết quả sau khi hoàn thiện:



Mạch nguồn



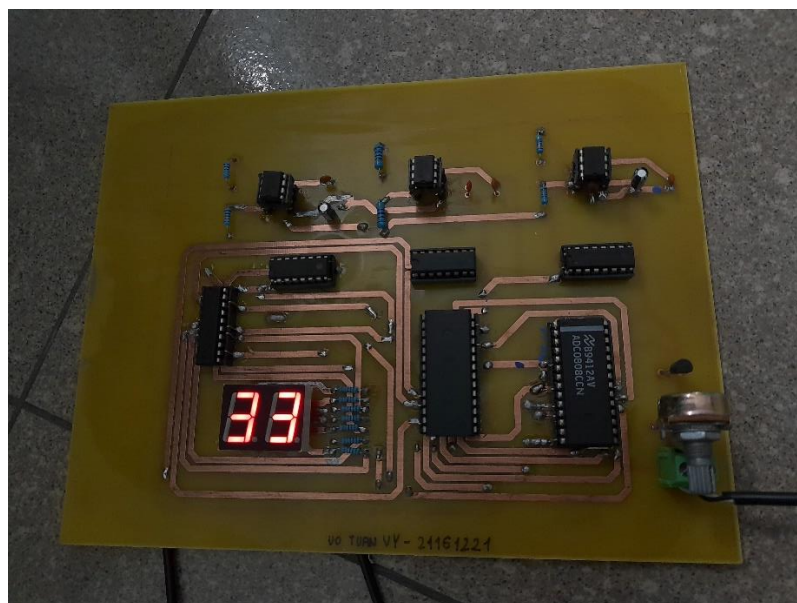
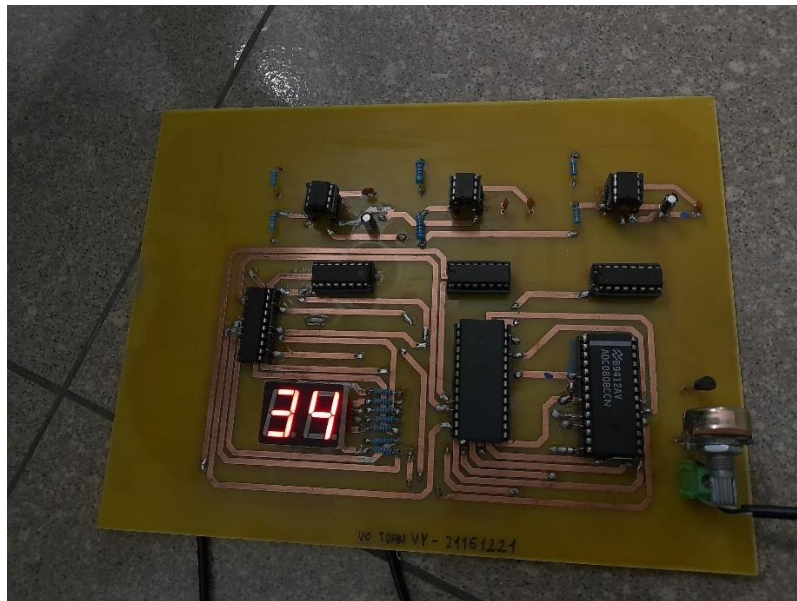
Mạch chính

CHƯƠNG 5: KIỂM TRA VÀ ĐÁNH GIÁ KẾT QUẢ

• KIỂM TRA KẾT QUẢ

- Sau khi hoàn thiện mạch thì em tiến hành cấp điện 220VAC để cho mạch nguồn hoạt động sau đó lấy ngõ ra DC của mạch nguồn cung cấp cho mạch chính thông qua domino để cho mạch chính hoạt động.

- Kết quả mạch hoạt động:



- **ĐÁNH GIÁ KẾT QUẢ**

- Mạch chạy tốt trên mô phỏng nhưng tiến hành làm mạch thực tế mạch chưa chạy tốt theo đúng yêu cầu, nhiệt độ vẫn chưa thay đổi đúng khi nhiệt độ môi trường thay đổi và bị nhiễu khi mới cấp nguồn vẫn chưa hiển thị đúng giá trị nhiệt độ. Về phần mạch nguồn đã hoạt động tốt đúng như yêu cầu của hệ thống chuyển đổi điện áp từ 220VAC sang 5VDC.

CHƯƠNG 6: HƯỚNG PHÁT TRIỂN

❖ Những nhược điểm của đề tài

- Mạch hoạt động được ngoài những kết quả tốt thì vẫn còn có những nhược điểm sau:
 - + Khi vừa mới cấp nguồn cho mạch, giá trị nhiệt độ hiển thị chưa đúng.
 - + Chưa có nút Reset để reset lại mạch.
 - + Sử dụng linh kiện chân xuyên lỗ dẫn đến kích thước của mạch to, chưa được đẹp mắt.
 - + Do chưa có nhiều kinh nghiệm nên các mối hàn không được đẹp và còn phải cầu dây bên ngoài làm cho mạch chưa được thẩm mỹ cao.

❖ Hướng phát triển của đề tài

- Để nâng cao và mở rộng tính ứng dụng của đề tài, em xin kiến nghị các hướng phát triển sau:
 - + Thay thế các linh kiện chân xuyên lỗ bằng linh kiện dán(SMD) có kích thước nhỏ gọn để giảm kích thước mạch làm cho mạch gọn và đẹp hơn.
 - + Có thể thay thế ADC và EPROM bằng các loại vi điều khiển để hệ thống hoạt động ổn định và không bị nhiễu.
 - + Thay thế cảm biến nhiệt độ LM35 bằng loại cảm biến khác như cảm biến DSB18B20 để mang lại kết quả đo và khả năng cập nhật sự thay đổi nhiệt độ của môi trường chính xác hơn.
 - + Hệ thống nếu được cải thiện có thể được sử dụng để theo dõi nhiệt độ trong nhà kính để chăm sóc cây trồng hoặc dùng để giám sát nhiệt độ lồng ấp trứng trong chăn nuôi.....

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1] Nguyễn Đình Phú – Nguyễn Duy Thảo– Nguyễn Trường Duy – Hà A Thời, Giáo trình Thực hành kỹ thuật số, Nhà xuất bản ĐH Quốc gia Tp. Hồ Chí Minh.
- [2] Trần Thu Hà – Trương Thị Bích Nga – Nguyễn Thị Lương – Bùi Thị Tuyết Đan – Phù Thị Ngọc Hiếu – Dương Thị Cẩm Tú, Giáo trình Điện tử cơ bản, Nhà xuất bản ĐH Quốc gia Tp. Hồ Chí Minh.
- [3] Tài liệu bài giảng lý thuyết môn học Điện tử công suất - Đỗ Đức Trí- Đại học Sư Phạm Kỹ Thuật.
- [4] Tài liệu bài giảng lý thuyết môn học Kỹ thuật số - Nguyễn Việt Hùng - Đại học Sư Phạm Kỹ Thuật.