

**MỤC LỤC**

MỤC LỤC..... 2

Danh mục hình vẽ..... 3

Danh mục bảng biểu..... 4

LỜI NÓI ĐẦU..... 5

CHƯƠNG I: MỞ ĐẦU..... 6

1.Cơ sở thực tiễn của đề tài:..... 6

2.Mục đích nghiên cứu của đề tài:..... 6

3.Các phương pháp lựa chọn phương án thiết kế và sơ đồ khối:..... 6

CHƯƠNG II: LÝ THUYẾT TÍNH TOÁN THIẾT KẾ.....8

1.Khối cảm biến nhiệt độ Pt100..... 8

2 Khối cảm biến ánh sáng..... 11

3.Khối cảm biến độ ẩm HS1101..... 12

4.Khối vi xử lý AT89C52:..... 15

5.Khối hiển thị LCD Nokia 5110..... 19

6 Khối chuyển đổi tín hiệu ADC 0808:.....25

7 Khối tạo xung clock cho ADC: IC NE555..... 30

8. Khối nguồn..... 34

CHƯƠNG III. THIẾT KẾ MẠCH VÀ CHƯƠNG TRÌNH ĐIỀU KHIỂN.....36

1.Mạch điều khiển và nguyên lý hoạt động:.....36

2.Tính toán thông số mạch..... 38

3.Sơ đồ mạch board..... 41

4 Sơ đồ chân linh kiện..... 41

5 Thuật toán điều khiển :..... 42

6 Chương trình điều khiển:..... 43

CHƯƠNG IV: TỔNG KẾT..... 50

1 Kết quả thực nghiệm:..... 50

2.Đánh giá và hướng phát triển của đề tài:.....50

3 Kết luận:..... 50

TÀI LIỆU THAM KHẢO.....52

## **Danh mục hình vẽ**

Hình 1.1 Sơ đồ khối của mạch nhiệt độ, độ ẩm, cường độ ánh sáng.....	7
Hình 2.1 Hình ảnh thực tế cảm biến nhiệt độ Pt100.....	8
Hình 2.2 Hình ảnh thực tế và kí hiệu quang trở Norp 12.....	11
Hình 2.3 Hình ảnh thực tế cảm biến độ ẩm HS1101.....	12
<del>Hình 2.4 Hình ảnh kích thước chân của cảm biến độ ẩm HST101.....</del>	<del>13</del>
<del>Hình 2.5 Sơ đồ ghép nối cảm biến HS1101 với IC Ne555.....</del>	<del>13</del>
Hình 2.6 Đồ thị biểu diễn $C(pF)=f(RH)$ .....	14
Hình 2.7 Hình ảnh thực tế và sơ đồ chân vi điều khiển AT89C52.....	15
Hình 2.8 Mạch dao động thạch anh ngoại.....	17
Hình 2.9 Chu trình đọc bộ nhớ chương trình ngoài.....	17
Hình 2.10 Chu trình đọc bộ nhớ dữ liệu ngoài.....	18
Hình 2.11 Chu trình ghi vào bộ nhớ dữ liệu ngoài.....	18
Hình 2.12 Hình ảnh thực tế và sơ đồ chân LCD Nokia 5110.....	19
Hình 2.13 Cách thứ nhất: Gửi mỗi lần 1 byte đến LCD.....	20
Hình 2.14 Cách thứ hai: Gửi nhiều byte liên tiếp nhau.....	20
Hình 2.15 Cách gửi tín hiệu Reset lên LCD.....	21
<del>Hình 2.16 Công thức tính điện áp hoạt động.....</del>	<del>23</del>
Hình 2.17 Các bước khởi tạo LCD Nokia 5110.....	24
Hình 2.18 Các cách phân chia địa chỉ của LCD Nokia 5110.....	24
Hình 2.19 Sơ đồ chân ADC 0808.....	25
Hình 2.20 Biểu đồ thời gian của ADC 0808.....	27
Hình 2.21 Mạng bậc thang giá trị chuyển đổi tín hiệu của ADC0808.....	28
Hình 2.22 Thanh ghi xấp xỉ liên tục SAR.....	28
Hình 2.23 Đường cong lỗi tiêu biểu đối với ADC0808.....	29
Hình 2.24 Sơ đồ chân linh kiện IC Ne555.....	30
Hình 2.25 Hình ảnh cấu tạo IC Ne555.....	31
Hình 2.26 Sơ đồ nguyên lý hoạt động của IC Ne555.....	31
Hình 2.27 Hình dạng xung đầu ra của IC Ne555.....	33
Hình 2.28 Sơ đồ mạch ổn áp nguồn sử dụng IC LM7805.....	34
Hình 2.29 Hình ảnh thực tế, kích thước chân linh kiện của IC Lm7805.....	34
Hình 3.1 Sơ đồ mạch điều khiển.....	36
Hình 3.2 Sơ đồ mạch Board của sản phẩm.....	41
Hình 3.3 Hình ảnh sơ đồ chân linh kiện.....	41
Hình 3.4 Sơ đồ thuật toán điều khiển của chương trình điều khiển.....	42

**Danh mục bảng biểu**

Bảng 2.1 Bảng thông số điện trở của PT100 ứng với nhiệt độ đo.....10

Bảng 2.2 Cường độ ánh sáng các thời điểm.....11

Bảng 2.3 Bảng quan hệ giữa RH% và tần số F (Hz).....14

Bảng 2.4 Bảng mô tả các chức năng riêng của từng chân.....16

Bảng 2.5 Giá trị địa chỉ dòng (Set Y address) .....22

Bảng 2.6 Ý nghĩa của các bit D, E.....22

Bảng 2.7 Bảng xác định giá trị điện áp BIAS.....23

Bảng 2.8 Giá trị các bit chọn ngõ vào của ADC.....26

## **LỜI NÓI ĐẦU**

Trong những thập niên gần đây công nghiệp hóa, hiện đại hóa ngày càng phát triển mạnh mẽ. Kỹ thuật điện tử đã có những bước phát triển đặc biệt mạnh, đặc biệt là trong kỹ thuật điều khiển tự động với sự ra đời và phát triển nhanh chóng của kỹ thuật vi điều khiển.

Hòa cùng nhịp độ phát triển khoa học kỹ thuật thế giới, nhiều lĩnh vực khác cũng phát triển không ngừng đã làm cho thế giới nói chung và Việt Nam nói riêng có được sự phát triển chóng mặt trong vài chục năm trở lại đây. Khoa học kỹ thuật trở thành nền tảng vững chắc thúc đẩy mạnh mẽ nắm vai trò quyết định Nổi trội hơn cả là ngành công nghệ thông tin và kỹ thuật điện tử.

Hiện nay công nghệ nước ta được đánh giá là bắt kịp với công nghệ thế giới. Đất nước ta đang trên đà phát triển mạnh mẽ nhưng ngân sách còn hạn hẹp chưa thể đáp ứng những điều kiện tốt nhất cho việc học tập và nghiên cứu của sinh viên, điều này là những khó khăn nhưng cũng chính là động lực cho chúng ta có những sáng tạo mới, ý tưởng mới giúp cho việc học của mình và bạn bè được tốt hơn. Những lần đi thực tập hay làm đồ án môn học chính là lúc mà chúng ta được phát huy trí sáng tạo của sinh viên. Hãy tự mình tạo ra môi trường học tập tốt nhất cho bản thân và bạn bè! Chính vì vậy trong lần làm đồ án môn học này, được sự sắp xếp của Viện Điện, sự hướng dẫn nhiệt tình giáo viên hướng dẫn ***TS Lê Minh Thùy***, chúng em đã hoàn thành đề tài “ ***Đề tài : Thiết kế, chế tạo mạch đo nhiệt độ, độ ẩm đất và cường độ ánh sáng trong nông nghiệp*** ” đúng thời gian.

Với trình độ và thời gian còn nhiều hạn chế, chúng em đã cố gắng nhưng không tránh khỏi những thiếu sót, mong quý thầy cô và bạn bè đóng góp ý kiến để đề tài ngày càng hoàn thiện và đến được với thực tế. Chúng em xin chân thành cảm ơn!

Hà Nội, ngày 20 tháng 6 năm 2017

Nhóm sinh viên thực hiện

---

## **CHƯƠNG I: MỞ ĐẦU**

### **1.Cơ sở thực tiễn của đề tài:**

Ngày nay cùng với sự phát triển của các ngành khoa học kỹ thuật, kỹ thuật điện tử mà trong đó là kỹ thuật số đóng vai trò quan trọng trong lĩnh vực khoa học kỹ thuật, quản lý, công nghiệp tự động hóa, cung cấp thông tin... do đó chúng ta phải nắm bắt và vận dụng nó một cách có hiệu quả nhằm góp phần vào sự phát triển nền khoa học kỹ thuật nói chung và trong sự phát triển kỹ thuật điện tử nói riêng.

Trong đời sống xã hội, ngày càng phát triển, xuất phát từ những nhu cầu thực tế chúng em đã nghiên cứu và hoàn thành mạch đo nhiệt độ, độ ẩm đất và cường độ ánh sáng trong nông nghiệp. Nó có ứng dụng rất lớn trong sản xuất nông nghiệp với độ chính xác cao.

### **2.Mục đích nghiên cứu của đề tài:**

Mục đích của đề tài:

- ≡ Đo nhiệt độ : Dải đo từ  $0 \div 100^{\circ}\text{C}$ .
- ≡ Đo độ ẩm :Dải đo từ  $0 \div 100\% \text{ Rh}$ .
- Đo cường độ ánh sáng: Dải đo từ  $0 \div 10000 \text{ Lux}$ .
- Màn hình hiển thị: LCD Nokia 5110.
- Vi điều khiển : Họ vi điều khiển 8051.
- ≡ Sử dụng các cảm biến đo nhiệt độ, độ ẩm của đất, cường độ ánh sáng môi trường phục vụ trong nông nghiệp.
- ≡ Xử lý và hiển thị tại chỗ kết quả đo được trên LCD.
- ≡ Sử dụng các cảm biến tiếp xúc trực tiếp với đất có độ chính xác cao, hoạt động ổn định với điều kiện môi trường đất.
- ≡ Mạch điện phải an toàn, dễ sử dụng.

### **3.Các phương pháp lựa chọn phương án thiết kế và sơ đồ khối:**

#### **3.1. Phương pháp lựa chọn:**

≡ Để đo lường nhiệt độ người ta có thể chọn nhiều loại cảm biến nhiệt khác nhau, mỗi loại thì đều có một ưu điểm riêng biệt khác nhau và phù hợp với từng nhu cầu riêng. Ở đây nhu cầu của mình là đo nhiệt độ môi trường đất nên mình sử dụng Pt100 là tối ưu nhất vì: đây là loại cảm biến có độ chính xác, có thể đo nhiệt độ trong dải từ  $-50^{\circ}\text{C}$  đến  $100^{\circ}\text{C}$ . Tầm hoạt động tuyến tính, tiêu tán công suất thấp, rẻ tiền, chống nhiễu tốt, độ bền cao...

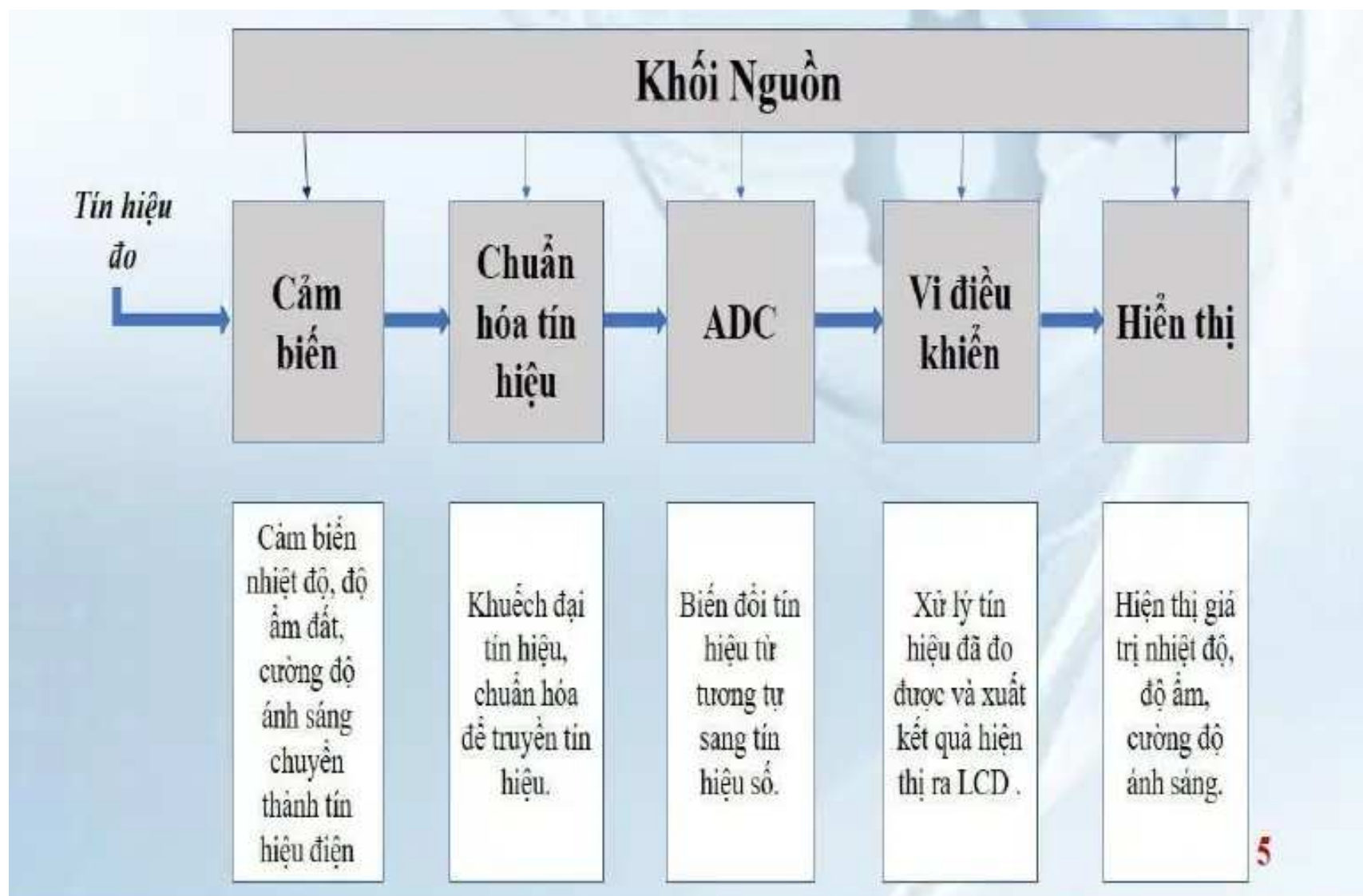
≡ Tương tự vậy ta dựa vào yêu cầu thiết kế cũng chọn được cảm biến đo độ ẩm HS1101, cảm biến cường độ ánh sáng NORP-12.

## Đề tài : Thiết kế, chế tạo mạch đo nhiệt độ, độ ẩm đất và cường độ ánh sáng trong nông nghiệp.

≡ Chuyển đổi từ tương tự sang số cũng có nhiều loại IC nói chung giống nhau như: ADC0808, ADC0809, ADC0804. Nhưng ở đây dùng con ADC 0808 vì nó có 8 đầu vào tương tự nên ta có thể sử dụng như hệ đo đa kênh, chọn lần lượt từng kênh đầu vào thỏa mãn yêu cầu của bài toán.

≡ Còn vấn đề hiển thị trên LCD thì với quy mô của đề tài thì ta dùng LCD Nokia 5110 là hợp lý, chất lượng hiển thị tốt, nhỏ gọn, đạt yêu cầu đặt ra vừa tiết kiệm được vấn đề kinh tế.

### 3.2. Sơ đồ khối của mạch nhiệt độ, độ ẩm, cường độ ánh sáng.



Hình 1.1 Sơ đồ khối của mạch nhiệt độ, độ ẩm, cường độ ánh sáng



## **CHƯƠNG II: LÝ THUYẾT TÍNH TOÁN THIẾT KẾ**

### **1. Khối cảm biến nhiệt độ Pt100**

➤ Cảm biến nhiệt độ PT100 hay còn gọi là nhiệt điện trở kim loại ( RTD) PT100 được cấu tạo từ kim loại Platinum được quấn tùy theo hình dáng của đầu dò nhiệt có giá trị điện trở khi ở 0oC là 100 Ohm . Đây là loại cảm biến thụ động nên khi sử dụng cần phải cấp một nguồn ngoài ổn định.



*Hình 2.1 Hình ảnh thực tế cảm biến nhiệt độ Pt100.*

#### **☞ Các đặc điểm của cảm biến Pt100**

- Dải đo: -50 - 100°C
- Độ chính xác: 99,9%
- Kích thước: dài 3cm, đường kính 4mm

#### **☞ Ưu nhược điểm**

- Ưu điểm: rẻ tiền, chống nhiễu tốt, độ bền cao
- Nhược điểm: mạch đo phức tạp

#### **☞ Cấu tạo cảm biến**

Pt (Platinum resistance thermometers) có nghĩa là nhiệt điện trở bạch kim. Vì Bạch kim có tính chất thay đổi điện trở theo nhiệt độ tốt hơn các loại kim loại khác nên chúng được sử dụng rộng rãi trong các nhiệt điện trở. Pt100 là một đầu dò cảm biến nhiệt bên trong có các lõi được làm bằng Bạch kim. Bên ngoài có bọc một số lớp bảo vệ cho phần lõi bên trong nhưng vẫn truyền nhiệt tốt cho phần lõi.

Cấu tạo cảm biến nhiệt độ Pt100 cảm biến nhiệt độ Pt100 không phải hoàn toàn bằng Bạch kim. Việc chế tạo bằng Bạch kim là khá tốn kém cho một thiết bị đo thông dụng. Vì thế chỉ có thành phần cảm biến nhiệt mới thật sự là Bạch kim. Nhằm giảm thiểu chi phí sản xuất các thành phần khác của cảm biến nhiệt độ Pt100 có thể được làm bằng thép không gỉ, đồng, chất bán dẫn, tấm thủy tinh siêu mỏng...

- ⇒ Nguyên lý hoạt động của Pt-100 Nguyên lý hoạt động của Pt100 đơn giản dựa trên mối quan hệ mật thiết giữa kim loại và nhiệt độ. Khi nhiệt độ tăng, điện trở của kim loại cũng tăng. Bạch kim cũng tương tự như vậy. Theo tiêu chuẩn thì khi nhiệt độ là 00C điện trở của Pt-100 sẽ là 100Ω. Bạch kim được sử dụng rộng rãi là do các yếu tố sau Trơ về mặt hóa học có nghĩa là nó rất ít hoặc không tác dụng với những chất ăn mòn hay phá hủy. Điện trở có quan hệ gần như tuyến tính với nhiệt độ. Hệ số tăng nhiệt độ của điện trở đủ lớn để cho việc lấy kết quả đo dễ dàng. Có độ ổn định cao. Độ tuyến tính của điện trở Bạch kim theo nhiệt độ Kết nối và sử dụng Vì Pt-100 chỉ là một loại điện trở biến đổi theo nhiệt độ nên ta không thể đọc nhiệt độ trực tiếp trên chúng. Do vậy muốn đọc nhiệt độ ta phải thông qua các bộ chuyển đổi tín hiệu. Pt-100 thường kết nối với các bộ chuyển đổi tín hiệu qua 2, 3 hoặc 4 sợi dây dẫn. Nhưng vì dây dẫn được làm bằng đồng, và chúng cũng có điện trở riêng nên dây càng dài thì kết quả đo càng không chính xác. Vì thế các bộ chuyển đổi tín hiệu thường kết nối với cảm biến sao cho khoảng cách giữa chúng càng ngắn càng tốt. Khi sử dụng thì đầu dò phải tiếp xúc trực tiếp với môi trường cần đo để có kết quả chính xác.

- ⇒ Công thức tính giá trị điện trở của Pt100

-Giá trị điện trở thay đổi tỉ lệ thuận với sự thay đổi nhiệt độ được tính theo công thức dưới đây.

- Công thức điện trở phụ thuộc vào nhiệt độ của PT100:

$$R_t = R_0(1 + AT + BT^2 + C(T - 100)T^3)$$

Trong đó:

$$A = 3.9083 \times 10^{-3}$$

$$B = 5.775 \times 10^{-7}$$

$$C = -4.183 \times 10^{-12} \text{ (t < 0°C) } C = 0 \text{ (t > 0°C)}$$



- Thông số điện trở của PT100 ứng với nhiệt độ đo:

° C	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
-40	84.27	83.88	83.48	83.08	82.69	82.29	81.9	81.5	81.1	80.7
-30	88.22	87.83	87.43	87.04	86.64	86.25	85.85	85.46	85.06	84.67
-20	92.16	91.77	91.37	90.98	90.59	90.19	89.8	89.4	89.01	88.62
-10	96.09	95.69	95.3	94.91	94.52	94.12	93.73	93.34	92.95	92.55
0	100	99.61	99.22	98.83	98.44	98.04	97.65	97.26	96.87	96.48
° C	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0	100	100.39	100.78	101.17	101.56	101.95	102.34	102.73	103.12	103.51
10	103.9	104.29	104.68	105.07	105.46	105.85	106.24	106.63	107.02	107.4
20	107.79	108.18	108.57	108.96	109.34	109.73	110.12	110.51	110.9	111.28
30	111.67	112.06	112.45	112.83	113.22	113.61	113.99	114.38	114.77	115.15
40	115.54	115.92	116.31	116.7	117.08	117.47	117.85	118.24	118.62	119.01
° C	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
50	119.4	119.78	120.16	120.55	120.93	121.32	121.7	122.09	122.47	122.86
60	123.24	123.62	124.01	124.39	124.77	125.16	125.54	125.92	126.31	126.69
70	127.07	127.45	127.84	128.22	128.6	128.98	129.36	129.75	130.13	130.51
80	130.89	131.27	131.66	132.04	132.42	132.8	133.18	133.56	133.94	134.32
90	134.7	135.08	135.46	135.84	136.22	136.6	136.98	137.36	137.74	138.12
° C	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
100	138.5	138.88	139.26	139.64	140.02	140.4	140.77	141.15	141.53	141.91

*Bảng 2.1 Bảng thông số điện trở của PT100 ứng với nhiệt độ đo.*

## **2 Khối cảm biến ánh sáng.**

Cảm biến ánh sáng (quang trở NORP 12)



*Hình 2.2 Hình ảnh thực tế và ký hiệu quang trở Norp 12*

- ≡ Quang trở (Light-dependent resistor) là một linh kiện điện tử có điện trở thay đổi theo sự tác động của ánh sáng. Ánh sáng càng mạnh thì điện trở của quang trở càng giảm và ngược lại
- ≡ Quang trở là một biến trở và phi tuyến, được dùng làm cảm biến nhạy sáng trong các mạch dò
- ≡ Quang trở có cấu tạo là một chất bán dẫn (có thể là Cadmium sulfide – CdS, Cadmium selenide – CdSe) có trở kháng cao
- ≡ Nguyên lý làm việc của quang trở là khi photon ánh sáng có năng lượng đủ lớn chiếu vào chất bán dẫn làm phát sinh các điện tử tự do dẫn tới chất bán dẫn có thể dẫn điện.
- ≡ Cường độ ánh sáng thường ký hiệu là I
- Đơn vị đo cường độ ánh sáng là lux (hoặc đơn vị khác là lumen), Dải đo của quang trở: từ 0 đến ~ 10000 lux
- ≡ Cường độ ánh sáng vào các thời điểm khác nhau :

Điều kiện	(lux)
Ánh sáng tự nhiên	10752
Ngày nhiều mây	1075
Ngày tối trời	107
Chạng vạng	10.8
Tờ mờ sáng	1.08
Trăng tròn	0.108
Trăng khuyết	0.0108
Sao trời	0.0011

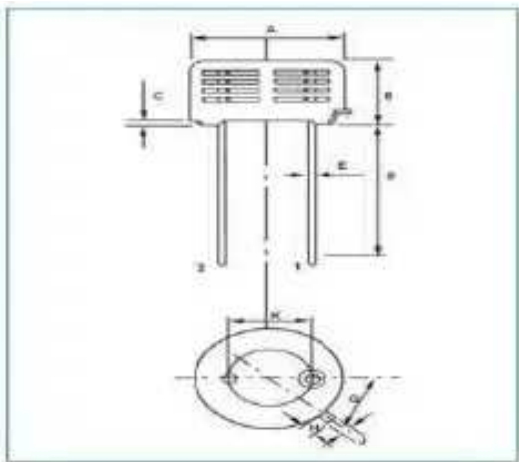
*Bảng 2.2 Cường độ ánh sáng các thời điểm .*

**3.Khối cảm biến độ ẩm HS1101.**



*Hình 2.3 Hình ảnh thực tế cảm biến độ ẩm HS1101*

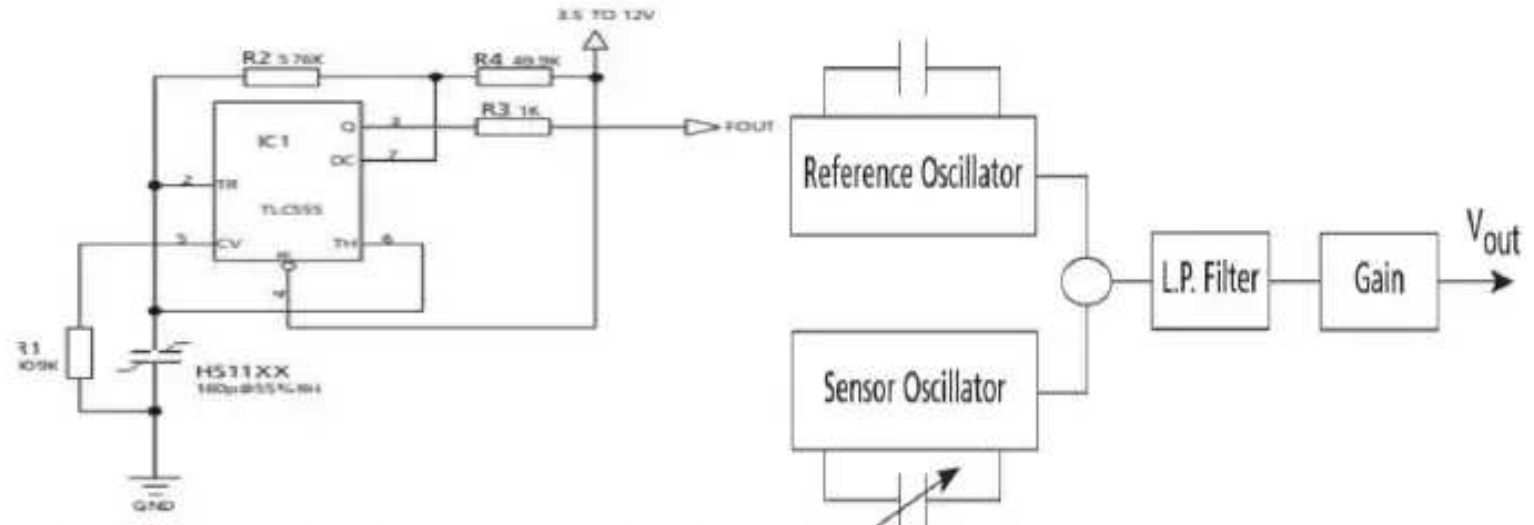
- ☞ Đặc điểm của cảm biến HS1101
- HS1101 là loại cảm biến độ ẩm thay đổi theo điện dung.
  - Nhiệt độ hoạt động: -40°C-100°C
  - Điện áp cung cấp: 5-10v
  - Sai số: ±2% ở 25°C.



Dlmm	Mln (mm)	Max (mm)
<b>A</b>	9.70	10.20
<b>B</b>	5.70	6.20
<b>C</b>	0.40	0.60
<b>D</b>	12.00	14.00
<b>E</b>	0.40	0.50
<b>G</b>	45° BCS	
<b>H</b>	0.70	1.10
<b>J</b>	0.70	0.90
<b>K</b>	4.83	5.33

*Hình 2.4 Hình ảnh kích thước chân của cảm biến độ ẩm HS1101*

### ≡ Nguyên lý hoạt động



*Hình 2.5 Sơ đồ ghép nối cảm biến HS1101 với IC Ne555*

- Để đo được độ ẩm người ta thiết kế mạch đo điện dung của HS1101.
- Trong thực tế, người ta thường ghép nối HS1101 và IC NE555. Khi đó giá trị điện dung của HS1101 thay đổi thì làm thay đổi tần số đầu ra của IC555. Như vậy chỉ cần đo tần số đầu ra là có thể đo được điện dung của HS1101.

### ≡ Tính toán giá trị cảm biến

- Quan hệ giữa tần số ra F(Hz) với độ ẩm RH%

$$F(Hz) = F^{55}(Hz) * (1.1038 - 1.936810^{-3} * RH + 3.011410^{-6} * RH^2 - 3.440310^{-8} * RH^3) \text{ Biết } F^{55}(Hz) = 6660Hz$$

- Quan hệ giữa giá trị điện dung của cảm biến HS1101
- Theo độ ẩm:

$$C(pf) = C@55\% * (1.2510^{-7} RH^3 - 1.3610^{-5} RH^2 + RH^2 + 2.1910^{-3} RH + 9.010^{-1})$$

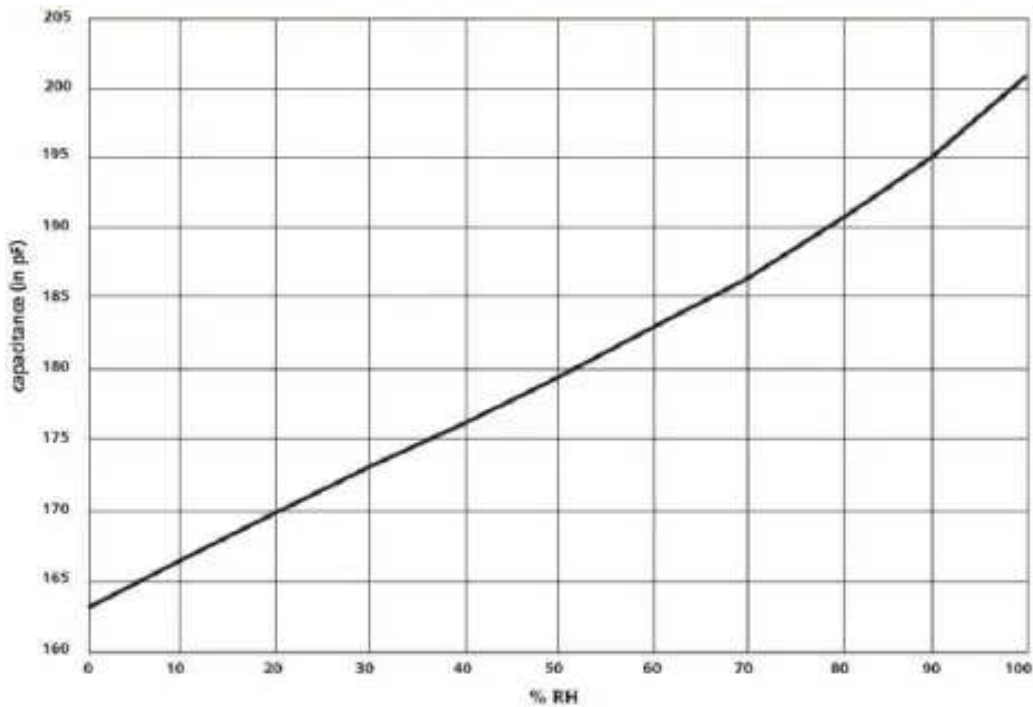
- Quan hệ giữa F(Hz) và C(pF):

$$F = 1/(t_{high} + t_{low}) = 1/(C@ \%RH * (R4 + 2 * R2) * \ln 2)$$



RH	F	RH	F	RH	F	RH	F	RH	F	RH	F	RH	F	RH	F	RH	F
0	7351	10	7259	20	7168	30	7077	40	6986	50	6895	60	6804	70	6713	80	6623
1	7342	11	7250	21	7159	31	7068	41	6977	51	6886	61	6795	71	6704	81	6614
2	7332	12	7241	22	7150	32	7058	42	6967	52	6877	62	6786	72	6695	82	6605
3	7323	13	7232	23	7141	33	7049	43	6958	53	6867	63	6777	73	6686	83	6596
4	7314	14	7223	24	7131	34	7040	44	6949	54	6858	64	6768	74	6677	84	6587
5	7305	15	7214	25	7122	35	7031	45	6940	55	6849	65	6759	75	6668	85	6578
6	7296	16	7204	26	7113	36	7022	46	6931	56	6840	66	6750	76	6659	86	6569
7	7287	17	7196	27	7104	37	7013	47	6922	57	6831	67	6741	77	6650	87	6560
8	7278	18	7186	28	7095	38	7004	48	6913	58	6822	68	6732	78	6641	88	6551
9	7269	19	7177	29	7086	39	6995	49	6904	59	6813	69	6722	79	6632	89	6542
																100	6443

Bảng 2.3 Bảng quan hệ giữa RH% và tần số F (Hz)



Hình 2.6 Đồ thị biểu diễn  $C(pF)=f(RH)$

#### **4. Khối vi xử lý AT89C52:**

##### **4.1 Giới thiệu bộ vi điều khiển 89C52**

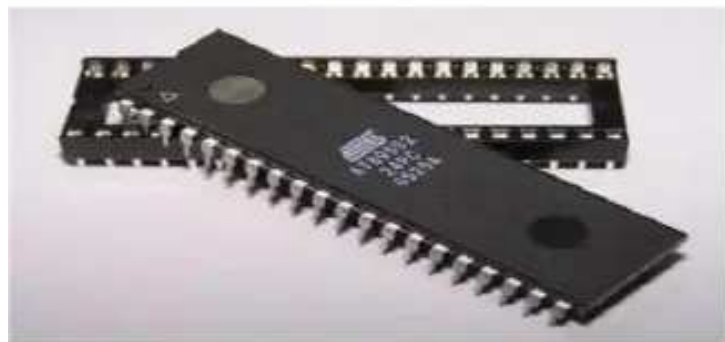
Họ vi điều khiển MCS-51 do Intel sản xuất đầu tiên vào năm 1980 là các IC thiết kế cho các ứng dụng hướng điều khiển. Các IC này chính là một hệ thống vi xử lý hoàn chỉnh bao gồm các thành phần của hệ vi xử lý: CPU, bộ nhớ, các mạch giao tiếp, điều khiển ngắt.

MCS-51 là họ vi điều khiển sử dụng cơ chế CISC (Complex Instruction Set Computer), có độ dài và thời gian thực thi của các lệnh khác nhau. Tập lệnh cung cấp cho MCS-51 có các lệnh dùng cho điều khiển xuất / nhập tác động đến từng bit. MCS-51 bao gồm nhiều vi điều khiển khác nhau, bộ vi điều khiển đầu tiên là

8051 có 4KB ROM, 128 byte RAM và 8031, không có ROM nội, phải sử dụng bộ nhớ ngoài. Sau này, các nhà sản xuất khác như Siemens, Fujitsu, ... cũng được cấp phép làm nhà cung cấp thứ hai.

MCS-51 bao gồm nhiều phiên bản khác nhau, mỗi phiên bản sau tăng thêm một số thanh ghi điều khiển hoạt động của MCS-51.

##### **4.2 Vi điều khiển 89C52.**



(T2) P1.0	1	40	VCC
(T2 EX) P1.1	2	39	P0.0 (AD0)
P1.2	3	38	P0.1 (AD1)
P1.3	4	37	P0.2 (AD2)
P1.4	5	36	P0.3 (AD3)
(MOSI) P1.5	6	35	P0.4 (AD4)
(MISO) P1.6	7	34	P0.5 (AD5)
(SCK) P1.7	8	33	P0.6 (AD6)
RST	9	32	P0.7 (AD7)
(RXD) P3.0	10	31	E <sub>A</sub> /VPP
(TXD) P3.1	11	30	ALE/PROG
(INT0) P3.2	12	29	PSEN
(INT1) P3.3	13	28	P2.7 (A15)
(T0) P3.4	14	27	P2.6 (A14)
(T1) P3.5	15	26	P2.5 (A13)
(WR) P3.6	16	25	P2.4 (A12)
(RD) P3.7	17	24	P2.3 (A11)
XTAL2	18	23	P2.2 (A10)
XTAL1	19	22	P2.1 (A9)
GND	20	21	P2.0 (A8)

*Hình 2.7 Hình ảnh thực tế và sơ đồ chân vi điều khiển AT89C52*

= Các đặc điểm của vi xử lý AT89C52

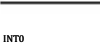



- Ram nội bộ 256 x 8bit.
- Timer/Counter 16 bit.
- Giao tiếp:UART,SPI,RS232.
- ROM: Kích thước 8 KB.
- Điện áp hoạt động:4-6,6V ở nhiệt độ -40°C-85°C.
- Nhiệt độ hoạt động: -55°C-125°C.
- Tần số dao động thạch anh:0-24 MHz.



**Đề tài: Thiết kế, chế tạo mạch đo nhiệt độ, độ ẩm đất và cường độ ánh sáng trong nông nghiệp.**

**Sơ lược các chân các chân:**

- Port 0(P0.0÷P0.7): từ chân 32 đến 39 có chức năng như các đường I/O. Khi truy cập bộ nhớ ngoài ,port 0 được dùng kênh giữa bus dữ liệu(D0÷D7) và byte thấp của bus địa chỉ (A0÷A7) và khi đó trong chế độ này Port 0 cần có điện trở kéo lên.
- Port 1(P1.0÷P1.7): là 1 port I/O trên các chân 1 đến 8 dùng cho giao tiếp với thiết bị ngoài.
- Port 2(P2.0÷P2.7) từ chân 2 đến 9 có chức năng như các đường I/O. Khi truy cập bộ nhớ ngoài ,port 2 được dùng kênh giữa bus dữ liệu(D0÷D7) và byte thấp của bus địa chỉ (A0÷A7) và khi đó trong chế độ này Port 2 cần có điện trở kéo lên.
- Port 3(P3.0÷P3.7) từ chân 10 đến 17. Các chân của port này vừa có chức năng là các đường I/O, vừa có chức năng khác tùy từng chân.

Chân	Tên	Chức năng
P3.0	RXD	Dữ liệu nhận cho port nối tiếp
P3.1	TXD	Dữ liệu phát cho port nối tiếp
P3.2		Ngắt ngoài 0
P3.3		Ngắt ngoài 1
P3.4	T0	Ngõ vào timer/counter 0
P3.5	T1	Ngõ vào timer/counter 1
P3.6		Xung ghi bộ nhớ dữ liệu ngoài
P3.7		Xung đọc bộ nhớ dữ liệu ngoài

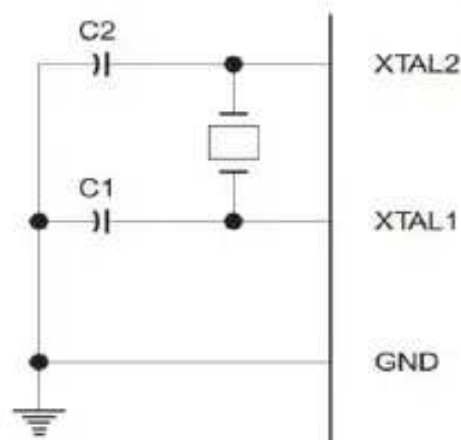
*Bảng 2.4 Bảng mô tả các chức năng riêng của từng chân.*

- PSEN (Program Store Enable): là tín hiệu ra trên chân 39. Nó là tín hiệu điều khiển để cho phép đọc bộ nhớ chương trình ngoài và thường được nối đến chân OE (output enable) của bộ nhớ này.  
PSEN sẽ ở mức 0(mức tích cực ) trong thời gian lấy lệnh. Các mã nhị phân của chương trình được đọc từ bộ nhớ qua bus dữ liệu và được chốt vào thanh ghi lệnh của 8051 để giải mã.
- ALE(Address Latch Enable): là tín hiệu ra trên chân 30. Nó là tín hiệu ra cho phép chốt địa chỉ để phân kênh cho bus dữ liệu (D0÷D7) và byte thấp của bus địa chỉ (A0÷A7) trên port 0.
- Các xung tín hiệu ALE có tốc độ bằng 1/6 lần tần số của mạch dao động trên chip.
- EA (External Access): là tín hiệu vào trên chân 31. Nó thường được nối với +5V (mức 1) hay GND(mức 0). Nếu ở mức 1, AT89C52 được thực thi từ ROM nội trong khoảng

địa chỉ thấp(8 KB).Nếu ở mức 0,AT89C52 chỉ thực thi chương trình từ bộ nhớ chương trình ngoài.

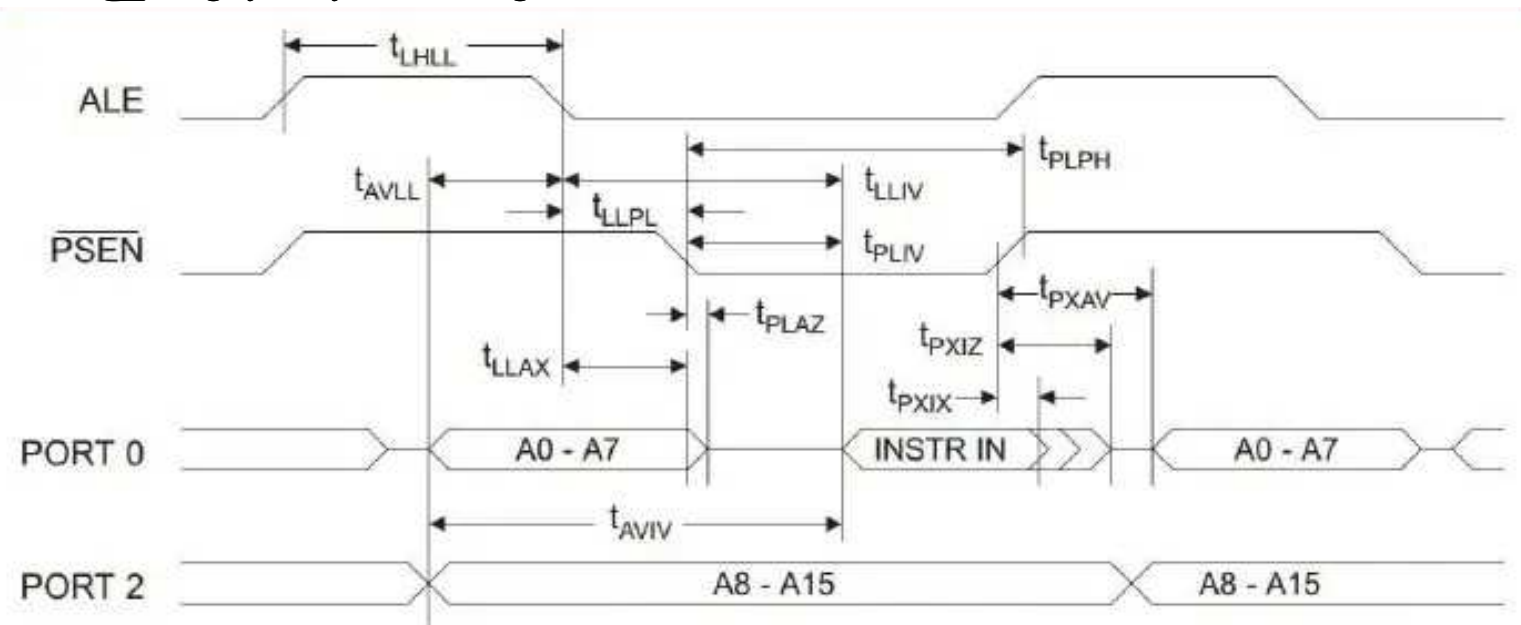
-RST : là tín hiệu vào trên chân 9. Khi tín hiệu này được đưa lên mức cao(trong ít nhất 2 chu kỳ máy), hệ thống sẽ khởi động lại.

-XTAL1 và XTAL2: là ngõ vào và ngõ ra của mạch dao động trên chip ở chân 18 và 19. Chúng thường được nối với 1 thạch anh ngoài và các tụ như hình dưới đây để tạo xung clock.



*Hình 2.8 Mạch dao động thạch anh ngoài.*

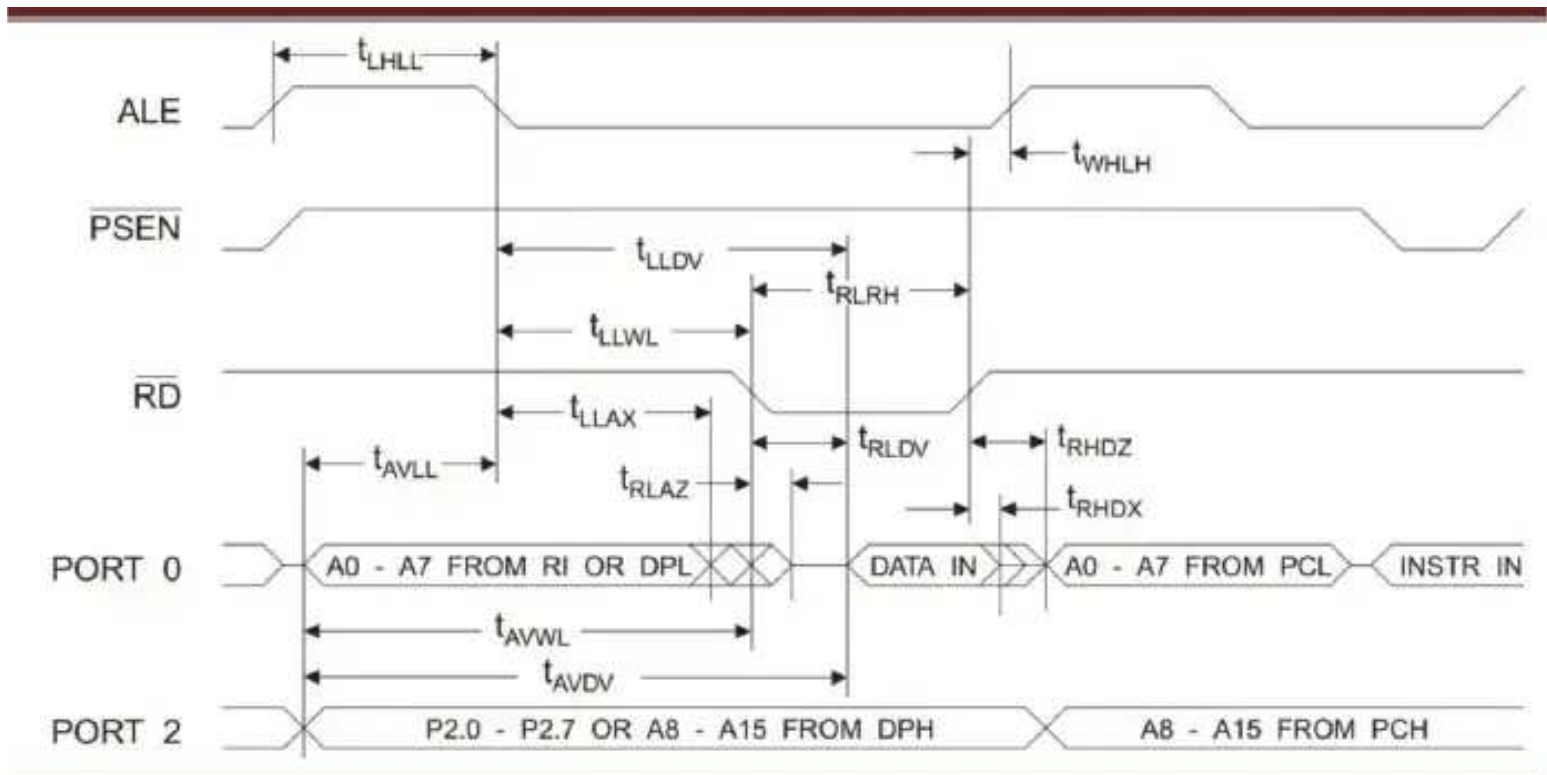
### ≡ Nguyên lý hoạt động



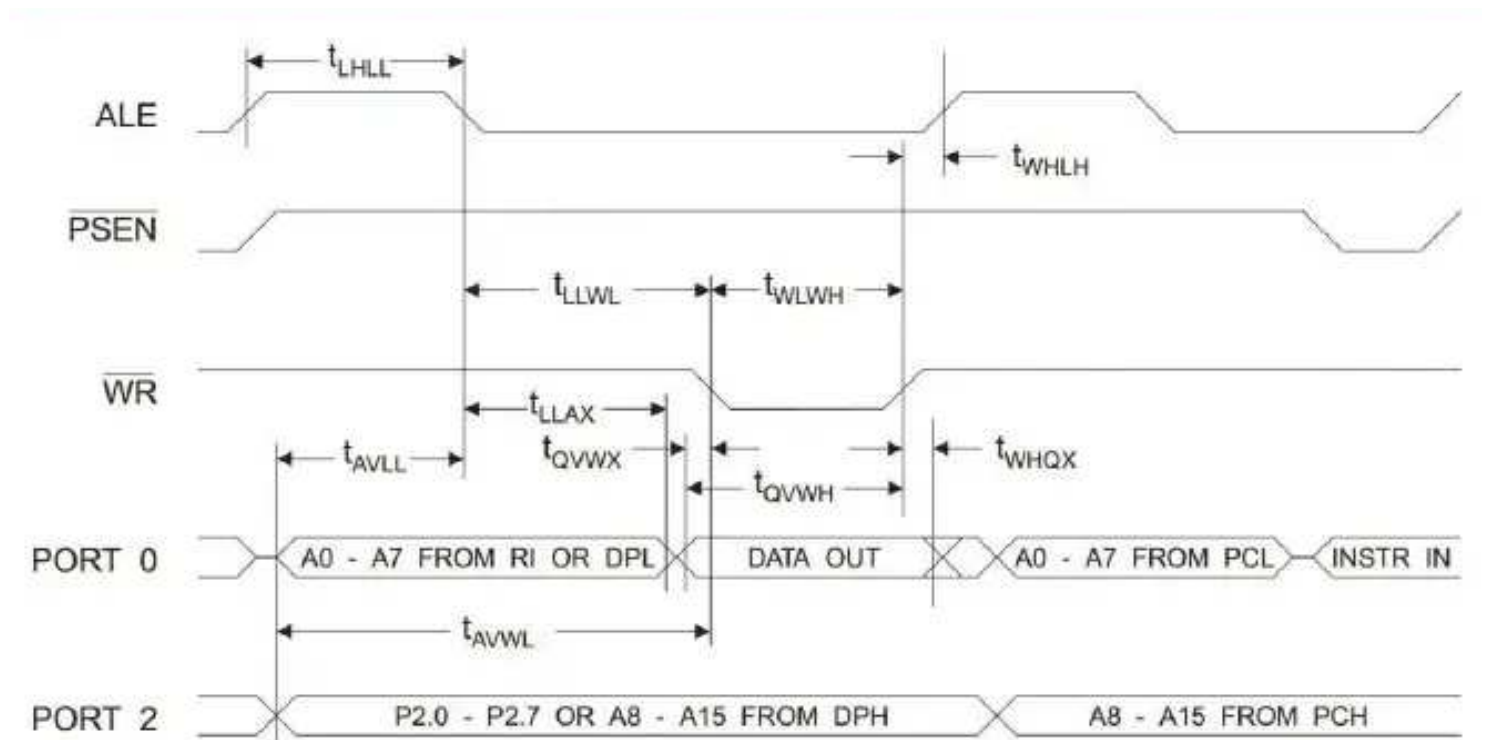
*Hình 2.9 Chu trình đọc bộ nhớ chương trình ngoài:*

- Trong đó:
- $t_{LHLL}$  là độ rộng xung ALE
  - $t_{AVLL}$  là thời gian bắt đầu đọc dữ liệu đến khi xung ALE xuống mức 0
  - $t_{LLPL}$  là khoảng thời gian ALE bắt đầu từ mức 0 đến khi xung PSEN xuống mức 0
  - $t_{PLPH}$  là độ rộng xung PSEN

**Đề tài: Thiết kế, chế tạo mạch đo nhiệt độ, độ ẩm đất và cường độ ánh sáng trong nông nghiệp.**



Hình 2.10 Chu trình đọc bộ nhớ dữ liệu ngoài



Hình 2.11 Chu trình ghi vào bộ nhớ dữ liệu ngoài

## **5. Khôi hiển thị LCD Nokia 5110.**

### **5.1 Cấu tạo của LCD.**



*Hình 2.12 Hình ảnh thực tế và sơ đồ chân LCD Nokia 5110*

- 1: VCC: Chân cấp nguồn cho LCD.
- 2: GND: Chân mass
- 3: SCE: Chân cho phép hoặc không cho phép LCD hoạt động.
- 4: RES : Chân reset LCD.
- 5: D/C: Chân chọn dữ liệu gửi đến LCD là lệnh hay là dữ liệu để hiển thị ra màn hình.
- 6: SDIN: Chân truyền dữ liệu theo chuẩn SPI
- 7: SCLK: Chân truyền xung nhịp theo chuẩn SPI.
- 8: LED: Chân cấp nguồn cho led nền màn hình LCD.

### **5.2 Giao tiếp với LCD NOKIA 5110**

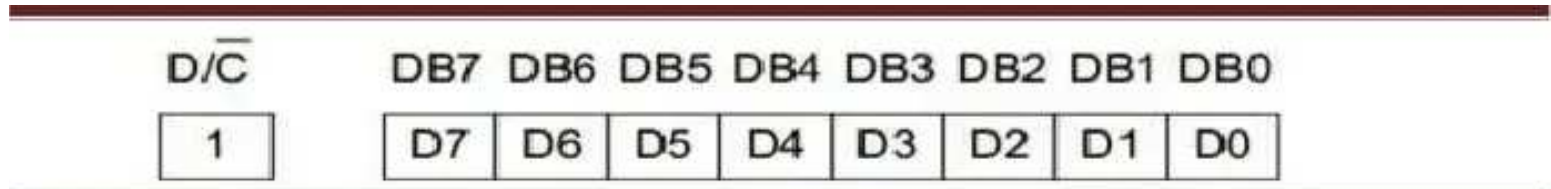
= Quá trình gửi dữ liệu từ vi điều khiển đến LCD NOKIA 5110 được chia làm 2 chế độ. Chế độ gửi lệnh điều khiển LCD và chế độ gửi dữ liệu hiển thị ra LCD. Đường tín hiệu DC cho phép chọn 1 trong 2 chế độ này.

+ Nếu DC=0: dữ liệu gửi đến LCD được lưu vào thanh ghi Command. Thanh ghi Command lưu trữ và thực thi các lệnh dùng để điều khiển sự hoạt động của Nokia LCD (dữ liệu này không được hiển thị ra màn hình)

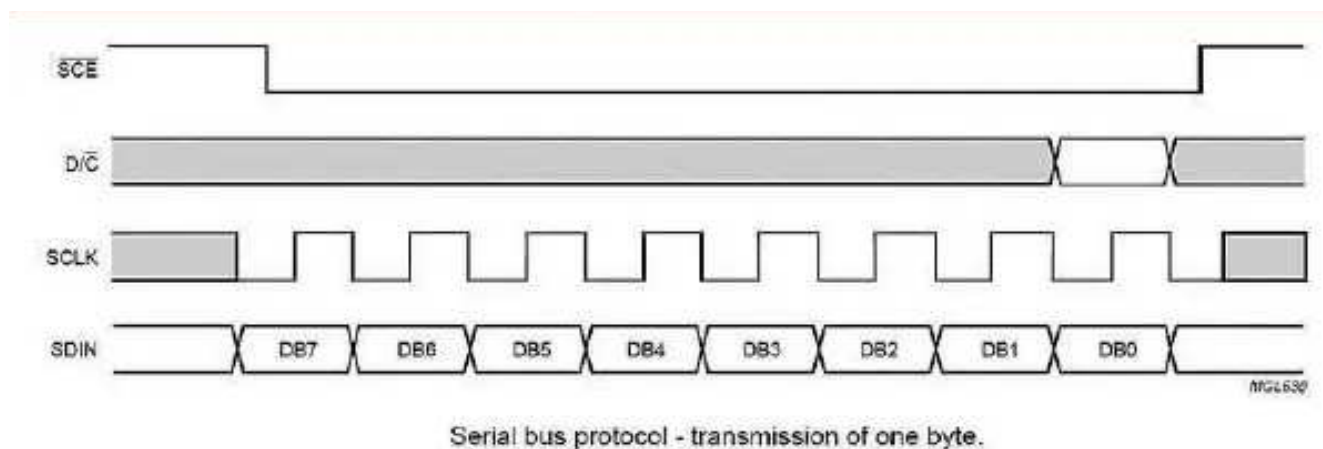
D/C	DB7	DB6	DB5	DB4	DB3	DB2	DB1	DB0
0	0	0	1	0	0	PD	V	H

+ Nếu DC=1: dữ liệu gửi đến LCD được lưu vào thanh ghi Data. Thanh ghi Data lưu trữ các giá trị dữ liệu hiển thị lên màn hình LCD.

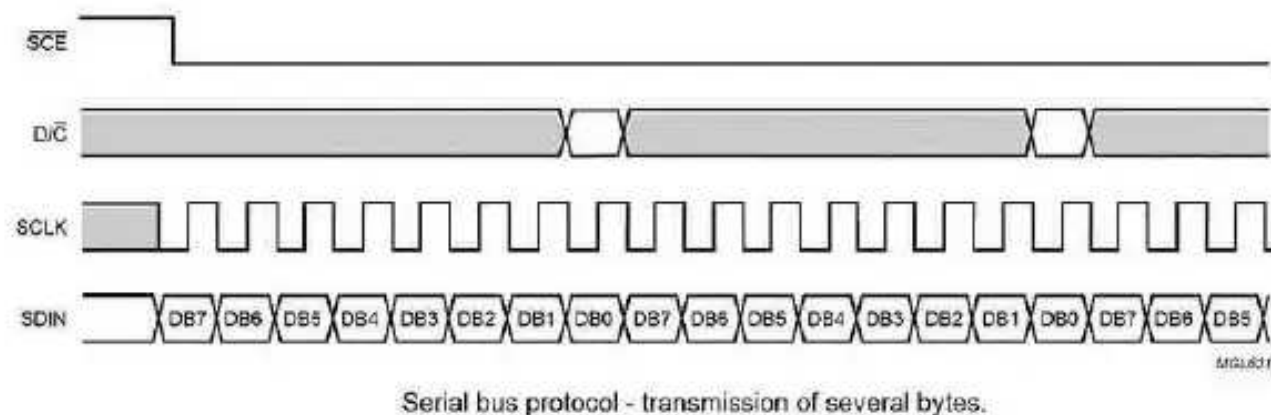
**Đề tài: Thiết kế, chế tạo mạch đo nhiệt độ, độ ẩm đất và cường độ ánh sáng trong nông nghiệp.**



Có 2 cách để gửi dữ liệu đến LCD.



*Hình 2.13 Cách thứ nhất: Gửi mỗi lần 1 byte đến LCD.*



*Hình 2.14 Cách thứ hai: Gửi nhiều byte liên tiếp nhau.*

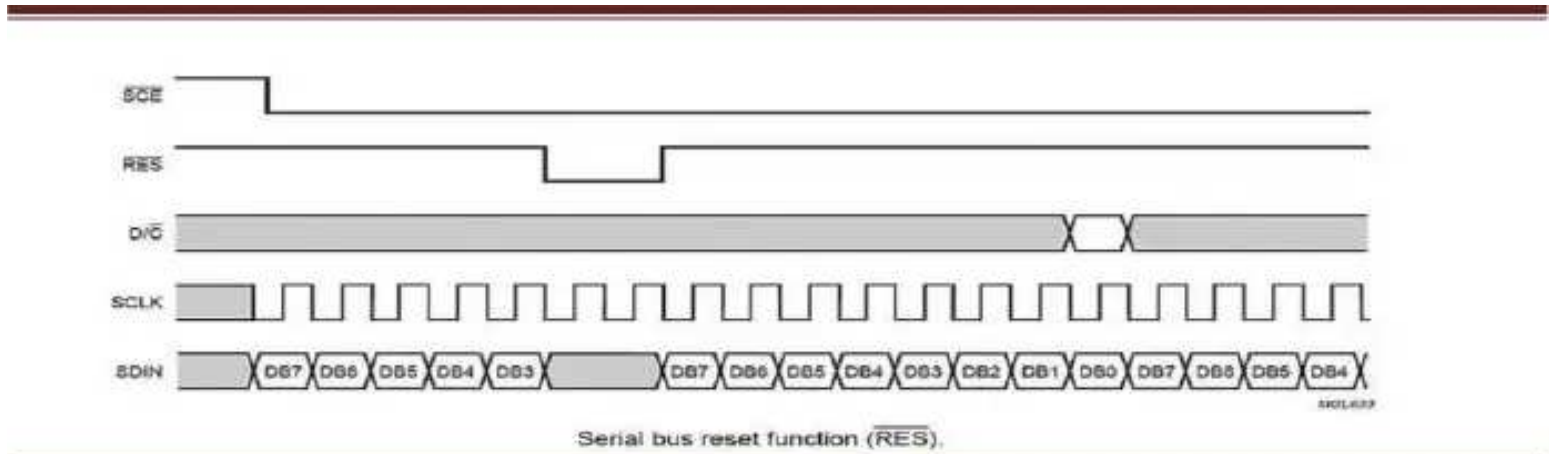
Khi chân CE ở mức cao (CE=1), bất kỳ một sự thay đổi tín hiệu nào trên chân CLK cũng không ảnh hưởng đến LCD. Người dùng chỉ có thể gửi dữ liệu đến LCD khi chân CE ở mức thấp (CE=0).

Sau mỗi chu kỳ của xung clock (xung cạnh lên) thì 1 bit dữ liệu được dịch vào LCD trên chân DIN.

Chân CE sẽ được giữ ở mức thấp (CE=0) cho tới khi việc gửi dữ liệu hoàn tất.

Tín hiệu reset LCD được tạo ra khi chân RST được kéo xuống mức thấp (RST=0). Khi đang truyền 8 bit dữ liệu (1 byte), nếu có tín hiệu reset LCD thì quá trình truyền sẽ bị hủy. Cho đến khi chân RST ở mức cao (RST=1), trong chu kỳ xung clock tiếp theo, quá trình truyền dữ liệu (của byte vừa bị hủy) sẽ được thực hiện lại.





*Hình 2.15 Cách gửi tín hiệu Reset lên LCD*

Một số lệnh cơ bản điều khiển LCD NOKIA 5110.

⇐ Lệnh Function set: Set chế độ hoạt động cho LCD.

D/C	DB7	DB6	DB5	DB4	DB3	DB2	DB1	DB0
0	0	0	1	0	0	PD	V	H

PD: là bit chọn chế độ hoạt động.

PD=0: kích hoạt LCD hoạt động.

PD=1: chế độ "power down".

V: là bit chọn chiều tăng giá trị địa chỉ của bộ nhớ (DDRAM) của LCD.

V=0: Giá trị của địa chỉ tăng theo chiều ngang.

V=1: Giá trị của địa chỉ tăng theo chiều dọc.

H: H=0: cho phép sử dụng các lệnh cơ bản.

H=1: cho phép sử dụng thêm 1 số lệnh bổ sung.

➤ Các lệnh trong chế độ cho phép sử dụng các lệnh cơ bản (khi H=0).

– Lệnh Set địa chỉ dòng (set Y address)

D/C	DB7	DB6	DB5	DB4	DB3	DB2	DB1	DB0
0	0	1	0	0	0	Y2	Y1	Y0

LCD Nokia 5110 hiển thị được 6 dòng (0 ->5), vì vậy chỉ cần 3 bit Y2, Y1, Y0, để chứa giá trị lựa chọn dòng hiển thị.



Y2	Y1	Y0	Position of Y-Address
0	0	0	Bank 0
0	0	1	Bank 1
0	1	0	Bank 2
0	1	1	Bank 3
1	0	0	Bank 4
1	0	1	Bank 5

*Bảng 2.5 Giá trị địa chỉ dòng ( set Y address )*

– **Lệnh Set địa chỉ cột (Set X address).**

D/C	DB7	DB6	DB5	DB4	DB3	DB2	DB1	DB0
0	1	X6	X5	X4	X3	X2	X1	X0

LCD Nokia 5110 có tất cả 84 cột (0 ->83), nên cần đến 7 bit (X0->X6 ) để chứa giá trị lựa chọn cột hiển thị.

– **Lệnh cài đặt hiển thị (Display Control).**

D/C	DB7	DB6	DB5	DB4	DB3	DB2	DB1	DB0
0	0	0	0	0	1	D	0	E

Ý nghĩa của các bit D, E :

D	E	Mô tả
0	0	Chế độ không hiển thị
0	1	Hiển thị tất cả các điểm ảnh lên
1	0	Chế độ hiển thị thông thường
1	1	Chế độ nền đen, chữ trắng.

*Bảng 2.6 Ý nghĩa của các bit D, E.*

⇒ Các lệnh trong chế độ cho phép sử dụng các lệnh bổ sung (H=1).

– **Lệnh Set Bias (CommandBias System ).**

Đây là lệnh để thiết lập giá trị của Bias được xác định bởi các Bit BS2, BS1 và BS0.

D/C	DB7	DB6	DB5	DB4	DB3	DB2	DB1	DB0
0	0	0	0	1	0	BS2	BS1	BS0

**Đề tài: Thiết kế, chế tạo mạch đo nhiệt độ, độ ẩm đất và cường độ ánh sáng trong nông nghiệp.**

BS <sub>2</sub>	BS <sub>1</sub>	BS <sub>0</sub>	n	RECOMMENDED MUX RATE
0	0	0	7	1 : 100
0	0	1	6	1 : 80
0	1	0	5	1 : 65/1 : 65
0	1	1	4	1 : 48
1	0	0	3	1 : 40/1 : 34
1	0	1	2	1 : 24
1	1	0	1	1 : 18/1 : 16
1	1	1	0	1 : 10/1 : 9/1 : 8

**Bias Voltage**

SYMBOL	BIAS VOLTAGES	BIAS VOLTAGE FOR 1/8 BIAS
V1	V <sub>LCD</sub>	V <sub>LCD</sub>
V2	(n + 3)/(n + 4)	7/8 × V <sub>LCD</sub>
V3	(n + 2)/(n + 4)	6/8 × V <sub>LCD</sub>
V4	2/(n + 4)	2/8 × V <sub>LCD</sub>
V5	1/(n + 4)	1/8 × V <sub>LCD</sub>
V6	V <sub>SS</sub>	V <sub>SS</sub>

*Bảng 2.7 Bảng xác định giá trị điện áp BIAS .*

– Lệnh Set điện áp hoạt động cho LCD. (Set Vop).

D/C	DB7	DB6	DB5	DB4	DB3	DB2	DB1	DB0
0	1	V <sub>OP6</sub>	V <sub>OP5</sub>	V <sub>OP4</sub>	V <sub>OP3</sub>	V <sub>OP2</sub>	V <sub>OP1</sub>	V <sub>OP0</sub>

Các bạn có thể set các bit từ Vop6 ->Vop0 để chọn điện áp hoạt động cho LCD, dựa vào công thức sau.

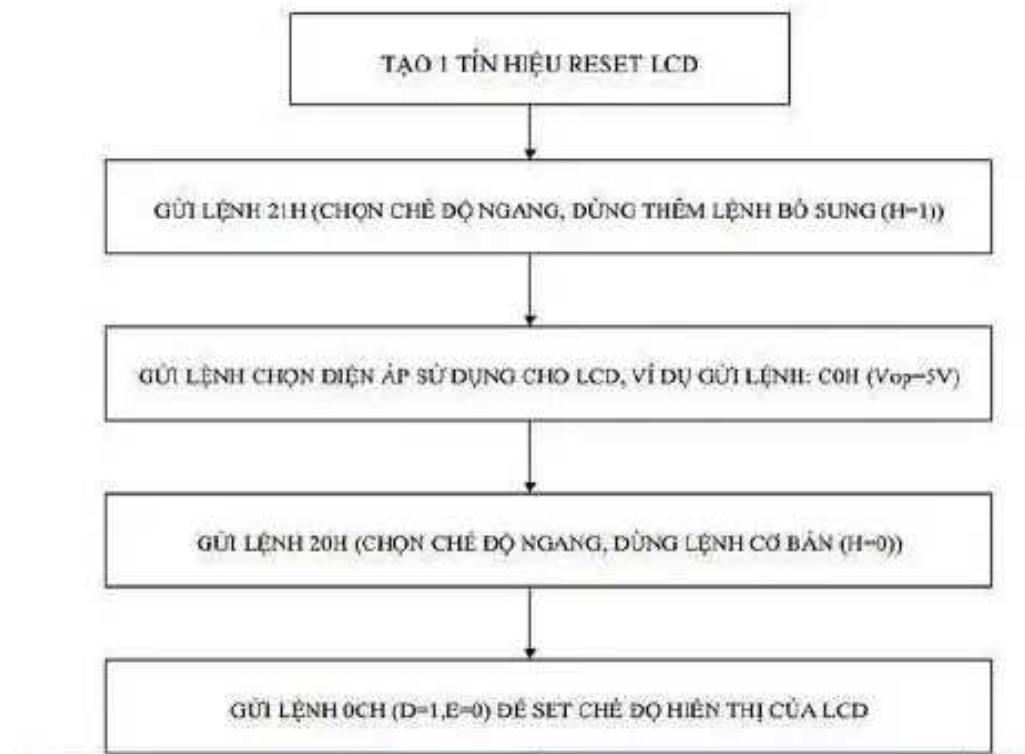
<b>V<sub>LCD</sub> = a + (V<sub>OP6</sub> to V<sub>OP0</sub>) x b</b>	<b>Coefficient value</b> a = 3.06 b = 0.06
---	--

*Hình 2.16 Công thức tính điện áp hoạt động .*

Cài đặt (khởi tạo) cho LCD

Thường khi giao tiếp LCD với vi điều khiển, chúng ta có 1 hàm gọi là hàm "khởi tạo" cho LCD, và chúng ta gọi hàm này trước khi muốn hiển thị cái gì đó ra LCD.

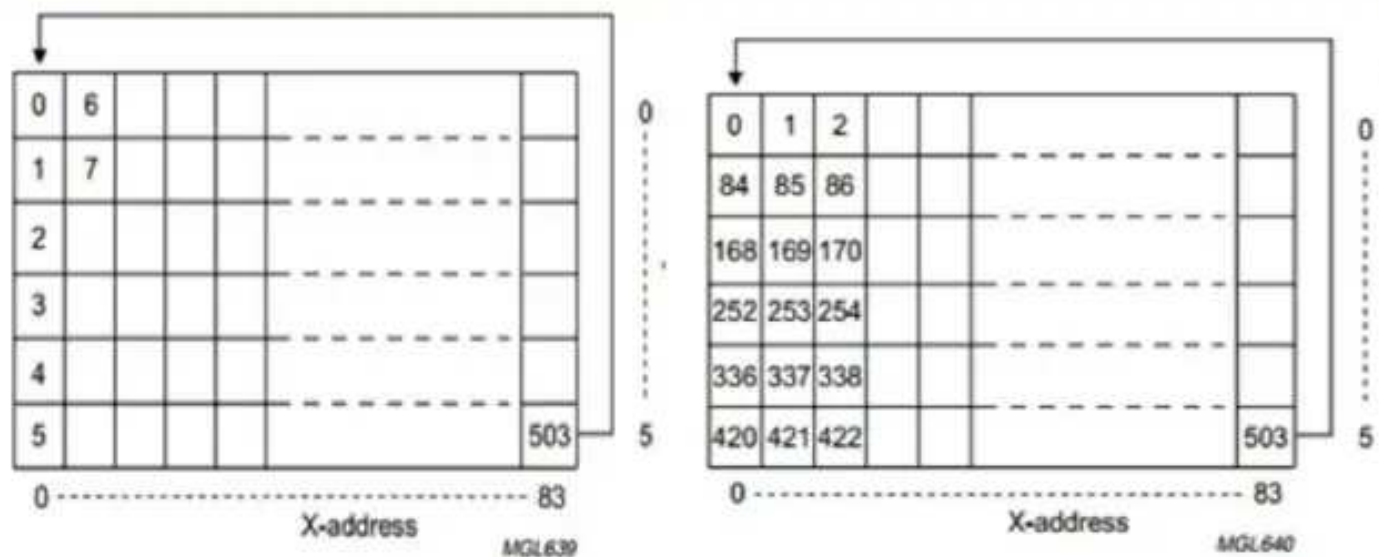
Sau đây mình xin trình bày thứ tự các bước khởi tạo LCD Nokia 5110 một cách thông thường.



Hình 2.17 Các bước khởi tạo LCD Nokia 5110

#### In dữ liệu ra màn hình LCD Nokia 5110

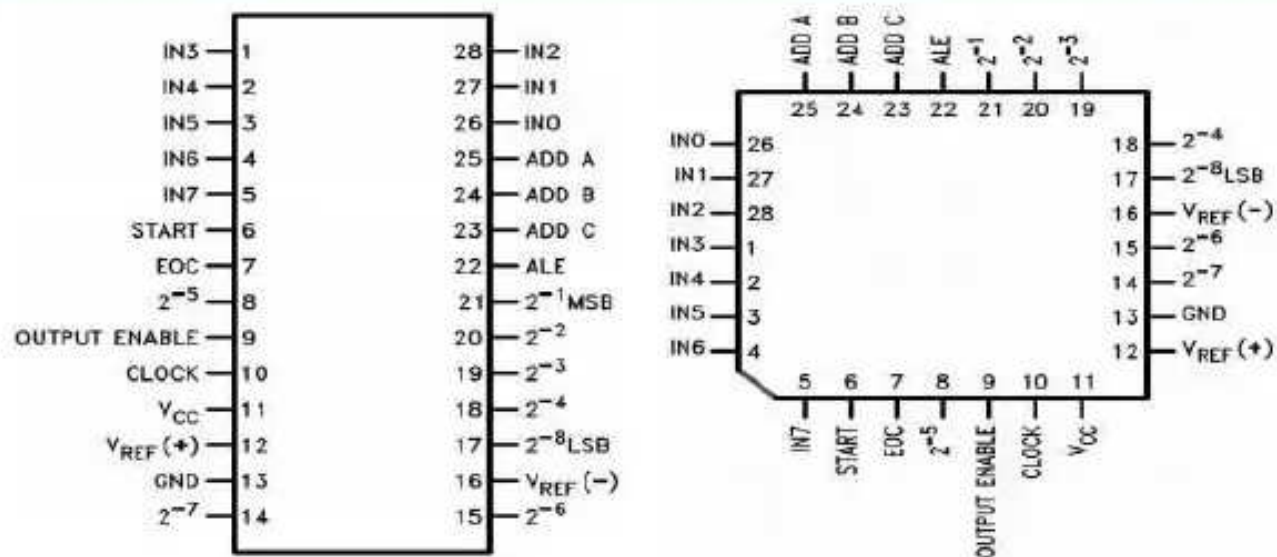
- + LCD Nokia 5110 hiển thị 6 dòng, có 2 kiểu đánh địa chỉ: theo hàng dọc hoặc theo hàng ngang.
- + Sử dụng thư viện font của LCD Nokia 5110 để in lần lượt từng ký tự ra màn hình tới địa chỉ mong muốn trên màn hình.
- + Để in kiểu float: trước khi in chuyển từ float sang string (Mã ASCII)



## **6 Khối chuyển đổi tín hiệu ADC 0808:**

≡ Bộ ADC 0808 là một thiết bị CMOS tích hợp với một bộ chuyển đổi từ tương tự sang số 8 bit, bộ chọn 8 kênh và một bộ logic điều khiển tương thích. Bộ chuyển đổi AD 8 bit này dùng phương pháp chuyển đổi xấp xỉ tiếp. Bộ chọn kênh có thể truy xuất bất kỳ kênh nào trong các ngõ vào tương tự một cách độc lập.

≡ Thiết bị này loại trừ khả năng cần thiết điều chỉnh điểm 0 bên ngoài và khả năng điều chỉnh tỉ số làm tròn ADC 0808 để dàng giao tiếp với các bộ vi xử lý.



*Hình 2.19 Sơ đồ chân ADC 0808.*

≡ Ý nghĩa các chân:

IN<sub>0</sub> đến IN<sub>7</sub> : 8 ngõ vào tương tự.

A,B,C : Giải mã chọn một trong 8 ngõ vào

2<sup>-1</sup> đến 2<sup>-8</sup> : Ngõ ra song song 8 bit

ALE : Cho phép chốt địa chỉ

START : Xung bắt đầu chuyển đổi

CLK : Xung clock

REF (+) : Điện thế tham chiếu (+)

REF (-) : Điện thế tham chiếu (-)

VCC : Nguồn cấp

≡ Các đặc điểm của ADC 0808:

. Độ phân giải 8 bit

. Tổng sai số chưa chỉnh định  $\pm \frac{1}{2}$  LSB;  $\pm 1$  LSB

. Thời gian chuyển đổi: 100 $\mu$ s ở tần số 640 kHz

. Nguồn cung cấp + 5V

. Điện áp ngõ vào 0 – 5V

- . Tần số xung clock 10kHz – 1280 kHz
- . Nhiệt độ hoạt động - 40°C đến 85°C
- . Dễ dàng giao tiếp với vi xử lý hoặc dùng riêng
- . Không cần điều chỉnh zero hoặc đầy thang

≡ Nguyên lý hoạt động:

ADC 0808 có 8 ngõ vào tương tự, 8 ngõ ra 8 bit có thể chọn 1 trong 8 ngõ vào tương tự để chuyển đổi sang số 8 bit.

Các ngõ vào được chọn bằng cách giải mã. Chọn 1 trong 8 ngõ vào tương tự được thực hiện nhờ 3 chân ADD<sub>A</sub>, ADD<sub>B</sub>, ADD<sub>C</sub> như bảng trạng thái sau:

A	B	C	Ngõ vào được chọn
0	0	0	IN0
0	0	1	IN1
0	1	0	IN2
0	1	1	IN3
1	0	0	IN4
1	0	1	IN5
1	1	0	IN6
1	1	1	IN7

*Bảng 2.8 Giá trị các bit chọn ngõ vào của ADC.*

Sau khi kích xung start thì bộ chuyển đổi bắt đầu hoạt động ở cạnh xuống của xung start, ngõ ra EOC sẽ xuống mức thấp sau khoảng 8 xung clock (tính từ cạnh xuống của xung start). Lúc này bit cơ trọng số lớn nhất (MSB) được đặt lên mức 1, tất cả các bit còn lại ở mức 0, đồng thời tạo ra điện thế có giá trị  $V_{ref}/2$ , điện thế này được so sánh với điện thế vào in.

+ Nếu  $V_{in} > V_{ref}/2$  thì bit MSB vẫn ở mức 1.

+ Nếu  $V_{in} < V_{ref}/2$  thì bit MSB vẫn ở mức 0.

Tương tự như vậy bit kế tiếp MSB được đặt lên 1 và tạo ra điện thế có giá trị  $V_{ref}/4$  và cũng so sánh với điện áp ngõ vào  $V_{in}$ . Quá trình cứ tiếp tục như vậy cho đến khi xác định được bit cuối cùng. Khi đó chân EOC lên mức 1 báo cho biết đã kết thúc chuyển đổi.

Trong suốt quá trình chuyển đổi chân OE được đặt ở mức 1, muốn đọc dữ liệu ra chân OE xuống mức 0.

Trong suốt quá trình chuyển đổi nếu có 1 xung start tác động thì ADC sẽ ngưng chuyển. Mã ra N cho một ngõ vào tùy ý là một số nguyên.



**Đề tài: Thiết kế, chế tạo mạch đo nhiệt độ, độ ẩm đất và cường độ ánh sáng trong nông nghiệp.**

$$N = 256 \cdot \frac{(V_{IN} - V_{ref(-)})}{V_{ref(+)} - V_{ref(-)}}$$

Trong đó  $V_{in}$  : điện áp ngõ vào hệ so sánh.

$V_{ref(+)}$ : điện áp tại chân REF(+).

$V_{ref(-)}$ : điện áp tại chân REF(-).

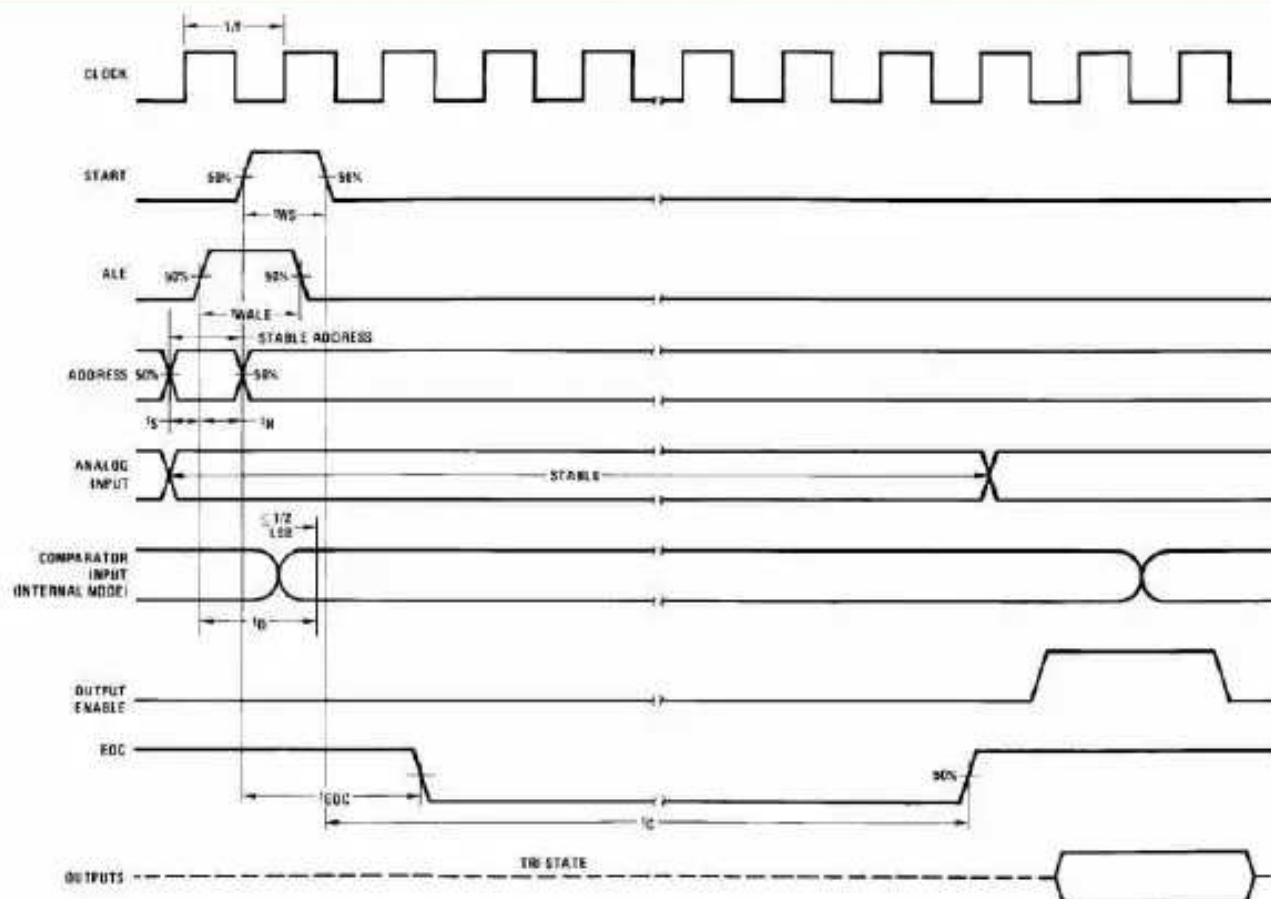
Nếu chọn  $V_{ref(-)} = 0$  thì  $N = 256 \cdot \frac{V_{in}}{V_{ref(+)}}$

$V_{ref(+)} = V_{cc} = 5V$  thì đây thang là 256.

Giá trị bước nhỏ nhất :  $1\text{LSB} = \frac{5}{2^8} = 0,0196 \text{ V/byte}$

Vậy với 256 bước  $V_{in} = 5V$ .

Áp vào lớn nhất của ADC 0808 là 5V.



Hình 2.20 Biểu đồ thời gian của ADC 0808

Trái tim của hệ thống thu dữ liệu của chip đơn này là bộ chuyển đổi analog thành digital 8 bit của nó. Bộ thiết kế để nhanh, chính xác và có thể lặp lại nhiều chuyển đổi trên phạm vi rộng của nhiệt độ. Bộ chuyển đổi được chia làm 3 phần

chính: +) Mạng bậc thang 256R.

+) Thanh ghi phép tính xấp xỉ liên

tục. +) Bộ so sánh.



Các đầu ra kỹ thuật số của bộ chuyển đổi là đúng tuyệt đối.

- Phương pháp mạng bậc thang đã được chọn trên bậc thang thường R/2R để đảm bảo không mất các mã digital.

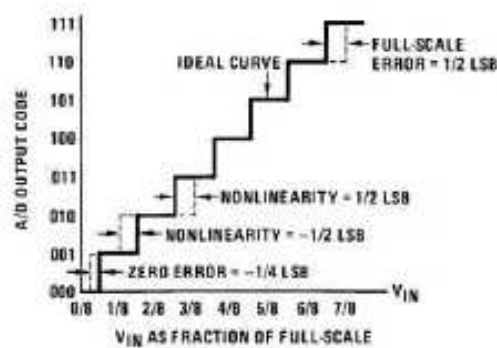


Figure 4. 3-Bit A/D Transfer Curve

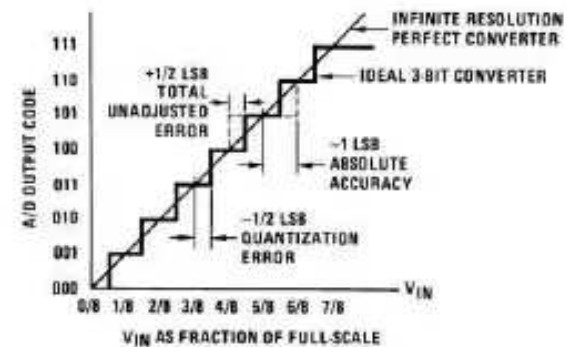
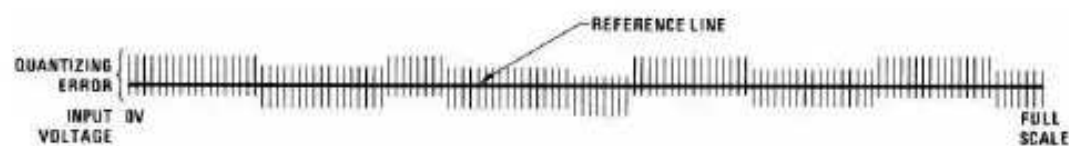
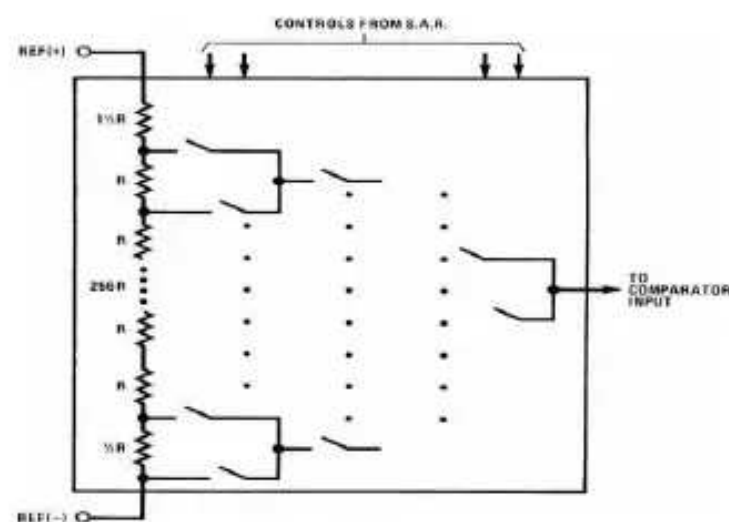


Figure 5. 3-Bit A/D Absolute Accuracy Curve



Hình 2.21 Mạng bậc thang giá trị chuyển đổi tín hiệu của ADC0808

- Giá trị điện áp ở đáy và điện trở ở đỉnh của mạng bậc thang ở là không cùng giá trị như chỗ còn lại của mạng. Sự khác nhau trong những điện áp này là nguyên do đặc tính đầu ra để cân xứng với những điểm zero và full-scale của đường cong chuyển giao. Sự chuyển tiếp đầu ra đầu tiên xuất hiện khi tín hiệu analog đạt đến  $+1/2$  LSB và những chuyển tiếp đầu ra tiếp theo xuất hiện cứ 1 LSB muộn hơn lên đến full-scale.
- Thanh ghi phép tính xấp xỉ liên tục(SAR): thực hiện 8 lặp đi lặp lại đến xấp xỉ điện áp vào. Đối với bất cứ kiểu chuyển đổi SAR nào n lặp lại đối với yêu cầu chuyển đổi n- bit.



Hình 2.22 Thanh ghi phép tính xấp xỉ liên tục SAR.

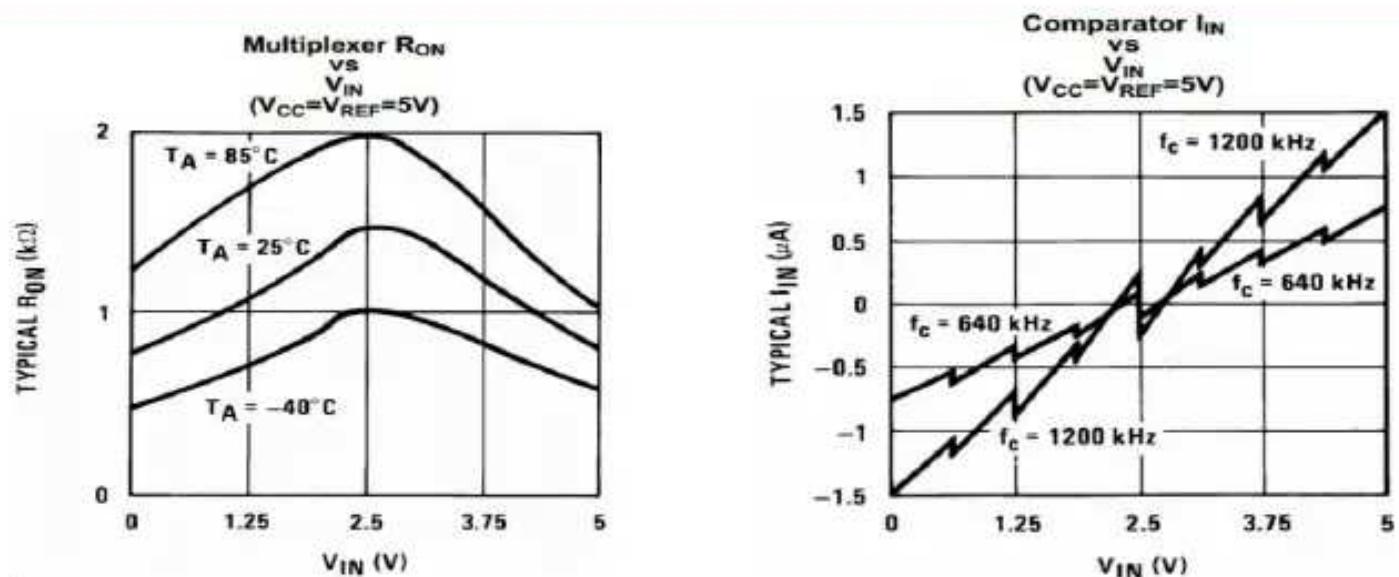
- Thanh ghi phép tính xấp xỉ liên tục của bộ chuyển đổi A/D(SAR) thì lại đặt trên sườn dương của xung bắt đầu chuyển đổi SC. Sự chuyển đổi bắt đầu trên sườn đi xuống của

xung bắt đầu chuyển đổi. Sự chuyển đổi theo quá trình sẽ bị gián đoạn do nhận được xung bắt đầu chuyển đổi mới. Sự chuyển đổi liên tục có thể được hoàn thành do liên kết end-off-conversion(EOC) đầu ra với SC đầu vào. Nếu thường dùng trong chế độ này xung chuyển đổi bắt đầu bên trong nên được áp dụng sau khi tăng năng lượng. end-off-conversion(EOC) sẽ xuống thấp giữa 0 và 8 nhịp đồng hồ sau sườn tăng lên của bắt đầu chuyển đổi.

- Phần quan trọng nhất của bộ chuyển đổi A/D là bộ so sánh. Thực ra phần này chịu trách nhiệm đối với sự chính xác của toàn bộ sự chuyển đổi. Nó còn được gọi là bộ so sánh độ lệch áp (dirft) có ảnh hưởng lớn đến năng lực lặp lại của thiết bị. Bộ so sánh ổn định ngắt (chopper-stabilized) cung cấp phương pháp hiệu quả nhất về thỏa mãn tất cả nhu cầu chuyển đổi.

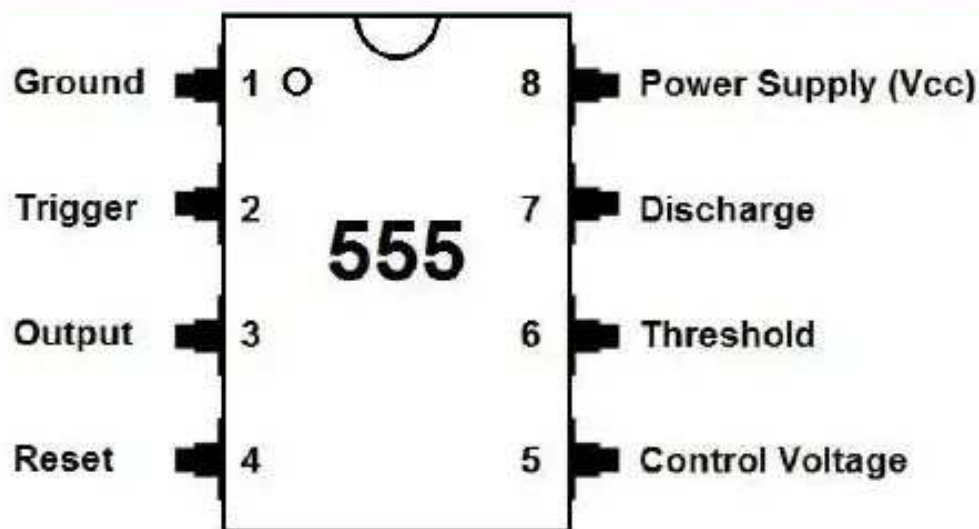
- Bộ so sánh ổn định ngắt chuyển đổi tín hiệu đầu vào DC thành tín hiệu AC. Tín hiệu này sau đó cung cấp(fed) qua bộ khuếch đại AC cao hơn và có mức DC được phục hồi. Kỹ thuật này giới hạn sự sai lệch thành phần của bộ khuếch đại bởi sự sai lệch thành

phần DC của bộ khuếch đại. Không được chuyển đổi bởi bộ lọc, lệch là AC đã điều hòa và bỏ qua toàn bộ lỗi. Hình dưới trình bày đường cong lỗi tiêu biểu đối với ADC0808



Hình 2.23 Đường cong lỗi tiêu biểu đối với ADC0808

## **7 Khối tạo xung clock cho ADC: IC NE555**



*Hình 2.24 Sơ đồ chân linh kiện IC Ne555*

☰ Ý nghĩa các chân

IC NE555 N gồm có 8 chân.

+ Chân số 1(GND): cho nối GND để lấy dòng cấp cho IC hay chân còn gọi là chân

chung.  
+ Chân số 2(TRIGGER): Đây là chân đầu vào thấp hơn điện áp so sánh và được dùng như 1 chân chốt hay ngõ vào của 1 tần so áp. Mạch so sánh ở đây dùng các transistor PNP với mức điện áp chuẩn là  $2/3V_{cc}$ .

+ Chân số 3(OUTPUT): Chân này là chân dùng để lấy tín hiệu ra logic. Trạng thái của tín hiệu ra được xác định theo mức 0 và 1. 1 ở đây là mức cao nó tương ứng với gần bằng  $V_{cc}$  nếu (PWM=100%) và mức 0 tương đương với 0V nhưng mà trong thực tế mức 0 này ko được 0V mà nó trong khoảng từ (0.35 -> 0.75V) .

+ Chân số 4(RESET): Dùng lập định mức trạng thái ra. Khi chân số 4 nối masse thì ngõ ra ở mức thấp. Còn khi chân 4 nối vào mức áp cao thì trạng thái ngõ ra tùy theo mức áp trên chân 2 và 6. Nhưng mà trong mạch để tạo được dao động thường hay nối chân này lên VCC.

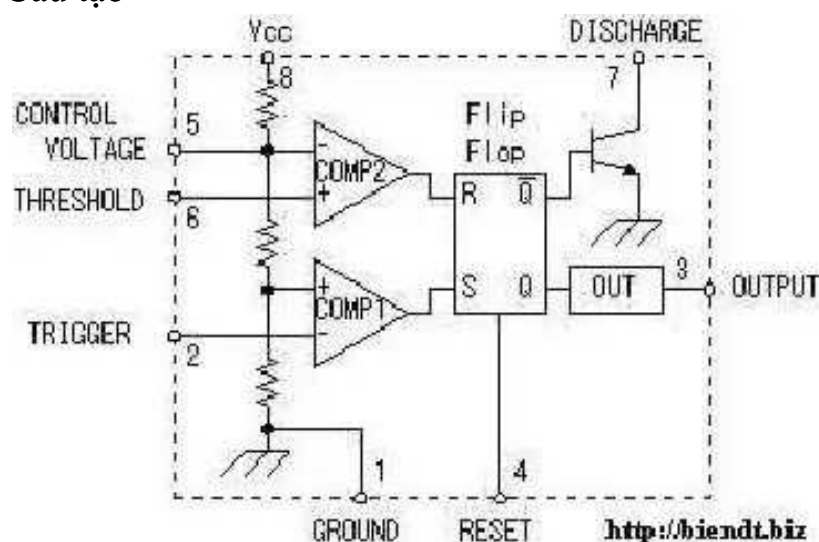
+ Chân số 5(CONTROL VOLTAGE): Dùng làm thay đổi mức áp chuẩn trong IC 555, theo các mức biến áp ngoài hay dùng các điện trở ngoài cho nối GND. Chân này có thể không nối cũng được nhưng mà để giảm trừ nhiễu người ta thường nối chân số 5 xuống GND thông qua tụ điện từ 0.01uF đến 0.1uF các tụ này lọc nhiễu và giữ cho điện áp chuẩn được ổn định.

+ Chân số 6(THRESHOLD) : là một trong những chân đầu vào so sánh điện áp khác và cũng được dùng như 1 chân chốt.

+ Chân số 7(DISCHAGER) : có thể xem chân này như 1 khóa điện tử và chịu điều khiển bởi tầng logic của chân 3 .Khi chân 3 ở mức áp thấp thì khóa này đóng lại. ngược lại thì nó mở ra. Chân 7 tự nạp xả điện cho 1 mạch R-C lúc IC 555 dùng như 1 tầng dao động .

+ Chân số 8 (Vcc): Không cần nói cũng biết đó là chân cung cấp áp và dòng cho IC hoạt động. Không có chân này coi như IC chết. Nó được cấp điện áp từ 2V --> 18V

## **Cấu tạo**

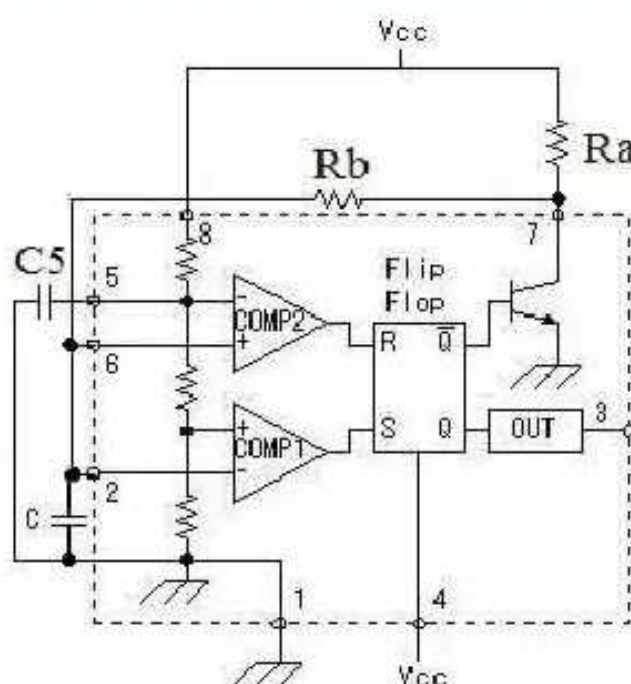


*Hình 2.25 Hình ảnh cấu tạo IC Ne555*

Nhìn trên sơ đồ cấu tạo trên ta thấy cấu trúc của 555 gồm : 2 OPAM, 3 điện trở, 1 transistor, 1 Flip-Flop ( ở đây là Flip-Flop RS):

- Transistor để tác động so sánh điện áp
- Bên trong gồm 3 điện trở mắc nối tiếp chia điện áp VCC thành 3 phần. Cấu tạo này tạo nên điện áp chuẩn. Điện áp  $1/3$  VCC nối vào chân dương của Op-amp 1 và điện áp  $2/3$  VCC nối vào chân âm của Op-amp 2. Khi điện áp ở chân 2 nhỏ hơn  $1/3$  VCC, chân S = 1 và Flip-Flop (FF) được kích. Khi điện áp ở chân 6 lớn hơn  $2/3$  VCC, chân R của FF = 1 và FF được reset

Nguyên tắc hoạt động



*Hình 2.26 Sơ đồ nguyên lý hoạt động của IC Ne555*

Ở trên mạch trên ta biết là H là ở mức cao và nó gần bằng  $V_{cc}$  và L là mức thấp và nó bằng 0V. Sử dụng pác FF - RS

Khi  $S = 1$  thì  $Q = 1$  và  $\bar{Q} = 0$

Sau đó, khi  $S = 0$  thì  $Q = 1$  và  $\bar{Q} = 0$

Khi  $R = 1$  thì  $Q = 1$  và  $\bar{Q} = 0$

Khi  $S = 1$  thì  $Q = 1$  và khi  $R = 1$  thì  $Q = 0$  bởi vì  $\bar{Q} = 1$  transistor mở dẫn, cực C nối đất. Cho nên điện áp không nạp vào tụ C, điện áp ở chân 6 không vượt quá  $V_2$ . Do lỗi ra của Op-amp 2 ở mức 0, FF không reset.

Khi mới đóng mạch, tụ C nạp qua  $R_a$ ,  $R_b$ , với thời hằng  $(R_a + R_b)C$ .

\* Tụ C nạp từ điện Áp 0V  $\rightarrow V_{cc}/3$ :

- Lúc này  $V_{+1}(V_{+}$  của Opamp1)  $> V_{-1}$ . Do đó O1 (ngõ ra của Opamp1) có mức logic1(H).

-  $V_{+2} < V_{-2}$  ( $V_{-2} = 2V_{cc}/3$ ). Do đó O2 = 0(L).

-  $R = 0$ ,  $S = 1 \rightarrow Q = 1$ ,  $\bar{Q}$  (Q đảo) = 0.

-  $Q = 1 \rightarrow$  Ngõ ra bằng 1.

-  $\bar{Q} = 0 \rightarrow$  Transistor hồi tiếp không dẫn.

\* Tụ C tiếp tụ nạp từ điện áp  $V_{cc}/3 \rightarrow 2V_{cc}/3$ :

- Lúc này,  $V_{+1} < V_{-1}$ . Do đó O1 = 0.

-  $V_{+2} < V_{-2}$ . Do đó O2 = 0.

-  $R = 0$ ,  $S = 0 \rightarrow Q$ ,  $\bar{Q}$  sẽ giữ trạng thái trước đó ( $Q=1$ ,  $\bar{Q}=0$ ). - Transistor vẫn ko dẫn !

\* Tụ C nạp qua ngưỡng  $2V_{cc}/3$ :

- Lúc này,  $V_{+1} < V_{-1}$ . Do đó O1 = 0.

-  $V_{+2} > V_{-2}$ . Do đó O2 = 1.

-  $R=1, S=0 \rightarrow Q=0, \bar{Q}=1$ .

-  $Q = 0 \rightarrow$  Ngõ ra đảo trạng thái bằng 0.

-  $\bar{Q} = 1 \rightarrow$  Transistor dẫn, điện áp trên chân 7 xuống 0V .

- Tụ C xả qua  $R_b$ . Với thời hằng  $R_b.C$

- Điện áp trên tụ C giảm xuống do tụ C xả, làm cho điện áp tụ C nhảy xuống dưới  $2V_{cc}/3$ . \* Tụ C tiếp tục "XẢ" từ điện áp  $2V_{cc}/3 \rightarrow V_{cc}/3$ :

- Lúc này,  $V_{+1} < V_{-1}$ . Do đó O1 = 0.

-  $V_{+2} < V_{-2}$ . Do đó O2 = 0.

-  $R = 0$ ,  $S = 0 \rightarrow Q$ ,  $\bar{Q}$  sẽ giữ trạng thái trước đó ( $Q=0$ ,  $\bar{Q}=1$ ). - Transistor vẫn dẫn .

\* Tụ C xả qua ngưỡng  $V_{cc}/3$ :

- Lúc này  $V_{+1} > V_{-1}$ . Do đó O1 = 1.

-  $V_{+2} < V_{-2}$  ( $V_{-2} = 2V_{cc}/3$ ). Do đó O2 = 0.

-  $R = 0$ ,  $S = 1 \rightarrow Q = 1$ ,  $\bar{Q}$  (Q đảo) = 0.

-  $Q = 1 \rightarrow$  Ngõ ra = 1.

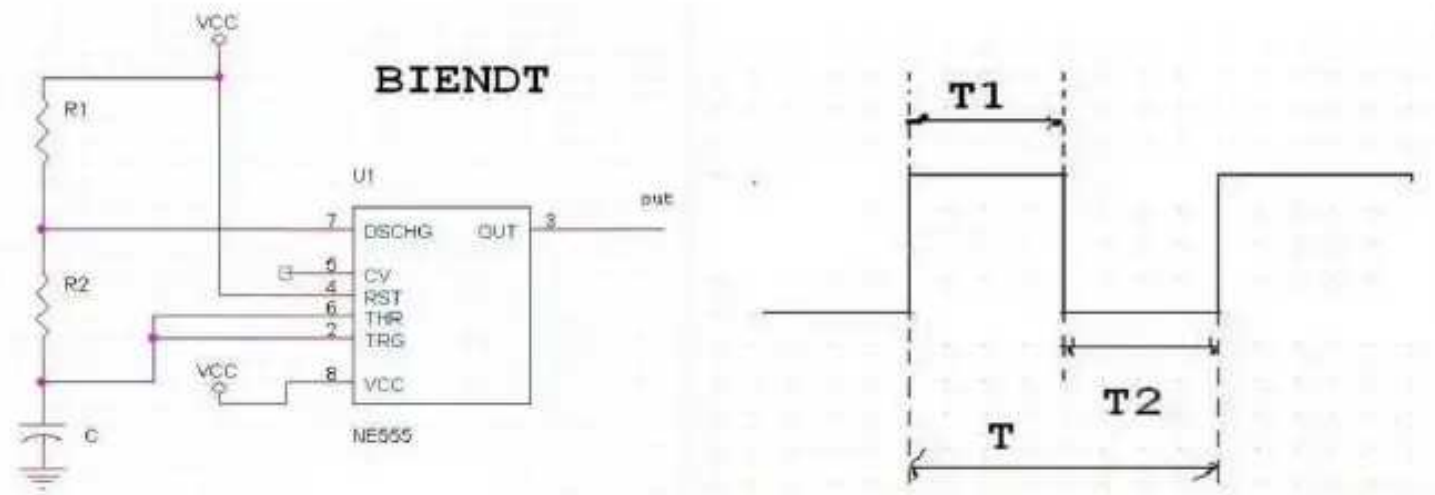
-  $\bar{Q} = 0 \rightarrow$  Transistor không dẫn  $\rightarrow$  chân 7 không bằng 0V nữa và tụ C lại được nạp điện với điện áp ban đầu là  $V_{cc}/3$ .

Trong quá trình hoạt động bình thường của 555, điện áp trên tụ C chỉ dao động quanh điện áp  $V_{cc}/3 \rightarrow 2V_{cc}/3$ .



**Đề tài: Thiết kế, chế tạo mạch đo nhiệt độ, độ ẩm đất và cường độ ánh sáng trong nông nghiệp.**

- Khi nạp điện, tụ C nạp điện với điện áp ban đầu là  $V_{cc}/3$ , và kết thúc nạp ở thời điểm điện áp trên C bằng  $2V_{cc}/3$ . Nạp điện với thời hằng là  $(R_a + R_b)C$ .
- Khi xả điện, tụ C xả điện với điện áp ban đầu là  $2V_{cc}/3$ , và kết thúc xả ở thời điểm điện áp trên C bằng  $V_{cc}/3$ . Xả điện với thời hằng là  $R_b.C$ .
- Thời gian mức 1 ở ngõ ra chính là thời gian nạp điện, mức 0 là xả điện. Công thức tính tần số điều chế độ rộng xung của 555



Hình 2.27 Hình dạng xung đầu ra của IC Ne555

Nhìn vào sơ đồ mạch trên ta có công thức tính tần số, độ rộng xung.

+ Tần số của tín hiệu đầu ra

là :  $f = 1/(\ln 2.C.(R1 + 2R2))$

+ Chu kỳ của tín hiệu đầu ra :  $t = 1/f$

+ Thời gian xung ở mức H (1) trong một chu

kì :  $t1 = \ln 2.(R1 + R2).C$

+ Thời gian xung ở mức L (0) trong 1 chu kì :

$t2 = \ln 2.R2.C$

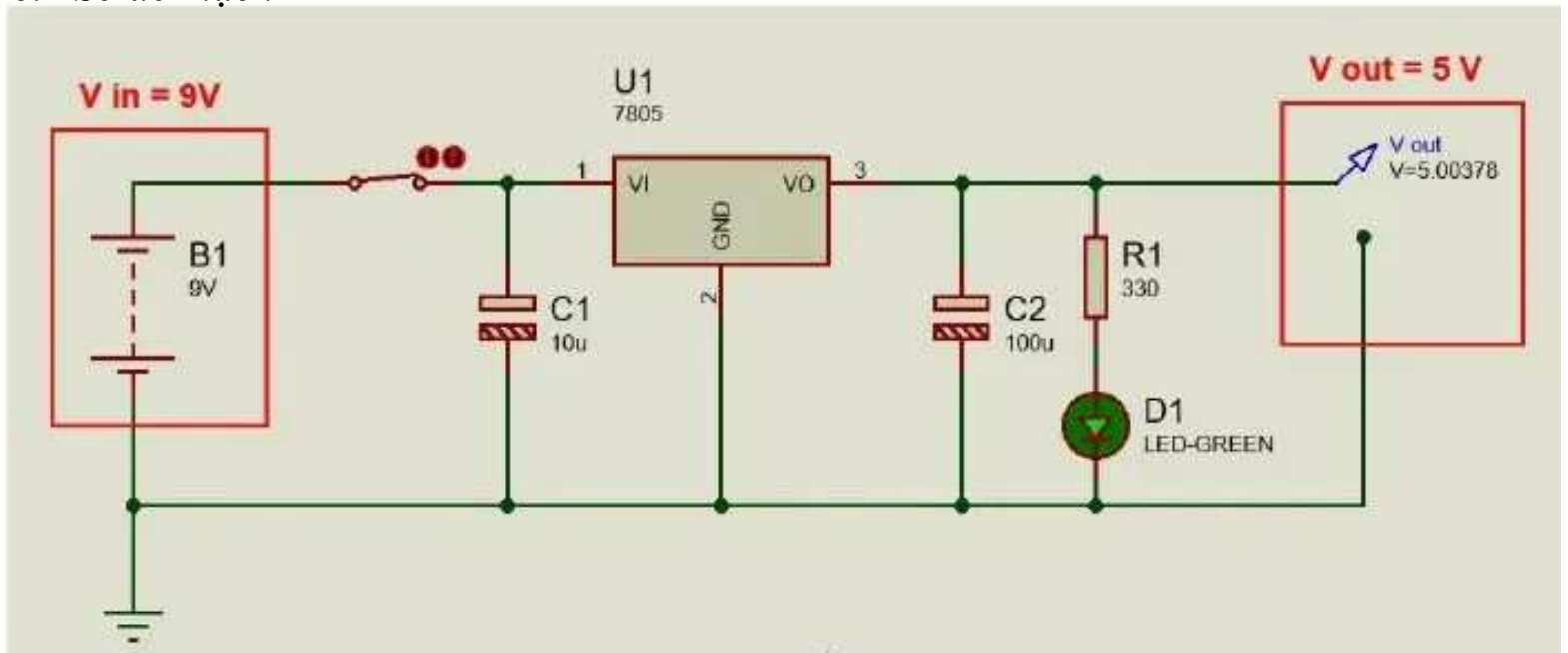
Với tần số 640kHz chọn  $R1=R2=1500$

$C=0.5 \text{ nF}$



## 8. Khối nguồn

### 8.1 Sơ đồ mạch

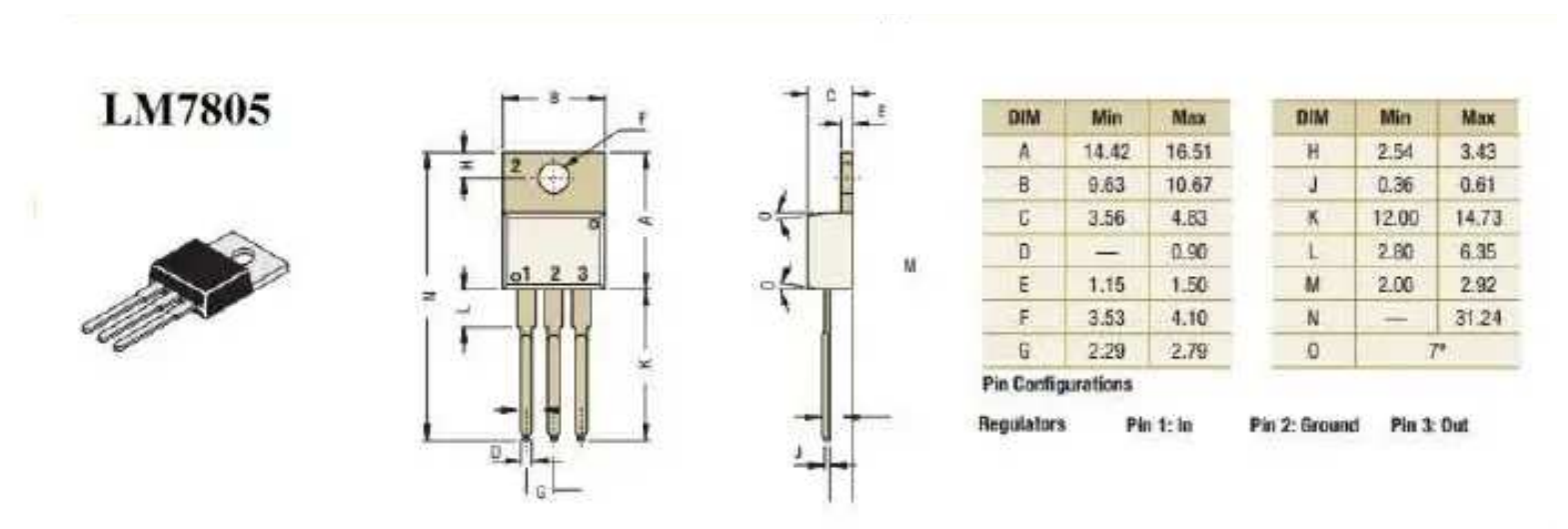


Hình 2.28 Sơ đồ mạch ổn áp nguồn sử dụng IC LM7805

8.2 Nguyên lý hoạt động của mạch ổn áp 5V khá đơn giản, sử dụng LM7805. Công suất đầu ra khá thấp (5W). Mạch chỉ xoay quanh chức năng ổn định điện áp của IC LM7805. Do mạch sử dụng linh kiện ổn áp LM7805 nên hoạt động của mạch chính là sự hoạt động bên trong của LM7805. Mạch sử dụng chính là pin 9V.

≡ Các linh kiện sử dụng gồm:

i) IC ổn áp LM7805



Hình 2.29 Hình ảnh thực tế, kích thước chân linh kiện của IC Lm7805

LM 7805 có 3 chân cho ta kết nối với nó :

Chân 1 là chân nguồn đầu vào Vin,

Chân 2 là chân GND,

Chân 3 là chân lấy điện áp ra Vout.

+ Chân 1 – 2: Chân điện áp đầu vào. Giải điện áp cho phép đầu vào lớn nhất là 40V. Theo datasheet thì giải điện áp đầu ra là 5V ta nên cho điện áp vào là 35V để mạch lúc nào cũng hoạt động ổn định điện áp .

+ Chân 3: Chân điện áp đầu ra. Chân này cho chúng ta lấy điện áp đầu ra ổn định 5V. Đảm bảo đầu ra ổn định luôn nằm trong giải từ (4.75V đến 5.25V).

- Đảm bảo thông số :  $V_i - V_O > 3V$ . Thông số này phải luôn đảm bảo khi cấp nguồn cho 7805. Tức là điện áp cấp vào cho LM7805 phải nằm trong 8V đến 40V. Nếu dưới 8V thì mạch ổn áp không còn tác dụng. Thông thường người ta không bao giờ cấp nguồn 8V vào cả mà người ta phải cấp nguồn lớn hơn ít nhất là gấp đôi nguồn đầu ra để tránh trường hợp sụt áp đầu vào sinh ra nguồn đầu ra không ổn định trong thời gian ngắn.

- Đảm bảo tản nhiệt tốt cho LM7805 khi chạy với tải. Khi công suất tăng lên thì do 7805 là linh kiện bán dẫn công suất nên rất nóng khi tải lớn. Để tránh hỏng linh kiện và cho linh kiện hoạt động trong nhiệt độ bình thường thì cần phải tản nhiệt tốt.

ii) Thành phần lọc nguồn và lọc nhiễu

Như chúng ta đã biết thì các tụ C1,C2 là các tụ hóa dùng để lọc điện áp. Vì đây là điện áp 1 chiều nhưng chưa được phẳng vẫn còn các gợn nhấp nhô nên các tụ này có tác dụng lọc nguồn cho thành điện áp một chiều phẳng.

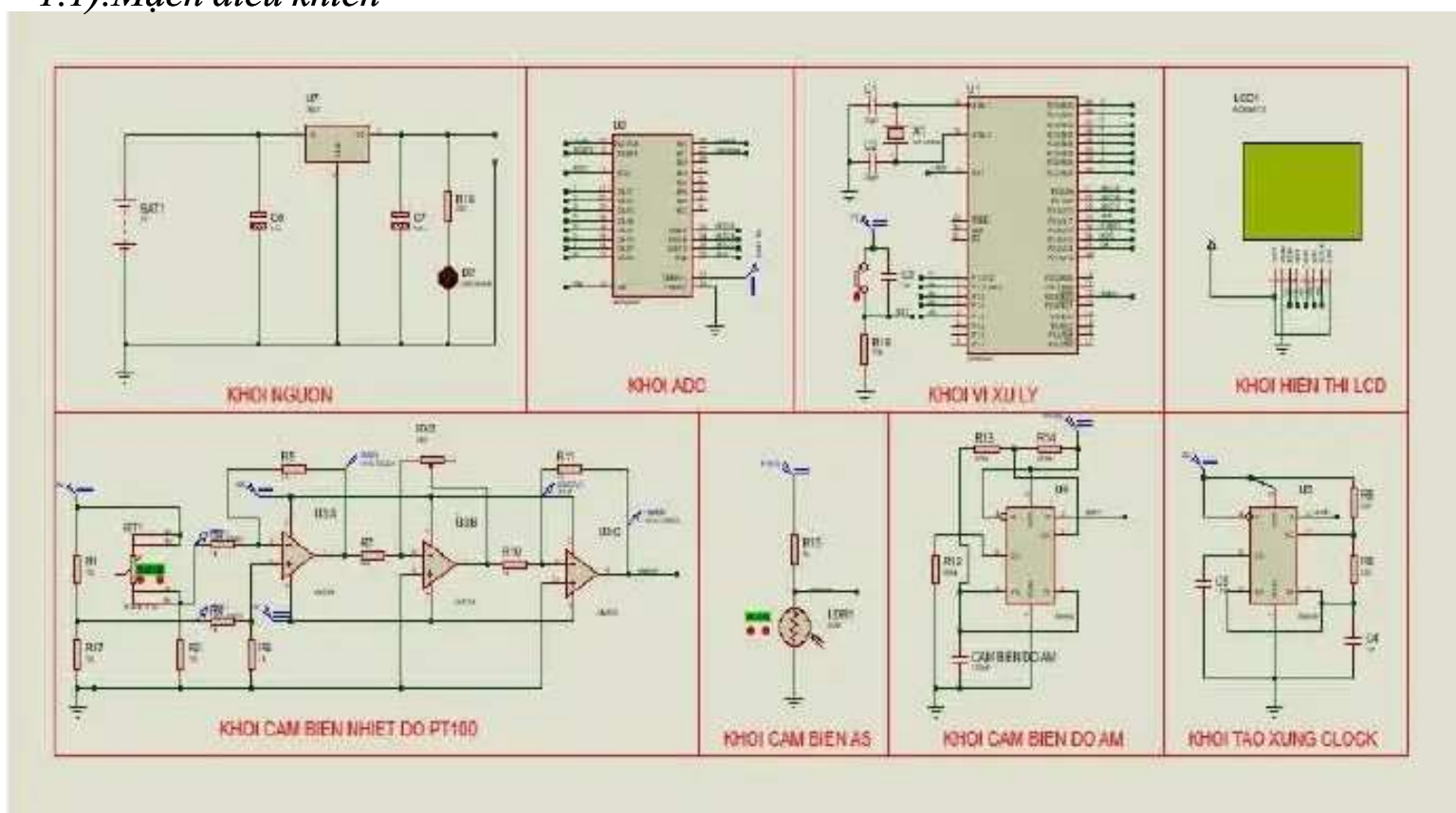
+ Tụ C1 là lọc nguồn đầu vào cho LM7805. Tụ này là tụ hóa phải có điện dung đủ lớn để lọc phẳng điện áp đầu vào và điện áp tụ chịu đựng phải lớn hơn điện áp đầu vào. Giá trị tụ C1 = 10 $\mu$ F

+ Tụ C2 là lọc nguồn đầu ra cho LM7805. Tụ này cũng là tụ hóa dùng để lọc nguồn đầu ra cho bằng phẳng. Giá trị tụ C2 = 100 $\mu$ F.

## CHƯƠNG III. THIẾT KẾ MẠCH VÀ CHƯƠNG TRÌNH ĐIỀU KHIỂN.

### 1. Mạch điều khiển và nguyên lý hoạt động:

#### 1.1). Mạch điều khiển



Hình 3.1 Sơ đồ mạch điều khiển .

#### 1.2. Nguyên lý hoạt động:

- + Đối tượng cần đo là đại lượng vật lý, dựa vào các đặc tính của đối tượng cần đo mà ta chọn một loại cảm biến phù hợp để biến đổi thông số đại lượng vật lý cần đo thành đại lượng điện, đưa vào mạch chế biến tín hiệu (gồm: bộ cảm biến).
- + Các tín hiệu vật lý (nhiệt độ, độ ẩm, cường độ ánh sáng) sau khi qua các khối cảm biến được chuyển đổi sang tín hiệu điện ( tín hiệu tương tự) sẽ được chuyển tới các kênh của ADC .
- + Các tín hiệu tương tự này được đưa lần lượt vào từng kênh của bộ chuyển đổi ADC qua tất cả 8 kênh tín hiệu analog đến từ đầu ra của các mạch biến đổi tín hiệu tương tự cần phải có giá trị nằm trong khoảng 0-5V một chiều. Các tín hiệu analog được đưa vào xử lý ở đây có thể là dòng điện, điện áp một chiều, các đại lượng khác như nhiệt độ, độ ẩm, cường độ ánh sáng,...đã được biến đổi tương ứng thành giá trị điện áp một chiều từ 0-5V. Các bước chuyển đổi ADC đưa vào bộ vi xử lý như sau:
  - + Chọn một kênh tương tự tương tự bằng cách tạo các địa chỉ chân A ,B, C
  - + Kích hoạt chân ALE ( cho phép chốt địa chỉ Address Latch Enable). Nó cần xung thấp lên cao để chốt địa chỉ .

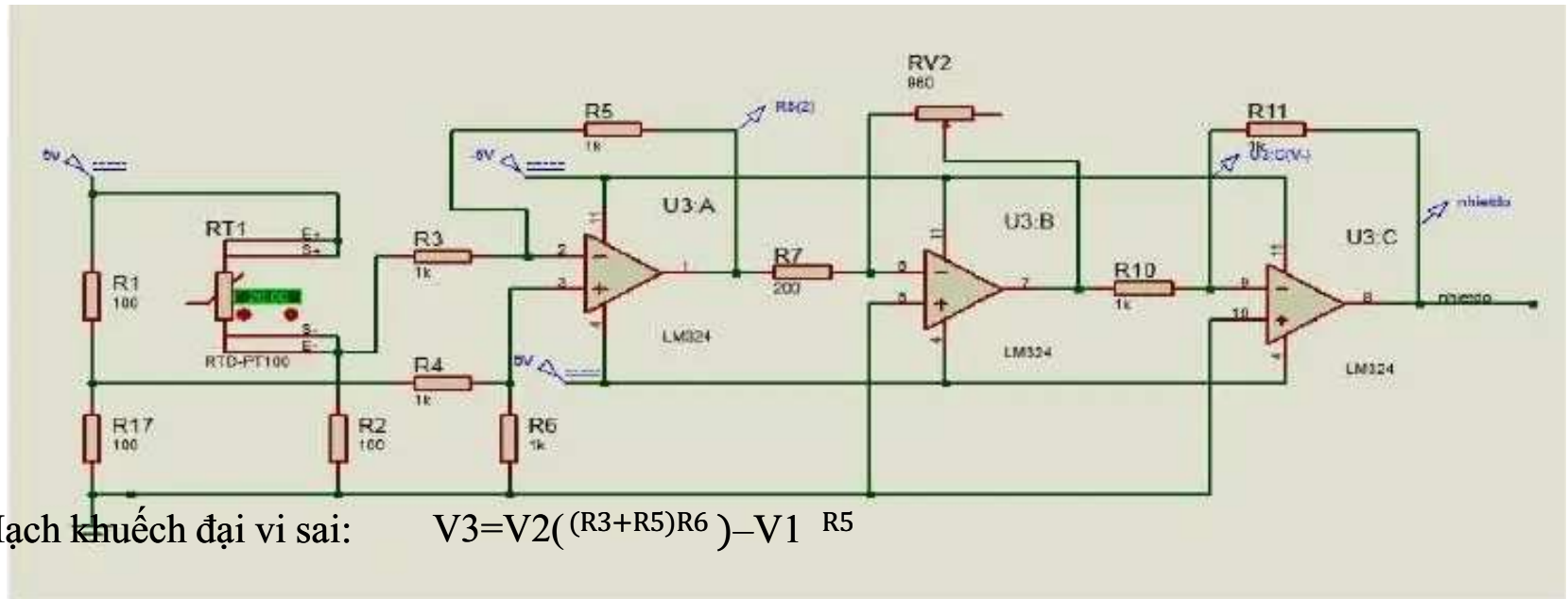
- + Kích hoạt chân SC bằng xung cao xung thấp để bắt đầu chuyển đổi .
- + Hiện thị OEC để báo kết thúc chuyển đổi đầu ra cao xuống thấp báo rằng dữ liệu đã được chuyển đổi và cần được lấy đi.
- + Kích hoạt OE cho phép đọc dữ liệu ra của ADC. Một xung cao xuống thấp tới chân OE sẽ đem dữ liệu ra khỏi chip ADC và tiến hành quá trình gửi dữ liệu vào vi xử lý.
- + Trong ADC0808 không có đồng hồ riêng và do vậy phải cấp xung đồng bộ ngoài đến chân CLK được cung cấp từ mạch tạo dao động xung Clock NE555 cho bộ chuyển đổi. Sau khi kết thúc quá trình chuyển đổi tín hiệu ra là dạng bit (0 ,1) được đưa vào cổng P0 của vi xử lý thực hiện quá trình tính toán và biến đổi và kết quả được hiển thị ra LCD Nokia 5110.
- + Sau khi tín hiệu được gửi đến và hiện thì lên LCD thì vi xử lý sẽ gửi lệnh tiếp theo chuyển sang đọc kênh ADC tiếp theo tương ứng với tín hiệu tiếp theo. Cứ như vậy chu trình đọc các tín hiệu sẽ được lặp đi lặp lại và hiển thị giá trị lên LCD.

**Đề tài: Thiết kế, chế tạo mạch đo nhiệt độ, độ ẩm đất và cường độ ánh sáng trong nông nghiệp.**

## 2. Tính toán thông số mạch.

### 2.1 Thông số mạch cảm biến nhiệt độ Pt100.

Sơ đồ mạch nguyên lý .



Mạch khuếch đại vi sai:  $V3 = V2 \left( \frac{R3+R5}{R6} \right) - V1 \frac{R5}{R6}$

Mạch khuếch đại đảo:  $V4 = -V3 \left( \frac{RV2}{R7} \right) \Rightarrow V_{ra} = -V4 \left( \frac{R11}{R10} \right)$

Tính toán chọn thông số mạch:

- Chọn  $R3=R4=R5=R6=1000 \Rightarrow V3 = V2 - V1$
- Giả sử: nhiệt độ = 27°C ta có:  $R_{pt100} = 11051$
- $V1 = 2.31483$ ,  $V2 = 2.91262 \Rightarrow V3 = V2 - V1 = 0.594191$
- Mỗi lần tăng 1°C thì V2 không đổi:  $V1$  tăng  $\approx 4.685 \times 10^{-3} V$
- Để tăng nhiệt độ thêm 1°C thì giá trị đo tăng lên 1 thì hệ số khuếch đại là:  $\Rightarrow V3$  tăng  $\approx 4.685 \times 10^{-3} V$
- $k = \frac{5}{4.685 \times 10^{-3}} = 4,169$  lần

\* Chọn  $R11 = 200 \Omega$ ,  $R7 = 200 \times 4.169 = 840 \Omega$

- $\Rightarrow V4 = -k.V3 = -3,08978 \Rightarrow V_{ra} = -V4 \Rightarrow ADC = 158$

Sai số: 2%

- Chu kì 1 lần đọc:  $T = 4.10^{-5} s$
- Từ 0-100°C
- $R_{pt100} = 100 \div 138.5$
- $V_{in} = 2.46734 \div 4.707 V$
- $ADC = 126 \div 228$

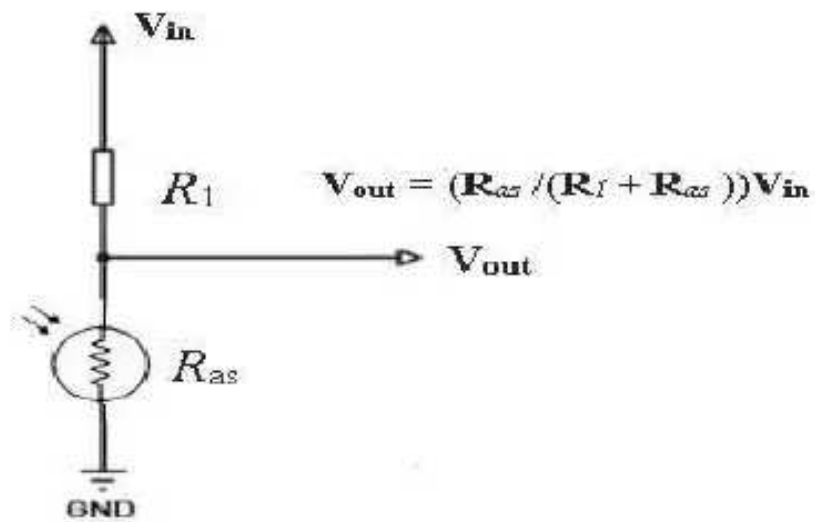
Giảng viên hướng dẫn: TS.Lê Minh Thùy



**Đề tài: Thiết kế, chế tạo mạch đo nhiệt độ, độ ẩm đất và cường độ ánh sáng trong nông nghiệp.**

## 2.2 Tính toán thông số mạch cảm biến cường độ ánh sáng.

Sơ đồ nguyên lý mạch :



Hàm liên hệ tổng quát giữa  $I$  và  $R_{as}$

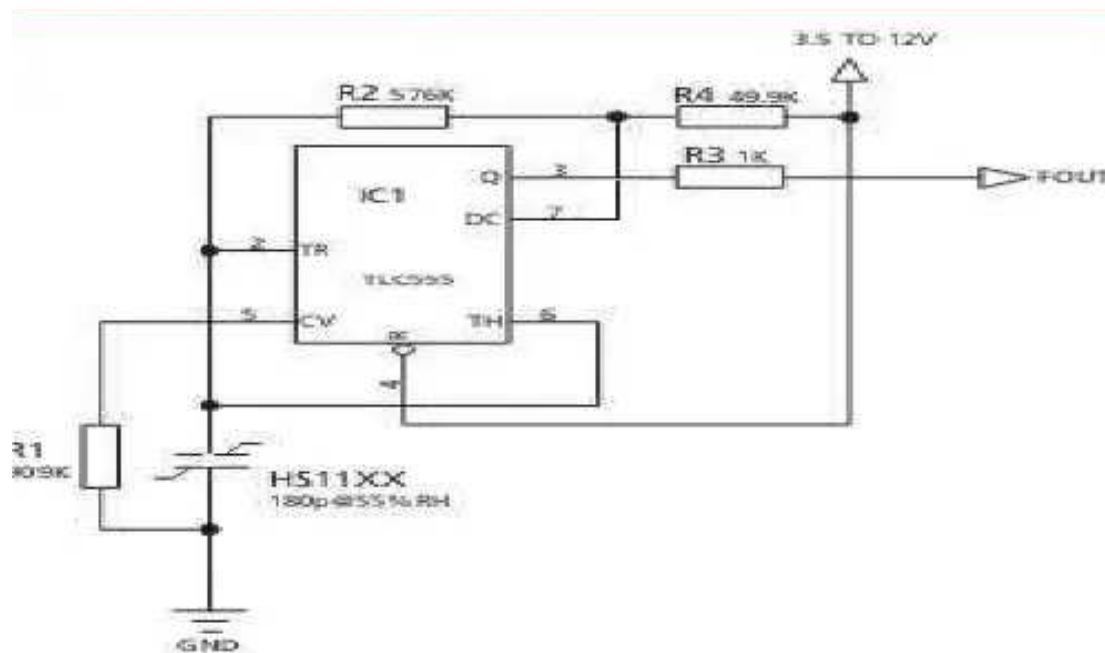
$I = \frac{V}{R}$

Đơn vị của  $I$  (lux),  $R_{as}$  ( $\Omega$ ),  $C$  và  $X$  là hằng số

=> Tính toán và lựa chọn  $V_{in} = 5V$ ,  $R_1 = 1K \Omega$ ,  $C = 1356500$ ,  $X = 0.815$

## 2.3 Thông số mạch cảm biến độ ẩm.

Sơ đồ mạch nguyên lý.



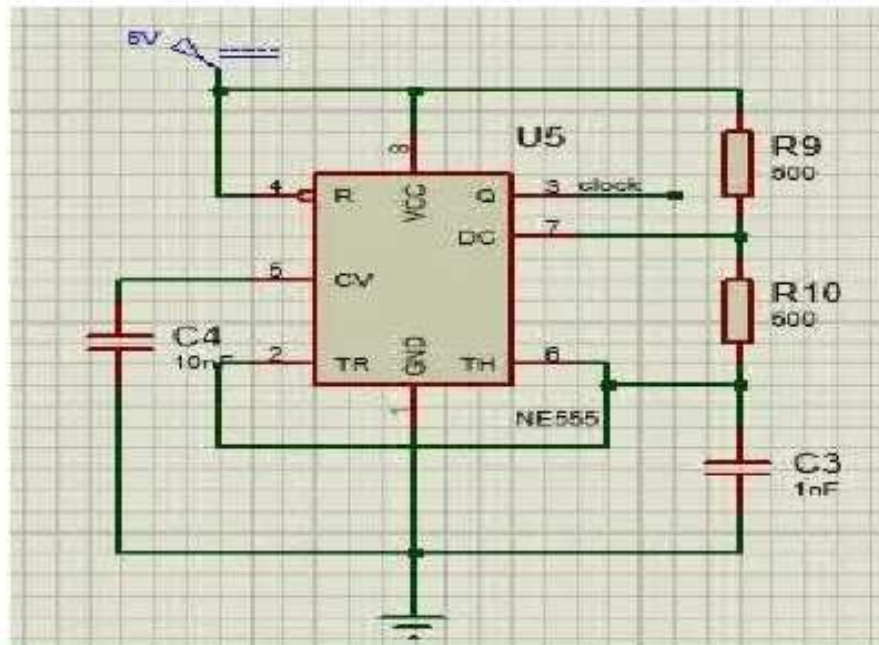
Dựa vào mối quan hệ giữa giá trị điện dung và tần số đầu ra, ta chọn được các thông số mạch :

$R1 = 90.9 k\Omega$ ,  $R2 = 576 k\Omega$ ,  $R3 = 1 k\Omega$ ,  $R4 \approx 50 k\Omega$

**Đề tài: Thiết kế, chế tạo mạch đo nhiệt độ, độ ẩm đất và cường độ ánh sáng trong nông nghiệp.**

#### 2.4 Thông số mạch dao động tạo xung clock

Sơ đồ nguyên lý mạch :



$$T = T_m + T_s$$

T : chu kỳ toàn phần

$$T_m = 0,693 \times (R_9 + R_{10}) \times C_3$$

T<sub>m</sub> : thời gian điện áp mức cao

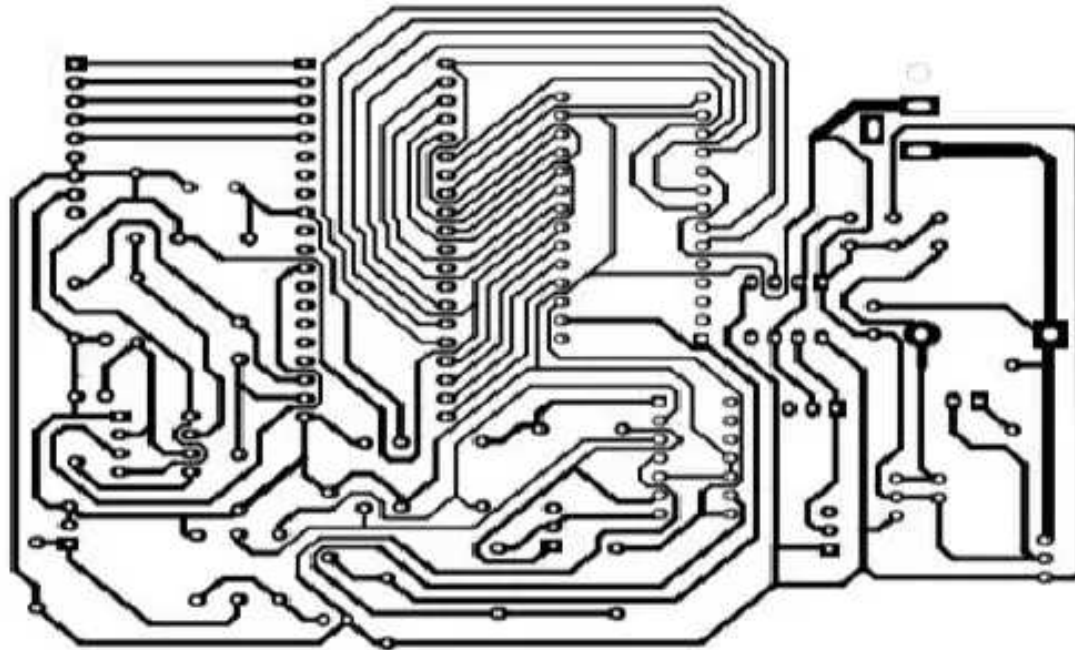
$$T_s = 0,693 \times R_{10} \times C_3$$

T<sub>s</sub> : thời gian điện áp mức thấp

Chọn tần số  $f = 640 \text{ kHz}$ ,  $C_3 = 0.5 \text{ nF}$   $\Rightarrow T = 1.56 \times 10^{-6} \text{ s} \Rightarrow$  Ta tính được :

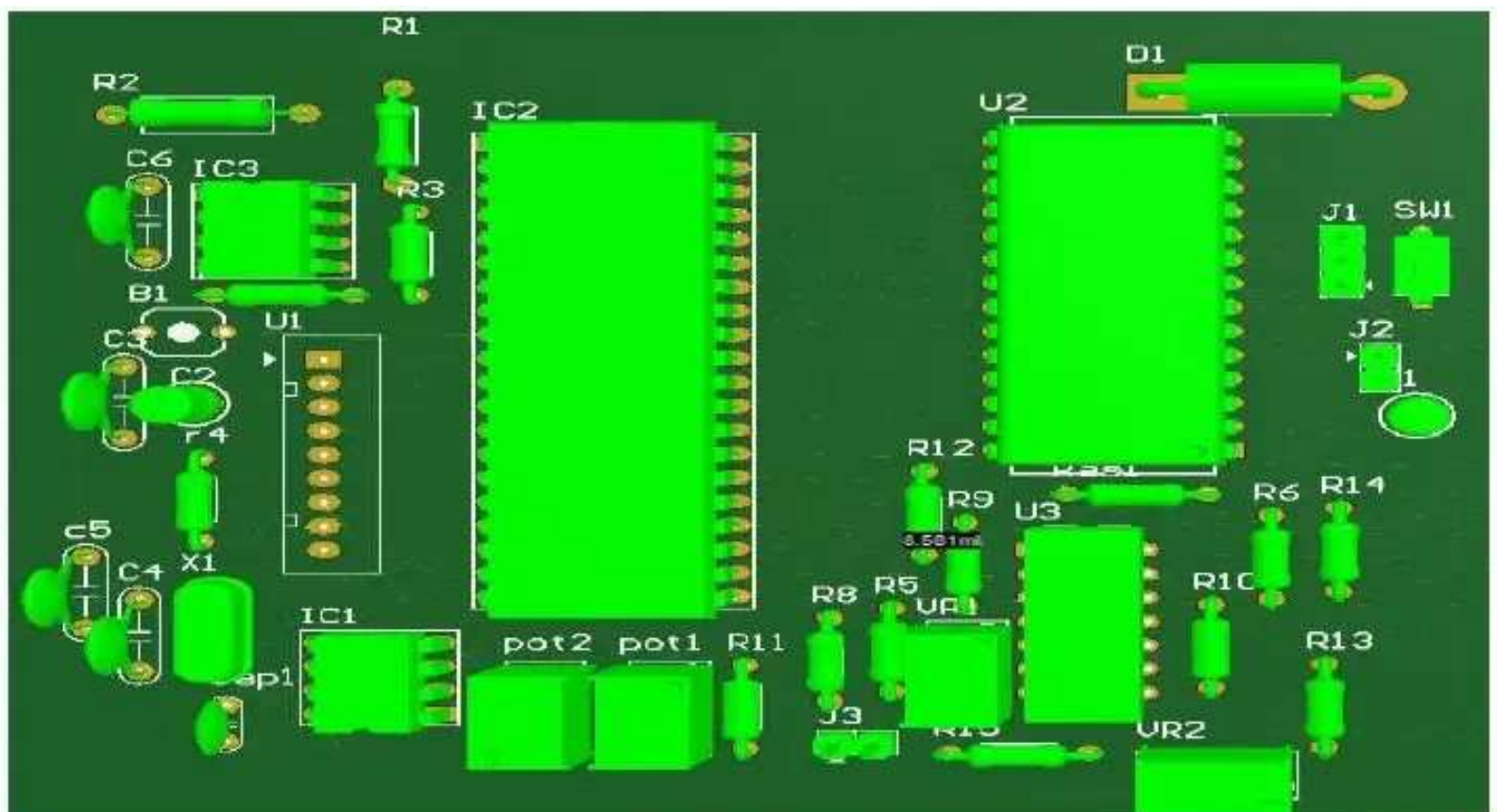
$$R_9 = R_{10} \approx 1500 \Omega$$

**ngiệp. 3.Sơ đồ mạch board**



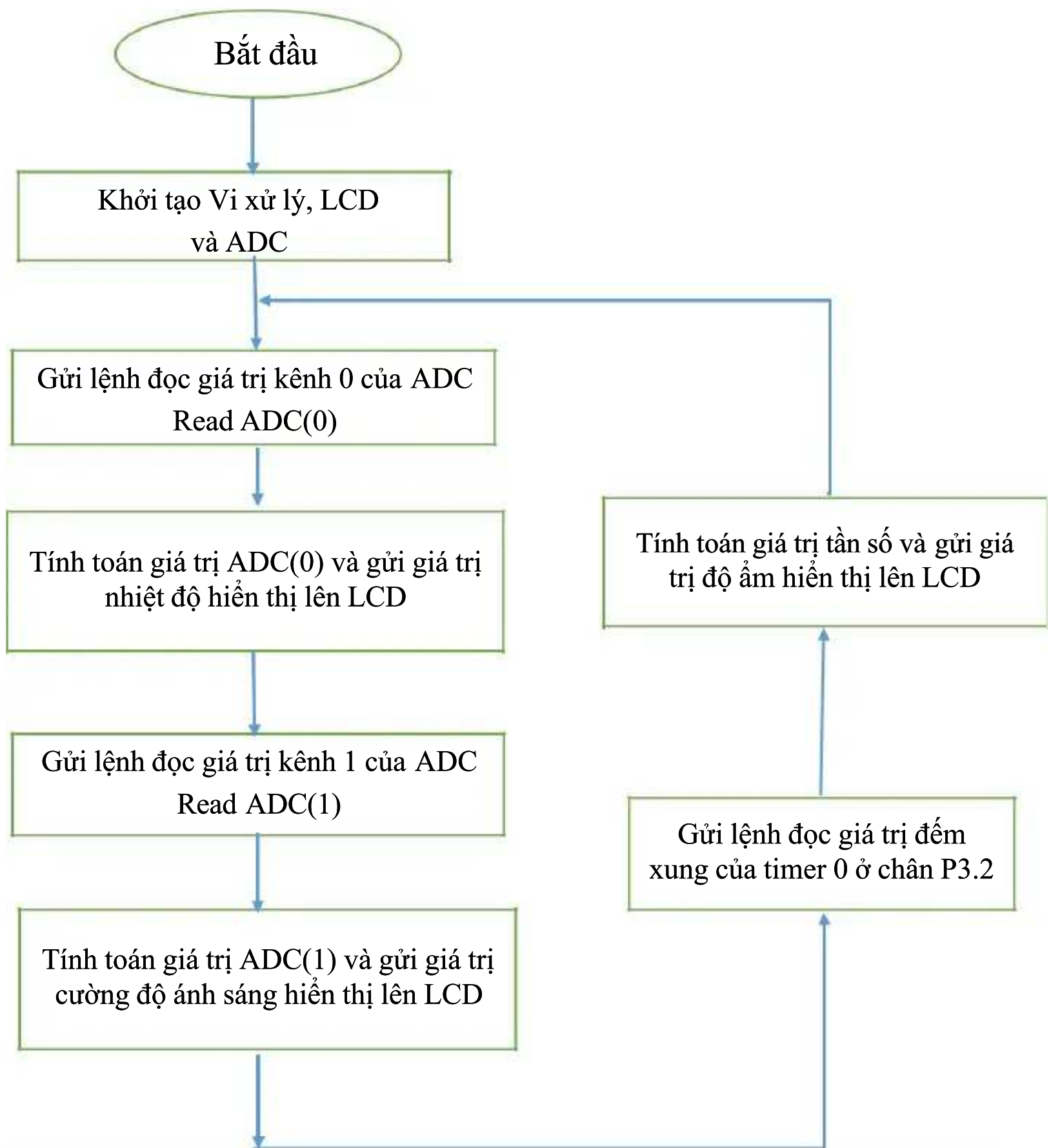
*Hình 3.2 Sơ đồ mạch Board của sản phẩm .*

**4 Sơ đồ chân linh kiện**



*Hình 3.3 Hình ảnh sơ đồ chân linh kiện .*

**5 Thuật toán điều khiển :**



*Hình 3.4 Sơ đồ thuật toán điều khiển của chương trình điều khiển .*

---

## **6 Chương trình điều khiển:**

```
#include <REGX52.H>
#include <MATH.H>

//Khai bao chan giao tiep ADC0808
#define ADC0808_DATA P1
#define ADC0808_A      P2_0
#define ADC0808_B      P2_1
#define ADC0808_C      P2_2
#define ADC0808_ALE    P2_3
#define ADC0808_START  P2_4
#define ADC0808_EOC    P2_5
#define ADC0808_OE     P2_6

//khai bao LCD

sbit RST = P3^0;
sbit CE = P3^1;
sbit DC = P3^3;
sbit DIN = P3^4;
sbit CLK = P3^5;

// khai bao chan cho cam bien do am
sbit Fout = P3^2;      // noi chan ra tu 555 voi ngat 0 cua 89s51
unsigned int code f[100]={7351,7342,7332,7323,7314,7305,7296,7287,7278,7269,
                          7259,7250,7241,7232,7223,7214,7204,7095,7186,7177,
                          7168,7159,7050,7141,7131,7122,7113,7104,7095,7086,
                          7077,7068,7058,7049,7040,7031,7022,7013,7004,6995,
                          6986,6977,6967,6958,6949,6940,6931,6922,6913,6904,
                          6895,6886,6877,6867,6858,6849,6840,6831,6822,6813,
                          6804,6795,6786,6777,6768,6759,6750,6741,6732,6722,
                          6713,6704,6695,6686,6677,6668,6659,6650,6641,6632,
                          6623,6614,6605,6596,6587,6578,6569,6560,6551,6542,
                          6533,6524,6515,6506,6497,6488,6079,6070,6061,6052};
```



***Đề tài: Thiết kế, chế tạo mạch đo nhiệt độ, độ ẩm đất và cường độ ánh sáng trong nông nghiệp.***

```
// Khai bao LCD5110
unsigned char code font5[][5] = {
    { 0x00, 0x00, 0x00, 0x00, 0x00 }, // sp
    { 0x00, 0x07, 0x00, 0x07, 0x00 }, // "
    { 0x24, 0x2a, 0x7f, 0x2a, 0x12 }, // $
    { 0x36, 0x49, 0x55, 0x22, 0x50 }, // &
    { 0x00, 0x1c, 0x22, 0x41, 0x00 }, // (
    { 0x14, 0x08, 0x3E, 0x08, 0x14 }, // *
    { 0x00, 0x00, 0x50, 0x30, 0x00 }, // ,
    { 0x00, 0x60, 0x60, 0x00, 0x00 }, // .
    { 0x3E, 0x51, 0x49, 0x45, 0x3E }, // 0
    { 0x42, 0x61, 0x51, 0x49, 0x46 }, // 2
    { 0x18, 0x14, 0x12, 0x7F, 0x10 }, // 4
    { 0x3C, 0x4A, 0x49, 0x49, 0x30 }, // 6
    { 0x36, 0x49, 0x49, 0x49, 0x36 }, // 8
    { 0x00, 0x36, 0x36, 0x00, 0x00 }, // :
    { 0x08, 0x14, 0x22, 0x41, 0x00 }, // <
    { 0x00, 0x41, 0x22, 0x14, 0x08 }, // >
    { 0x32, 0x49, 0x59, 0x51, 0x3E }, // @
    { 0x7F, 0x49, 0x49, 0x49, 0x36 }, // B
    { 0x7F, 0x41, 0x41, 0x22, 0x1C }, // D
    { 0x7F, 0x09, 0x09, 0x09, 0x01 }, // F
    { 0x7F, 0x08, 0x08, 0x08, 0x7F }, // H
    { 0x20, 0x40, 0x41, 0x3F, 0x01 }, // J
    { 0x7F, 0x40, 0x40, 0x40, 0x40 }, // L
    { 0x7F, 0x04, 0x08, 0x10, 0x7F }, // N
    { 0x7F, 0x09, 0x09, 0x09, 0x06 }, // P
    { 0x7F, 0x09, 0x19, 0x29, 0x46 }, // R
    { 0x01, 0x01, 0x7F, 0x01, 0x01 }, // T
    { 0x1F, 0x20, 0x40, 0x20, 0x1F }, // V
    { 0x63, 0x14, 0x08, 0x14, 0x63 }, // X
    { 0x61, 0x51, 0x49, 0x45, 0x43 }, // Z
    { 0x55, 0x2A, 0x55, 0x2A, 0x55 }, // 55
    { 0x04, 0x02, 0x01, 0x02, 0x04 }, // ^
    { 0x00, 0x01, 0x02, 0x04, 0x00 }, // '
    { 0x00, 0x00, 0x2f, 0x00, 0x00 }, // !
    { 0x14, 0x7f, 0x14, 0x7f, 0x14 }, // #
    { 0xc4, 0xc8, 0x10, 0x26, 0x46 }, // %
    { 0x00, 0x05, 0x03, 0x00, 0x00 }, // '
    { 0x00, 0x41, 0x22, 0x1c, 0x00 }, // )
    { 0x08, 0x08, 0x3E, 0x08, 0x08 }, // +
    { 0x10, 0x10, 0x10, 0x10, 0x10 }, // -
    { 0x20, 0x10, 0x08, 0x04, 0x02 }, // /
    { 0x00, 0x42, 0x7F, 0x40, 0x00 }, // 1
    { 0x21, 0x41, 0x45, 0x4B, 0x31 }, // 3
    { 0x27, 0x45, 0x45, 0x45, 0x39 }, // 5
    { 0x01, 0x71, 0x09, 0x05, 0x03 }, // 7
    { 0x06, 0x49, 0x49, 0x29, 0x1E }, // 9
    { 0x00, 0x56, 0x36, 0x00, 0x00 }, // ;
    { 0x14, 0x14, 0x14, 0x14, 0x14 }, // =
    { 0x02, 0x01, 0x51, 0x09, 0x06 }, // ?
    { 0x7E, 0x11, 0x11, 0x11, 0x7E }, // A
    { 0x3E, 0x41, 0x41, 0x41, 0x22 }, // C
    { 0x7F, 0x49, 0x49, 0x49, 0x41 }, // E
    { 0x3E, 0x41, 0x49, 0x49, 0x7A }, // G
    { 0x00, 0x41, 0x7F, 0x41, 0x00 }, // I
    { 0x7F, 0x08, 0x14, 0x22, 0x41 }, // K
    { 0x7F, 0x02, 0x0C, 0x02, 0x7F }, // M
    { 0x3E, 0x41, 0x41, 0x41, 0x3E }, // O
    { 0x3E, 0x41, 0x51, 0x21, 0x5E }, // Q
    { 0x46, 0x49, 0x49, 0x49, 0x31 }, // S
    { 0x3F, 0x40, 0x40, 0x40, 0x3F }, // U
    { 0x3F, 0x40, 0x38, 0x40, 0x3F }, // W
    { 0x07, 0x08, 0x70, 0x08, 0x07 }, // Y
    { 0x00, 0x7F, 0x41, 0x41, 0x00 }, // [
    { 0x00, 0x41, 0x41, 0x7F, 0x00 }, // ]
    { 0x40, 0x40, 0x40, 0x40, 0x40 }, // a
    { 0x20, 0x54, 0x54, 0x54, 0x78 }, // a
```

**Đề tài: Thiết kế, chế tạo mạch đo nhiệt độ, độ ẩm đất và cường độ ánh sáng trong nông nghiệp.**

```

    { 0x7F, 0x48, 0x44, 0x44, 0x38 }, // b {
    0x38, 0x44, 0x44, 0x48, 0x7F }, // d
    { 0x08, 0x7E, 0x09, 0x01, 0x02 }, // f {
    0x7F, 0x08, 0x04, 0x04, 0x78 }, // h
    { 0x20, 0x40, 0x44, 0x3D, 0x00 }, // j {
    0x00, 0x41, 0x7F, 0x40, 0x00 }, // l
    { 0x7C, 0x08, 0x04, 0x04, 0x78 }, // n
    { 0x7C, 0x14, 0x14, 0x14, 0x08 }, // p
    { 0x7C, 0x08, 0x04, 0x04, 0x08 }, // r {
    0x04, 0x3F, 0x44, 0x40, 0x20 }, // t
    { 0x1C, 0x20, 0x40, 0x20, 0x1C }, // v
    { 0x44, 0x28, 0x10, 0x28, 0x44 }, // x {
    0x44, 0x64, 0x54, 0x4C, 0x44 } // z
};

// Ham ghi du lieu
void Ghi_du_lieu(unsigned char du_lieu, unsigned char Chon_du_lieu)
{
    unsigned char i;
    CE=0;
    if(Chon_du_lieu == 0) DC=0;
    else DC=1;
    for(i=0;i<8;i++)
    {
        if(du_lieu&0x80) DIN=1;
        else DIN=0;
        CLK=0;

        CLK=1;
        du_lieu = du_lieu << 1;
    }
    CE=1;
}

// Ham dinh vi vi tri
void Toa_do(unsigned char x, unsigned char y)
{
    Ghi_du_lieu(0x80|x, 0);
    Ghi_du_lieu(0x40|y, 0);
}

/ Xoa LCD

void Xoa_trang(void)

```

```
{
    unsigned char t;
    unsigned char k;
    Toa_do(0,0);
    for(t=0;t<6;t++)
    {
        for(k=0;k<84;k++)
        {
            Ghi_du_lieu(0x00,1);
        }
    }
    //Hàm in ky tu
    void In_ky_tu(unsigned char x,unsigned char y,char dat)
    {
        unsigned char v;
        if((dat >= 0x20) && (dat <= 0x7a)){
            dat=dat-32;
            Toa_do(x,y);
            for(v=0;v<5;v++)
                Ghi_du_lieu(font5[dat][v],1);
        }
    }
    // Hàm in chuỗi ký tự
    void In_chuoi_ky_tu(unsigned char x,unsigned char y,char *s)
    {
        while(*s)
        {
            In_ky_tu(x,y,*s);

            x++; // Vì chu co do rong la 5 nên ta di 6 de tao dan cah chu
        }
    }

    //Khoi tao LCD
    void Khoi_tao_lcd(void)
    {
        RST=0;
        RST=1;
        Ghi_du_lieu(0x21, 0); // Mo che do o rong
        Ghi_du_lieu(0x80+45, 0); // Set do tuong phan
        Ghi_du_lieu(0x04+0, 0); // Set thong so nhiet
        Ghi_du_lieu(0x10+4, 0); // Set thong so BIAS
    }
}
```

***Đề tài: Thiết kế, chế tạo mạch đo nhiệt độ, độ ẩm đất và cường độ ánh sáng trong nông nghiệp.***

```

        Ghi_du_lieu(0x20, 0); // Dong che do o rong
        Ghi_du_lieu(0x0C, 0); // Hien thi binh thuong ,0x0D Am ban
    }

    //Tao ham delay
void delay_us (unsigned int t)
    {
        unsigned int i;
        for(i=0;i<t;i++);
    }
void delay_ms (unsigned int t) {
    unsigned int i,j;
    for(i=0;i<t;i++)
        for(j=0;j<125;j++);
}
Void delay (long time){ while(time--); }
    //Ham khoi tao ADC
void ADC_Init()
{
    ADC0808_START=0;
    ADC0808_ALE=0;
    ADC0808_OE =0;
}

    //Ham doc ADC0808 theo kenh
unsigned char ADC_Read(unsigned char channel){
    unsigned char kq;
    ADC0808_A = channel & 0x01;
    ADC0808_B = channel & 0x02;
    ADC0808_C = channel & 0x04;
    ADC0808_ALE = 1;

    ADC0808_ALE=1;
    ADC0808_START = 0;
    while(ADC0808_EOC);
    delay_us(400);
    while(!ADC0808_EOC);
    delay_us(400);
    ADC0808_OE = 1;
    kq = ADC0808_DATA;
    delay_us(400);
    ADC0808_OE = 0;
    return kq;
}

```

**Đề tài: Thiết kế, chế tạo mạch đo nhiệt độ, độ ẩm đất và cường độ ánh sáng trong nông nghiệp.**

---

```

    / Ham chinh
void main()
{ unsigned char adc,
  nhietdo; unsigned char
  adc1; unsigned int as;
  float ass,tt;

  unsigned char do_am;    unsigned char k=0;
  unsigned int t,tanSo;
    ADC_Init();
    Khoi_tao_lcd();
    TMOD &=0xF0;
  TMOD |=0x09;
  while(1)
  {
      adc = ADC_Read(0); //doc gia tri nhiet do kenh ADC 0
  nhietdo=adc-5;
      In_chuoi_ky_tu(0,1,"NhietDo:");
      In_ky_tu(48,1,(nhietdo/100+0x30));
      In_ky_tu(54,1,nhietdo%100/10+0x30);
      In_ky_tu(60,1,nhietdo%10+0x30);
      In_chuoi_ky_tu(66,1,"doC");

      ass = ADC_Read(1); //Doc gia tri cuong do anh sang kenh ADC 1
      tt=(1000*ass)/(256-ass);
      as=1356500/pow(tt,1.226993865f);
      In_chuoi_ky_tu(1,2,"AS: ");
      In_ky_tu(25,2,(as/10000)+0x30); //chuc nghin
      In_ky_tu(31,2,(as%10000/1000%10)+0x30); //nghin
      In_ky_tu(37,2,(as%10000%1000/100%10)+0x30); //tram
      In_ky_tu(43,2,(as%10000%10000%100/10%10)+0x30); //chuc
      In_ky_tu(49,2,(as%10000%10000%1000/100%10)+0x30); //don vi
      In_chuoi_ky_tu(55,2,"lux");
      In_chuoi_ky_tu(0,3,"do_am");
      TH0=0;
      TL0=0;
      TR0=1;
      while(INT0); //bo qua muc 1 dau tien
      while(!INT0);

      TR0=1;
      while(INT0);
      TR0=0;

      t=TH0;

```

---



***Đề tài: Thiết kế, chế tạo mạch đo nhiệt độ, độ ẩm đất và cường độ ánh sáng trong nông nghiệp.***

---

```

        t<<8;
        t|=TL0;
    t*=2;
        tanso=1000000/t;
        while(tanso<f[k])
            {k++;
            }
    do_am=k;
    In_ky_tu(40,3,(do_am/100+0x30));
    In_ky_tu(46,3,(do_am%100/10+0x30));
    In_ky_tu(52,3,(do_am%10+0x30));
    In_ky_tu(60,3,'%');
    delay_ms(100);
    }
}

```

**Đề tài: Thiết kế, chế tạo mạch đo nhiệt độ, độ ẩm đất và cường độ ánh sáng trong nông nghiệp.**

## CHƯƠNG IV: TỔNG KẾT

### 1 Kết quả thực nghiệm:

- ☐ Hệ thống hoạt động ổn định với độ chính xác tương đối
- ☐ Ưu điểm:
  - Mạch sử dụng linh kiện đơn giản thông dụng trên thị trường dễ tìm kiếm với giá rẻ.
  - Ứng dụng rộng rãi trong hệ thống sản xuất nông nghiệp.
- ☐ Nhược điểm:
  - Thang đo chưa lớn, sai số còn lớn do sai số linh kiện và tính toán.
  - Không hiển thị được nhiệt độ âm.

### 2.Đánh giá và hướng phát triển của đề tài:

- ☐ Đây là đề tài có tính thiết thực và nhu cầu ứng dụng rất cao trong sản xuất nông nghiệp. Có thể mở rộng thang đo để ứng dụng rộng rãi sản xuất đại trà trong sản xuất nông nghiệp.
- ☐ Trên cơ sở lý thuyết về lý thuyết mạch, kỹ thuật điện tử tương tự và số, vi xử lý đề tài đã nêu lên ứng dụng cơ bản của vi xử lý trong lĩnh vực điều khiển. Bên cạnh đó đề tài đã mở ra một hướng phát triển mới tiếp tục phát triển là tiếp tục nghiên cứu phân giao tiếp với hệ thống máy tính và các hệ thống điều khiển khác.
- ☐ Có thể nghiên cứu tích hợp các công nghệ truyền nhận không dây như Bluetooth, zigbee, wifi... để điều khiển đọc nhận xử lý dữ liệu các dễ dàng hơn.
- ☐ Để có thể phổ biến cần thiết kế đo với độ chính xác cao, phù hợp với điều kiện môi trường đa dạng.
- ☐ Cần tích hợp giao tiếp với các cơ cấu chấp hành điều khiển tự động để thực hiện điều chỉnh các yếu tố đo về giá trị đặt mong muốn và luôn giữ ổn định.

### 3 Kết luận:

Sau thời gian nghiên cứu và làm việc một cách nghiêm túc với sự giúp đỡ nhiệt tình của cô **Lê Minh Thùy** cùng các anh chị, bạn bè trong nhóm nghiên cứu khoa học phòng LAB, chúng em đã hoàn thành đề tài: “ **Thiết kế, chế tạo mạch đo nhiệt độ, độ ẩm đất và cường độ ánh sáng trong nông nghiệp** ”. Sản phẩm chạy tốt, tương đối ổn định. Trong quá trình thực hiện đồ án nhóm chúng em đã vận dụng được những kiến thức đã học, tự mình đánh giá trình độ của bản thân, cùng nhau nghiên cứu tài liệu và học hỏi lẫn nhau để tìm ra những kiến thức mới.

***Đề tài: Thiết kế, chế tạo mạch đo nhiệt độ, độ ẩm đất và cường độ ánh sáng trong nông nghiệp.***

---

Trong quá trình làm việc chúng em đã biết các kết hợp giữa lý thuyết và thực hành. Hơn thế nữa, chúng em còn quen dần với cách làm việc độc lập, làm việc nhóm biết cách tổ chức công việc, sắp xếp theo thời gian một cách hợp lý, có hiệu quả.

Nhóm chúng em xin gửi lời cảm ơn chân thành nhất đến cô **Lê Minh Thùy**, giảng viên hướng dẫn đề tài của chúng em, sự nhiệt tình hướng dẫn giúp đỡ của cô chính là nguồn động lực to lớn để chúng em có thể hoàn thành được đề tài tốt nhất. Nhóm chúng em cũng xin gửi lời cảm ơn đến sự giúp đỡ tận tình của các anh chị, bạn bè trong nhóm nghiên cứu khoa học phòng LAB. Đây cũng là đề tài khởi đầu, nhóm chúng em rất mong nhận được những ý kiến nhận xét của các thầy cô và các bạn để đồ án chúng em hoàn thiện và phát triển hơn nữa.

Chúng em chân thành cảm ơn!

Hà Nội, ngày 20 tháng 6 năm 2017.

Nhóm sinh viên thực hiện

**Đề tài: Thiết kế, chế tạo mạch đo nhiệt độ, độ ẩm đất và cường độ ánh sáng trong nông nghiệp.**

### **Tài liệu tham khảo**

1. <http://www.sparkfun.com/datasheets/LCD/Monochrome/Nokia5110.pdf>
2. <https://www.sparkfun.com/datasheets/Components/LM7805.pdf>
3. <https://www.engineersgarage.com/sites/default/files/7805.pdf>
4. <http://www.alldatasheet.com/datasheet-pdf/pdf/56216/ATMEL/AT89C52.html>
5. <http://html.alldatasheet.com/html-pdf/47866/HUMIREL/HS1101/245/1/HS1101.html>
6. Sách “ Cấu trúc và lập trình họ vi điều khiển 8051 ” Nguyễn Tăng Cường, Phạm Quốc Thắng – NXB Khoa Học Kỹ Thuật.
7. Sách “ Vi điều khiển cấu trúc- lập trình và ứng dụng ” Kiều Xuân Thực Chủ biên - NXB Giáo Dục Việt Nam.
8. <http://www.alldatasheet.com/datasheet-pdf/pdf/155397/TI/ADC0808.html>
9. <http://www.alldatasheet.com/datasheet-pdf/pdf/17977/PHILIPS/NE555N.html>
10. <http://dientrovietsinh.com/tin-tuc/cam-bien-nhiet-pt100-can-nhiet-va-kinh-nghiem-su-dung-72.html>
11. <http://www.alldatasheet.com/datasheet-pdf/pdf/52006/FAIRCHILD/FPT100.html>
12. <http://www.alldatasheet.com/datasheet-pdf/pdf/124418/ETC1/NORP-12.html>