

CUỘC THI KHKT DÀNH CHO HỌC SINH TRUNG HỌC
NĂM HỌC 2016 – 2017

.....

ĐƠN VỊ DỰ THI:
TRƯỜNG THPT CHUYÊN LÊ QUÝ ĐÔN

DỰ ÁN:
***THIẾT BỊ TỰ ĐỘNG SƠN VẠCH KẼ ĐƯỜNG
DẪN HƯỚNG BẰNG LASER LQĐ – 017***

LĨNH VỰC: HỆ THỐNG NHÚNG



Học sinh thực hiện : Đinh Việt Long
Giáo viên hướng dẫn : Hứa Thị Thanh Vân

Quy Nhơn 12/2016

MỤC LỤC

1. Tóm tắt nội dung dự án.....	02
1.1. Mục đích.....	02
1.2. Trình tự thực hiện.....	02
1.3. Dữ liệu và kết luận.	02
1.3.1. Dữ liệu	02
1.3.2. Kết luận.....	03
2. Giới thiệu và tổng quan về vấn đề nghiên cứu	03
3. Giải thuyết khoa học và phát biểu mục đích nghiên cứu.....	03
3.1. Giả thuyết/vấn đề	03
3.2. Mục đích nghiên cứu	04
3.3. Hy vọng đạt được.....	04
4. Phương pháp nghiên cứu.	04
4.1. Tìm hiểu thực tế lí thuyết	04
4.2. Phân tích, thảo luận, lựa chọn giải pháp	05
4.3. Lên thiết kế tổng thể, rồi đi đến chi tiết từng phần	05
4.3.1. Thiết kế tổng thể.....	05
4.3.2. Thiết kế chi tiết từng phần.....	05
4.4. Tiến hành gia công, chế tạo và lắp ráp thiết bị.....	06
4.5. Lập trình thiết bị (dẫn đường, sơn)	11
4.6. Thử nghiệm, rút kinh nghiệm, cải tiến và hoàn thiện sản phẩm.	12
4.7. Hoàn thiện hồ sơ, làm poster và thuyết trình dự án.	13
5. Số liệu kết quả nghiên cứu.	13
5.1. Các thông số về thiết bị.	13
5.2. Cách thức vận hành thiết bị.....	13
6. Phân tích số liệu/ kết quả và thảo luận.	14
6.1. Ưu điểm.	14
6.2. Hạn chế.....	15
6.3. Đề xuất cải tiến.....	15
7. Kết luận.....	15
7.1. Kết luận.	15
7.2. Kiến nghị.	15
8. Tài liệu tham khảo.	16

LỜI CẢM ƠN

Trong quá trình thực hiện dự án **“Thiết bị tự động sơn vạch kẻ đường dẫn hướng bằng laser LQĐ - 017”**, em đã nhận được sự hỗ trợ, tư vấn và động viên rất nhiều từ gia đình, thầy cô cũng như bạn bè thân thuộc.

Em xin chân thành cảm ơn cô giáo Hứa Thị Thanh Vân - giáo viên dạy môn Vật lí và chủ nhiệm lớp, đã trực tiếp hướng dẫn, giúp đỡ em trong suốt quá trình thực hiện đề tài, cùng các thầy cô trong Tổ Vật lí – Công nghệ và sự động viên của Ban Giám hiệu Trường THPT chuyên Lê Quý Đôn đã tạo điều kiện, giúp đỡ em hoàn thành đề tài của mình.

Em cũng xin gửi lời chia sẻ, lòng biết ơn đến gia đình và bạn bè đã luôn động viên và tạo điều kiện tốt nhất để hoàn thành đề tài này.

Cuối cùng em xin chúc gia đình, quý thầy cô cùng bạn bè nhiều sức khỏe và thành công trong công việc.

Trân trọng cảm ơn!

1. TÓM TẮT NỘI DUNG DỰ ÁN.

1.1. Mục đích.

- Dự án “*Thiết bị tự động sơn vạch kẻ đường dẫn hướng bằng laser LQĐ – 017*” được triển khai với mục đích tạo ra một thiết bị có thể tự động sơn vạch kẻ đường, vận hành mà không cần sự tham gia trực tiếp của con người, giúp nâng cao năng suất lao động, giảm thiểu sự vất vả của người thi công sơn, giữ gìn sức khỏe cho người lao động và góp phần bảo vệ môi trường.

- Dự án “*Thiết bị tự động sơn vạch kẻ đường dẫn hướng bằng laser LQĐ – 017*” hướng tới việc tạo ra một thiết bị có tính ứng dụng cao:

- + Có thể sơn vạch nét liền và đứt quãng tùy ý, đạt tốc độ sơn nhanh và chính xác.
- + Có thể điều khiển từ xa và vận hành độc lập không cần sự tham gia trực tiếp của con người
- + Dễ thao tác, vận hành, chi phí lại rẻ, phù hợp.
- + Đảm bảo chiều dài và khoảng cách các vạch là đều nhau.
- + An toàn tuyệt đối cho người sử dụng,
- + Giảm bớt nhân công, công sức lẫn thời gian và chi phí bỏ ra cho mỗi lần sơn.

1.2. Trình tự thực hiện.

Bước 1. Tìm hiểu thực tế, lí thuyết.

Bước 2. Phân tích, thảo luận, lựa chọn giải pháp.

Bước 3. Lên thiết kế tổng thể, rồi đi đến chi tiết từng phần.

Bước 4. Tiến hành gia công, chế tạo và lắp ráp.

Bước 5. Lập trình thiết bị.

Bước 6. Thử nghiệm, rút kinh nghiệm, cải tiến và hoàn thiện sản phẩm.

Bước 7. Hoàn thiện hồ sơ, làm poster và thuyết trình dự án.

1.3. Dữ liệu và kết luận.

1.3.1. Dữ liệu.

Thiết bị tự động sơn vạch kẻ đường dẫn hướng bằng laser LQĐ – 017 đạt các thông số sau:

- Thiết bị có thể hoạt động trên hầu hết các loại đường nhựa, sàn bê tông, sàn gỗ.
- Cự li ra lệnh điều khiển 30m (ra lệnh chế độ sơn trước khi chạy)
- Thời gian hoạt động liên tục: 1-2 tiếng.
- Tốc độ sơn tối đa của robot: 25cm/s.
- Giá thành một sản phẩm: 3.400.000^d .

1.3.2. Kết luận.

- Tính mới của đề tài: Thể hiện ở chỗ thiết bị tạo ra có khả năng
+Tự định hướng nhờ vào tín hiệu của vạch laser là nhanh hơn và chuẩn xác hơn nhiều so với vạch kẻ. Đáp ứng với yêu cầu thực tế và là giải pháp mới thay cho việc định hướng theo vạch kẻ sẵn vẫn thường làm hiện nay.

+Vận hành, thao tác đơn giản.

+ Điều khiển bằng sóng Bluetooth có khả năng tương thích cao, bất kì thiết bị nào có Bluetooth đều có thể điều khiển được mà lại dễ lập trình, số lượng lệnh điều khiển không giới hạn.

- Thiết bị tự động sơn vạch kẻ đường dẫn hướng bằng laser LQĐ – 017 đã đạt được các yêu cầu về nguyên lý, có chi phí đầu tư thấp. Như vậy đề tài đã bước đầu thành công, mang tính ứng dụng cao, có thể giúp cho việc thi công sơn vạch kẻ đường, vạch kẻ ở các sân thể thao thuận lợi hơn. Đạt năng suất cao hơn nhiều lần so với phương pháp truyền thống cũ.

Tuy nhiên đây mới chỉ là sản phẩm thử nghiệm nên vẫn có một vài hạn chế nhất định. Cần tiếp tục nghiên cứu, hoàn thiện và phát triển ý tưởng.

2. GIỚI THIỆU VÀ TỔNG QUAN VỀ VẤN ĐỀ NGHIÊN CỨU.

- Vạch kẻ đường là tín hiệu và chỉ dẫn quan trọng cho những phương tiện tham gia giao thông. Vạch kẻ ở các sân thể thao (sân bóng chuyền, tennis, bóng rổ, bóng đá trong nhà, sân đa năng),... cần vẽ thẳng, rõ ràng. Vì thế việc sơn mới và bảo dưỡng vạch kẻ đường cũng như vạch kẻ ở các sân thể thao cần phải làm thường xuyên..

Với các phương pháp thường đang được sử dụng có thể cần từ 3 đến 4 người cho một lần sơn mà lại mất khá nhiều thời gian, tổn hại sức khỏe người trực tiếp làm công việc này khi phải tiếp xúc trực tiếp trong thời gian dài với hơi sơn, khói bụi, nắng nóng.

- Từ thực tế này, việc tạo ra một thiết bị có thể tự động sơn vạch kẻ đường, vận hành mà không cần sự tham gia trực tiếp của con người, giúp nâng cao năng suất làm việc, giảm thiểu sự vất vả của người thi công sơn, giữ gìn sức khỏe cho người lao động và góp phần bảo vệ môi trường là rất cần thiết. Vì vậy, việc thực hiện dự án “*Thiết bị tự động sơn vạch kẻ đường dẫn hướng bằng laser LQĐ – 017*” mang tính thực tiễn và rất cấp thiết.

3. GIẢ THUYẾT KHOA HỌC VÀ PHÁT BIỂU MỤC ĐÍCH NGHIÊN CỨU.

3.1. Giả thuyết/vấn đề.

Vấn đề đặt ra là cần tạo ra một thiết bị có khả năng:

+ Tự định hướng ở giữa đường nhờ vào tín hiệu của vạch laser hoặc vạch kẻ dưới mặt đường. Nhờ vào tính chất truyền thẳng và tính chất của chùm sáng song song, nên laser mang những ưu điểm mà vạch truyền thống không có là có khả năng truyền thẳng đến cả trăm mét mà cường độ sáng gần như không giảm, với đoạn đường thẳng dùng laser là nhanh hơn và chuẩn xác hơn nhiều so với vạch kẻ, nên phù hợp với yêu cầu và là giải pháp mới thay cho vạch truyền thống. Tuy vậy, thiết bị vẫn có khả năng dò theo vạch kẻ dưới đường.

+ Lái và ổn định ở vị trí giữa nhờ thuật toán điều khiển vi tích phân tỉ lệ (PID). Thiết bị sẽ nhận tín hiệu độ cường độ sáng của tia laser từ bộ cảm biến gồm 8 cái. Từ giá trị của cảm biến sẽ biết được vị trí và độ lệch tương đối của xe so với vạch, từ đó kết hợp với bộ đếm thời gian timer có thể điều khiển tốc độ động cơ phù hợp, sao cho độ lệch là nhỏ nhất.

+ Sơn bằng bình phun Acrylic, có thao tác sơn đơn giản nên phù hợp với mục đích nghiên cứu, thử nghiệm. Tuy vậy vẫn có nhược điểm là vạch sơn không vuông vắn. Nhược điểm này sẽ được khắc phục khi sản phẩm được chế tạo sản xuất ở quy mô công nghiệp, và đưa vào sử dụng rộng rãi

+ Điều khiển bằng sóng Bluetooth có khả năng tương thích cao, bất kì thiết bị nào có Bluetooth đều có thể điều khiển được mà lại dễ lập trình, số lượng lệnh điều khiển không giới hạn.

3.2. Mục đích nghiên cứu

Dự án “*Thiết bị tự động sơn vạch kẻ đường dẫn hướng bằng laser LQĐ – 017*” hướng tới việc khắc phục những hạn chế của phương pháp sơn vạch kẻ đường truyền thống bằng cách nghiên cứu, chế tạo ra một thiết bị:

- + Đạt tốc độ sơn vạch kẻ nhanh và đảm bảo chất lượng.
- + Có thể điều khiển từ xa và vận hành độc lập không cần sự tham gia trực tiếp của con người
- + Dễ thao tác, vận hành, chi phí lại rẻ, phù hợp.
- + Đảm bảo chiều dài và khoảng cách các vạch là đều nhau.
- + Đảm bảo an toàn tuyệt đối cho người sử dụng,
- + Giảm bớt nhân công, công sức lẫn thời gian và chi phí bỏ ra cho mỗi lần sơn.

3.3. Hy vọng đạt được:

Chế tạo ra sản phẩm phù hợp với điều kiện ở Việt Nam và có thể phổ biến rộng rãi trong việc thi công sơn vạch kẻ đường, vạch kẻ ở các sân thể thao. “*Thiết bị tự động sơn vạch kẻ đường dẫn hướng bằng laser LQĐ – 017*” đảm bảo:

- + Sơn được đường thẳng cả nét liền và nét đứt.
- + Có nhiều chương trình sơn cho các loại vạch khác nhau
- + Có thể điều khiển từ xa, tương thích với nhiều thiết bị.
- + Chạy ổn định, chính xác.
- + Giá thành hợp lí.

4. PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU.

4.1. Tìm hiểu thực tế, lí thuyết.

- Hiện nay thường dùng máy sơn vạch kẻ đường có nồi gas nấu dẻo sơn.
 - + Ưu điểm: đơn giản, dễ thao tác, sơn được mọi hình dạng kích thước vạch
 - + Nhược điểm: tốc độ sơn chậm, mất thời gian. Máy vận hành bằng tay nên tốn nhiều công sức và độ chính xác của vạch sơn, tỉ lệ khoảng cách giữa các vạch không chuẩn chủ yếu phụ thuộc vào tay nghề người điều khiển nên không ổn định. Năng suất thấp vì tốc độ sơn chậm trong khi một lần sơn rất tốn công cần tới 3-4 người (tùy loại vạch). Vì dùng bình gas để nấu chảy sơn nên dễ gây nguy hiểm cho người sử dụng. Chưa kể những sự ảnh hưởng gián tiếp của hơi sơn, bụi, nắng nóng,.. lên sức khỏe người trực tiếp làm việc.
- Tìm hiểu qua sách báo, tài liệu, mạng internet để thu thập các dữ liệu có liên quan:
 - + Bộ điều khiển PID
 - + Xe dò line dùng thuật toán PID
 - + Lập trình tự động hóa
 - + Nguồn sáng laser
 - + Nam châm điện.

+ Động cơ servo và DC thường

4.2. Phân tích, thảo luận, lựa chọn giải pháp.

Sau khi nghiên cứu ưu, nhược điểm của phương pháp sơn truyền thống, dựa vào những kiến thức, tư liệu thu thập và sự tư vấn, góp ý của giáo viên hướng dẫn, em đưa ra giải pháp tối ưu để thực hiện dự án này. Với tiêu chí tạo ra một thiết bị có thể: sơn nhanh, hiệu quả, năng suất cao, kích thước nhỏ gọn, nhẹ, giá thành hợp lý, dễ sử dụng và an toàn cho người thi công.

4.3. Lên thiết kế tổng thể, rồi đi đến chi tiết từng phần.

4.3.1. Thiết kế tổng thể.

Ý tưởng chung là làm ra một thiết bị có thể chạy thẳng giữa đường và có thể điều khiển từ xa để sơn nét liền hoặc nét đứt trên mặt đường, mặt sàn. Thiết bị gồm 3 bộ phận chính:

- Phần động lực: Khung sàn mica chịu lực và Động cơ dẫn động.
- Hệ mạch điện điều khiển: dẫn đường và điều khiển từ xa.
- Cơ cấu sơn

4.3.2. Thiết kế chi tiết từng phần.

- Về phần dẫn đường:

+ Thứ nhất, về vạch định hướng: Để thiết bị chạy thẳng, em đã quan sát thực tế việc sơn đường là người ta thường đẩy xe sơn theo một vạch phấn được đo vạch trước ở giữa đường, nhưng để kẻ vạch phấn sẽ mất nhiều thời gian nhất là trên những đoạn đường dài vì phải đánh dấu từng đoạn. Nên em đã tìm cách khác, nhờ kiến thức đã được học về tính chất truyền thẳng của ánh sáng và các tính chất của nguồn sáng đơn sắc, em đã quyết định dùng nguồn sáng laser (có thể chiếu xa hàng chục mét) thay cho vạch truyền thống. Nhưng đèn laser thường chỉ chiếu laser điểm, nếu thiết bị của mình chạy trên bề mặt gồ ghề thì điểm sáng laser sẽ bị lệch, rơi ra ngoài cảm biến. Nên cuối cùng, em chọn đèn laser vạch (chiếu thành một mặt phẳng) là tối ưu nhất.

+ Thứ hai, về phần cảm biến: Hiện nay trên thị trường có 3 loại cảm biến về quang học là: cảm biến hồng ngoại (IR LED), cảm biến màu và cảm biến quang trở (LDR). Qua nghiên cứu, tìm tòi trên Internet em thấy mỗi loại cảm biến đều có ưu, nhược riêng, cảm biến hồng ngoại thì bản chất là diode quang nên có tốc độ phản ứng nhanh, có khả năng chống nhiễu tốt dưới ánh sáng bình thường, nhưng đó cũng chính là nhược điểm của nó vì nó chỉ nhận tín hiệu là nguồn sáng hồng ngoại (IR) có bước sóng xác định mà nguồn sáng laser phổ thông không có. Cảm biến màu thì có thể nhận được tín hiệu của tất cả các loại ánh sáng khả kiến nhưng lại đắt tiền, phức tạp trong việc lập chương trình (code), mà không hữu dụng dưới điều kiện ánh sáng mặt trời vì ánh sáng mặt trời là nguồn sáng trắng (gồm tất cả các màu tạo nên) nên cảm biến sẽ không phân biệt được đâu là ánh sáng laser đâu là ánh sáng nhiễu từ mặt trời. Sau cùng là quang trở: tuy có tốc độ đáp ứng chậm (so với cảm biến hồng ngoại) và có thể bị nhiễu, nhưng quang trở lại có thể nhận được tín hiệu của tất cả nguồn sáng mà lại dễ lập trình, rẻ tiền. Để giải quyết vấn đề nhiễu em dùng mái che màu đen giúp chặn ánh sáng mặt trời từ các góc xiên mà vẫn để ánh sáng laser chiếu vào.

+ Thứ ba, về thuật toán dò line: Sử dụng thuật toán PID là thuật điều khiển vi tích phân tỉ lệ. Về nguyên lí vì nhiều hạn chế về em không thể giải thích kĩ ở đây, nhưng hiện nay đây là thuật toán hiệu quả và thông dụng nhất cho thiết bị dò line. Tín hiệu của cảm biến trả về sẽ có dạng tín hiệu tương tự Analog qua xử lí ADC sẽ cho giá trị Digital cần thiết, còn giá trị Analog sẽ được xử lí trực tiếp trong thuật toán PID để đưa ra hướng điều khiển động cơ lái. Sau khi tìm hiểu, phân tích các ưu, khuyết điểm của các giải pháp nêu trên em đã tìm ra giải pháp dò line tối ưu nhất.

- **Về phần động lực:** Xe có cơ cấu lái không đồng tốc, gồm 2 bánh xe: 2 bánh tự do phía trước và 2 bánh dẫn động ở sau, cua bằng cách thay đổi tốc độ 2 bánh dẫn động. Xe phải chịu tải trọng của bình sơn, cơ cấu đóng mở sơn và các loại mạch điện khác,... tổng cộng khoảng 3.5kg mà vẫn phải yêu cầu chuyển hướng nhanh. Vì thế em lựa chọn mica dày 8mm để làm khung sàn xe, 2 động cơ DC 12V – 20W để dẫn động. Mạch cầu L298P để điều khiển động cơ.

- **Về phần mạch điều khiển:** Dùng mạch Arduino MEGA 2560 R3 vừa đáp ứng về tốc độ xử lí vừa có dung lượng RAM, EEPROM đủ lớn, nhiều cổng I/O, lại có giá vừa phải. Giao tiếp qua cổng USB trên máy tính và lập trình bằng ngôn ngữ C++ (đã được tùy biến) qua phần mềm Arduino IDE (có thể tải miễn phí).

- **Về phần điều khiển từ xa:** Nghiên cứu các giao tiếp điều khiển từ xa hiện nay là RF, Wifi, GSM, Zigbee và bluetooth. Sau khi cân nhắc em quyết định chọn giao tiếp Bluetooth vì tính tiện dụng, đơn giản và khả năng tương thích cao của nó. Cụ thể là module Bluetooth HC-05 có thể cắm trực tiếp vào arduino.

- **Về phần sơn:** Dùng bình sơn phun Acrylic để kiểm, cơ cấu sơn có các giải pháp điều khiển là: dùng RC Servo, Piston khí nén và chốt nam châm điện. Cuối cùng em quyết định dùng chốt nam châm điện vì khả năng đóng cắt nhanh mà lực đẩy lại lớn, điều khiển bằng điện DC 12V nên dễ cấp nguồn.

4.4. Tiến hành gia công, chế tạo và lắp ráp thiết bị.

- Tìm những cơ cấu, thiết bị, linh kiện có sẵn trên thị trường về gắn lại, điều chỉnh, trực tiếp để tiết kiệm thời gian và chi phí.

- Những phần không làm được sẽ đặt hàng gia công ở ngoài.

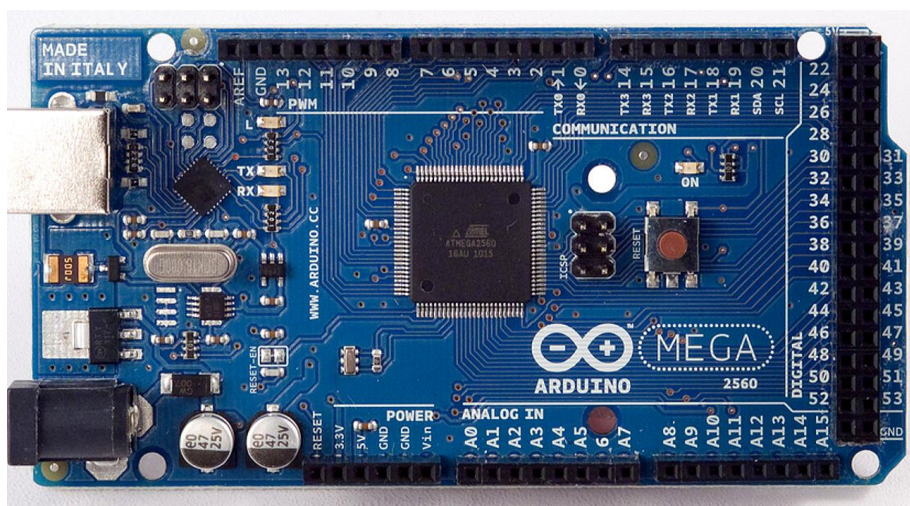
- Sau đó cố định gắn kết các chi tiết, bộ phận lại bằng các vật liệu phù hợp (keo 502, bu lông, ốc vít,..).

- Đi dây điện, kết nối các linh kiện điện tử, động lực lại với nhau.

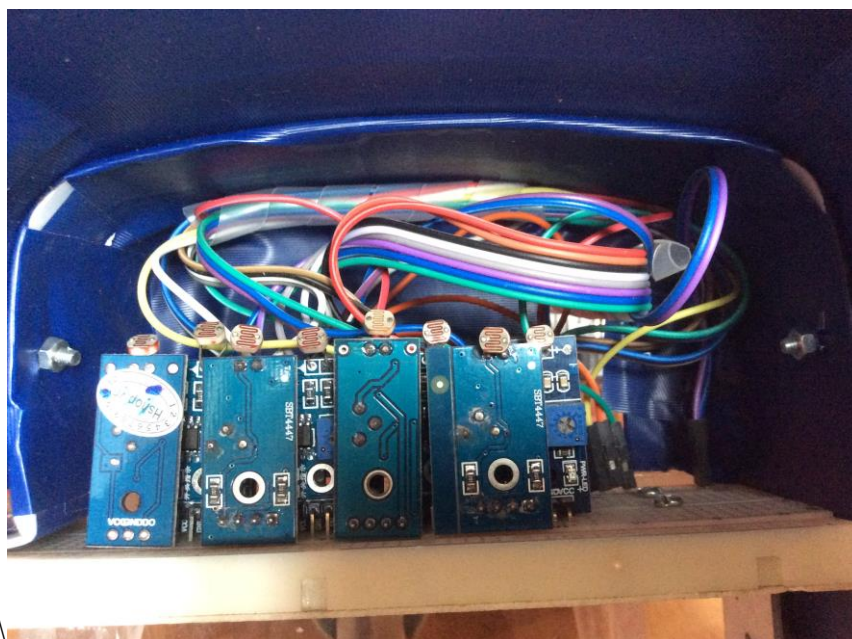
- BẢNG VẬT TƯ

BẢNG THIẾT BỊ VẬT TƯ			
STT	Tên thiết bị, vật tư	Số lượng	Yêu cầu
1	Dây cắm Test board	1	Có đầu jack đực-cái và đực-đực
2	Shield MCR	1	Tương thích với Arduino
2	Mica khung	1	Dày 8mm, kích thước 500*250*8 mm
3	Khung xe 2 bánh tự cân bằng GA37	1	Lực kéo moment tối thiểu: 20kg.cm
4	Trụ đồng cái-cái 20mm	8	Có lỗ gai 2 đầu để bắt ốc
5	Gá chữ L	4	Vật liệu nhôm
6	Arduino Mega 2560 R3	1	Mới, chạy tốt
7	Cảm biến ánh sáng quang trở	8	Mới, chạy tốt, tương thích với Arduino
8	Module Bluetooth HC-05	1	Mới, chạy tốt, tương thích với Arduino
9	Bánh xe tự do lớn	1	Đường kính 50mm
10	Nam châm điện	1	Điện áp 12VDC, công suất 30W
11	Bình sơn phun	1	Mới, phun tốt. Dung tích 400ml
12	Breadboard	1	Mới, dùng tốt
13	Pin Lipo 11.1V 3 Cell	2	11.1V - 4200mAh *2
14	Module 4 Relay 5VDC	1	Mới, chạy tốt, tương thích với Arduino
15	Hộp nhựa	1	Kích thước: 220*150*80mm

- Hình ảnh một số thiết bị, vật tư:



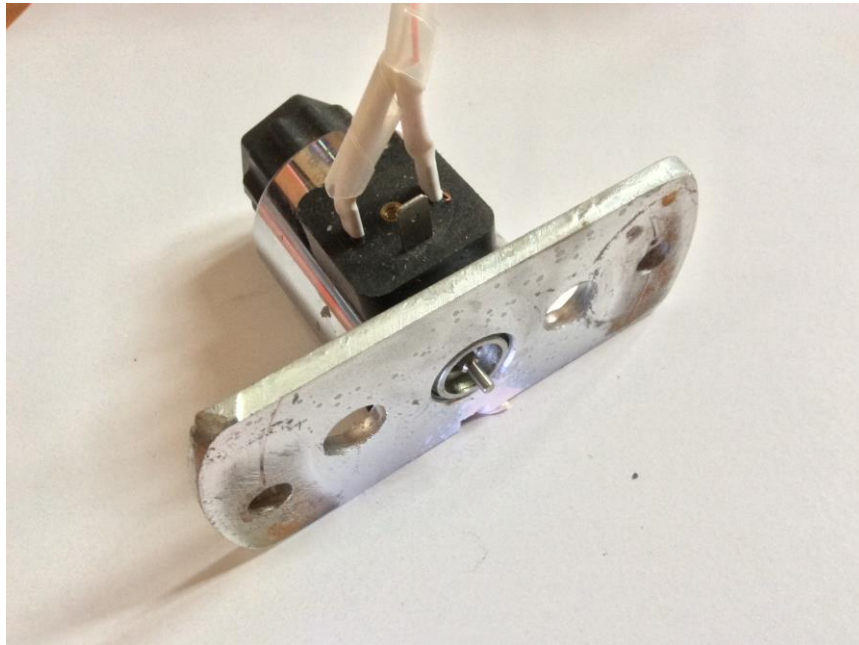
Hình 1: Board mạch nhúng Arduino Mega 2560 R3



Hình 2: Cảm biến ánh sáng, quang trở



Hình 3: Bình sơn phun



Hình 4: Nam châm điện

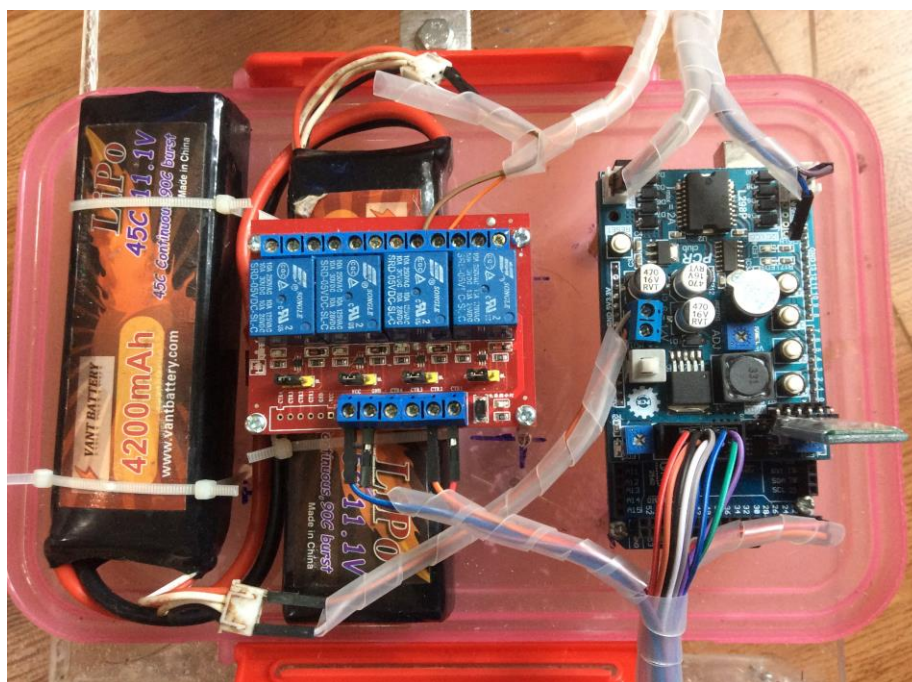


Hình 5: Module 4 Relay



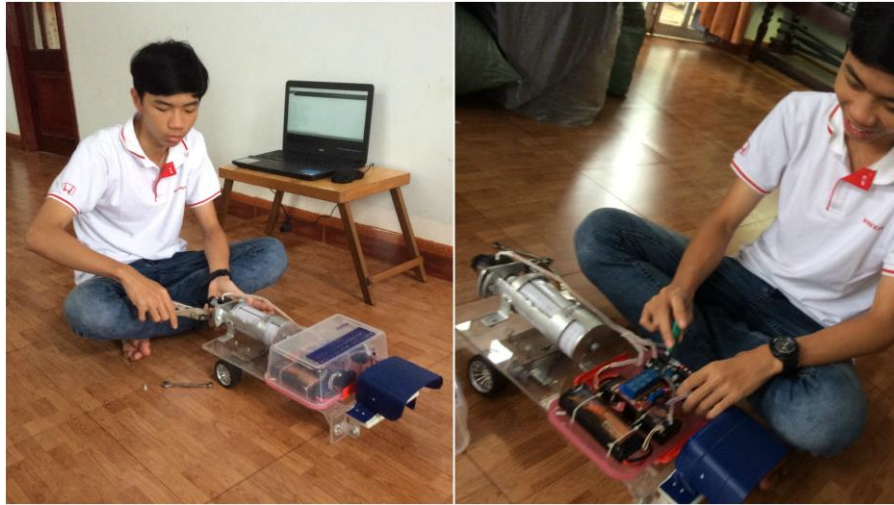
**4200mAh
45C - 11.1V**

Hình 6: Nguồn pin Lipo 11.1V

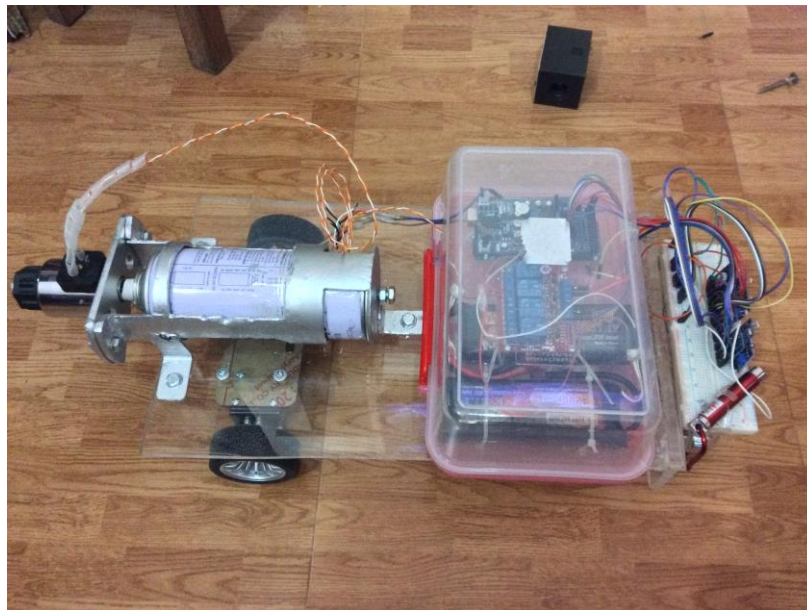


Hình 7: Hộp điện trung tâm điều khiển

- **Hình ảnh quá trình làm**



Hình 8: Lắp ráp các bộ phận lại với nhau

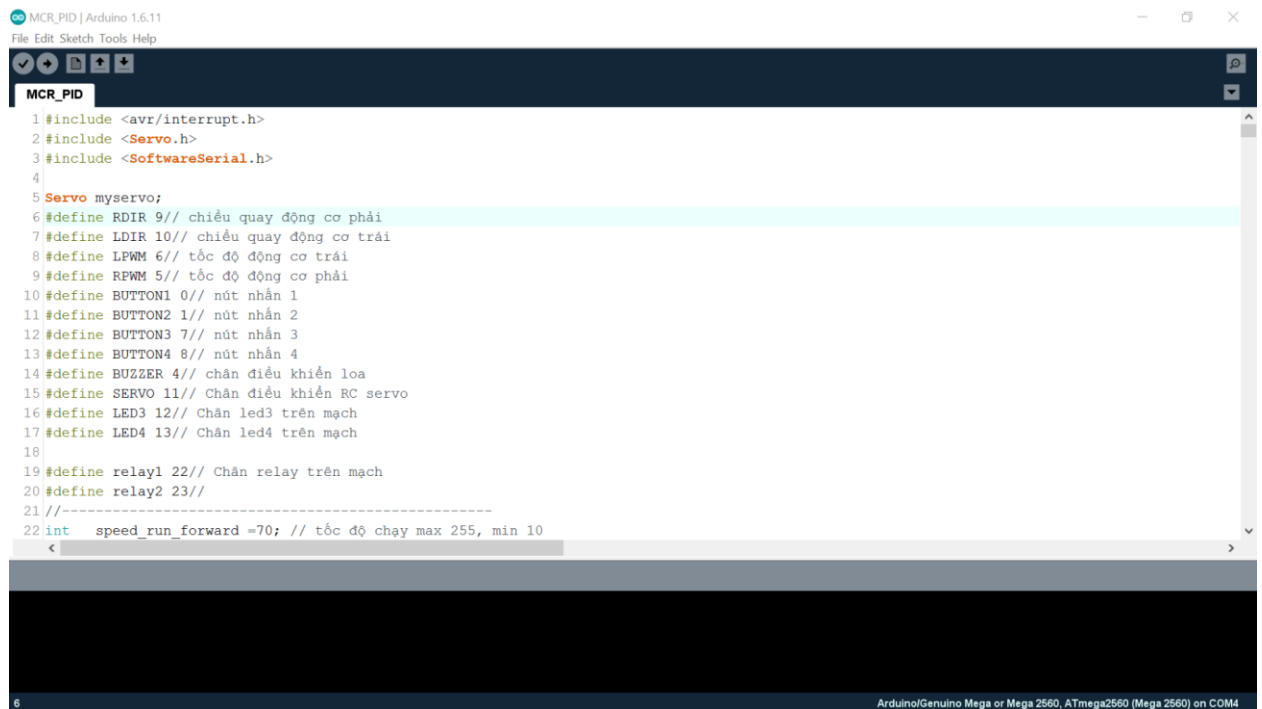


Hình 9: Thiết bị tự động sơn vạch kẻ đường dẫn hướng bằng laser LQĐ- 017

4.5. Lập trình thiết bị (dẫn đường, sơn)

- Học, tìm hiểu về ngôn ngữ lập trình C++ qua sách vở, Internet. Biết cách sử dụng các hàm, các lệnh thư viện cần thiết cũng như cách dịch và sửa lỗi chương trình (debug).
- Thao khảo các thuật toán dò line có sẵn, từ đó điều chỉnh và cải tiến theo thiết bị của mình.
- Viết chương trình rồi nạp vào board mạch nhúng Arduino thông qua USB bằng phần mềm Arduino IDE.

(Code chương trình và phần mềm Arduino IDE có trong đĩa CD đính kèm)



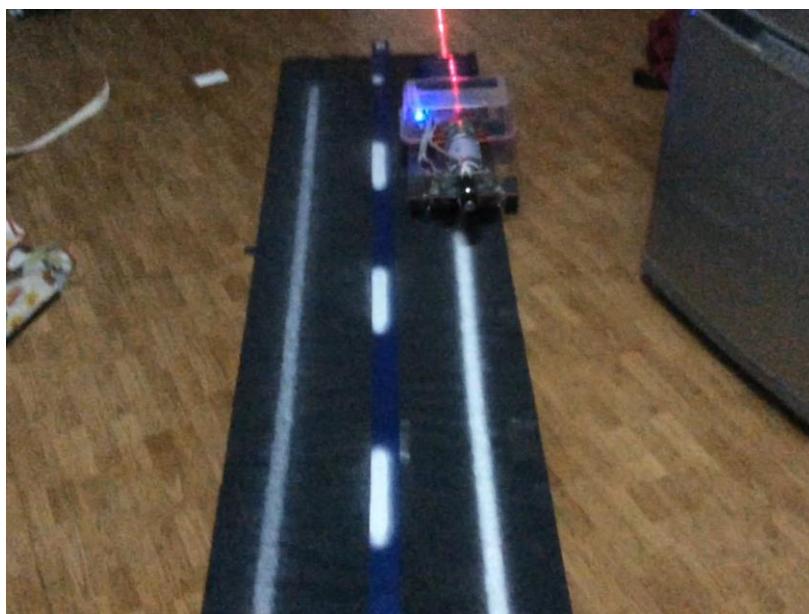
Hình 10: Giao diện chương trình Arduino IDE



Hình 11: Viết và nạp chương trình cho thiết bị

4.6. Thử nghiệm, rút kinh nghiệm, cải tiến và hoàn thiện sản phẩm:

- Thử nghiệm nguyên lý dò line dùng khung xe robot rùa 3 bánh đơn giản để thử nghiệm dò line nhiều lần và hiệu chỉnh chương trình cho đến khi xe dò line đúng yêu cầu. Khi đã dò line được em phải thiết kế lại khung để có thể mang thêm cơ cấu sơn phù hợp với mục đích sơn và chọn loại vật liệu phù hợp làm khung, động cơ mới phù hợp.
- Thử nghiệm cơ cấu sơn, điều khiển từ xa qua Bluetooth.
- Trong suốt quá trình chạy thử và cải thiện phần cứng, cũng liên tục tối ưu và cải tiến phần mềm chương trình chạy của thiết bị sao cho đáp ứng hết những yêu cầu đặt ra mà lại gọn nhẹ, xử lý nhanh, hiệu quả. Cho đến khi thiết bị thử nghiệm thành công, đạt được những tiêu chí đề ra.
- Cuối cùng trang trí và hoàn thiện sản phẩm.



Hình 12: Robot chạy thử

4.7. Hoàn thiện hồ sơ, làm poster và thuyết trình dự án.

5. SỐ LIỆU, KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU.

5.1. Các thông số về thiết bị.

Thiết bị tự động sơn vạch kẻ đường dẫn hướng bằng laser LQĐ – 017 có các thông số sau:

- Kích thước xe (D*R*C): 500mm*250mm*200mm.
- Trọng lượng robot: 3.5kg.
- Tốc độ sơn tối đa: 25cm/s
- Thời gian sạc đầy pin: 8-10h.
- Công suất động cơ: 2 x 20W.
- Dung lượng pin 4200mAh*2 cục= 8400mAh. Điện áp hoạt động: 11.1V.
- Thiết bị có thể hoạt động sơn trên hầu hết các loại đường nhựa, sàn bê tông, sàn gỗ.

- Cự li ra lệnh điều khiển 30m (ra lệnh chế độ sơn trước khi chạy)
- Thời gian hoạt động liên tục: 1-2 tiếng.
- Tốc độ sơn tối đa của robot: 25cm/s
- Giá thành một sản phẩm: 3.400.000^d

5.2. Cách thức vận hành thiết bị.

- Chạy:

Thao tác 1: Định hướng vạch cần sơn bằng đèn laser.

Thao tác 2: Đặt thiết bị sao cho cảm biến lọt vào vùng có tia laser.

Thao tác 3: Ấn nút nguồn khởi động thiết bị.

Thao tác 4: Chọn chế độ sơn phù hợp.

Thao tác 5: Ấn nút chạy.

- Dừng:

Thao tác 1: ấn nút dừng

Thao tác 2: Ấn nút tắt nguồn thiết bị

(Các thao tác chọn chế độ sơn và chạy/dừng có thể thực hiện bằng cách nhấn nút trực tiếp trên thiết bị hoặc ra lệnh qua Bluetooth.)

- Điều khiển qua Bluetooth:

Điều khiển qua Bluetooth bằng phần mềm “Arduino Bluetooth Control” trên điện thoại thông minh hoặc Arduino IDE trên máy tính, thông qua Serial Monitor.

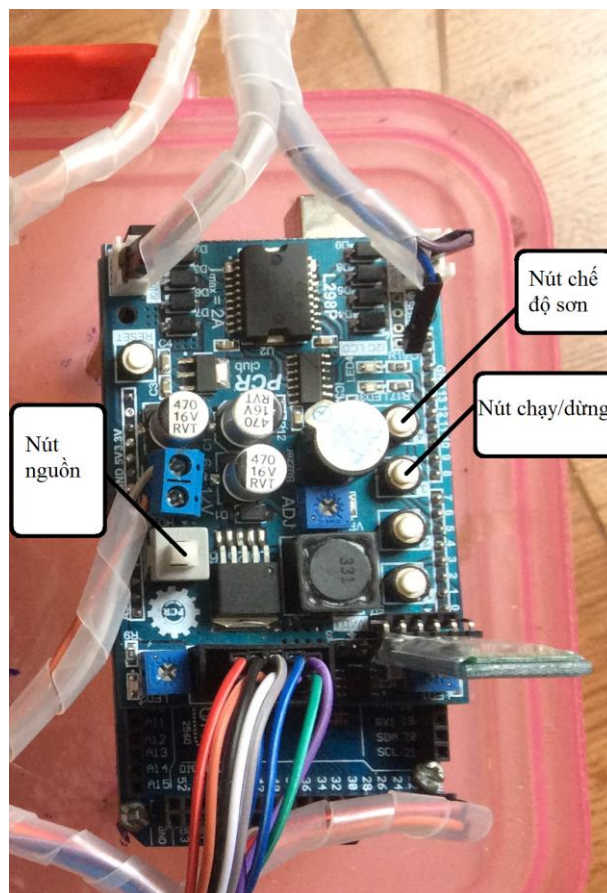
Chạy nhấn lệnh ‘r’

Dừng nhấn ‘s’

Sơn nét đứt nhấn ‘1’

Sơn nét liền nhấn ‘2’

Tắt sơn nhấn ‘0’



Hình 13: Sơ đồ nút nhấn

6. PHÂN TÍCH SỐ LIỆU/ KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN.

6.1. Ưu điểm:

- Tính mới của đề tài: Thể hiện ở chỗ thiết bị tạo ra có khả năng

+Tự định hướng nhờ vào tín hiệu của vạch laser là nhanh hơn và chuẩn xác hơn nhiều so với vạch kẻ, nên phù hợp với yêu cầu và là giải pháp mới thay cho vạch truyền thống.

+Tự động chạy và sơn, không cần thao tác trực tiếp của con người

+Vận hành, thao tác đơn giản, phù hợp với mục đích nghiên cứu, thử nghiệm.

+ Điều khiển bằng sóng Bluetooth có khả năng tương thích cao, bất kì thiết bị nào có Bluetooth đều có thể điều khiển được mà lại dễ lập trình, số lượng lệnh điều khiển không giới hạn.

- *Thiết bị tự động sơn vạch kẻ đường dẫn hướng bằng laser LQĐ – 017* đã đạt được các yêu cầu về nguyên lí, có chi phí đầu tư thấp. Như vậy đề tài đã bước đầu thành công.

6.2. Hạn chế.

- Mới chỉ là sản phẩm thử nghiệm nên vẫn có thông số còn hạn chế.
- Vạch sơn chưa thật sắc nét. Cần phải sử dụng loại sơn phù hợp với từng loại mặt sàn.

- Kết quả sơn sẽ bị ảnh hưởng nếu mặt sàn bị ẩm, vệ sinh không sạch.

6.3. Đề xuất cải tiến.

- Nâng cấp vi điều khiển có tốc độ nhanh hơn (ARM 32bit) để việc dẫn đường, chạy và thực hiện các thao tác sơn nhanh và chính xác hơn.

- Thêm tấm chắn luồng hơi sơn, để vạch sơn được sắc nét hơn.

- Đảm bảo mặt sàn sạch, không bị ẩm trước khi sơn.

7. KẾT LUẬN.

7.1. Kết luận.

- *Thiết bị tự động sơn vạch kẻ đường dẫn hướng bằng laser LQĐ – 017* đã đạt được các yêu cầu về nguyên lí, có chi phí đầu tư thấp như vậy đề tài đã bước đầu thành công. Có thể đưa sản xuất thành sản phẩm mang tính ứng dụng cao, giúp cho việc thi công sơn vạch kẻ đường, vạch kẻ ở các sân thể thao thuận lợi hơn. Đạt năng suất cao hơn nhiều lần so với phương pháp truyền thống cũ. Nâng cao ý thức bảo vệ sức khỏe của người lao động thông qua đó giáo dục ý thức và góp phần bảo vệ môi trường.

- Tuy nhiên đây mới chỉ là sản phẩm thử nghiệm nên vẫn có một vài hạn chế nhất định. Cần tiếp tục nghiên cứu, hoàn thiện và phát triển ý tưởng.

- Có thể nghiên cứu, phát triển đề tài theo hướng: thiết bị không những sơn được đường vạch thẳng (nét liền, nét đứt) mà còn sơn được đường vạch cong.

- Trong quá trình thực hiện dự án, em đã có những kĩ năng kết hợp giữa lí thuyết và thực tiễn thông qua các nội dung đã thực hiện như:

+ Kĩ năng tự tìm hiểu thông qua sách báo, tài liệu, internet ... tìm tòi giải quyết vấn đề, tìm kiếm những cách giải quyết khác nhau và sáng tạo, tìm ra giải pháp mới độc lập, hiệu quả.

+ Đối với những vấn đề khó, những tình huống nảy sinh, sẵn sàng trao đổi thảo luận, chủ động nêu câu hỏi và bày tỏ suy nghĩ, quan điểm của mình.

+ Tự giác thực hiện nhiệm công việc. Khắc phục khó khăn để hoàn thành nhiệm vụ, từ đó có khả năng định hướng nhanh vào mục tiêu học tập.

7.2. Kiến nghị.

- Trong một thời gian ngắn nghiên cứu, kinh phí hạn hẹp, kiến thức chuyên ngành còn hạn chế nên sản phẩm của em không tránh khỏi những thiếu sót. Trong thời gian thực nghiệm, do sản phẩm còn mới nên quá trình thực nghiệm cần được bổ sung, hoàn chỉnh thêm.

- Để ý tưởng có thể áp dụng vào thực tế, em mong quý thầy cô giáo, kĩ thuật viên góp ý để thiết bị của em hoàn thiện hơn.

8. TÀI LIỆU THAM KHẢO.

- Giáo trình kĩ thuật mạch điện tử.
- SGK Công nghệ 12.
- Giáo trình linh kiện điện tử và ứng dụng.
- Nguồn tài liệu từ Internet:

- + Lập trình tự động hóa bằng mạch Arduino

- <http://arduino.vn/>

- <https://www.arduino.cc/>

- <http://arduino.vn/bai-viet/542-gioi-thieu-arduino-mega2560>

- + Quy định mới về biển báo, vạch kẻ đường từ 1/11/2016

- <http://www.baogiaothong.vn/qui-dinh-moi-ve-bien-bao-vach-ke-duong-tu-1112016-d173276.html>

- + Bộ điều khiển PID - xe dò line dùng thuật toán PID

- https://vi.wikipedia.org/wiki/B%E1%BB%99_%C4%91i%E1%BB%81u_khi%E1%B%83n_PID

- <http://arduino.vn/bai-viet/1133-bo-dieu-khien-pid-ung-dung-phan-2-xe-do-line-dung-thuat-toan-pid>

- + Nguồn sáng laser

- <https://vi.wikipedia.org/wiki/Laser>

- <http://360.thuvienvatly.com/bai-viet/dien-quang/207-tong-quan-ve-laser->

- + Động cơ servo và DC thường

- <http://arduino.vn/bai-viet/181-gioi-thieu-servo-va-cach-dieu-khien-bang-bien-tro>

- <http://tbe.vn/chia-se-kien-thuc/14641-su-khac-biet-giua-dong-co-mot-chieu-dc-dong-co-servo-va-dong-co-buoc.html>

**PHÊ DUYỆT CỦA BAN GIÁM HIỆU
TRƯỜNG THPT CHUYÊN LÊ QUÝ ĐÔN – BÌNH ĐỊNH.**
