

SỞ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO TỈNH KON TUM

Mã số (Ban tổ chức ghi)

.....

CUỘC THI KHOA HỌC KỸ, THUẬT CẤP TỈNH DÀNH CHO HỌC SINH TRUNG HỌC, NĂM HỌC 2023-2024

Lĩnh vực: Kỹ thuật cơ khí

Tên dự án: GIÀN PHƠI SẤY THÔNG MINH

A. LÝ DO CHỌN ĐỀ TÀI

Ngày nay, kỹ thuật điện tử liên tục có những tiến bộ vượt bậc, đặc biệt là trong kỹ thuật chế tạo điện tử. Sự ra đời và phát triển nhanh chóng của kỹ thuật điện tử mà đặc trưng là kỹ thuật vi xử lý và kỹ thuật công nghệ chế tạo cảm biến đã tạo ra một bước ngoặt quan trọng trong sự phát triển của khoa học kỹ thuật, tạo tiền đề cho việc chế tạo các sản phẩm máy móc có tính năng tự động hóa cao hơn và thông minh hơn.

Phơi quần áo là công việc quen thuộc hàng ngày, với thời tiết ở Tây Nguyên nói chung và Kon Tum nói riêng, biến đổi khí hậu làm cho mưa nắng thất thường khiến việc phơi quần áo gặp nhiều khó khăn, có hôm em đi học, bố mẹ đi làm và trời thì mưa nên quần áo bị ướt, em nghĩ đến việc làm một giàn phơi có khả năng tự động thu đồ vào khi trời mưa và tự động phơi đồ ra khi trời nắng.

Hiện nay, trên thị trường có nhiều loại giàn phơi được sản xuất trong và ngoài nước tuy nhiên giá thành cao so với thu nhập bình quân của người dân nên mục tiêu của chúng em là thiết kế một giàn phơi thông minh sử dụng các vật liệu tái chế từ những thiết bị điện cũ như máy photo, tivi, máy vi tính, tủ lạnh, điều hòa, Giàn phơi sấy thông minh là sản phẩm kết hợp vận dụng kiến thức giữa các môn học Vật lý, công nghệ, toán học, hóa học, vi mạch, cảm biến, ...giúp giàn phơi hoạt động ổn định, việc phơi quần áo thích ứng với thời tiết, ngoài ra giàn phơi còn hỗ trợ sấy quần áo nếu độ khô chưa đạt yêu cầu.

B. CÂU HỎI NGHIÊN CỨU, VẤN ĐỀ NGHIÊN CỨU, GIẢ THUYẾT KHOA HỌC

1. Câu hỏi nghiên cứu

Trước khi thiết kế giàn phơi sấy thông minh, các em đi tìm phương án trả lời những câu hỏi sau:

- Làm thế nào để khi đi ra khỏi nhà vẫn an tâm về việc phơi đồ dù trời mưa hay nắng?

- Để giàn phơi tự động thu đồ vào khi trời mưa, tối và tự động đem đồ ra phơi khi trời nắng, sáng thì cần thiết kế giàn phơi như thế nào?

- Cách để giàn phơi có khả năng làm khô quần áo nếu quần áo thu vào còn ẩm?

2. Vấn đề nghiên cứu

Nghiên cứu chế tạo giàn phơi kết hợp chức năng phơi và sấy thông minh.

3. Giả thuyết khoa học

Để thiết kế và tạo ra giàn phơi sấy thông minh đáp ứng nhu cầu thì chúng em nghĩ đến việc vận dụng kiến thức về máy cơ và điện tử để vận hành quá trình phơi và thu quần áo khi cần thiết:

Nếu có thiết bị cảm biến độ sáng và tối, mưa và không mưa liên kết với mạch điều khiển mô tơ quay thì sẽ thu đồ vào và phơi đồ ra đúng thời điểm.

Nếu quần áo thu vào còn ẩm thì dùng quạt hoặc đèn sấy để giảm độ ẩm.

C. THIẾT KẾ VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

1. Thiết kế

1.1. Kế hoạch và chuẩn bị dụng cụ

- **Kế hoạch nghiên cứu:**

Đề tài này liên quan tới nhiều lĩnh vực khác nhau, đòi hỏi phải có một kế hoạch cụ thể để thực hiện. Với thời gian khoảng 3 tháng (10/9/2023 – 10/12/2023) chúng em đã đặt ra cho mình một kế hoạch để thực hiện đề tài cụ thể như sau:

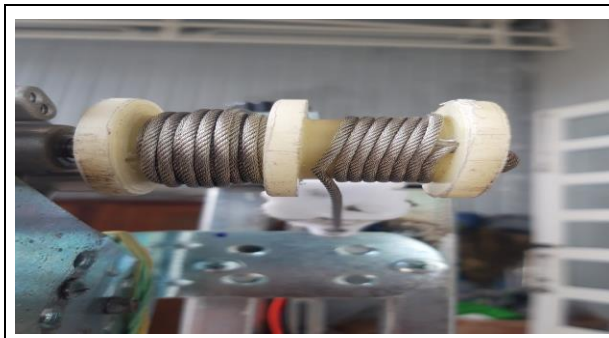
- + Từ 10/9/2023-12/9/2023: Tìm hiểu thực tế các giàn phơi hiện có.
- + Từ 13/9/2023 - 18/9/2023: lên mô hình tổng quát của sản phẩm trong đề tài, những yêu cầu cần có cho sản phẩm.
- + Từ 19/9/2023 - 15/10/2023: Thiết kế mô hình cơ khí của sản phẩm.
- + Từ 16/10/2023 - 29/10/2023: Tìm hiểu về các linh kiện điện tử để thiết kế mạch điện của sản phẩm.
- + Từ 30/10/2023 đến khi tham gia kì thi: kết hợp giữa phần cơ và phần điện tử cho ra sản phẩm hoàn chỉnh.

- Tên dụng cụ và số lượng:

STT	TÊN CHI TIẾT	SỐ LƯỢNG
1	Bu li cuộn cáp	1
2	Ròng rọc cố định	3
3	Thanh thép dài 1,5 m	6
4	Móc phơi đồ	15
5	Bánh xe	4
6	Dây điện	5 m
7	Tấm pin năng lượng mặt trời	1
8	Bộ cảm biến mưa	1
9	Bộ cảm biến độ ẩm	1
10	Bộ cảm biến ánh sáng	1
11	Mô tơ 12V	1
12	Mạch điều khiển dòng điện	1
13	Khung ray trượt	1
14	Con chạy	15
15	Dây truyền chuyển động	5 m
16	Ắc quy 12V	1
17	Công tắc hành trình	2
18	Buồng chứa quần áo	1
19	Quạt sấy	6

- Chi tiết các dụng cụ:

+ Bu li thu nhả cáp: (Tự gia công từ khối nhựa hình trụ D60): Sử dụng cáp với loại sợi thép	+Ròng rọc cố định: (Thu mua chọn lọc ở tiệm phệ liệu).
---	--



- + Thanh thép dài 1,5 m: 6 thanh (tận dụng dàn phơi cũ của gia đình)
- + Móc phơi đồ: 15 móc. (tận dụng dàn phơi của cửa gia đình)
- + Dây điện. (tận dụng dây cáp điện thoại cũ của gia đình)

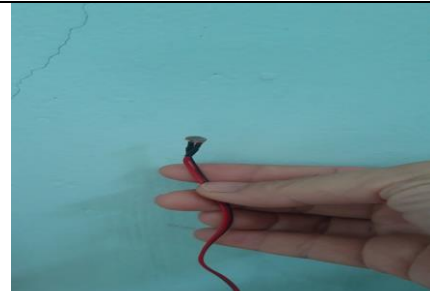
+ Bánh xe: 4 chiếc. (tận dụng đồ cũ của gia đình)

+1 tấm pin năng lượng mặt trời: (Thu mua ở tiệm phế liệu)



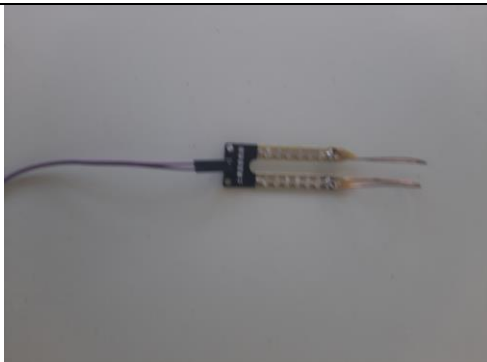
+ 1 bộ cảm biến mưa. (mua ở tiệm điện tử)

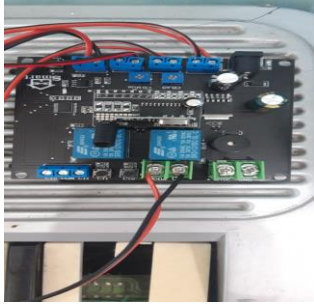
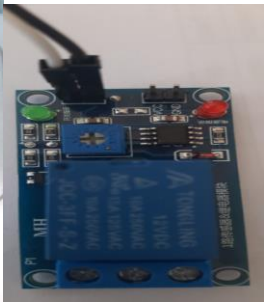


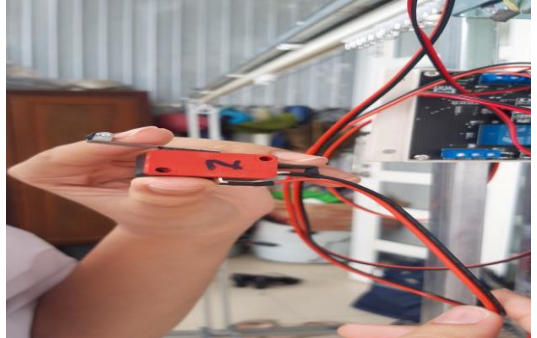

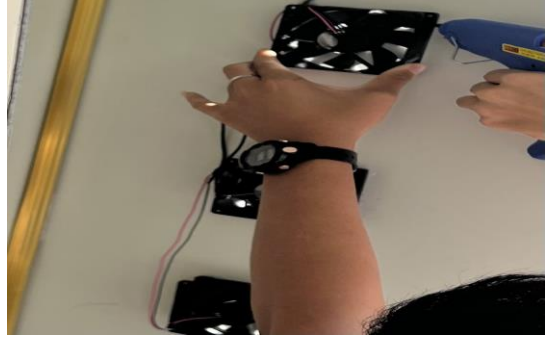
+ 1 bộ cảm biến ánh sáng (mua ở tiệm điện tử)



+ 1 bộ cảm biến độ ẩm(mua Shopee)

+ 1 mô tơ 12V: (từ máy photo cũ)



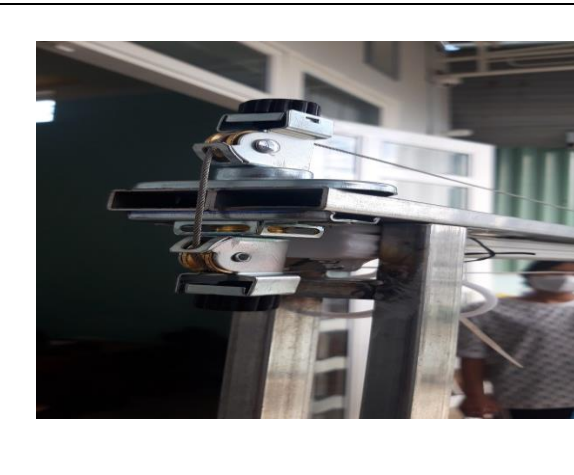
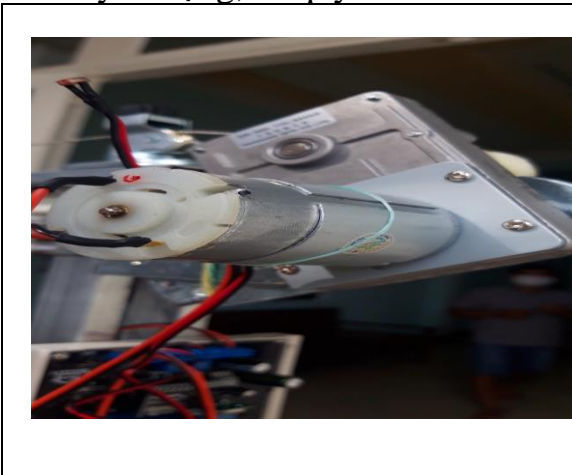
<p>+ 2 mạch điều khiển dòng điện: (ở tiệm điện tử) Mạch 1: cảm biến ánh sáng, cảm biến mưa, role, vi mạch điều khiển. Mạch 2: cảm biến độ ẩm, role điều khiển.</p>	<p>+ Khung ray trượt, con chạy, dây truyền chuyển động: ở rèm cửa cũ của trường)</p>
<div style="display: flex; justify-content: space-around;">   </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around; margin-top: 10px;"> Mạch 1 Mạch 2 </div>	
<p>+ 1 ắc quy 12V/6Ah/10HR: (ở đèn tích điện cũ)</p>	<p>+ Công tắc hành trình: (tận dụng từ mô tơ cửa cuốn cũ)</p>
	
<p>+ Buồng chứa quần áo, cửa che mưa gió: (tận dụng tủ quần áo cũ)</p>	
<p>+ Quạt sấy 12V: Lấy từ CPU của máy tính cũ</p>	
	

1.2. Thiết kế giàn phơi sấy thông minh

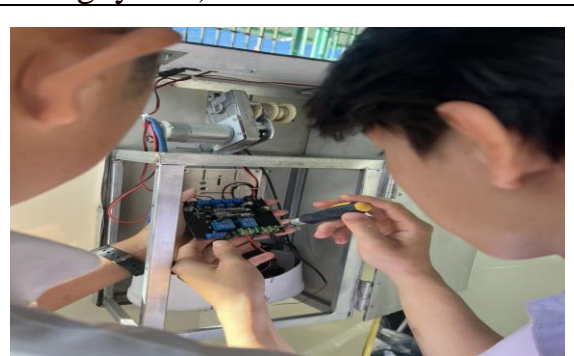
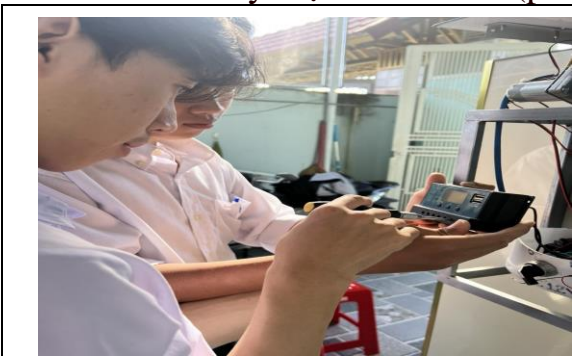
Bước 1. Dùng 6 đoạn thanh thép dài 1,5 m liên kết với nhau thông qua mối hàn thành khung phơi.



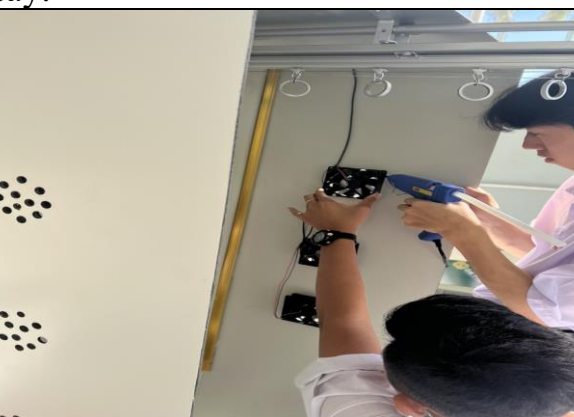
Bước 2. Cố định các hệ thống ray trượt, ròng rọc dẫn hướng, mạch điều khiển, mô tơ truyền động, ắc quy 12 V lên khung phơi.



Bước 3. Nối dây điện theo sơ đồ (phần sơ đồ nguyên lí)





Bước 4. Cố định pin năng lượng mặt trời, cảm biến mưa, cảm biến ánh sáng, cảm biến độ ẩm trên giàn phơi, hệ thống quạt sấy.



Bước 5. Cố định bánh xe vào dưới khung.

Bước 6. Lắp hệ thống ròng rọc và móc phơi vào khung phơi theo sơ đồ, hoàn thành sản phẩm.

Giàn phơi theo hướng nhìn từ trên xuống	Giàn phơi theo hướng nhìn ngang về phía buồng chứa
	

Thầy trò chụp ảnh cùng sản phẩm



1.3. Xác định những rủi ro tiềm năng và những cảnh báo an toàn cần thiết

- Rủi ro có thể xảy ra trong quá trình lắp ráp là:

+ Phần điện tử: Nếu đấu mạch sai thì mạch điện tử sẽ bị cháy vì acquy là nguồn năng lượng dự trữ nên có nguy cơ cháy nổ.

+ Phần cơ khí: Cách nối dây nếu không cẩn thận có thể bị hở mạch, chập mạch không đảm bảo an toàn điện.

+ Hệ thống thuộc phần cơ điện tử tự động nên phần truyền động dễ tác động đến phần dây dẫn điều khiển giàn phơi dẫn đến nguy cơ đứt dây điện, chập điện.

- Những cảnh báo an toàn cần thiết:

+ Khi sử dụng các loại máy cắt, máy hàn cần đảm bảo an toàn lao động: đeo đồ bảo hộ, sử dụng dụng cụ phải đúng quy trình.

+ Trước khi đấu nối mạch điện vào acquy phải kiểm tra đúng với sơ đồ nguyên lí, giáo viên kiểm tra lại mạch sau đó mới cho hệ thống hoạt động.


2. Phương pháp nghiên cứu

2.1. Phương pháp nghiên cứu thực tế

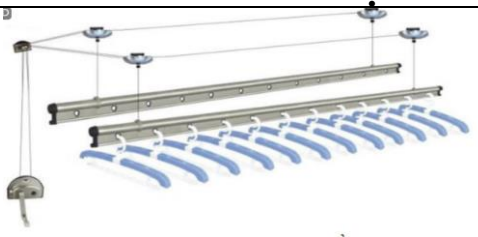
Nghiên cứu thị trường giàn phơi trên thực tế: Các loại giàn phơi hiện nay

* Giàn phơi gắn tường

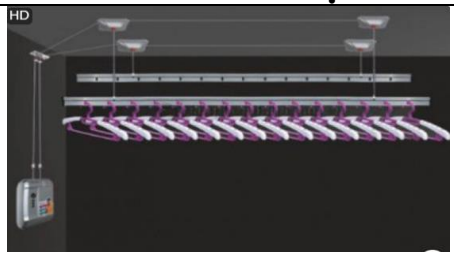
Ưu điểm	Nhược điểm	Hình ảnh minh họa
---------	------------	-------------------

- Chịu được trọng tải lớn. - Kết cấu đơn giản, dễ dàng lắp đặt. - Giá thành rẻ.	- Chưa có khả năng bảo vệ quần áo khi trời mưa. - Phải dùng tay để đẩy ra đẩy vào.	
---	---	---


*** Giàn phơi quay tay**

Ưu điểm	Nhược điểm	Hình ảnh minh họa
- Kết cấu đơn giản nhất trong các loại giàn phơi. - Giá thành rẻ.	- Dễ bị dao động khi bị gió thổi vì thanh phơi chỉ được giữ bằng hai sợi dây cáp. - Không tự động bảo vệ quần áo tránh được mưa.	

*** Giàn phơi bấm điện**

Ưu điểm	Nhược điểm	Hình ảnh minh họa
- Vận hành dễ dàng, nhanh chóng nhờ sử dụng động cơ điện. Có thể nâng thanh phơi lên xuống hoặc dừng giữa chừng.	- Dễ giao động khi bị gió tác động do thanh phơi chỉ được giữ bởi hai sợi dây cáp. - Không có khả năng bảo vệ quần áo chống lại mưa.	

*** Giàn phơi điều khiển từ xa**

Ưu điểm	Nhược điểm	Hình ảnh minh họa
- Có khả năng điều khiển từ xa. - Dễ dàng trong việc vận hành.	- Giá thành cao. - Chưa có khả năng tự động bảo vệ quần áo khi trời mưa.	

2.2. Phương pháp nghiên cứu lí thuyết

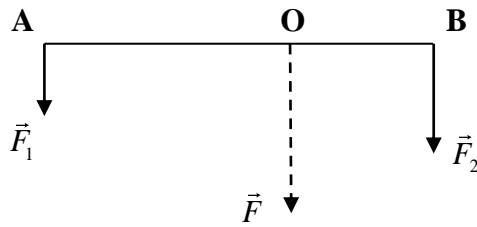
Tìm hiểu về:

- **Cảm biến mưa:** là cảm biến có vi kềm gồm các mạch song song hoặc chế tạo bằng cách lấy sợi dây đồng quấn song song với nhau quanh một miếng nhựa cứng, khi gặp mưa thì nước sẽ làm dẫn điện giữa 2 dây làm điện áp vào chân in 1,2 của role tăng lên, làm cho 2 rơ le đóng, ngắt cùng một lúc.

- **Cảm biến ánh sáng:** là cảm biến dùng một quang trở, khi trời tối thì điện áp vào chân in 1,2 của role cũng tăng lên, đưa tín hiệu tới bộ xử lý trung tâm để điều khiển các hoạt động tương ứng. Khi trời nắng làm cho vi mạch cảm ứng khô (hay trời sáng), làm cho rơ le 1,2 quay lại trạng thái ban đầu. Quy trình đó lặp đi lặp lại phụ thuộc vào trời nắng (mưa) hay sáng (tối)

- **Cảm biến độ ẩm:** là cảm biến đo độ ẩm hoạt động dựa trên nguyên lý hấp thụ hơi nước, làm biến đổi tính chất của từng chi tiết, bộ phận của thiết bị cảm biến. Sự thay đổi ấy làm cho điện trở thay đổi và từ đó làm dòng điện biến thiên.

- **Quy tắc tổng hợp hai lực song song cùng chiều:** Hợp lực của hai lực song song cùng chiều là một lực song song, cùng chiều và có độ lớn bằng tổng các độ lớn của hai lực ấy: $F = F_1 + F_2$



2.3. Phương pháp phân tích, thảo luận và lựa chọn giải pháp

Tiến hành thảo luận và lựa chọn giải pháp để giàn phơi có chức năng sấy thông minh:

- Sử dụng cảm biến độ ẩm để kích hoạt hệ thống quạt sấy.
- Lựa chọn quạt sấy có kích thước, công suất sử dụng phù hợp với nguồn năng lượng dự trữ.
- Cảm biến độ ẩm không nhạy do đó phải điều chỉnh bằng cách thay đổi trị số điện trở đầu vào trên cảm biến.

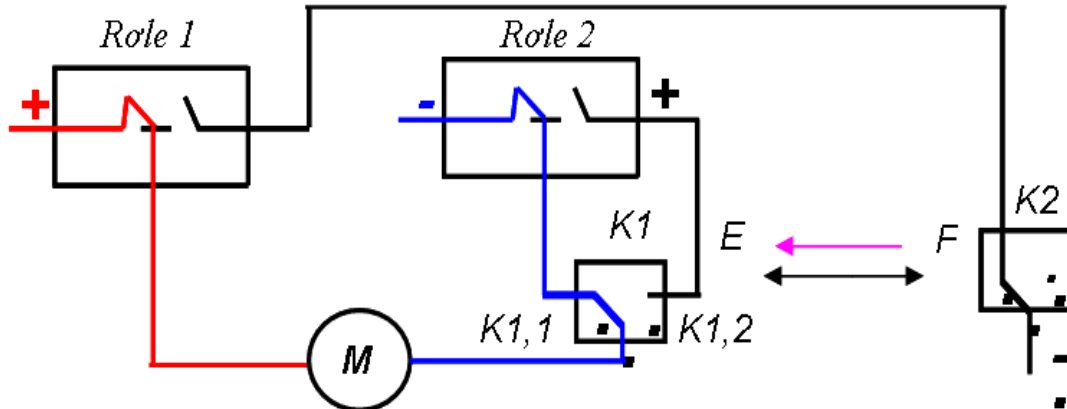
D. TIẾN HÀNH NGHIÊN CỨU

1. Sơ đồ khối

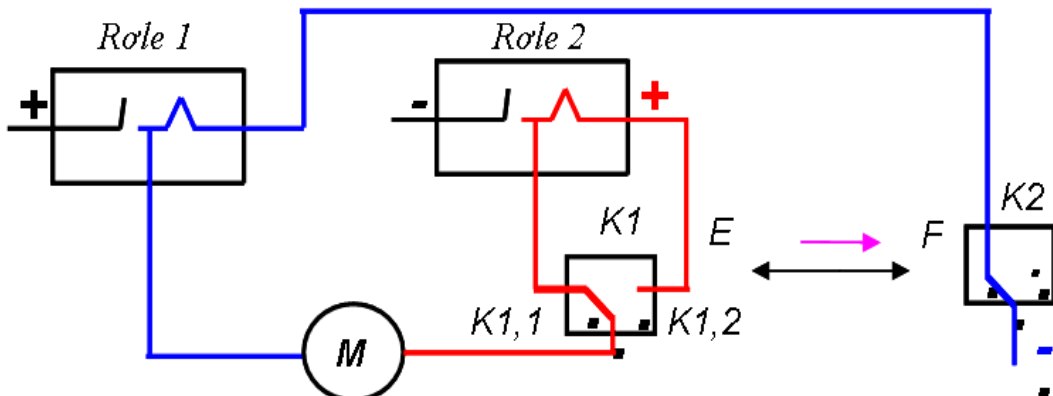


2. Sơ đồ nguyên lí

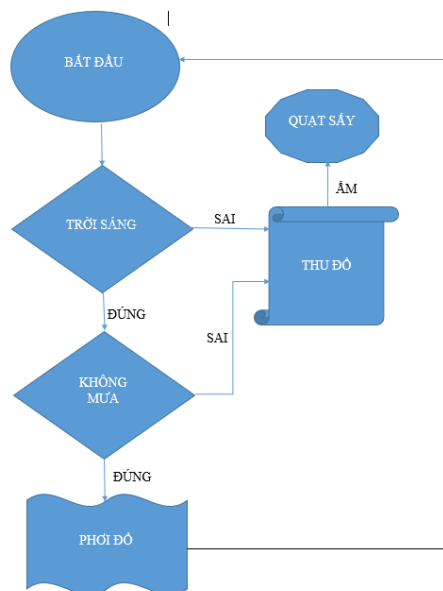
Trường hợp 1



Trường hợp 2



3. Sơ đồ thuật toán



4. Nguyên tắc hoạt động, vận hành của giàn phơi.

- Pin năng lượng hấp thụ ánh sáng chuyển đổi thành điện năng tích điện cho ắc quy.

- Trường hợp 1: Khi thời tiết đảm bảo (trời sáng và không mưa) Lấy tiếp điểm thường đóng role 1 kết nối vào nguồn dương. Khi hai cảm biến không có tín hiệu đưa ra role. Nguồn dương được cấp vào motor, đi qua motor tới công tắc K1,1 tiếp điểm thường đóng K1 và đi tiếp tới role thứ 2 và chạy qua tiếp điểm thường đóng của role thứ hai và qua được nguồn âm như vậy động cơ vào lúc này sẽ chạy. Động cơ (M) chạy kéo con chạy dọc trên ray kéo đến (E) tác động vào tiếp điểm khu vực K1 lúc này làm cho K1 đảo vị trí K1,1 sẽ mở ra, K1,2 sẽ đóng, động cơ (M) chạy qua tiếp điểm K1,2 hay chạy về nguồn dương lúc này hai nguồn dương sẽ làm cho động cơ (M) ngừng hoạt động.

- Trường hợp 2: Khi trời mưa hoặc tối hai role cùng lúc đóng các tiếp điểm thường mở lại, lại lúc này K1 được đóng lại thành K 1,2 tiếp điểm dương chạy qua (M) lúc đó tiếp điểm thường mở của role 1 đóng lại kết nối qua khóa hành trình K2 tiếp điểm thường đóng và nối với chân âm động cơ (M) hoạt động đảo chiều chạy từ vị trí E tới vị trí (F) lúc này tiếp điểm tác động lên vị trí K2 làm cho K2 thường đóng, mở ra và ngắt nguồn âm làm cho động cơ dừng lại.

+ Trong trường hợp khi quần áo thu vào buồng chứa còn ẩm thì cảm biến độ ẩm sẽ kích hoạt hệ thống quạt sấy làm việc cho đến khi quần áo khô cảm biến sẽ tự động ngắt nguồn đến quạt sấy.

- Do thiết bị hoạt động hoàn toàn tự động hoặc có thể hoạt động ở chế độ điều khiển bằng tay, do đó mạch điện phải được thiết kế sao cho đảm bảo được tính linh hoạt. Để làm được việc này mạch điện được thiết kế để mọi hoạt động được điều khiển từ một bộ vi xử lý trung tâm; kết hợp với mạch công suất điều khiển động cơ linh hoạt giữa role. Nguồn điện cho bộ vi xử lý sử dụng nguồn 12V được cung cấp từ acqui hoặc adaptor. Trong mạch có thêm các tụ để ổn định điện áp, lọc nhiễu đồng thời cũng có led để báo nguồn hoạt động.

- Ngoài hai chức năng tự động trên chúng ta có thể sử dụng công tắc bằng tay để chủ động thu quần áo vào hoặc phơi quần áo ra.

Với cách dùng điều khiển trên cũng là cách tác động đến role làm cho role đóng ngắt theo đúng quy trình như dùng cảm biến. Các cách điều hoạt động độc lập nên không ảnh hưởng đến nhau.

5. Thử nghiệm, hoàn chỉnh các vấn đề phát sinh.

- Lắp ráp mạch giàn phơi theo sơ đồ nguyên lí, kiểm tra mạch trước khi vận hành.

- Vận hành thử nghiệm giàn phơi:

Lần 1: Quần áo được giặt bằng máy giặt, vắt thật khô.

+ Khối lượng 1 quần/áo cân được ứng với lần đo khoảng 0,4kg.

+ Khối lượng quần/áo trên toàn giàn phơi ứng với 15 móc treo: $0,4 \cdot 15 = 6\text{kg}$.

+ Tổng trọng lượng giàn phơi phải chịu: $P = m \cdot g = 6 \cdot 10 = 60\text{N}$ (Lấy $g = 10\text{m/s}^2$)

Lần 2: Quần áo được giặt bằng tay, vắt còn ẩm.

+ Khối lượng 1 quần/áo cân được ứng với lần đo khoảng 0,6kg.

+ Khối lượng quần/áo trên toàn giàn phơi ứng với 15 móc treo: $0,6 \cdot 15 = 9\text{kg}$.

+ Tổng trọng lượng giàn phơi phải chịu: $P = m \cdot g = 9 \cdot 10 = 90\text{N}$ (Lấy $g = 10\text{m/s}^2$)

Tính toán thời gian sử dụng của ắc quy nếu được tích đầy:

+ Thông số của ắc quy: 12V/6Ah/10HR

+ Thời gian sử dụng của ắc quy phụ thuộc vào dung lượng và công suất tải, được tính theo công thức: $t = Ah \cdot V \cdot \eta / P$

t: Thời gian sử dụng của bình ắc quy (tính theo giờ)

Ah: Dung lượng của ắc quy (Ah)

V: Điện áp (VDC)

P: công suất tải (W)

η : Hệ số sử dụng của ắc quy. Hệ số này sẽ có sự thay đổi theo mức xả của bình ắc quy (thường lấy $\eta = 0,7$ để tính thời gian sử dụng của acquy.)

+ Công suất tải: $P = P_{\text{quạt}} + P_{\text{motokéo}}$

Thông số trên quạt (12V-0,41A); Công suất 6 quạt là:

$P_{\text{quạt}} = 6 \cdot 12 \cdot 0,41 = 29,52\text{W}$.

Công suất Moto kéo cho 1 lượt kéo giàn (Chiều dài thanh phơi 1,2m; Thời gian một lần phơi ra hoặc kéo vào là 15s):

$P_{\text{motokéo}} = F \cdot V = P \cdot V = F \cdot S / t$ (bỏ qua ma sát)

Lần 1: $P_{\text{motokéo}} = F \cdot V = P \cdot V = F \cdot S / t = 60 \cdot 1,2 / 15 = 4,8\text{W}$.

Vậy công suất tải: $P = 29,52 + 4,8\text{W} = 34,32\text{W}$.

+ Thời gian sử dụng của acquy là: $t = Ah \cdot V \cdot \eta / P = 6 \cdot 12 \cdot 0,7 / 34,32 = 1,46\text{h}$

Giả sử 1 ngày thực hiện 1 lượt kéo ra và 1 lượt thu vào, sấy quần áo 30 phút thì thời gian sử dụng của ắc quy là $1,46 \cdot 3600 / 1830 = 2,8$ ngày.

Lần 2: $P_{\text{motokéo}} = F \cdot V = P \cdot V = F \cdot S / t = 90 \cdot 1,2 / 15 = 7,2\text{W}$.

Vậy công suất tải: $P = 29,52 + 7,2\text{W} = 36,72\text{W}$.

+ Thời gian sử dụng của acquy là

$t = Ah \cdot V \cdot \eta / P = 6 \cdot 12 \cdot 0,7 / 36,72 = 1,37\text{h}$

Giả sử 1 ngày thực hiện 1 lượt kéo ra và 1 lượt thu vào, sấy quần áo 30 phút thì thời gian sử dụng của ắc quy là $1,37 \cdot 3600 / 1830 = 2,7$ ngày.

Lưu ý việc tính toán thời gian hoạt động của ắc quy như trên chỉ mang tính chất tham khảo trong điều kiện lí tưởng. Bởi vì: thứ nhất, ắc quy sẽ tự mất điện theo thời gian; thứ 2, không thể sử dụng kiệt điện của ắc quy, mà phải tới mức theo tiêu chuẩn nhà sản xuất thì phải nạp điện, nếu không sẽ giảm tuổi thọ hoặc thậm chí hư hỏng ắc quy.

- Xử lý vấn đề phát sinh:

+ Cảm biến độ ẩm không nhạy điều chỉnh bằng cách thay đổi trị số điện trở đầu vào trên cảm biến.

+ Kiểm tra hoàn chỉnh vấn đề phát sinh: Tiến hành thử nghiệm sản phẩm nhiều lần để kiểm tra độ nhạy của cảm biến độ ẩm phù hợp với yêu cầu thực tế.

6. Kết luận khoa học về câu hỏi nghiên cứu

a. Kết luận

- Việc lựa chọn sử dụng hệ thống quạt sấy phù hợp của giàn phơi khai thác được nguồn năng lượng hiện có của hệ thống giàn phơi (năng lượng được chuyển hóa từ pin năng lượng mặt trời).

- Hệ thống điều khiển hoạt động ổn định các linh kiện hoạt động tốt khi trời mưa và cả trời nắng, công năng của giàn phơi với 15 móc treo tương đương phơi được tầm 15 sản phẩm.

- Với giàn phơi thông minh ta có thể phơi đồ ra hoặc thu đồ vào thích ứng với thời tiết, có chế độ sấy thông minh khi quần áo còn ẩm.

- Giá thành hợp lý với người sử dụng vì tận dụng nhiều vật liệu tái chế.

- Dễ dàng sử dụng với mọi đối tượng: Người già, trẻ em...

- Một số chất liệu quần áo phơi dưới nhiệt độ cao không tốt nên ta có thể chủ động thu vào mà không chờ sự hoạt động của cảm biến thông qua sử dụng công tắc trực tiếp.

- Giàn phơi hơi ngắn, trong thực tế sẽ thiết kế dài hơn hoặc nhiều dãy phơi hơn, vị trí lắp đặt có thể đặt ở các vị trí phù hợp như cố định lên tường hoặc trần để điều chỉnh phù hợp.

b. Hướng phát triển

- Tùy vào nhu cầu sử dụng mà chúng ta có thể làm giàn phơi dài thêm, buồng chứa rộng hơn và lắp đặt thêm hệ thống rèm tự động để chắn mưa, không khí ẩm.

Nhưng cùng với đó phải tính toán thay đổi buồng chứa và mô tơ kéo, còn tất cả các thiết bị khác không phải thay đổi.

- Sau khi thiết kế lắp đặt được giàn phơi tự động với các chức năng về cảm biến mưa và cảm biến ánh sáng, cảm biến độ ẩm, hệ thống quạt sấy, bảng công tắc. Nhóm chúng em đã nghĩ tới lắp đặt thêm chức năng điều khiển từ xa thông qua app trên điện thoại để giúp chúng ta có thể thu quần áo từ xa vào trong buồng chứa chủ động hơn mà không cần chờ hoạt động của cảm biến.

- Sản phẩm hiện có chưa tích hợp được sấy bằng tia UV vì nguồn năng lượng dự trữ của acquy không phù hợp. Nếu muốn tích hợp được đèn sấy UV thì phải tăng công suất cho tấm pin năng lượng mặt trời, bổ sung dung lượng acquy, bộ chuyển đổi dòng 1 chiều thành xoay chiều và đèn UV.

E. TÀI LIỆU THAM KHẢO

- Sách tham khảo:

+ Nguyễn Văn Khôi tổng chủ biên - Sách giáo khoa Công nghệ 12 - NXB GD tái bản lần thứ 5 năm 2009.

+ Lê Huy Hoàng tổng chủ biên-Sách giáo khoa Công nghệ 11-NXB GDVN-2022

+ Vũ Văn Hùng tổng chủ biên-Sách giáo khoa Vật lí 11-NXB GDVN-2022

+ Vũ Văn Hùng tổng chủ biên-Sách giáo khoa Vật lí 10-NXB GDVN-2022.

+ Lê Huy Hoàng tổng chủ biên-Sách giáo khoa Công nghệ 10-NXB GDVN-2022
