



BỘ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO
TRƯỜNG ĐẠI HỌC CÔNG NGHỆ TP. HỒ CHÍ
MINH

ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP

HỆ THỐNG ĐIỀU HƯỚNG PIN MẶT TRỜI

Ngành: Kỹ thuật điện tử, truyền thông

Chuyên ngành: Điện tử truyền thông

Giảng viên hướng dẫn : PHẠM HÙNG KIM KHÁNH

Sinh viên thực hiện : NGUYỄN TẤN LỰC

MSSV : 1311010134

Lớp : 13DDT01

TP. Hồ Chí Minh, 2018

MỤC LỤC

LỜI CẢM ƠN.....	6
LỜI NÓI ĐẦU	7
CHƯƠNG 1 : TỔNG QUAN VỀ ĐỀ TÀI.....	9
1.1 Đặt vấn đề:.....	9
1.2 Mục tiêu của đề tài:	10
1.3 Phạm vi nghiên cứu:.....	10
CHƯƠNG 2 : CƠ SỞ LÝ THUYẾT	13
2.1 Giới thiệu Arduino và Arduino Uno:	13
2.1.1 Giới thiệu Arduino:.....	13
2.1.2 Giới thiệu Arduino Uno:	13
2.2 Cảm Biến Cường Độ Ánh Sáng BH1750.....	18
2.2.1 Cường độ được tính như sau:	18
2.2.2 Thông số kỹ thuật.....	18
2.2.3 Sơ đồ khối.....	20
2.2.4. Quá trình đo.....	21
2.3 Động cơ Stepper + Driver Uln2003	22
2.3.1 Động cơ bước	22
2.3.2 Mạch điều khiển động cơ bước ULN2003.....	27
Phương pháp điều khiển	28

2.4 Module DS1302 thời gian thực.....	34
2.4.1 Mô tả module DS1302	34
2.4.2 Thông số kĩ thuật module DS1302	35
2.5 Giới Thiệu về Pin mặt trời	38
2.5.1.Định nghĩa.....	38
2.5.2. Phân loại	40
2.5.3Cấu tạo & hoạt động của Pin Mặt Trời Silic	41
2.5.4 Ứng dụng pin mặt trời.....	43
CHƯƠNG 3:TÍNH TOÁN VÀ THIẾT KẾ.....	45
3.1 Sơ đồ khối:.....	45
3.2 Chức năng từng khối:	47
3.2.1 Khối điều khiển trung tâm:.....	47
3.2.2 Khối nguồn:	47
3.2.3 Khối cảm biến:.....	48
3.2.3 Khối động cơ	48
3.2.4 Khối thời gian thực.....	49
3.3 Lưu đồ giải thuật.....	50
CHƯƠNG 4: THI CÔNG MẠCH.....	53
4.1.Thi công	53
CHƯƠNG 5: KẾT LUẬN	57
5.1 Kết quả đạt được.	57

5.2 Ưu và nhược điểm.....	57
5.3 Hướng phát triển:	57
Tài Liệu Tham Khảo	59

DANH MỤC SƠ ĐỒ, HÌNH ẢNH,

Hình 1 Các loại mô hình 1 trục và 2 trục định hướng theo vị trí mặt trời	11
Hình 2.1 Mạch arduino	13
Hình 2.2 Các chân arduino.....	15
Hình 2.3 Cảm Biến Cường Độ Ánh Sáng BH1750	18
Hình 2.4 Động cơ bước.....	23
Hình 2.5 Bên trong động cơ bước.....	24
Hình 2.6 Cấu tạo của động cơ bước.....	25
Hình 2.7 <i>Động cơ bước 28BY-48</i>	26
Hình 2.8 Mạch ULN2003	23
Hình 2.9 Sơ đồ chân ULN2003	28
Hình 2.10 Sơ đồ mạch của mỗi kênh.....	28
Hình 2.11 Mạch điều khiển motor	28
Hình 2.12 Bước sóng	28
Hình 2.13 Module DS1302	35
Hình 2.14 Pin mặt trời.....	39
Hình 2.15 Phân loại Pin mặt trời.....	40
Hình 2.16 Cấu tạo Pin mặt trời	42
Hình 2.17 Một số ứng dụng của pin mặt trời.....	44

Hình 3.1 Khối điều khiển trung tâm	47
Hình 3.2 Khối nguồn.....	47
Hình 3.3 Sơ đồ khối bh1750	48
Hình 3.4 Khối động cơ.....	49
Hình 3.5:Khối thời gian thực	49
Hình 3.6 Lưu đồ giải thuật của chương trình.....	51
Hình 4.1 Arduino vs BH1750-GY30	53
Hình 4.2 Kết nối Arduino và động cơ bước	54
Hình 4.3 Kết nối giữa Arduino với DS1302.....	55

LỜI CẢM ƠN

Trước tiên em xin gửi lời cảm ơn chân thành sâu sắc đến quý thầy cô Trường đại học Công Nghệ Tp. HCM, khoa Cơ – Điện – Điện tử, các thầy cô bộ môn lời cảm ơn chân thành nhất, các thầy cô đã tận tình giảng dạy cho em trong suốt 4 năm học vừa qua, các thầy cô đã trang bị cho em nhiều kiến thức cơ bản về lĩnh vực điện tử, truyền đạt cho em những kiến thức, kinh nghiệm quý báu trong suốt thời gian qua. Và cuối cùng em xin cảm ơn thầy Phạm Hùng Kim Khánh đã giúp đỡ và hướng dẫn em trong suốt quá trình làm đồ án tốt nghiệp. Trong thời gian làm việc với thầy, cô, em không ngừng tiếp thu thêm nhiều kiến thức bổ ích mà còn học tập được tinh thần làm việc, thái độ nghiên cứu khoa học nghiêm túc, hiệu quả, đây là những điều rất cần thiết cho em trong quá trình học và công tác sau này.

Đây là kết quả của quá trình 4 năm học tập của em nhưng do kinh nghiệm thực tế của bản thân còn chưa nhiều nên khó tránh khỏi nhiều thiếu sót, do đó cần phải có sự hướng dẫn, giúp đỡ của giáo viên.

Sau cùng xin gửi lời cảm ơn chân thành tới gia đình, bạn bè đã động viên, đóng góp ý kiến và giúp đỡ trong quá trình học tập, nghiên cứu và hoàn thành báo cáo Đồ án tốt nghiệp.

Tp.HCM, tháng 12 năm 2017
SINH VIÊN THỰC HIỆN

Nguyễn Tấn Lực

LỜI NÓI ĐẦU

Trong tiến trình phát triển của loài người, việc sử dụng năng lượng mặt trời là đánh dấu một cột mốc rất quan trọng. từ đó đến nay, loài người sử dụng năng lượng ngày càng nhiều, nhất là trong vài thế kỷ gần đây. Trong cơ cấu năng lượng hiện nay, chiếm phần chủ yếu là năng lượng tàn dư sinh học than đá, dầu mỏ, khí tự nhiên. Kế đến là năng lượng nước thủy điện, năng lượng hạt nhân, năng lượng sinh khối (bio, gas...) năng lượng mặt trời, năng lượng gió chỉ chiếm một phần khiêm tốn. Xã hội loài người phát triển nếu không có năng lượng.

Ngày nay, năng lượng tàn dư sinh học, năng lượng không tái sinh, ngày càng cạn kiệt, giá dầu mỏ ngày càng tăng, ảnh hưởng xấu đến sự phát triển kinh tế xã hội và môi trường sống. Tìm kiếm nguồn năng lượng thay thế là nhiệm vụ cấp bách của năng lượng thay thế đó phải sạch, thân thiện với môi trường, chi phí thấp, không cạn kiệt (tái sinh), và dễ sử dụng.

Năng lượng tái tạo, trong đó có năng lượng mặt trời đã và đang được cả thế giới quan tâm nghiên cứu và sử dụng. Trên thế giới, các nước phát triển đã có rất nhiều ứng dụng trong đời sống và trong công nghiệp để thu được các nguồn năng lượng này. Với ưu điểm là sẵn có, dồi dào, là nguồn năng lượng sạch, thân thiện với môi trường, năng lượng mặt trời đang là giải pháp thay thế cho các nguồn năng lượng khác đang ngày cạn kiệt trên Trái Đất.

Từ lâu, loài người đã mơ ước sử dụng năng lượng mặt trời. nguồn năng lượng hầu như vô tận, đáp ứng hầu hết các tiêu chí nêu trên. Nhiều công trình nghiên cứu đã được thực hiện, năng lượng mặt trời không chỉ là năng lượng của tương lai mà còn là năng lượng của hiện tại. Hiện nay năng lượng mặt trời đã được khai thác và đưa vào ứng dụng trong cuộc sống cũng như trong công nghiệp dưới nhiều dạng và hình thức khác nhau, thông thường để cấp nhiệt và điện. Một hệ pin mặt trời sử dụng năng

lượng mặt trời cơ bản gồm 2 loại: hệ pin mặt trời làm việc độc lập và hệ pin mặt trời làm việc với lưới.

Tuy nhiên nội dung chủ yếu được giới thiệu trong bài báo cáo này chỉ nghiên cứu các thành phần trong hệ mặt trời làm việc độc lập. Đồ án trình bày bao quát cả một hệ thống pin mặt trời làm việc độc lập với đầy đủ các thành phần cần thiết trong hệ. Sau đó đồ án tập trung nghiên cứu sâu hơn vào nguồn điện pin mặt trời gồm pin mặt trời, phương pháp và thuật toán điều khiển để thấy rõ đặc tính làm việc, ưu nhược điểm, khả năng ứng dụng của các thuật toán điều khiển nhằm để hệ pin mặt trời được làm việc tối ưu nhất. Tại các nước đang phát triển, trong đó có Việt Nam việc sử dụng năng lượng mặt trời đã được quan tâm và khích lệ, tuy nhiên những ứng dụng còn rất hạn chế. Với mong muốn đưa những ứng dụng sử dụng năng lượng mặt trời ở Việt Nam được phổ biến và phát triển hơn nữa, đem những kiến thức đã học được áp dụng vào thực tế sản xuất, vì vậy em đã thực hiện đề tài: “Thiết kế, chế tạo hệ điều khiển định hướng pin mặt trời”.

Nội dung đề tài:

Nội dung đề tài được trình bày gồm các phần sau:

- Chương 1: Tổng quan.
- Chương 2: Linh kiện
- Chương 3: Tính toán và thiết kế.
- Chương 4: Thi công
- Chương 5: Kết luận.

CHƯƠNG 1 : TỔNG QUAN VỀ ĐỀ TÀI

1.1 Đặt vấn đề:

Khi các nguồn năng lượng phổ biến như thủy điện, nhiệt điện đang ngày một cạn kiệt, việc sản xuất điện bằng các nhà máy thủy điện, các nhà máy nhiệt điện gây ra ô nhiễm môi trường và thay đổi môi trường sinh thái. Trong khi đó nhu cầu về điện năng ngày càng tăng cao, con người cần phải tìm ra các nguồn năng lượng mới để đáp ứng nhu cầu của mình. Năng lượng mặt trời là một trong những giải pháp được tìm ra để thay thế, với ưu điểm là nguồn năng lượng sạch, lâu dài, là nguồn năng lượng tái tạo, thân thiện với môi trường. Các ứng dụng của năng lượng mặt trời phổ biến hiện nay bao gồm hai lĩnh vực chủ yếu. Thứ nhất là năng lượng mặt trời được biến đổi trực tiếp thành điện năng nhờ các tế bào quang điện bán dẫn hay còn gọi là pin mặt trời. Lĩnh vực thứ hai đó là sử dụng năng lượng mặt trời dưới dạng nhiệt năng, ở đây ta dùng các thiết bị thu bức xạ nhiệt mặt trời và tích trữ nó dưới dạng nhiệt năng.

Với ưu điểm là một nước có tiềm năng về năng lượng mặt trời, có lãnh thổ trải dài từ vĩ độ 8 Bắc đến 23 Bắc, nằm trong khu vực có cường độ bức xạ tương đối cao. Do đó việc sử dụng năng lượng mặt trời tại Việt Nam đang được khuyến khích và áp dụng trong mọi lĩnh vực đời sống và sản xuất.

Hệ thống pin mặt trời được sử dụng nhằm mục đích sản xuất ra điện trực tiếp từ năng lượng mặt trời thông qua các tấm pin mặt trời là các tế bào quang điện bán dẫn. Pin mặt trời có ưu điểm là gọn nhẹ có thể lắp bất kì đâu có ánh sáng mặt trời. Khi ánh sáng chiếu tới pin mặt trời càng lớn tức là cường độ ánh sáng chiếu tới tấm pin càng lớn thì càng có nhiều năng lượng mặt trời biến đổi thành điện năng tức là hiệu suất của tấm pin mặt trời càng tăng lên. Hệ thống pin mặt trời thường được lắp cố định vào một tấm đế, do đó pin mặt trời chỉ đạt hiệu suất lớn nhất khi ánh sáng mặt trời chiếu vuông góc với mặt phẳng của tấm pin. Các vùng khác, hiệu suất của pin

mặt trời sẽ giảm. Giải pháp đưa ra để nâng cao hiệu suất của pin mặt trời là hệ thống điều khiển chuyển động của tấm pin mặt trời luôn hướng vuông góc với ánh sáng mặt trời.

1.2 Mục tiêu của đề tài:

- Nâng cao hiệu suất chuyển đổi của tấm pin thông qua việc điều khiển vị trí tấm pin luôn vuông góc với tia sáng mặt trời chiếu tới.
- Thiết kế, chế tạo, mô phỏng hoàn chỉnh hệ thống điều khiển định hướng pin mặt trời.

1.3 Phạm vi nghiên cứu:

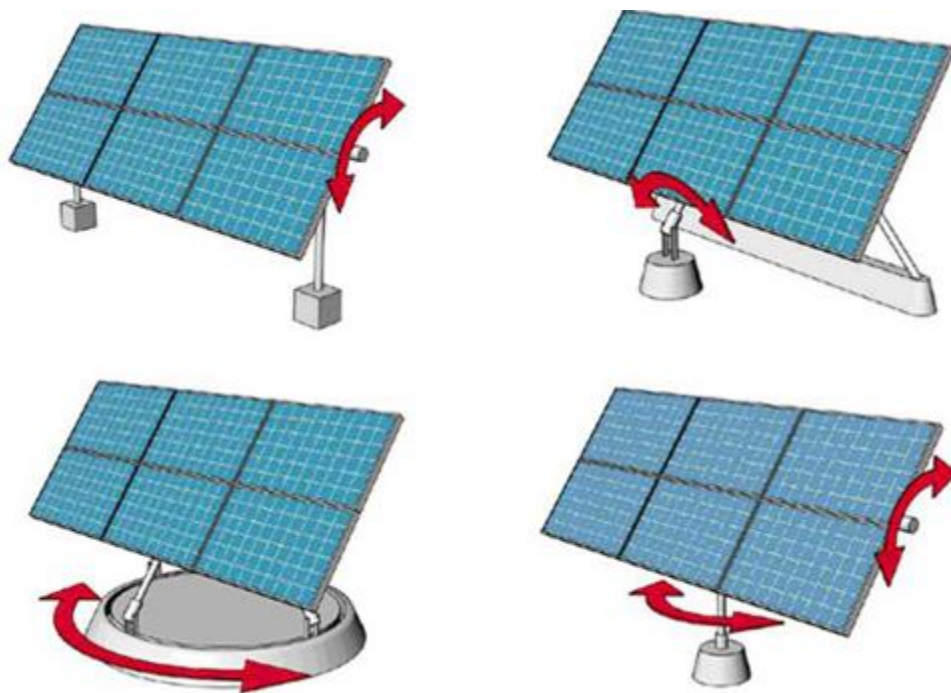
Với mục tiêu thiết kế và chế tạo hệ thống định hướng pin mặt trời nhưng do điều kiện thời gian, kinh phí có hạn đề tài chỉ giới hạn trong phạm vi sau:

- Mô hình hóa hệ thống định hướng pin mặt trời dùng cho học tập và nghiên cứu.
- Động cơ dẫn động cơ khí là động cơ bước.
- Sử dụng phần mềm điều khiển trên máy tính.
- Độ rọi của nguồn sáng xử lý giới hạn $1000 \div 100000$ (lux).

2. Kết quả nghiên cứu của đề tài:

Lựa chọn phương án

Trong khuôn khổ đề tài này hệ thống quang điện cho quy mô gia đình sẽ được chọn làm mô hình nghiên cứu thử nghiệm.



Hình 1 Các loại mô hình 1 trục và 2 trục định hướng theo vị trí mặt trời

Các hệ thống có bộ định hướng có thể đạt công suất gần như tối đa suốt thời gian hoạt động vào những ngày nắng, quang mây trong khi hệ thống có mặt thu cố định chỉ đạt công suất tối đa trong một vài giờ trong giữa ngày.

Hệ thống PV có bộ định hướng theo vị trí mặt trời sẽ nhận được nhiều năng lượng hơn so với hệ thống có mặt thu cố định vào các giờ buổi sáng và buổi chiều. Điều đó chỉ ra rằng các dàn pin có bộ định hướng sẽ cần công suất đặt nhỏ hơn so với các dàn pin lắp cố định mà vẫn sản ra cùng mức điện năng.

Thị trường hiện nay, có hai loại hệ thống năng lượng mặt trời định hướng, hệ thống định hướng theo trục đơn, và hệ thống định hướng theo trục kép. Hệ thống định hướng theo một trục duy nhất sẽ định hướng theo vị trí mặt trời từ Đông sang Tây trên một trục đặt theo hướng Bắc Nam. Hệ thống trục kép định hướng Đông sang phía Tây và định hướng theo phía Bắc đến phía Nam.

Qua nghiên cứu các tài liệu, đánh giá ưu khuyết điểm của các hệ thống định hướng theo vị trí mặt trời trên thế giới đề tài đã phân tích để đi đến lựa chọn một phương án thiết kế chế tạo hệ thống, căn cứ phân tích như dưới đây:

Hệ thống định hướng theo một trục

- Định hướng theo vị trí mặt trời từ Đông sang Tây bằng cách sử dụng một trục duy nhất
- Tăng hiệu suất thu năng lượng mặt trời tới 34%
- Thiết kế đơn giản, hiệu quả
- Bảo dưỡng thấp
- Chi phí thấp hơn so với trục kép
- Giảm thấp khả năng hư hỏng

Hệ thống định hướng theo hai trục

- Định hướng theo vị trí mặt trời từ Đông sang Tây, và phía Bắc đến phía Nam bằng cách sử dụng hai trục quay
- Tăng hiệu suất thu năng lượng mặt trời tới 37%
- Thiết kế phức tạp hệ thống các cảm biến và điều khiển động cơ
- Chi phí đầu tư cao hơn do các bộ phận bổ sung và thời gian lắp đặt
- Chi phí bảo trì cao hơn
- Các bộ phận bổ sung thêm tăng thêm khả năng hư hỏng

Dựa trên những phân tích, so sánh trên đây, đề tài lựa chọn phương án hệ thống một trục quay định hướng theo vị trí mặt trời.

Các nghiên cứu của thế giới đã chỉ ra hệ thống định hướng theo trục kép chỉ có thể tăng thêm 3% năng lượng so với trục đơn. Với chi phí thiết bị, chi phí bảo trì cao hơn, và có thời gian ngừng để sửa chữa cao, hệ thống định hướng theo trục kép thực tế có thể ít khả năng phát triển mạnh như loại một trục.

khởi đèn LED nhấp nháy, xử lý tín hiệu cho xe điều khiển từ xa, làm một trạm đo nhiệt độ - độ ẩm và hiển thị lên màn hình LCD,... hay những ứng dụng khác mà bạn đã được xem.

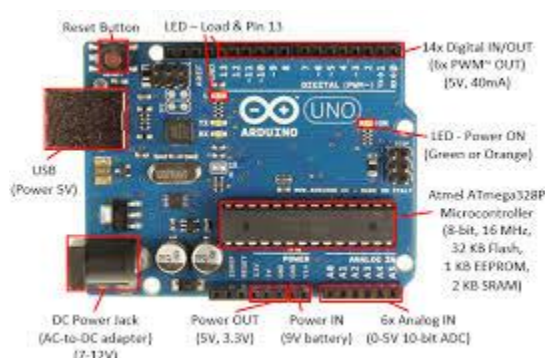
Bảng 1

Vi điều khiển	ATmega328 họ 8bit
Điện áp hoạt động	5V DC (chỉ được cấp qua cổng USB)
Tần số hoạt động	16 MHz
Dòng tiêu thụ	khoảng 30mA
Điện áp vào khuyến dùng	7-12V DC
Điện áp vào giới hạn	6-20V DC
Số chân Digital I/O	14 (6 chân hardware PWM)
Số chân Analog	6 (độ phân giải 10bit)
Dòng tối đa trên mỗi chân I/O	30 mA
Dòng ra tối đa (5V)	500 mA
Dòng ra tối đa (3.3V)	50 mA
Bộ nhớ flash	32 KB (ATmega328) với 0.5KB dùng bởi bootloader
SRAM	2 KB (ATmega328)
EEPROM	1 KB (ATmega328)

Bảng thông số kĩ thuật Arduino Uno

Arduino UNO có thể được cấp nguồn 5V thông qua cổng USB hoặc cấp nguồn ngoài với điện áp khuyến dùng là 7-12V DC và giới hạn là 6-20V. Thường thì cấp nguồn bằng pin vuông 9V là hợp lí nhất nếu bạn không có sẵn nguồn từ cổng USB. Nếu cấp nguồn vượt quá ngưỡng giới hạn trên, bạn sẽ làm hỏng Arduino UNO.

2.1.2.2 Các chân nguồn



Hình 2.2 Các chân arduino

GND (Ground): cực âm của nguồn điện cấp cho Arduino UNO. Khi bạn dùng các thiết bị sử dụng những nguồn điện riêng biệt thì những chân này phải được nối với nhau.

5V: cấp điện áp 5V đầu ra. Dòng tối đa cho phép ở chân này là 500mA.

3.3V: cấp điện áp 3.3V đầu ra. Dòng tối đa cho phép ở chân này là 50mA.

Vin (Voltage Input): để cấp nguồn ngoài cho Arduino UNO, bạn nối cực dương của nguồn với chân này và cực âm của nguồn với chân GND.

IOREF: điện áp hoạt động của vi điều khiển trên Arduino UNO có thể được đo ở chân này. Và dĩ nhiên nó luôn là 5V. Mặc dù vậy bạn không được lấy nguồn 5V từ chân này để sử dụng bởi chức năng của nó không phải là cấp nguồn.

RESET: việc nhấn nút Reset trên board để reset vi điều khiển tương đương với việc chân RESET được nối với GND qua 1 điện trở 10KΩ.

Lưu ý:

Arduino UNO không có bảo vệ cắm ngược nguồn vào. Do đó bạn phải hết sức cẩn thận, kiểm tra các cực âm – dương của nguồn trước khi cấp cho Arduino UNO.

Việc làm chập mạch nguồn vào của Arduino UNO sẽ biến nó thành một miếng nhựa chặn giấy. mình khuyên bạn nên dùng nguồn từ cổng USB nếu có thể.

Các chân 3.3V và 5V trên Arduino là các chân dùng để cấp nguồn ra cho các thiết bị khác, không phải là các chân cấp nguồn vào. Việc cấp nguồn sai vị trí có thể làm hỏng board. Điều này không được nhà sản xuất khuyến khích.

Cấp nguồn ngoài không qua cổng USB cho Arduino UNO với điện áp dưới 6V có thể làm hỏng board.

Cấp điện áp trên 13V vào chân RESET trên board có thể làm hỏng vi điều khiển ATmega328.

Cường độ dòng điện vào/ra ở tất cả các chân Digital và Analog của Arduino UNO nếu vượt quá 200mA sẽ làm hỏng vi điều khiển.

Cấp điện áp trên 5.5V vào các chân Digital hoặc Analog của Arduino UNO sẽ làm hỏng vi điều khiển.

Cường độ dòng điện qua một chân Digital hoặc Analog bất kì của Arduino UNO vượt quá 40mA sẽ làm hỏng vi điều khiển. Do đó nếu không dùng để truyền nhận dữ liệu, bạn phải mắc một điện trở hạn dòng.

2.1.2.3 Bộ nhớ

Vi điều khiển Atmega328 tiêu chuẩn cung cấp cho người dùng:

32KB bộ nhớ Flash: những đoạn lệnh được lập trình sẽ được lưu trữ trong bộ nhớ Flash của vi điều khiển. Thường thì sẽ có khoảng vài KB trong số này sẽ được dùng cho bootloader .

2KB cho SRAM (Static Random Access Memory): giá trị các biến được khai báo khi lập trình sẽ lưu ở đây. Khai báo càng nhiều biến thì càng cần nhiều bộ nhớ RAM. Khi mất điện, dữ liệu trên SRAM sẽ bị mất.

1KB cho EEPROM (Electrically Erasable Programmable Read Only Memory): đây giống như một chiếc ổ cứng mini – nơi có thể đọc và ghi dữ liệu vào đây mà không phải lo bị mất khi cúp điện giống như dữ liệu trên SRAM.

2.1.2.4 Các cổng vào/ra

Arduino UNO có 14 chân digital dùng để đọc hoặc xuất tín hiệu. Chúng chỉ có 2 mức điện áp là 0V và 5V với dòng vào/ra tối đa trên mỗi chân là 40mA. Ở mỗi chân đều có các điện trở pull-up từ được cài đặt ngay trong vi điều khiển ATmega328 (mặc định thì các điện trở này không được kết nối).

2.1.2.5 Một số chân digital có các chức năng đặc biệt như sau:

2 chân Serial: 0 (RX) và 1 (TX): dùng để gửi (transmit – TX) và nhận (receive – RX) dữ liệu TTL Serial. Arduino Uno có thể giao tiếp với thiết bị khác thông qua 2 chân này. Kết nối bluetooth thường thấy nói nôm na chính là kết nối Serial không dây. Nếu không cần giao tiếp Serial, bạn không nên sử dụng 2 chân này nếu không cần thiết

Chân PWM (~): 3, 5, 6, 9, 10, và 11: cho phép bạn xuất ra xung PWM với độ phân giải 8bit (giá trị từ $0 \rightarrow 2^8-1$ tương ứng với $0V \rightarrow 5V$) bằng hàm analogWrite(). Nói một cách đơn giản, bạn có thể điều chỉnh được điện áp ra ở chân này từ mức 0V đến 5V thay vì chỉ cố định ở mức 0V và 5V như những chân khác.

Chân giao tiếp SPI: 10 (SS), 11 (MOSI), 12 (MISO), 13 (SCK). Ngoài các chức năng thông thường, 4 chân này còn dùng để truyền phát dữ liệu bằng giao thức SPI với các thiết bị khác.

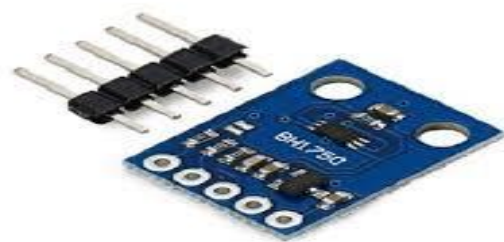
LED 13: trên Arduino UNO có 1 đèn led màu cam (kí hiệu chữ L). Khi bấm nút Reset, bạn sẽ thấy đèn này nhấp nháy để báo hiệu. Nó được nối với chân số 13. Khi chân này được người dùng sử dụng, LED sẽ sáng.

Arduino UNO có 6 chân analog ($A0 \rightarrow A5$) cung cấp độ phân giải tín hiệu 10bit ($0 \rightarrow 2^{10}-1$) để đọc giá trị điện áp trong khoảng $0V \rightarrow 5V$. Với chân AREF trên board, bạn có thể để đưa vào điện áp tham chiếu khi sử dụng các chân analog. Tức là nếu bạn cấp điện áp 2.5V vào chân này thì bạn có thể dùng các chân analog để đo điện áp trong khoảng từ $0V \rightarrow 2.5V$ với độ phân giải vẫn là 10bit.

Đặc biệt, Arduino UNO có 2 chân A4 (SDA) và A5 (SCL) hỗ trợ giao tiếp I2C/TWI với các thiết bị khác.

2.2 Cảm Biến Cường Độ Ánh Sáng BH1750

Cảm Biến Cường Độ Ánh Sáng BH1750 là cảm biến ánh sáng với bộ chuyển đổi AD 16 bit tích hợp trong chip và có thể xuất ra trực tiếp dữ liệu theo dạng digital. cảm biến không cần bộ tính toán cường độ ánh sáng khác.



Hình 2.3 Cảm Biến Cường Độ Ánh Sáng BH1750

BH1750 sử dụng đơn giản và chính xác hơn nhiều lần so với dùng cảm biến quang trở để đo cường độ ánh sáng với dữ liệu thay đổi trên điện áp dẫn đến việc sai số cao. Với **cảm biến BH1750** cho dữ liệu đo ra trực tiếp với dạng đơn vị là **LUX** không cần phải tính toán chuyển đổi thông qua chuẩn truyền I2C.

2.2.1 Cường độ được tính như sau:

- + Ban đêm: 0.001 - 0.02 lx.
- + Trời sáng trắng: 0.02 - 0.3 lx
- + Trời mây trong nhà: 5 - 50 lx.
- + Trời mây ngoài trời: 50 - 500 lx.
- + Trời nắng trong nhà: 100- 1000 lx.

2.2.2 Thông số kỹ thuật

- Chuẩn kết nối i2C
- Độ phân giải cao(1 - 65535 lx)
- Tiêu hao nguồn ít.

- Khả năng chống nhiễu sáng ở tần số 50 Hz/60 Hz
- Sự biến đổi ánh sáng nhỏ (+/- 20%)
- Độ ảnh hưởng bởi ánh sáng hồng ngoại rất nhỏ
- Nguồn cung cấp : 3.3V-5V
- Kích thước board : 0.85*0.63*0.13"(21*16*3.3mm)

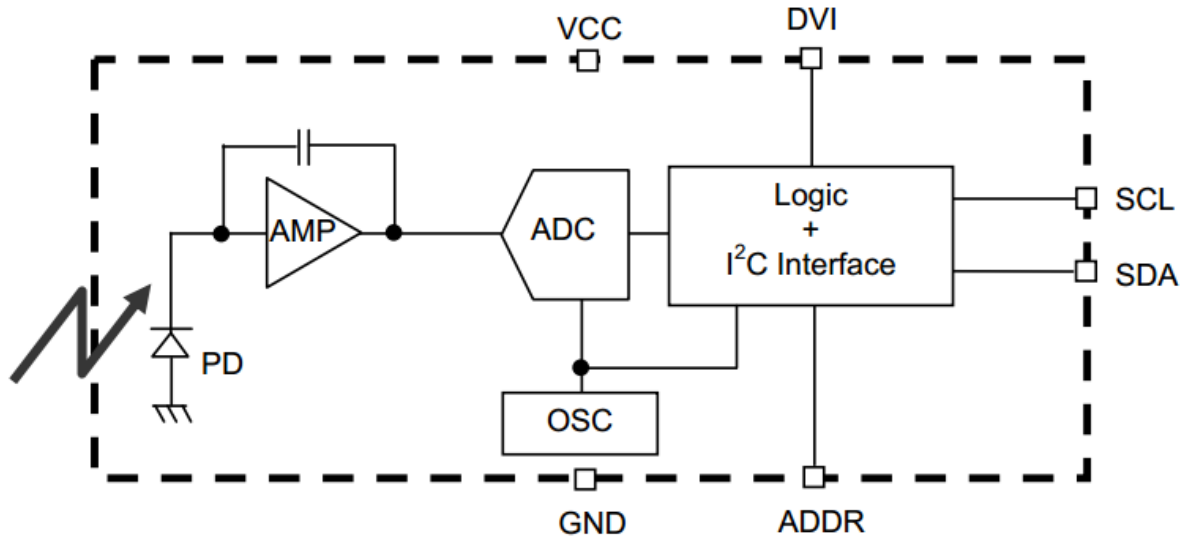
Thông số	Kí hiệu	Giới hạn	Đơn vị
Nguồn áp	V _{max}	4.5	V
Nhiệt độ(trong tầm hoạt động)	T _{opr}	-40~85	°C
Nhiệt độ(trong tầm lưu trữ)	T _{stg}	-40~100	°C
Dòng	I _{max}	7	mA
Công suất	P _d	260	mW

Bảng giá trị thông số cực đại

Thông số	Kí hiệu	Min.	Thông thường	Max.	Đơn vị
Nguồn VCC	V _{CC}	2.4	3.0	3.6	V
Nguồn I2C	V _{DVI}	1.65	-	V _{CC}	V
Dòng	I _{cc1}	-	120	190	μA
Dòng công suất	I _{cc2}	-	0.01	1.0	μA

Một số giá trị thông số trong điều kiện hoạt động

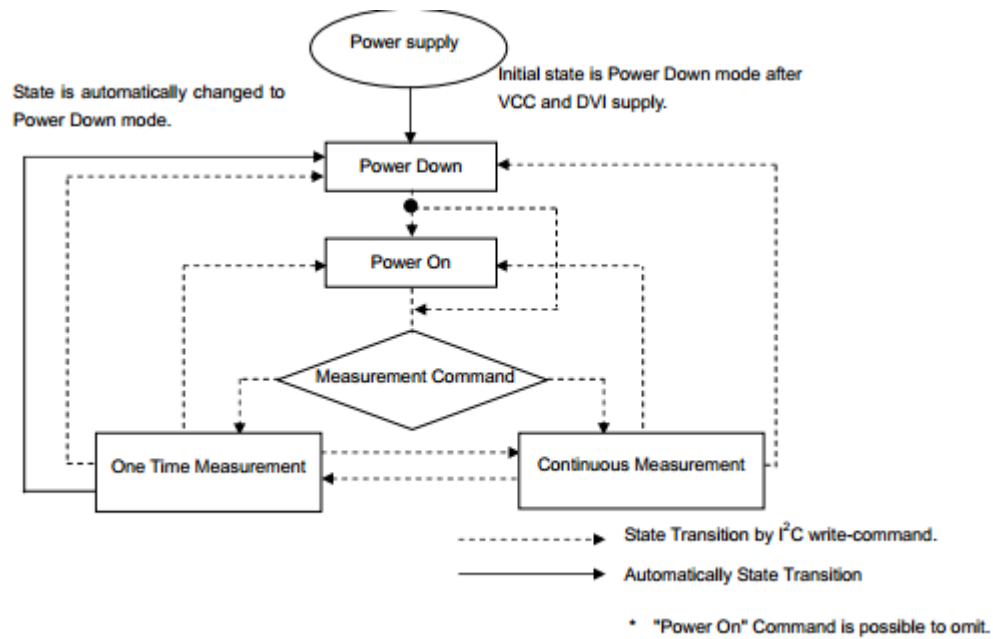
2.2.3 Sơ đồ khối.



Trong đó:

- PD : photo diode
- AMP: Intergration-OPAMP(chuyển đổi từ dòng PD sang điện áp)
- Logic+I2C Interface
- OSC : Internal Oscillator (thông thường 320kHz)

2.2.4. Quá trình đo



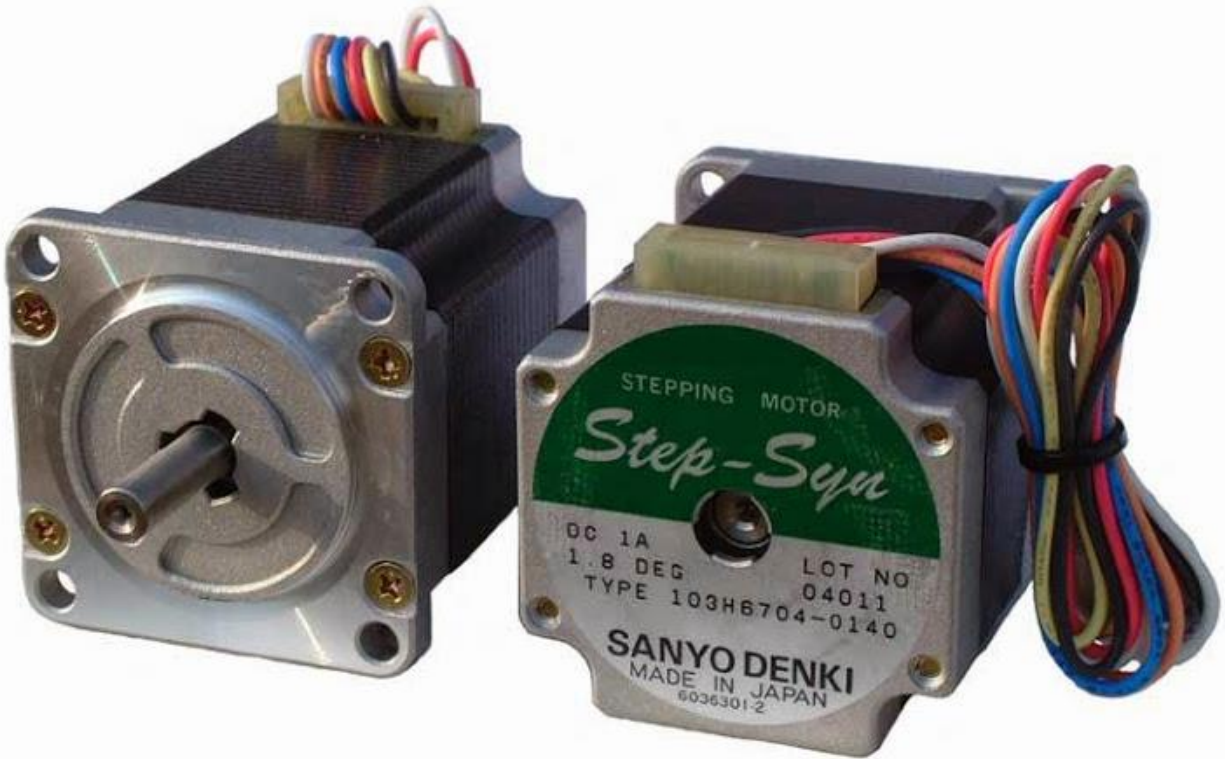
Cấu trúc	Opecode	Hoạt động
Power Down	0000_0000	Không hoạt động
Power On	0000_0001	Đợi đo
Reset	0000_0111	Đặt giá trị thanh ghi dữ liệu
Continously H-Resolution Mode	0001_0000	Bắt đầu đo : 1lx Thời gian đo : 120ms
Continously H-Resolution Mode2	0001_0001	Bắt đầu đo : 0.5lx Thời gian đo : 120ms
Continously L-Resolution Mode	0001_0011	Bắt đầu đo : 4lx Thời gian đo : 16ms
One Time H-Resolution Mode	0010_0000	Bắt đầu đo : 1lx Thời gian đo : 120ms

		Tự động đặt xuống Power Down sau khi đo
One Time H-Resolution Mode2	0010_0001	Bắt đầu đo : 0.51x Thời gian đo : 120ms Tự động đặt xuống Power Down sau khi đo
One Time L-Resolution Mode	0010_0011	Bắt đầu đo : 41x Thời gian đo : 16ms Tự động đặt xuống Power Down sau khi đo

2.3 Động cơ Stepper + Driver Uln2003

2.3.1 Động cơ bước

2.3.1.1 Khái niệm.



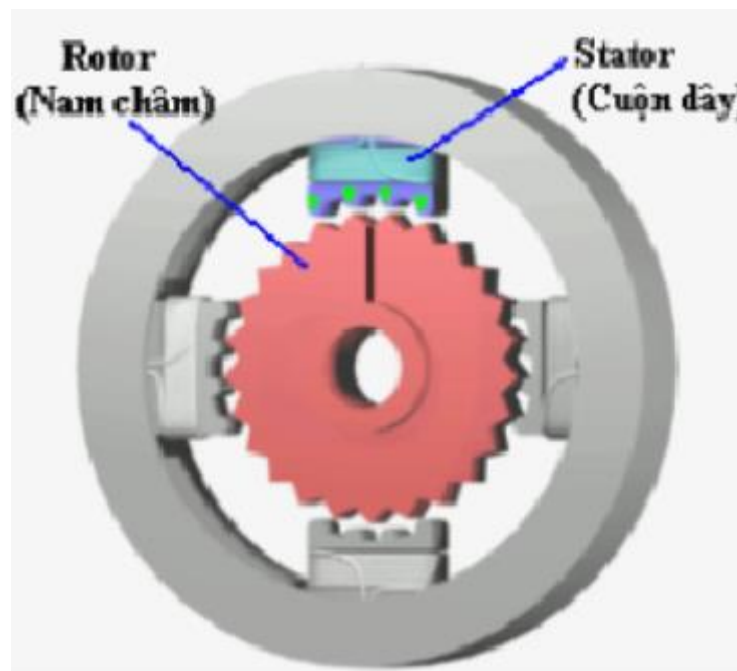
Hình 2.4 Động cơ bước

Động cơ bước là một loại động cơ mà ở đó bạn sẽ có thể quy định chính xác số góc quay và động cơ bước sẽ phải quay. Không giống như Servo, động cơ bước có thể quay bao nhiêu độ tùy ý và mỗi lần quay nó sẽ quay được 1 bước, 1 bước ở đây là bao nhiêu còn phụ thuộc vào loại động cơ bước.

2.3.1.2 Cấu tạo.

Như hình minh họa: bên trong động cơ bước có 4 cuộn dây Stator được sắp xếp theo cặp đối xứng qua tâm. Rotor là nam châm vĩnh cửu có nhiều răng. Động cơ bước hoạt động trên cơ sở lý thuyết điện - từ trường : các cực cùng dấu đẩy nhau và các cực khác dấu hút nhau. Chiều quay được xác định bởi từ trường của Stator, mà từ trường này là do dòng điện chạy qua lõi cuộn dây gây nên. Khi hướng của dòng

thay đổi thì cực từ trường cũng thay đổi theo, gây nên chuyển động ngược lại của động cơ (đảo chiều).

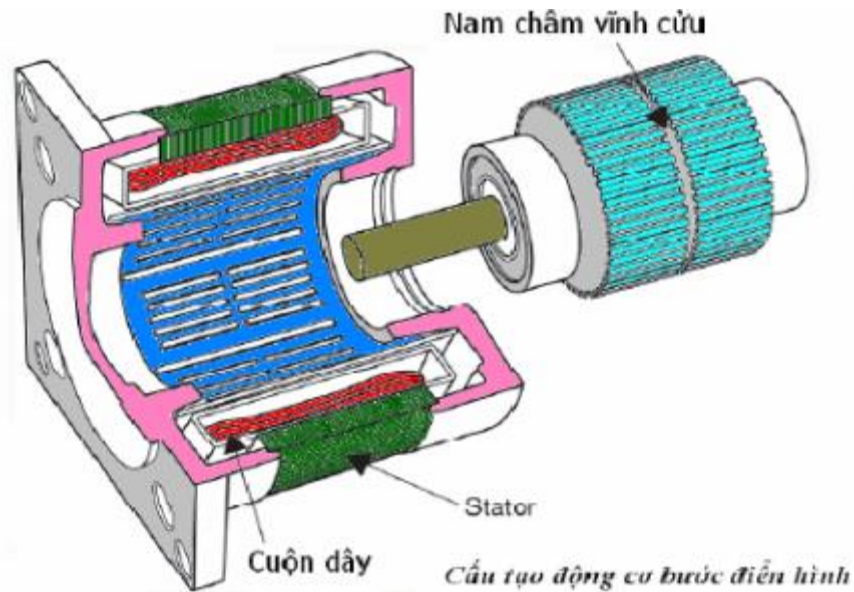


Hình 2.5 Bên trong động cơ bước

Động cơ bước làm việc được là nhờ các bộ chuyển mạch điện tử đưa các tín hiệu điều khiển vào Stator theo một thứ tự nhất định và một tần số nhất định. Tổng số góc quay của Rotor tương ứng với số lần chuyển mạch, cũng như chiều quay và tốc độ quay của Rotor phụ thuộc vào thứ tự chuyển đổi và tần số chuyển đổi.

Nếu xét trên phương diện dòng điện, khi một xung điện áp đặt vào cuộn dây Stator (phản ứng) của động cơ bước, thì Rotor (phản cảm) của động cơ sẽ quay đi một góc nhất định, góc ấy là một bước quay của động cơ. Ở đây ta có thể định nghĩa về góc bước (Step Angle) là độ quay nhỏ nhất của một bước do nhà sản xuất quy định.

Khi các xung điện áp đặt vào các cuộn dây phản ứng thay đổi liên tục thì Rotor sẽ quay liên tục (thực chất chuyển động đó vẫn theo các bước rời rạc).



Hình 2.6 Cấu tạo của động cơ bước

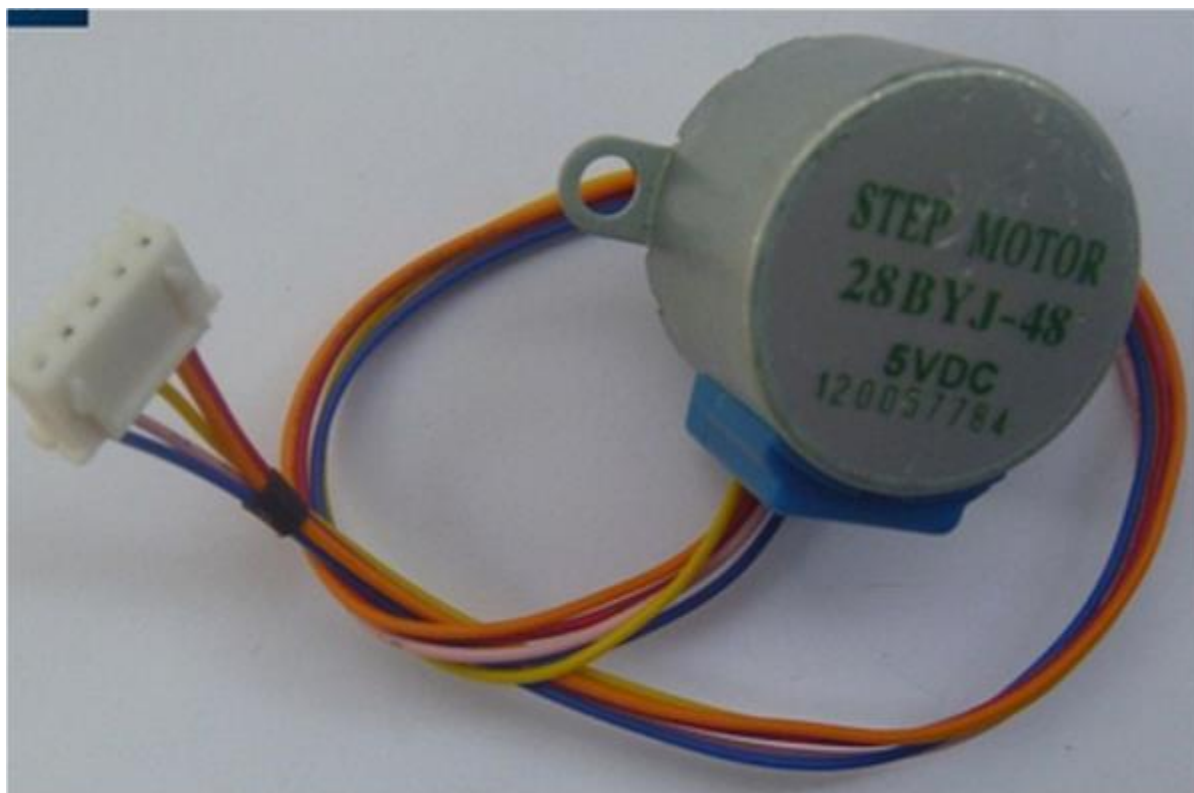
2.3.1.3 Phân loại

Động cơ bước cơ bản được chia làm 3 loại:

- Động cơ bước nam châm vĩnh cửu
- Động cơ bước biến trở từ
- Động cơ bước lai

Động cơ bước 28BY-48

Động cơ bước sử dụng trong bài toán là động cơ bước 4 pha (thực ra là 2 pha được chia ra làm 2 ở mỗi pha ngay tại vị trí giữa) (gồm 5 dây), 4 trong 5 dây này được kết nối với 2 cuộn dây trong động cơ và 1 dây là dây nguồn chung cho cả 2 cuộn dây. Mỗi bước của động cơ quét 1 góc 5.625 độ, vậy để quay 1 vòng động cơ phải thực hiện 64 bước.



Hình 2.7 Động cơ bước 28BY-48

-Thông số kĩ thuật

Điện thế hoạt động	5V
Số pha	4
Tỉ lệ bánh răng	*64
Một bước tương đương	5.625° (64 bước)
Tần số	100Hz
Điện trở trong	50Ω±7%(25°C)

2.3.2 Mạch điều khiển động cơ bước ULN2003

Mạch điều khiển động cơ bước ULN2003 là tổ hợp của 7 mạch Darlington được tích hợp lại. Nó được dùng rộng rãi trong các ứng dụng điều khiển động cơ, Led,.... Nó sử dụng IC ULN2003A để khuếch đại các tín hiệu điều khiển từ board mạch điều khiển. Điện áp sử dụng có thể lên đến 15V. Mạch điều khiển động cơ bước ULN2003 khi mua sẽ đi kèm với một động cơ bước.

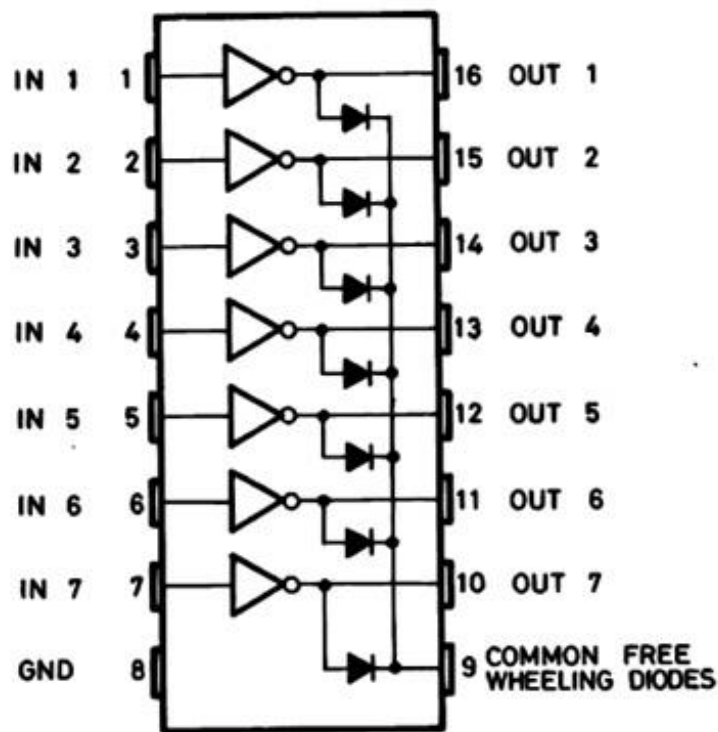


Hình 2.8 Mạch ULN2003

Thông số kỹ thuật:

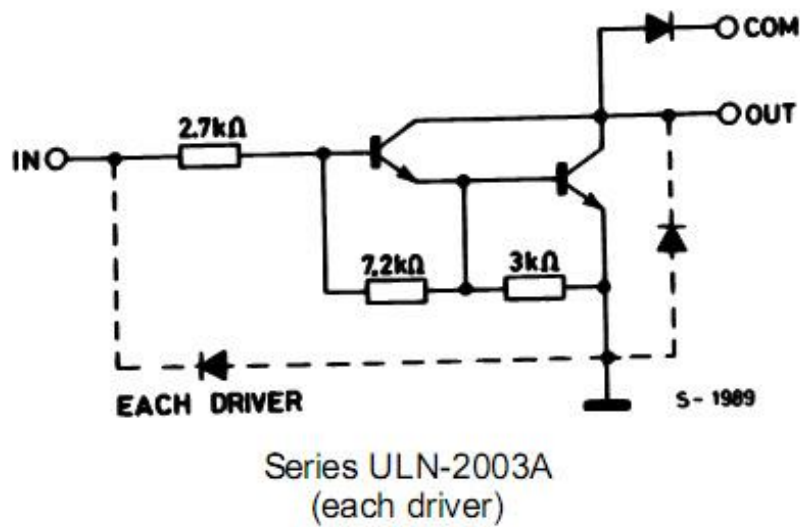
- Mức điện áp logic: 3-5.5V
- Nguồn cung cấp cho động cơ: 5~15V
- Dòng điện có thể lên đến 500mA từ nguồn 50V, nhưng để đảm bảo tuổi thọ cho mạch bạn nên sử dụng dưới 15V
- Nhiệt độ hoạt động: -25~90°C

Sơ đồ chân



Hình 2.9 Sơ đồ chân ULN2003

Sơ đồ mạch của mỗi kênh

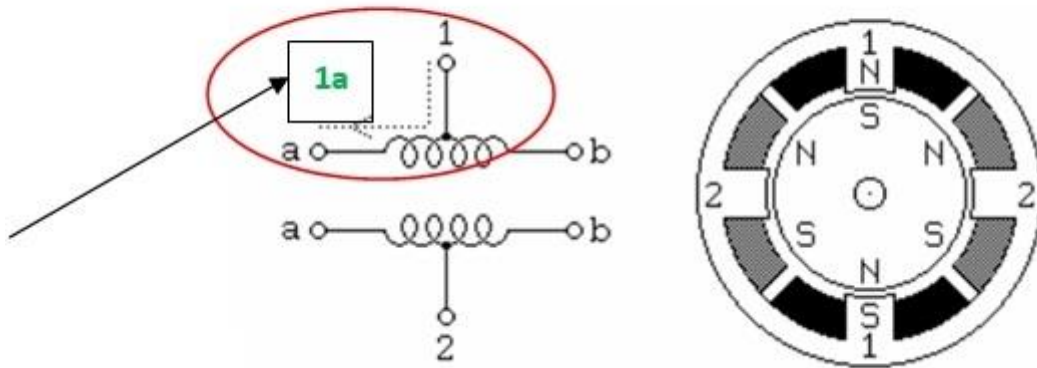


Hình 2.10 Sơ đồ mạch của mỗi kênh

Phương pháp điều khiển

- Điều khiển chế độ cả bước (Full-step)

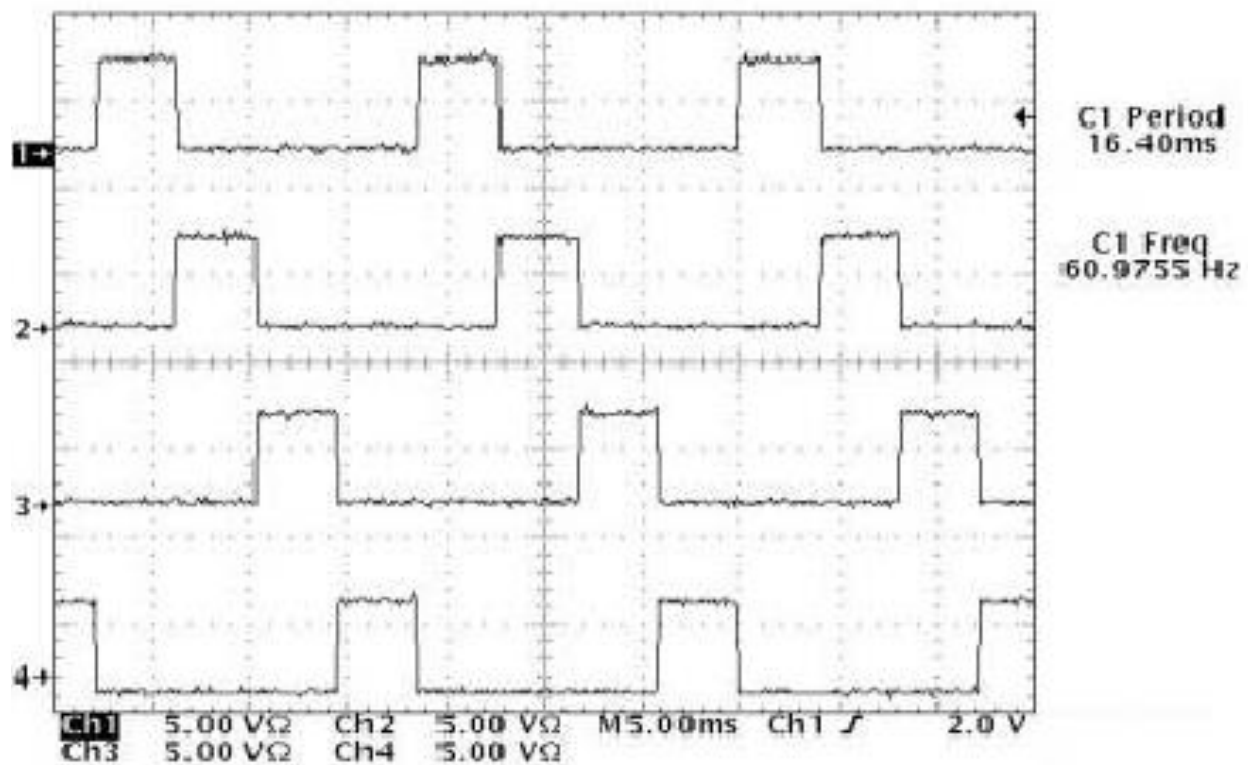
Động cơ đơn cực



- Điều khiển cả bước 1 pha

Step	1a	1b	2a	2b
1	1	0	0	0
2	0	1	0	0
3	0	0	1	0
4	0	0	0	1

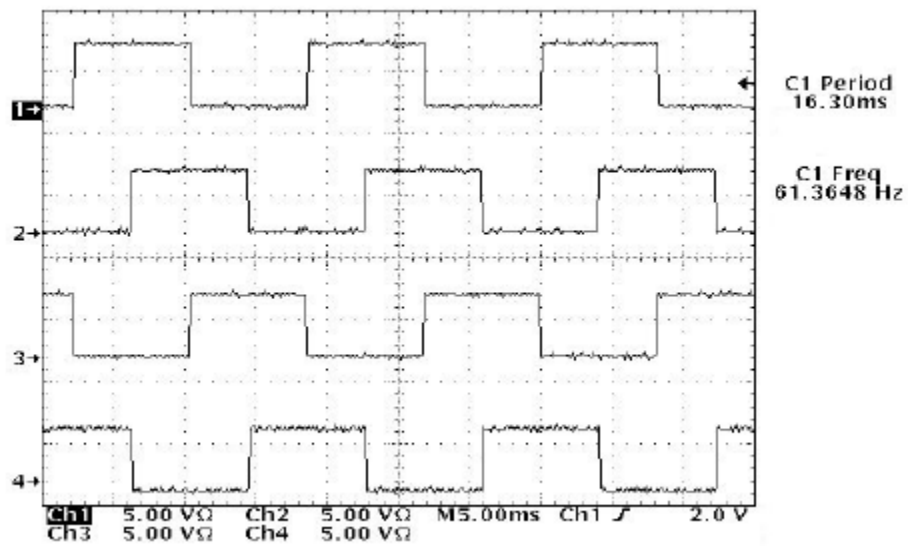
Giảng đồ xung 1 pha



- Điều khiển cả bước 2 pha

Step	1a	1b	2a	2b
1	1	0	0	1
2	1	1	0	0
3	0	1	1	0
4	0	0	1	1

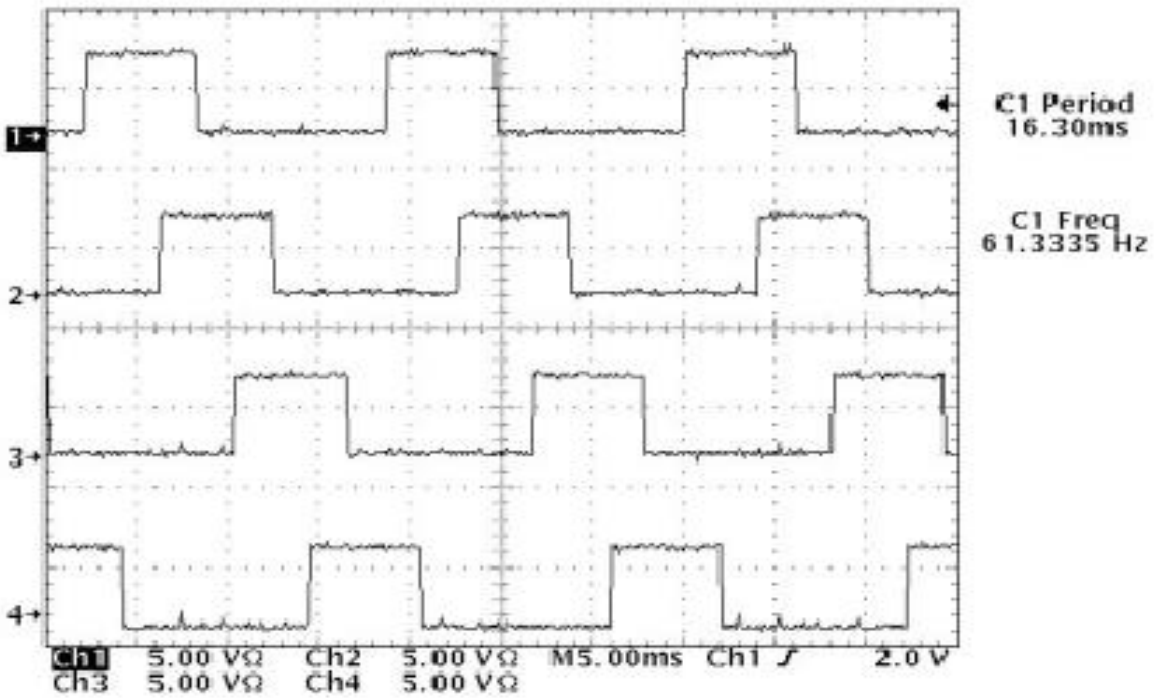
Giảng đồ xung 2 pha



- Điều khiển chế độ nửa bước

Step	1a	1b	2a	2b
1	1	0	0	1
2	1	0	0	0
3	1	1	0	0
4	0	1	0	0
5	0	1	1	0
6	0	0	1	0
7	0	0	1	1
8	0	0	0	1

Giảng đồ xung nửa bước



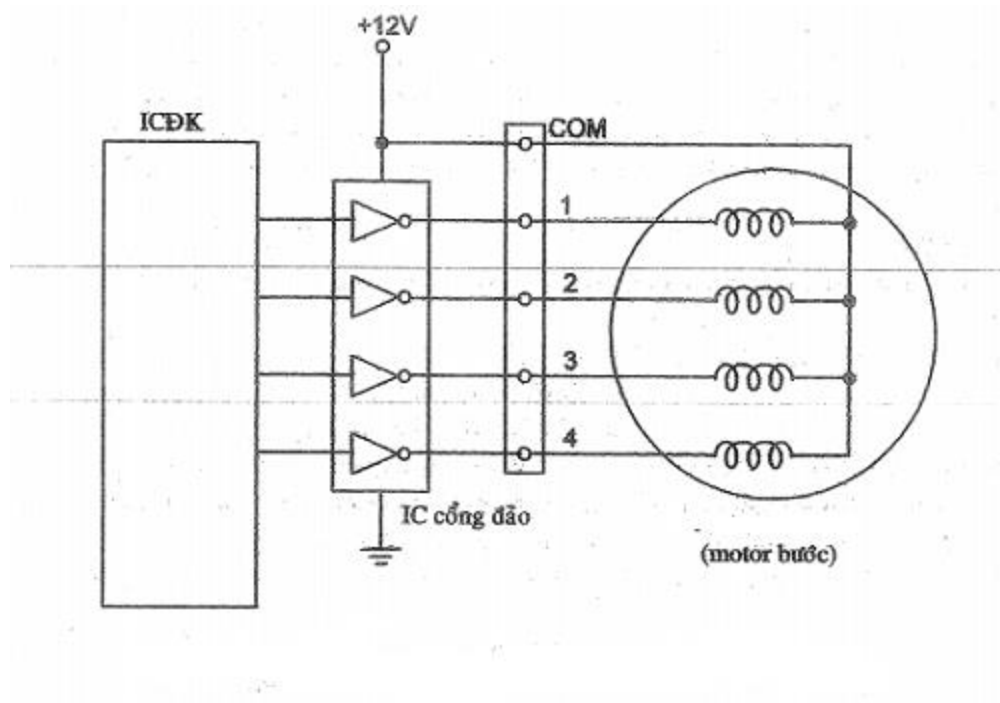
Mạch điều khiển động cơ bước

Mạch điều khiển động cơ bước bao gồm một số chức năng sau đây:

Tạo các xung với những tần số khác nhau.

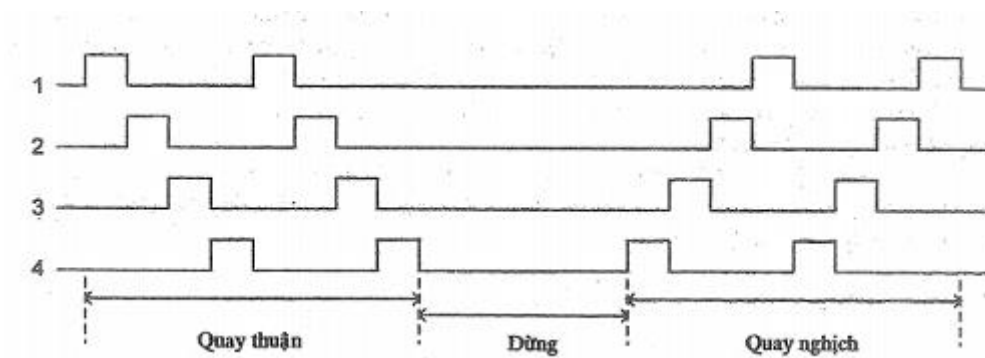
Chuyển đổi các phân cho phù hợp với thứ tự kích từ.

Làm giảm các dao động cơ học.



Hình 2.11 Mạch điều khiển motor

Đầu vào của mạch điều khiển là các xung. Thành phần của mạch là các bán dẫn, vi mạch. Kích thích các phần của động cơ bước theo thứ tự 1-2-3-4 do các transistor công suất T1 đến T4 thực hiện. Với việc thay đổi vị trí bộ chuyển mạch, động cơ có thể quay theo chiều kim đồng hồ hoặc ngược lại. Khi không có xung thì motor bước sẽ dừng quay.



Hình 2.12 Bước sóng

Điện áp được cấp qua các khoá chuyển để nuôi các cuộn dây, tạo ra từ trường làm quay rotor. Các khoá ở đây không cụ thể, có thể là bất cứ thiết bị đóng cắt nào

điều khiển được như role, transistor công suất... Tín hiệu điều khiển có thể được đưa ra từ bộ điều khiển như vi mạch chuyên dụng, máy tính. Với động cơ nhỏ có dòng cỡ 500 mili Ampe, có thể dùng IC loại dãy darlington collector hở như :ULN2003

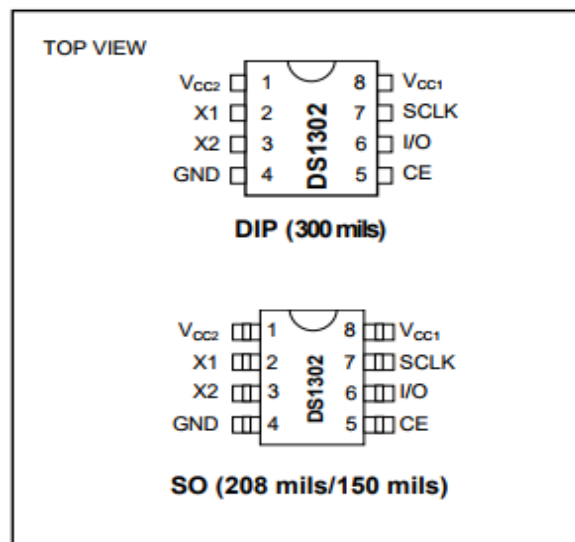
2.4 Module DS1302 thời gian thực

2.4.1 Mô tả module DS1302

Module DS1302 sử dụng IC chip đồng hồ DS1302, mô tả thời gian thực / lịch, giao tiếp thông qua kết nối nối tiếp đơn giản với vi điều khiển. Mạch đồng hồ / lịch thời gian thực cung cấp giây, phút, giờ, ngày, tuần, tháng, năm và các thông tin, số ngày mỗi tháng và bước nhảy ngày năm có thể được tự động điều chỉnh. Hoạt động đồng hồ có thể thiết lập 24 hoặc 12 giờ định dạng AM / PM. Có thể sử dụng các loại chip thông dụng để nhận và xử lý dữ liệu như 8051, AVR, PIC, Arduino...

DS1302 là IC thời gian thực với chuẩn giao tiếp 3 dây gồm có:

- Chân RST* chân chốt dữ liệu, tương đương chân CS* trong giao tiếp SPI.
- Chân SCLK là chân clock đồng bộ được cấp từ PIC. Tương đương chân CLK trong SPI.
- Chân I/O là chân dữ liệu, vừa có thể truyền vừa có thể nhận, đặc tính này lại giống chân SDA của chuẩn I2C.

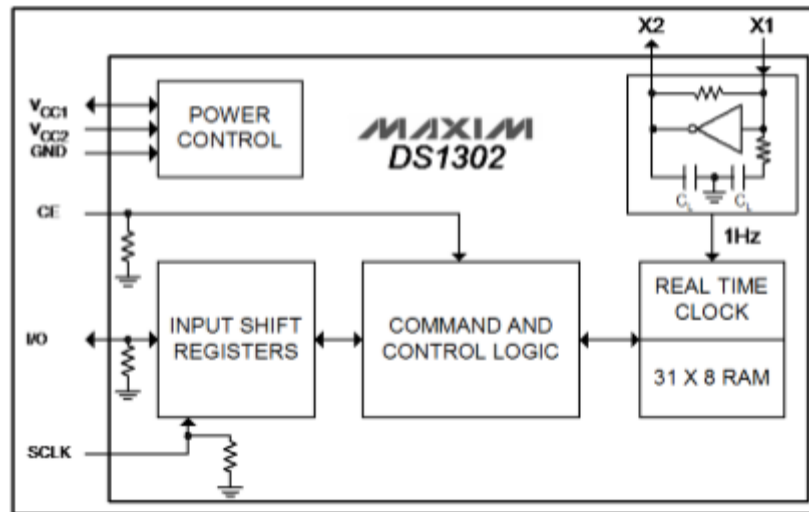


Hình 2.13 Module DS1302

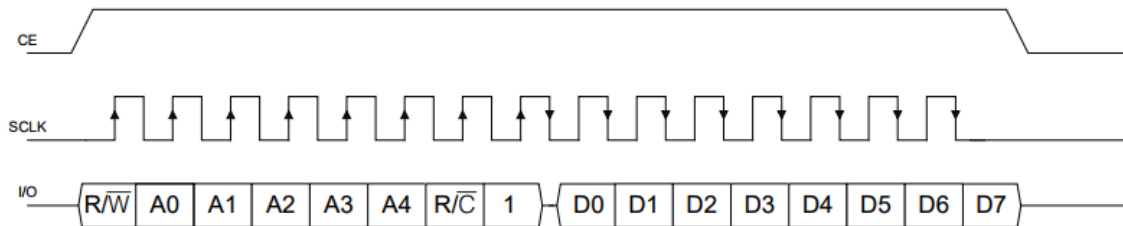
2.4.2 Thông số kỹ thuật module DS1302

- Kích thước: 47mm x 17mm x 6 mm (L x W x H)
- Chip chính: DS1302 IC thời gian thực
- Điện áp làm việc: DC 3.3~ 5V
- Phạm vi nhiệt độ chịu đựng được (độ C): 0 ~ 70
- Chế độ I/O nối tiếp

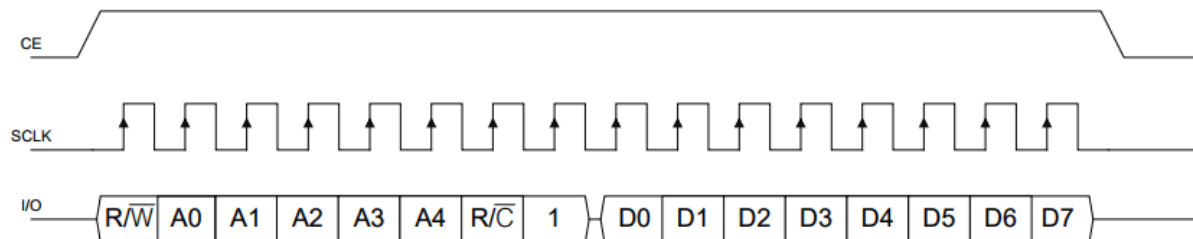
Sơ đồ khối



SINGLE-BYTE READ



SINGLE-BYTE WRITE



READ	WRITE	BIT 7	BIT 6	BIT 5	BIT 4	BIT 3	BIT 2	BIT 1	BIT 0	RANGE
81h	80h	CH	10 Seconds			Seconds				00–59
83h	82h		10 Minutes			Minutes				00–59
85h	84h	12/24	0	<div>10 AM/PM</div>	Hour	Hour				1–12/0–23
87h	86h	0	0	10 Date		Date				1–31
89h	88h	0	0	0	10 Month	Month				1–12
8Bh	8Ah	0	0	0	0	0	Day			1–7
8Dh	8Ch	10 Year				Year				00–99
8Fh	8Eh	WP	0	0	0	0	0	0	0	—
91h	90h	TCS	TCS	TCS	TCS	DS	DS	RS	RS	—

Lập trình giao tiếp với DS1302.

- Để có thể điều khiển được DS1302 ta cần các hàm viết giá trị thời gian , và hàm đọc giá trị thời gian bên trong IC.

- Hàm cài đặt thời gian:

```
void DS1302_SetTime(unsigned char hour,unsigned char minute,unsigned char second)
```

```
{
```

```
    DS1302_Write(0x80,second);
```

```
    DS1302_Write(0x82,minute);
```

```
    DS1302_Write(0x84,hour);
```

```
}
```

- Hàm cài đặt ngày, tháng:

```
void DS1302_SetDate(unsigned char day, unsigned char date, unsigned char month, unsigned char year)
```

```
{
```

```
    DS1302_Write(0x86,date);
```

```
    DS1302_Write(0x88,month);
```

```
    DS1302_Write(0x8A,day);
```

```
    DS1302_Write(0x8C,year);
```

```
}
```

- Hàm đọc giá trị thời gian:

```
void DS1302_GetTime(unsigned char *hour,unsigned char *minute,unsigned char *second)
{
    second=DS1302_Read(0x81);
    minute=DS1302_Read(0x83);
    hour=DS1302_Read(0x85);
}
```

- Hàm đọc giá trị ngày,tháng:

```
void DS1302_GetDate(unsigned char *day, unsigned char *date, unsigned char *month, unsigned char *year)
{
    *date=DS1302_Read(0x87);
    *month=DS1302_Read(0x89);
    *day=DS1302_Read(0x8B);
    *year=DS1302_Read(0x8D);
}
```

2.5 Giới Thiệu về Pin mặt trời

2.5.1.Định nghĩa

Pin năng lượng mặt trời (pin mặt trời/pin quang điện) là thiết bị giúp chuyển hóa trực tiếp năng lượng ánh sáng mặt trời (quang năng) thành năng lượng điện (điện năng) dựa trên hiệu ứng quang điện. Hiệu ứng quang điện là khả năng phát ra điện tử (electron) khi được ánh sáng chiếu vào của vật chất.

Pin năng lượng Mặt trời hay pin mặt trời hay pin quang điện (Solar panel) bao gồm nhiều tế bào quang điện (solar cells) - là phần tử bán dẫn có chứa trên bề mặt một số lượng lớn các cảm biến ánh sáng là điốt quang, thực hiện biến đổi năng lượng ánh sáng thành năng lượng điện. Cường độ dòng điện, hiệu điện thế hoặc điện

trở của pin mặt trời thay đổi phụ thuộc bởi lượng ánh sáng chiếu lên chúng. Tế bào quang điện được ghép lại thành khối để trở thành pin mặt trời (thông thường 60 hoặc 72 tế bào quang điện trên một tấm pin mặt trời). Tế bào quang điện có khả năng hoạt động dưới ánh sáng mặt trời hoặc ánh sáng nhân tạo. Chúng có thể được dùng như cảm biến ánh sáng (vd cảm biến hồng ngoại), hoặc các phát xạ điện từ gần ngưỡng ánh sáng nhìn thấy hoặc đo cường độ ánh sáng.



Hình 2.14 Pin mặt trời

Sự chuyển đổi này thực hiện theo hiệu ứng quang điện. Hoạt động của pin mặt trời được chia làm ba giai đoạn:

- Đầu tiên năng lượng từ các photon ánh sáng được hấp thụ và hình thành các cặp electron-hole trong chất bán dẫn.
- Các cặp electron-hole sau đó bị phân chia bởi ngăn cách tạo bởi các loại chất bán dẫn khác nhau (p-n junction). Hiệu ứng này tạo nên hiệu điện thế của pin mặt trời.
- Pin mặt trời sau đó được nối trực tiếp vào mạch ngoài và tạo nên dòng điện.

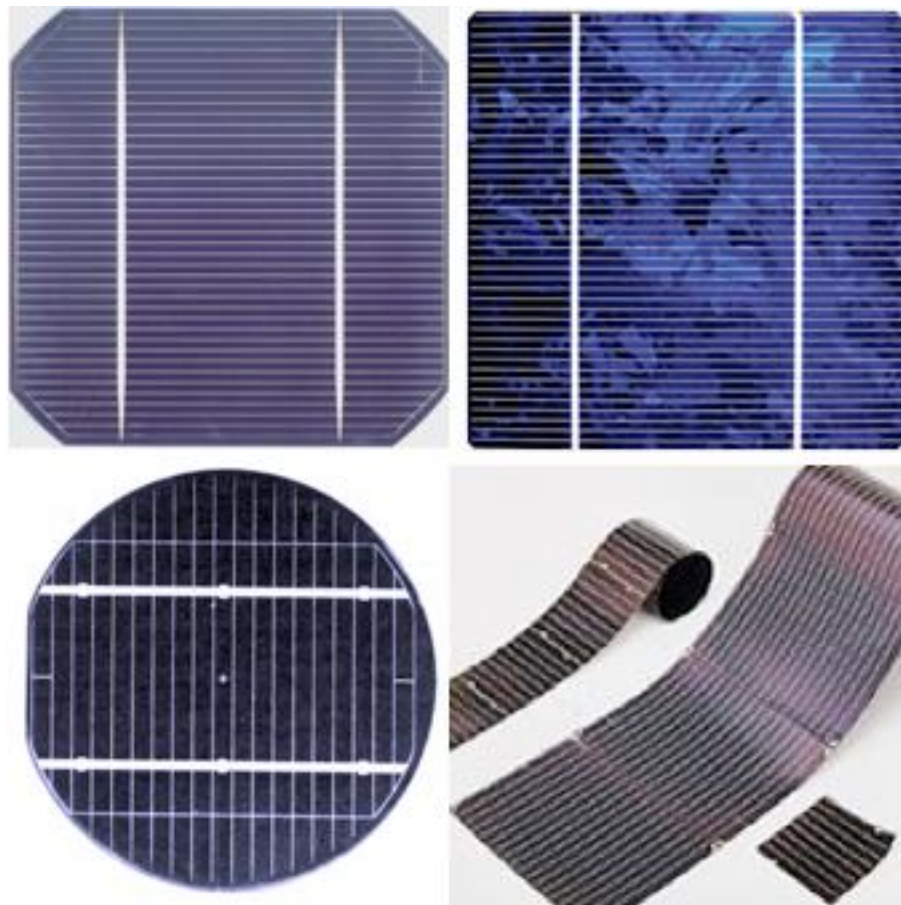
Thông số kỹ thuật tấm pin năng lượng mặt trời 4w:

- Công suất P: 4W
- Điện áp danh định V_{mp} : 8.89V

- Dòng danh định I_{mp} : 0.44A
- Chuẩn loại Pin (cell): Pin Silic đa tinh thể (polycrystalline)
- Kích thước: 185 * 230 * 18mm
- Trọng lượng: 0.5 Kg
- Tuổi thọ sản phẩm: Từ 30 năm đến 50 năm

2.5.2. Phân loại

Cho tới nay thì vật liệu chủ yếu cho pin mặt trời (và cho các thiết bị bán dẫn) là các silic tinh thể. Pin mặt trời từ tinh thể silic chia ra thành 3 loại:



Hình 2.15 Phân loại Pin mặt trời

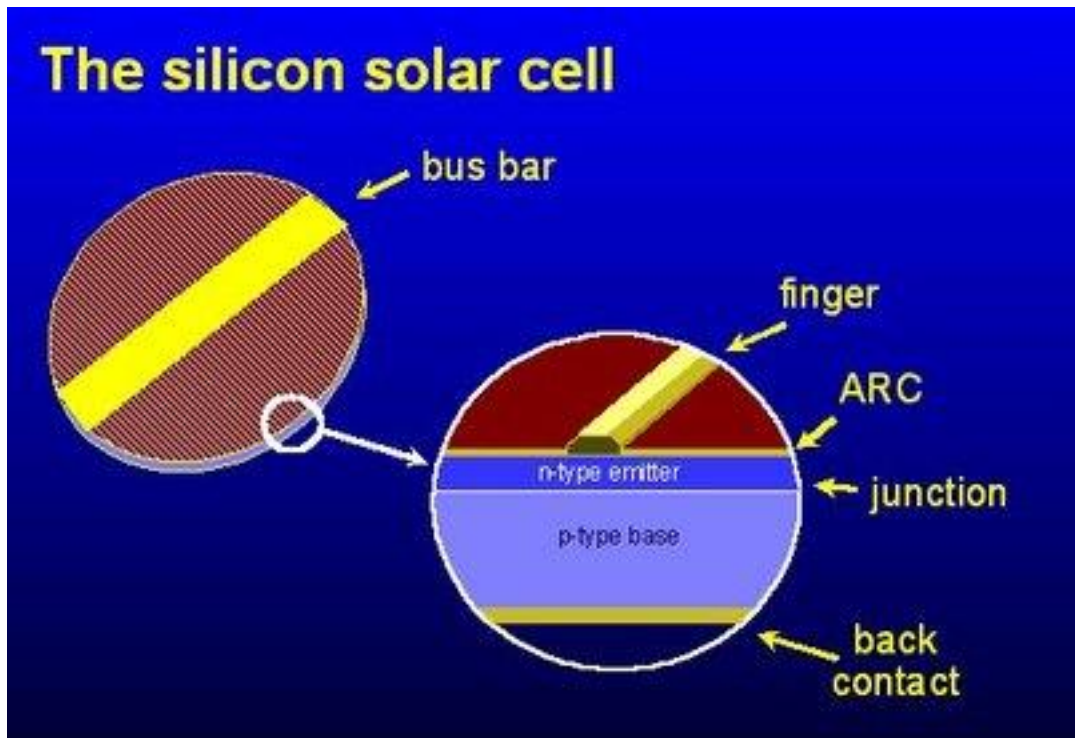
- * Một tinh thể hay đơn tinh thể module sản xuất dựa trên quá trình Czochralski. Đơn tinh thể loại này có hiệu suất tới 16%. Chúng thường rất mắc tiền do được cắt từ các thỏi hình ống, các tấm đơn thể này có các mặt trống ở góc nối các module.
- * Đa tinh thể làm từ các thỏi đúc-đúc từ silic nung chảy cẩn thận được làm nguội và làm rắn. Các pin này thường rẻ hơn các đơn tinh thể, tuy nhiên hiệu suất kém hơn. Tuy nhiên chúng có thể tạo thành các tấm vuông che phủ bề mặt nhiều hơn đơn tinh thể bù lại cho hiệu suất thấp của nó.
- * Dải silic tạo từ các miếng phim mỏng từ silic nóng chảy và có cấu trúc đa tinh thể, Loại này thường có hiệu suất thấp nhất, tuy nhiên loại này rẻ nhất trong các loại vì không cần phải cắt từ thỏi silicon. Các công nghệ trên là sản xuất tấm, nói cách khác, các loại trên có độ dày 300 μm tạo thành và xếp lại để tạo nên module.

2.5.3 Cấu tạo & hoạt động của Pin Mặt Trời Silic

Vật liệu xuất phát để làm pin Mặt trời silic phải là bán dẫn silic tinh khiết. Ở dạng tinh khiết, còn gọi là bán dẫn rỗng số hạt tải (hạt mang điện) là electron và số hạt tải là lỗ trống (hole) như nhau.

Để làm pin Mặt trời từ bán dẫn tinh khiết phải làm ra bán dẫn loại n và bán dẫn loại p rồi ghép lại với nhau cho nó có được tiếp xúc p - n.





Hình 2.16 Cấu tạo Pin mặt trời

Thực tế thì xuất phát từ một phiến bán dẫn tinh khiết tức là chỉ có các nguyên tử Si để tiếp xúc p - n, người ta phải pha thêm vào một ít nguyên tử khác loại, gọi là pha tạp. Nguyên tử Si có 4 electron ở vành ngoài, cùng dùng để liên kết với bốn nguyên tử Si gần đó (cấu trúc kiểu như kim cương). Nếu pha tạp vào Si một ít nguyên tử phốt-pho P có 5 electron ở vành ngoài, electron thừa ra không dùng để liên kết nên dễ chuyển động hơn làm cho bán dẫn pha tạp trở thành có tính dẫn điện electron, tức là bán dẫn loại n (negatif - âm). Ngược lại nếu pha tạp vào Si một ít nguyên tử bo B có 3 electron ở vành ngoài, tức là thiếu một electron mới đủ tạo thành 4 mối liên kết nên có thể nói là tạo thành lỗ trống (hole). Vì là thiếu electron nên lỗ trống mang điện dương, bán dẫn pha tạp trở thành có tính dẫn điện lỗ trống, tức là bán dẫn loại p (positif -dương). Vậy trên cơ sở bán dẫn tinh khiết có thể pha tạp để trở thành có lớp là bán dẫn loại n, có lớp bán dẫn loại p, lớp tiếp giáp giữa hai loại chính là lớp chuyển tiếp p - n. Ở chỗ tiếp xúc p - n này một ít electron ở bán dẫn loại n chạy sang bán dẫn loại p lấp vào lỗ trống thiếu electron, ở đó. Kết quả là ở lớp tiếp xúc p-

n có một vùng thiếu electron cũng thiếu cả lỗ trống, người ta gọi đó là vùng nghèo. Sự dịch chuyển điện tử để lấp vào lỗ trống tạo ra vùng nghèo này cũng tạo nên hiệu thế gọi là hiệu thế ở tiếp xúc p - n, đối với Si vào cỡ 0,6V đến 0,7V. Đây là hiệu thế sinh ra ở chỗ tiếp xúc không tạo ra dòng điện được.

2.5.4 Ứng dụng pin mặt trời

- Pin mặt trời thường được tích hợp vào các thiết bị như Máy tính bỏ túi, Laptop, Đồng hồ đeo tay, Điện thoại di động, Đèn trang trí, đèn sân vườn, Đèn tín hiệu, đèn đường, Các loại xe, Máy bay, Robot tự hành, Vệ tinh nhân tạo.
- Nguồn điện này sẽ cấp điện cho các thiết bị điện tại bất cứ nơi đâu, đặc biệt là những nơi không có điện lưới như vùng sâu vùng xa, hải đảo, trên biển, ...
- Nguồn điện cho tòa nhà là một trong những giải pháp vừa giúp giảm hóa đơn tiền điện hàng tháng, vừa giúp giảm đầu tư của xã hội cho các công trình nhà máy điện khổng lồ bằng cách kết hợp sức mạnh của toàn dân trong việc tạo ra điện phục vụ đời sống sản xuất chung.

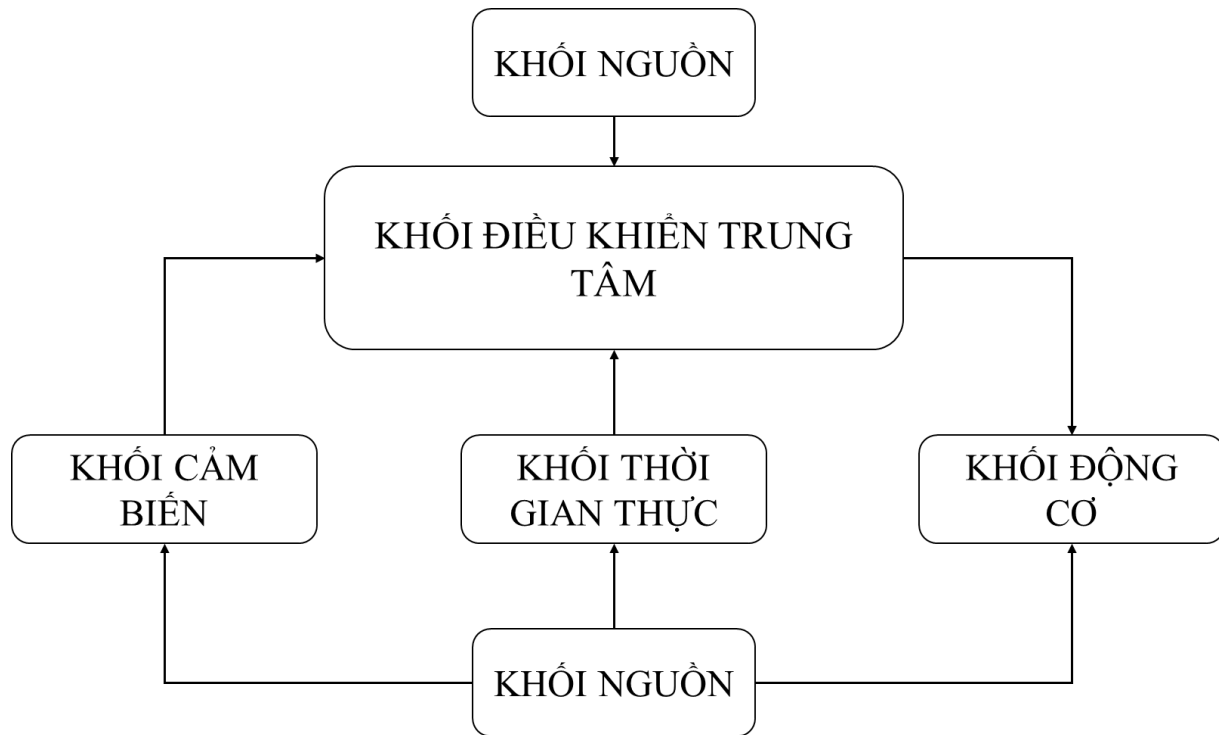




Hình 2.17 Một số ứng dụng của pin mặt trời

CHƯƠNG 3:TÍNH TOÁN VÀ THIẾT KẾ

3.1 Sơ đồ khối:



Nguyên lý hoạt động:

Khi hệ thống định hướng được cấp điện, sẽ tự động đặt lại về chế độ tọa độ góc ban đầu, lúc này mặt phẳng tấm pin mặt trời sẽ vuông góc với ánh nắng mặt trời tại thời điểm 7h sáng.

Hệ thống sẽ hoạt động một trong hai trạng thái sau:

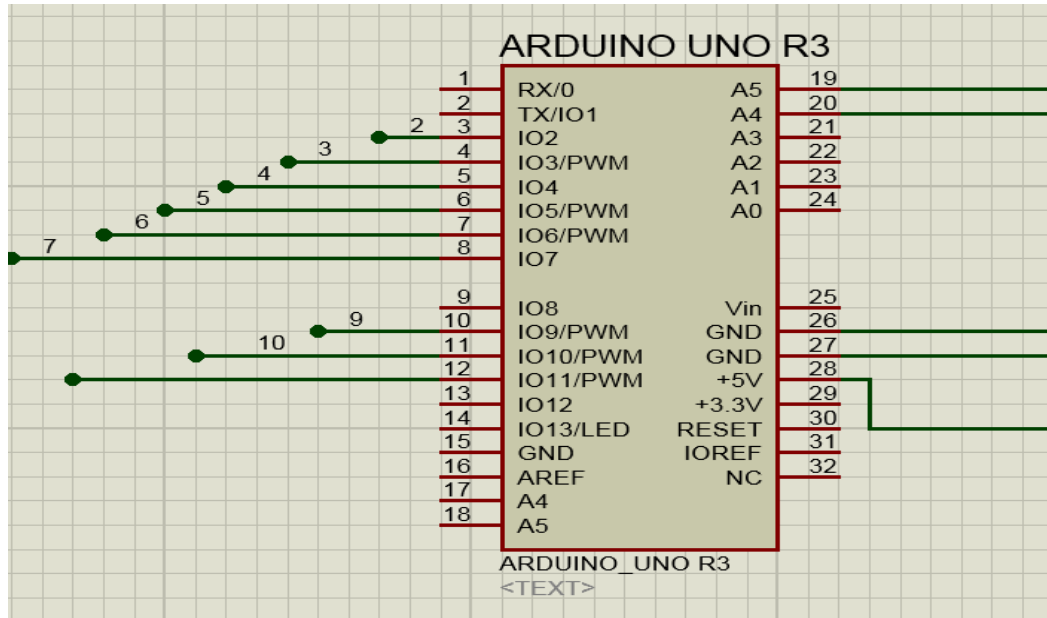
- Nếu có ánh nắng, hệ thống sẽ tự nhận biết ánh nắng bằng cảm biến quang trở 5 được chiếu sáng, thiết bị sẽ tự động dò vị trí mặt trời và điều chỉnh để cho mặt phẳng tấm pin mặt trời vuông góc với tia sáng của mặt trời. Khi mặt trời di chuyển vị trí, hệ thống sẽ tự động nhận biết và thay đổi theo.

- Nếu trời không có nắng, hệ thống sẽ tự động chuyển sang chế độ điều chỉnh hướng của mặt phẳng tấm pin mặt trời theo role thời gian thực.

3.2 Chức năng từng khối:

3.2.1 Khối điều khiển trung tâm:

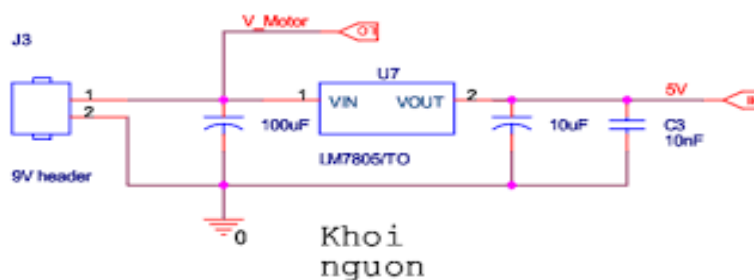
Điều khiển mọi sự hoạt động của hệ thống, thực hiện chương trình ,xử lí tín hiệu điều khiển vào/ra và truyền thông tin tới các thiết bị bên ngoài



Hình 3.1 Khối điều khiển trung tâm

3.2.2 Khối nguồn:

Khối nguồn là khối cần thiết cho sự ổn định của điện áp, đảm bảo điện áp đúng với thiết kế cung cấp cho toàn bộ mạch .

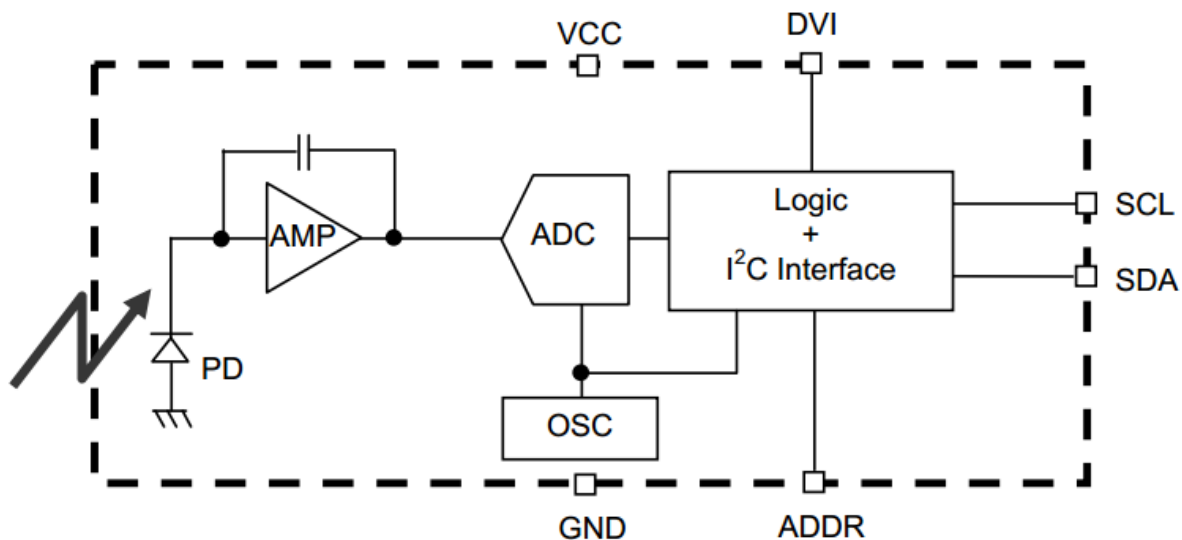


Hình 3.2 Khối nguồn

3.2.3 Khối cảm biến:

Khối cảm biến là khối đo đạc các giá trị ánh sáng sau đó truyền số liệu đến khối điều khiển trung tâm.

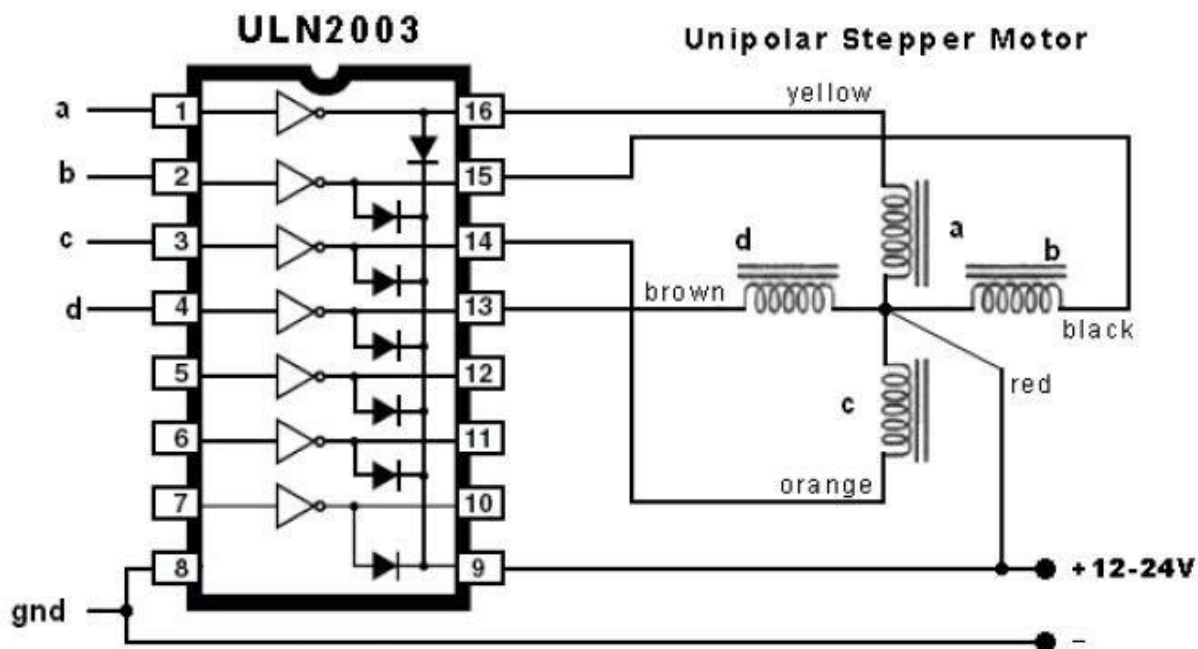
Ở đây ta sử dụng cảm biến BH1750. BH1750-GY30 là 1 cảm biến ánh sáng kỹ thuật số, sử dụng giao tiếp I2C. BH1750 là một trong những cảm biến phổ biến nhất, thu thập dữ liệu nhiệt độ môi trường xung quanh, có thể được điều chỉnh bởi bàn phím điện thoại thông qua màn LCD -LCD-16x2. Nó có thể phát hiện ánh sáng với dải khá rộng(1-65535 lx).



Hình 3.3 Sơ đồ khối bh1750

3.2.3 Khối động cơ

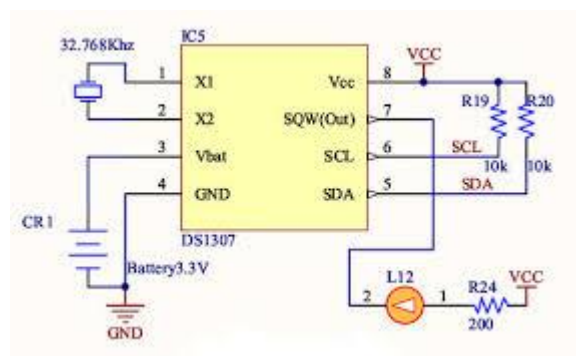
Nhận tín hiệu từ khối điều khiển trung tâm sau đó truyền tín hiệu tới động cơ, điều khiển động cơ quay một góc.



Hình 3.4 Khởi động cơ

3.2.4 Khởi thời gian thực

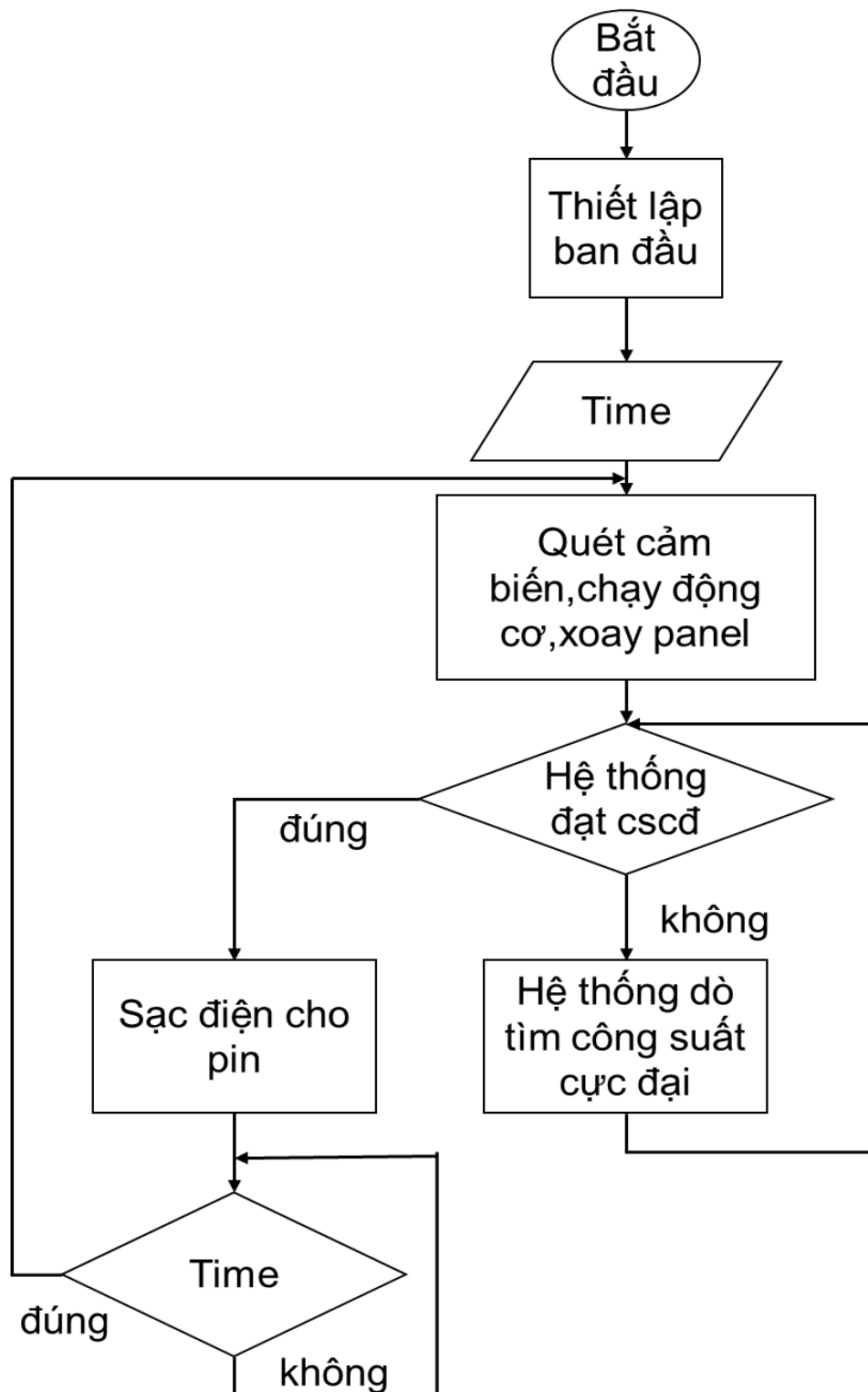
Module DS1302 sử dụng IC chip đồng hồ DS1302, mô tả thời gian thực / lịch, giao tiếp thông qua kết nối nối tiếp đơn giản với vi điều khiển



Hình 3.5:Khởi thời gian thực

3.3 Lưu đồ giải thuật

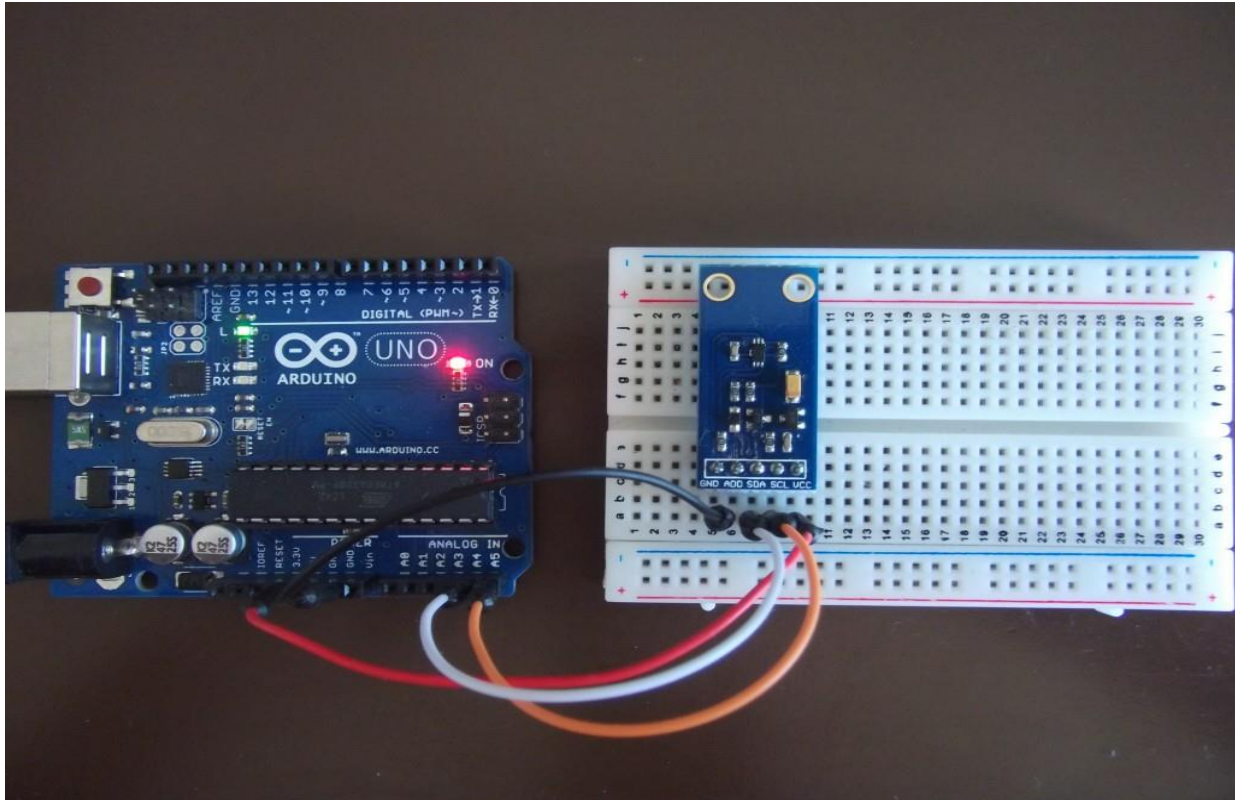
Hệ thống sử dụng các hệ thống điều khiển tự động nhờ vào cảm biến, vào các chương trình, thuật toán... để có thể tự động xoay theo hướng ánh sáng và dò tìm điểm công suất cực đại. Ta có lưu đồ tổng quan của toàn hệ thống như sau:



Hình 3.5 Lưu đồ giải thuật của chương trình

CHƯƠNG 4: THI CÔNG MẠCH

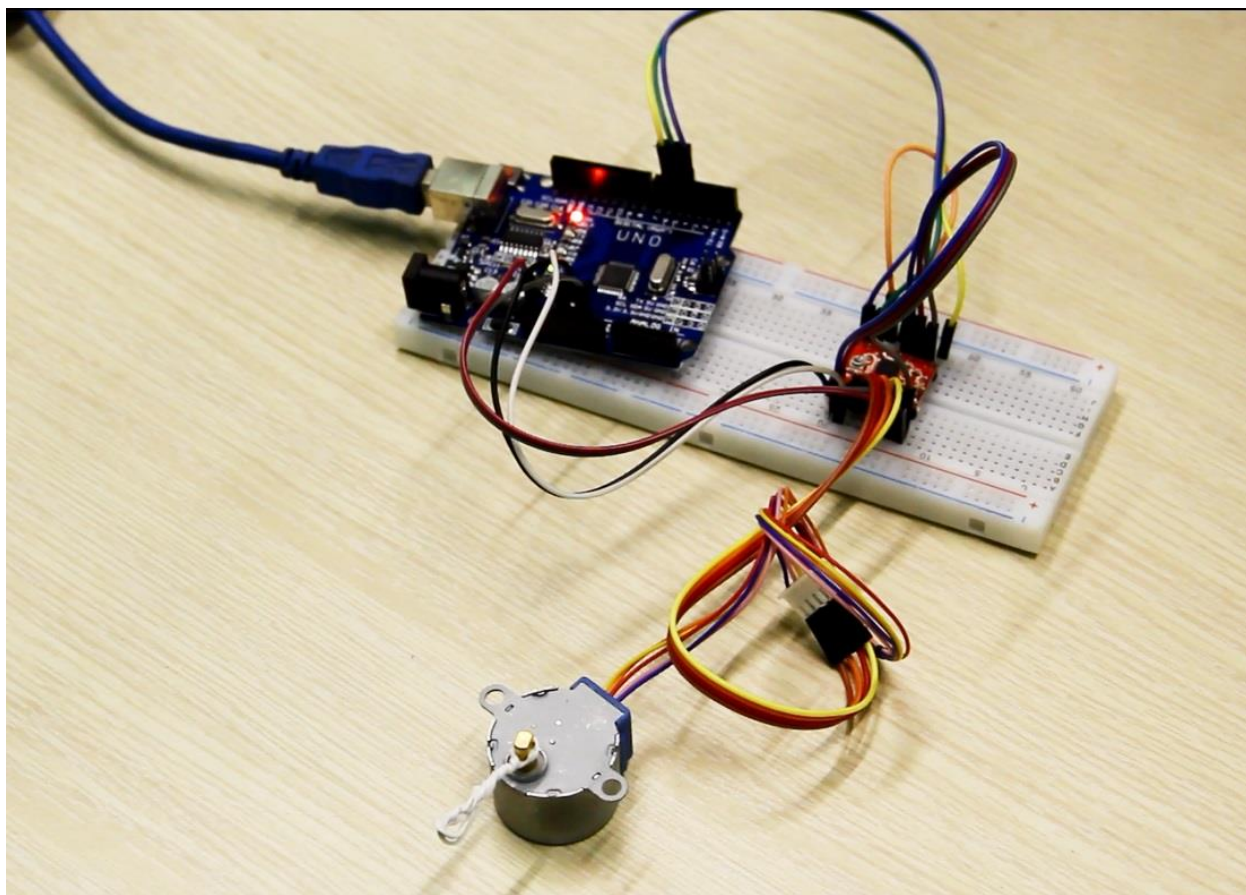
4.1.Thi công



Hình 4.1 Arduino vs BH1750-GY30

Cách nối dây:

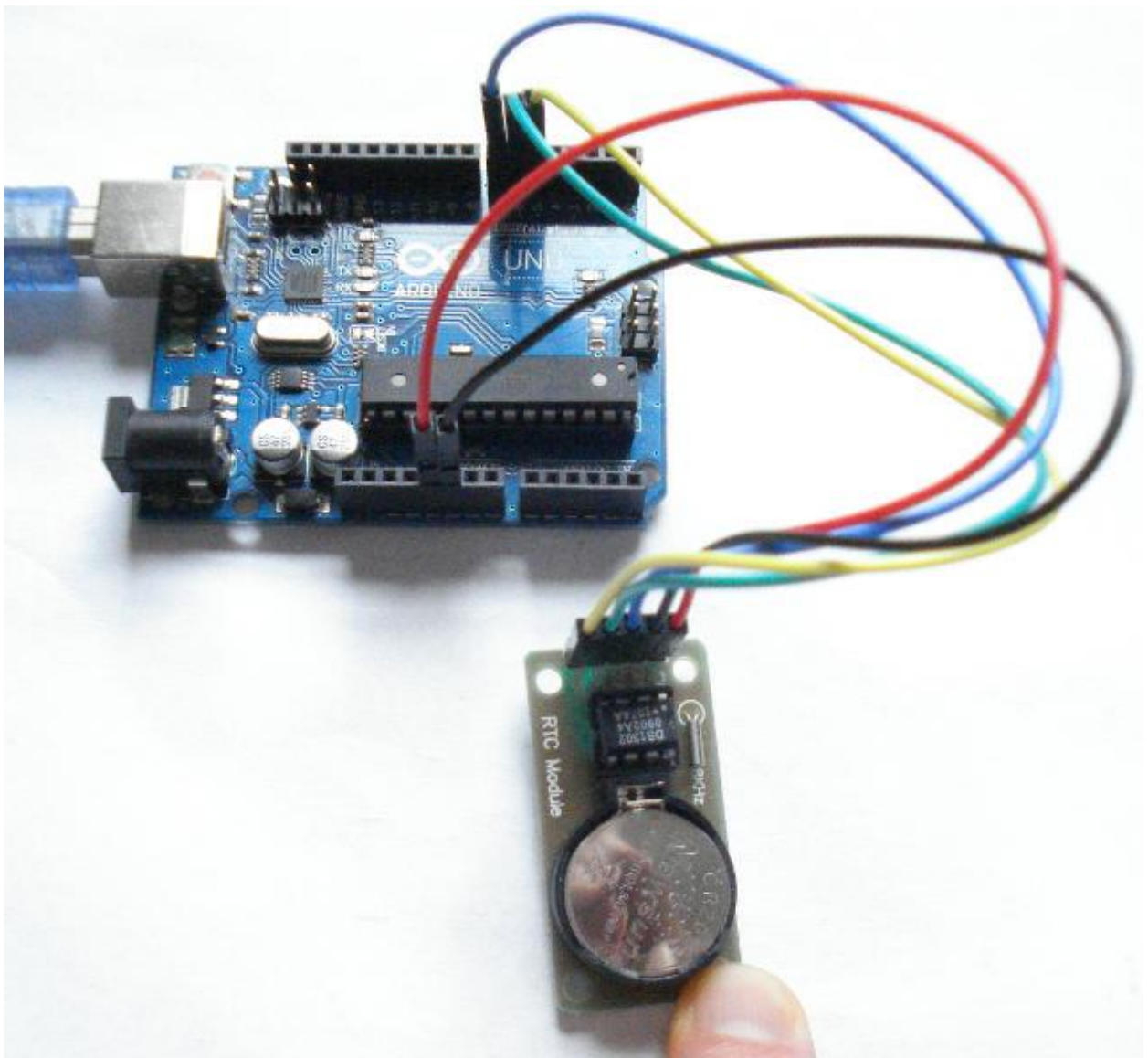
- VCC >>> 5V
- SDA >>> A4
- SCL >>> A5
- addr >> A3
- Gnd >>> Gnd



Hình 4.2 Kết nối Arduino và động cơ bước

Kết nối modul ULN2003 với Arduino:

- Chân 8 >> IN1
- Chân 9 >> IN2
- Chân 10 >> IN3
- Chân 11 >> IN4



Hình 4.3 Kết nối giữa Arduino với DS1302

Kết nối giữa Arduino với DS1302

- Chân 5 >> CLK
- Chân 4 >> DAT
- Chân 3 >> RST

Đầu vào. Tín hiệu CE phải ở mức cao trong quá trình đọc hoặc viết.(Các bản sửa đổi dữ liệu trước đó gọi CE là RST)

Đầu vào CE phục vụ hai chức năng.

- Thứ nhất, CE bật, logic điều khiển cho phép truy cập vào thanh ghi thay đổi cho dãy lệnh địa chỉ / lệnh.
- Thứ hai, tín hiệu CE cung cấp một phương pháp chấm dứt chuyển đổi dữ liệu đơn một byte hoặc nhiều byte.

Một chu kỳ đồng hồ là một dãy của một cạnh lên theo sau là một cạnh xuống. Đối với dữ liệu đầu vào, dữ liệu phải hợp lệ trong suốt cạnh lên của đồng hồ và các bit dữ liệu được xuất ra trên cạnh xuống của đồng hồ. Nếu đầu vào CE thấp, tất cả dữ liệu chuyển đổi chấm dứt và các I / O pin đi đến mức trở kháng cao. Khi mở điện, CE phải là một logic 0 cho đến khi $VCC > 2.0V$. Ngoài ra, SCLK phải ở mức logic 0 khi CE được dẫn đến trạng thái logic 1

CHƯƠNG 5: KẾT LUẬN

5.1 Kết quả đạt được.

Đề tài đã đạt mục tiêu, nghiên cứu các hệ thống tự động điều chỉnh góc quay bề mặt thu năng lượng mặt trời theo vị trí của mặt trời để thu được nhiều năng lượng. Thiết kế, chế tạo hoàn chỉnh hệ thống tự động điều chỉnh góc quay bề mặt thu của thiết bị pin mặt trời hệ gia đình, có thiết bị đối chứng. Mô hình đã hoạt động tốt và đúng với yêu cầu đặt ra từ đầu, có thể nâng cao hiệu suất panel mặt trời tại mọi thời điểm. Mô hình có giá không quá đắt và có thể ứng dụng tại nhiều nơi, có thể làm nguồn cung cấp điện cho những hộ gia đình tại khu vực chưa phát triển điện lưới, hoặc làm nguồn cung cấp dự phòng khi cúp điện.

5.2 Ưu và nhược điểm.

-Ưu điểm:

- kết cấu tinh gọn
- dễ chế tạo
- dễ lắp đặt
- giá thành chế tạo thấp
- dải chịu nhiệt và thu nhận tín hiệu ánh sáng là khá phù hợp

-Nhược điểm:

- công suất nhỏ
- mạch hoạt động chưa ổn định

5.3 Hướng phát triển:

Hướng phát triển tiếp theo:

- Ứng pin mặt trời vào mô hình có công suất lớn hơn trong đời sống.
- Làm bộ nghịch lưu một pha để ứng dụng được nhiều hơn xài cho tải xoay chiều

- Thiết kế bộ khung xoay bằng inox bền bỉ hơn theo thời gian
- Tiếp tục phát triển và ứng dụng các giải thuật dò tìm điểm công suất cực đại để nhanh chóng bám sát điểm cực đại và ổn định
- Ứng dụng vào mô hình năng lượng mặt trời lớn, từ đó có thể kết nối với lưới điện.

Tài Liệu Tham Khảo

1. Datasheet DS1302,BH1750,ULN 2003...
2. Trần Bách, “Lưới điện và Hệ thống điện”, Nhà xuất bản Khoa học và Kỹ thuật, Hà Nội, 2000.
3. Lã Văn Út, “Phân tích và điều khiển ổn định hệ thống điện”, Nxb Nhà xuất bản Khoa học và Kỹ thuật, Hà Nội, 2001.
4. <http://arduino.vn/bai-viet/369-giao-tiep-i2c-va-su-dung-module-realtime-clock-ds1302>

Phụ lục

```
#include <DS1302.h>
```

```
DS1302 rtc(5, 4, 3);
```

```
#include <Stepper.h>
```

```
Stepper myStepper(2048,8,9,10,11);
```

```
float manglux[17];
```

```
int stepCount = 0;
```

```
int n=0;
```

```
#include <Wire.h>
```

```
#include <BH1750.h>
```

```
BH1750 lightMeter;
```

```
float luxBandau;
```

```
float lux;
```

```
float maxd,a,b;
```

```
#define m1 100
```

```
#include <
```

```
//=====
```

```
void setup()
```

```
{
```

```
Serial.begin(9600);
```

```

lightMeter.begin();

myStepper.setSpeed(2);

Serial.println("Running...");

luxBandau = lightMeter.readLightLevel();

Serial.print("lux: ");

Serial.println(luxBandau);

}

//=====

=====

int srchMaxPos(int A[], int n)

{

    int i;

    int pos = 0;

    int temp;

    temp = A[0];

    for (i = n; i < 15; i++)

    {

        if (temp < A[i])

        {

            temp = A[i];

```

```
pos = i;
```

```
}
```

```
}
```

```
return pos;
```

```
}
```

```
//=====
```

```
=====
```

```
int srchMaxTemp(int A[], int n)
```

```
{
```

```
int i;
```

```
int pos = 0;
```

```
int temp;
```

```
temp = A[0];
```

```
for (i = n; i < 15; i++)
```

```
{
```

```
if (temp < A[i])
```

```
{
```

```
temp = A[i];
```

```
pos = i;
```

```
}
```

```

    }

    return temp;

}

//=====

=

int scanP(int a[], int n)

{

for(int i=n; i<15;i++)

{

myStepper.step(64);

a[i]=lightMeter.readLightLevel();

}

return srchMaxPos(a,n);

}

//-----

void loop()

{

int a[m1];

int t,s,r,p,v;

t=scanP(a,n);

```

```
p=lightMeter.readLightLevel();

s=14-t;

r=14-t;

while(s>0)

{

while(s>0)

{

myStepper.step(-64);

s--;

}

delay(10000);

r--;

while(r>=0)

{

myStepper.step(64);

delay(30);

v=lightMeter.readLightLevel();

if(v<p)

{

myStepper.step(-64);
```



```
delay(10000);

r+=1;

}

delay(10000);

p=lightMeter.readLightLevel();

r--;

}

}

delay(10000);

for(int i=0;i<15; i++)

{

myStepper.step(-64);

}

n=0;

delay(10000);

Serial.println(t);

}
```