

THIẾT KẾ CHẾ TẠO XE ĐIỆN 4 BÁNH

**Đinh Viết Thắng*, Nguyễn Huy Phương,
Châu Anh Khoa, Đặng Thế Anh, Lê Anh Tuấn**

Trường Cao đẳng Công nghiệp Huế

*Email: dvthang@hueic.edu.vn

Ngày nhận bài: 06/5/2024; Ngày chấp nhận đăng: 24/6/2024

TÓM TẮT

Nghiên cứu này trình bày về việc thiết kế một xe điện 4 bánh thực tế, có 4 chỗ ngồi. Xe điện này được nhóm tác giả thiết kế với mục tiêu lưu thông được trong nội bộ trường học và làm mô hình dạy học với các linh kiện dễ tìm, giá thành rẻ hơn so với các xe điện trên thị trường. Xe điện này đã được thử nghiệm trên thực tế và đạt được một số kết quả sau khi vận hành thử nghiệm. Ngoài việc có các tính năng thông thường mà một chiếc xe điện thường có, nhóm tác giả còn trang bị thêm một số tính năng mới cho xe như: chống trộm bằng thẻ từ, gạt mưa tự động, bật đèn tự động vào ban đêm. Để thiết kế các tính năng mới này, nhóm tác giả sử dụng Kit vi điều khiển Arduino Nano, sử dụng chip vi điều khiển ATmega 328P, cùng một số linh kiện điện tử khác như: bộ đọc thẻ từ RFID, cảm biến ánh sáng, cảm biến mưa.

Từ khóa: Xe điện, động cơ điện, ô tô điện.

1. MỞ ĐẦU

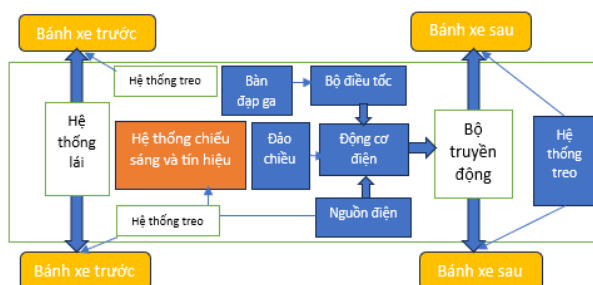
Xe điện là một trong những phương tiện giao thông được sử dụng phổ biến hiện nay. Xe điện với nhiều tính năng thông minh, lại thân thiện với môi trường nhờ sử dụng nguồn điện là pin, ắc quy, năng lượng mặt trời. Xe điện dần trở thành những lựa chọn ưu tiên cho người dùng, phù hợp trong việc chuyên chở người và hàng hoá trong các khuôn viên trường học, công ty, xí nghiệp. Do đó, việc tìm hiểu công nghệ thiết kế, vận hành xe điện là rất cần thiết, nhất là đối với các sinh viên học chuyên ngành công nghệ kỹ thuật ô tô nhằm làm cơ sở cho việc tìm hiểu các công nghệ của ô tô điện hiện đại hơn. Hiện nay trên thị trường Việt Nam, cũng như trên thế giới đã có một số loại xe điện 4 bánh đang lưu thông với mục đích chở khách, lưu thông hàng hoá trong nội bộ cơ quan, xí nghiệp. Qua khảo sát tại thị trường Việt Nam, nhóm tác giả ghi nhận các thông số kỹ thuật đối với loại xe điện 4 bánh này như sau: xe được thiết kế 4 chỗ ngồi, kích thước xe (dài $\times$ rộng $\times$ cao) là: 200 mm $\times$ 800 mm $\times$ 1600 mm, tải trọng 250-300 kg, vận tốc đạt được khoảng 25-30 km/giờ, nguồn điện 48-72 V/30 Ah, thời gian sạc 6-8 giờ. Trong bài báo này, nhóm tác giả trình bày về phương án thiết kế và chế tạo thử nghiệm xe điện 4 bánh, có 4 chỗ ngồi với phương án phù hợp được lựa chọn cho hệ thống khung gầm, tải trọng xe, tốc độ di chuyển, hệ thống điện điều khiển thông thường và bổ sung thêm một số tính năng cho xe điện như chiếu sáng và tín hiệu, hệ thống gạt mưa tự động, hệ thống chống trộm bằng khoá từ với mục đích làm mô hình dạy học và lưu thông trong nội bộ trường học.

2. TỔNG QUAN VỀ CẤU TẠO XE ĐIỆN 4 BÁNH

2.1. Tổng quát về cấu tạo của xe điện 4 bánh

Hiện nay có khá nhiều loại xe điện đang lưu thông, có thể kể ra một số loại như: xe điện cá nhân, xe điện sử dụng trong ngành du lịch, xe điện sử dụng trong các khu vực nội bộ như

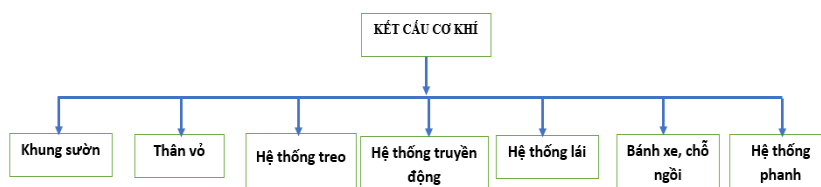
xí nghiệp, khu công nghiệp... Về cơ bản xe điện 4 bánh được cấu tạo từ các thành phần chính gồm: hệ thống cơ khí và hệ thống điện. Hệ thống cơ khí bao gồm: hệ thống khung sườn, thân vỏ, giảm xóc, truyền động, hệ thống phanh, hệ thống lái, bánh xe và chỗ ngồi. Hệ thống điện bao gồm: nguồn điện, bộ điều khiển tốc độ, động cơ điện, đảo chiều động cơ điện, bàn đạp ga, hệ thống chiếu sáng và tín hiệu.



Hình 1. Cấu tạo tổng quát xe điện

2.2. Hệ thống cơ khí của xe điện

Phần cơ khí của xe điện bao gồm các thành phần chính theo hình dưới đây:

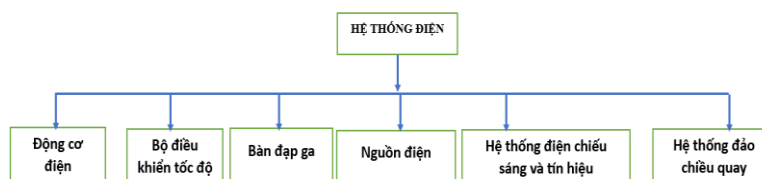


Hình 2. Các thành phần của hệ thống cơ khí xe điện

Hệ thống khung sườn: hệ thống khung sườn về cơ bản là hệ thống khung thép, được gia cố chắc chắn, chịu lực tốt, phân chia các khu vực; từ đó các thành phần khác như giảm xóc, hệ thống lái, động cơ... được cố định lên hệ thống khung sườn này. Hệ thống thân vỏ: thân vỏ kết hợp với hệ thống khung sườn để tạo nên hình dáng và che chắn cho hệ thống điện của xe điện. Thân vỏ có thể được làm bằng các vật liệu như: kim loại, nhựa, composite. Hệ thống treo: tạo nên mối liên kết chặt chẽ giữa nhiều bộ phận trên xe với nhau, với công dụng nâng đỡ trọng lượng của xe, giảm sự rung lắc, giảm độ vận của thân xe và nhiều vai trò khác. Hệ thống truyền động: có nhiệm vụ kết nối, truyền chuyển động từ động cơ xuống bánh xe, giúp xe di chuyển thông qua cơ cấu nhông xích hoặc truyền các - đăng. Hệ thống này còn đi qua bộ vi sai. Hệ thống lái bao gồm: vô lăng, trục lái, trợ lực lái, thước lái, tay đòn, rotuyn lái. Hệ thống lái dùng để điều chỉnh hướng xe thông qua thước lái. Hệ thống lái có thể được trợ lực lái thông qua hệ thống thủy lực hoặc hệ thống động cơ điện. Hệ thống phanh: là hệ thống bắt buộc, giúp cho người điều khiển vận hành được an toàn. Hiện nay có một số hệ thống phanh sau: phanh cơ khí, phanh thủy lực.

2.3. Hệ thống điện của xe điện

Hệ thống điện trên xe điện bao gồm các thành phần chính như hình dưới đây:



Hình 3. Các thành phần của hệ thống điện trên xe điện

Động cơ điện: động cơ điện được sử dụng khá phổ biến trên các dòng xe điện là loại động cơ điện một chiều không chổi than. Loại động cơ này có khá nhiều ưu điểm như: tỷ lệ công suất/khối lượng máy điện tương đối cao, khả năng tăng tốc rất nhanh, vận hành nhẹ nhàng ở vận tốc thấp hay cao, có thể tăng tốc và giảm tốc trong một khoảng thời gian ngắn, hiệu suất cao, kết cấu gọn. Mạch điều khiển tốc độ động cơ dùng để nhận các tín hiệu từ bàn đạp ga, đảo chiều để điều khiển tốc độ và chiều quay của động cơ điện. Nguồn điện: Nguồn điện trên xe có thể dùng ắc quy hoặc pin. Thông thường, xe điện sử dụng các loại nguồn điện một chiều có giá trị: 24 V, 48 V, 60 V. Hệ thống chiếu sáng và tín hiệu: hệ thống chiếu sáng và tín hiệu là bắt buộc, giúp cho người điều khiển vận hành được an toàn hơn. Hệ thống đảo chiều quay động cơ: giúp người điều khiển xe có thể điều khiển xe tiến hoặc lùi thông qua cơ cấu đảo chiều động cơ.

3. THIẾT KẾ XE ĐIỆN 4 BÁNH

Từ thực tế lưu thông trong nội bộ trường học và làm mô hình học cụ cho sinh viên ngành kỹ thuật ô tô, nhóm tác giả đưa ra các yêu cầu đối với xe điện cần đạt được.

Xe điện 4 bánh, di chuyển trong nội bộ cơ quan, trường học với địa hình bằng phẳng độ dốc nhỏ hơn 10 độ. Tốc độ đạt được từ 30 - 40 km/giờ, thời gian di chuyển hơn 1 giờ. Xe điện sử dụng ắc quy hoặc pin làm nguồn điện, với nguồn điện được cấp là 48 V. Tải trọng xe là 300 kg. Xe chở được 4 người tương đương 260 kg. Xe điện được thiết kế với kích thước của xe là: chiều dài 2,4 m, chiều rộng: 1,3 m, chiều cao: 1,7 m. Với các yêu cầu kể trên, nhóm tác giả tính toán, lựa chọn thiết kế và lắp đặt các thành phần của xe điện sao cho phù hợp, đảm bảo xe vận hành tốt, đạt được các thông số đưa ra.

3.1. Chọn động cơ điện

Để cho ô tô có thể chuyển động được mà không bị trượt quay thì lực kéo tiếp tuyến sinh ra ở vùng tiếp xúc giữa bánh xe chủ động và mặt đường phải lớn hơn hoặc bằng tổng các lực cản chuyển động [1].

Với địa hình là cơ quan nội bộ, địa hình bằng phẳng. Hệ số cản lăn có thể tham khảo theo mặt đường nhựa tốt là $f = 0,015 - 0,018$ [1].

Tính toán với 2 trường hợp:

Trường hợp 1:

Với địa hình dốc 10 độ, với tải trọng xe là 450 kg, ta có công thức lực cản lăn, trong điều kiện lý tưởng mặt đường bằng phẳng < 10 độ, ta có công thức tính lực cản lăn như sau [1]:

$$P_f = mgf \cos \alpha = 450 \times 9,81 \times 0,015 \times 0,98 = 64N, \quad (1)$$

Trong đó:

P_f : lực cản lăn;

m : trọng lượng của xe;

g : gia tốc trọng trường;

f : hệ số cản lăn;

α : góc dốc của mặt đường.

Với tải trọng xe là 450 kg, ta có công thức lực cản dốc, trong điều kiện lý tưởng mặt đường bằng phẳng < 10 độ, ta có công thức tính lực cản dốc như sau [1]:

$$P_i = mgs \sin \alpha = 450 \times 9,81 \times 0,17 = 750N \quad (2)$$

Để xe di chuyển lên dốc thì lực kéo ở bánh xe chuyển động phải lớn hơn tổng lực cản lăn và lực cản dốc. Ta có lực kéo cần thiết cần có ở bánh xe chủ động là:

$$P_k = P_f + P_i = 64 + 750 = 814 N \quad (3)$$

Trong đó: P_k : lực kéo bánh xe;

P_f : lực cản lăn;

P_i : lực cản dốc.

Với địa hình bằng phẳng lực cản gió nhỏ, tải trọng xe là 450 kg, ta có: lực cản lăn là 64N. Vậy lực kéo ở bánh xe chủ động là 64 N.

Xe di chuyển với vận tốc 25 km/giờ (6,9 m/s), ta có công thức tính công suất động cơ phát ra ở bánh xe chủ động [1]:

$$P = 64 \times 6,9 = 442 \text{ W} \quad (4)$$

Chọn hệ số hiệu suất động cơ là 0,95, ta có công suất động cơ cần chọn là 467 W.

Xe di chuyển với vận tốc 9,7 m/s cần công suất $P = 64 \times 9,7 = 620 \text{ W}$, với hiệu suất là 0,95, ta chọn động cơ có công suất 652 W.

Xe di chuyển với tốc độ 40 km/giờ (11,1 m/s), hiệu suất là 0,95 ta có công suất động cơ cần thiết:

$$P = 64 \times 11,1 = 710 \text{ W} \quad (5)$$

Với hiệu suất động cơ là $n = 0,95$, công suất động cơ cần có ở bánh xe chủ động là: 747 W.

Trường hợp 2:

Tính toán tương tự trường hợp 1, ta có:

Với địa hình dốc 10 độ, tải trọng xe là 550 kg, ta có công thức lực cản lăn, với điều kiện lý tưởng mặt đường bằng phẳng < 10 độ:

$$P_f = mgf \cos \alpha = 550 \times 9,81 \times 0,015 \times 0,98 = 79 \text{ N} \quad (6)$$

Tính lực cản dốc:

$$P_i = mg \sin \alpha = 550 \times 9,81 \times 0,17 = 917 \text{ N} \quad (7)$$

Để xe di chuyển lên dốc thì lực kéo ở bánh xe chuyển động phải lớn hơn tổng lực cản lăn và lực cản dốc. Ta có lực kéo cần thiết cần có ở bánh xe chủ động được tính theo công thức:

$$P_k = P_f + P_i = 79 + 917 = 996 \text{ N} \quad (8)$$

Với địa hình bằng phẳng lực cản gió nhỏ, tải trọng xe là 550 kg, tốc độ di chuyển là 25 km/giờ hay 6,9 m/s, ta có: Lực cản lăn: 79N. Vậy lực kéo ở bánh xe chủ động là 79N.

Xe di chuyển với vận tốc 25 km/giờ hay 6,9 m/s cần công suất động cơ là:

$$P = 79 \text{ N} \times 6,9 = 545 \text{ W} \quad (9)$$

Chọn hệ số hiệu suất động cơ là 0,95, ta có công suất động cơ cần chọn là 573 W.

Xe di chuyển với vận tốc 9,7 m/s cần công suất $P = 79 \times 9,7 = 766 \text{ W}$. (10)

Với hiệu suất là 0,95, chọn động cơ có công suất 806 W.

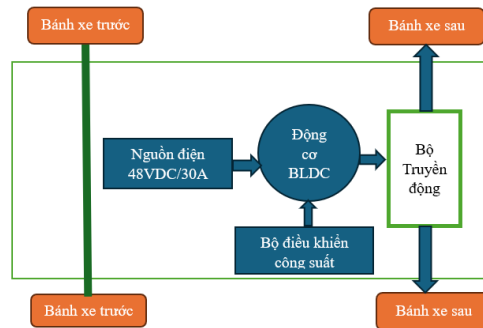
Xe di chuyển với vận tốc 40 km/giờ hay 11,1 m/s, ta có công suất động cơ cần thiết

$$P = 79 \times 11,1 = 876 \text{ W} \quad (11)$$

Với hiệu suất 0,95, công suất động cơ cần có là 923 W.

Tuy nhiên trong điều kiện thực tế mặt đường xấu, sức cản gió lớn, tốc độ của xe có thể thay đổi. Vì vậy, trong điều kiện đường bằng phẳng nhằm di chuyển trong cơ quan nội bộ, nhóm tác giả chọn loại động cơ có thông số như sau: Động cơ điện không chổi than, công suất 1200 W, tốc độ đầu ra $n = 580$ vòng/phút, điện áp đầu vào 48 VDC.

3.2. Chọn hệ thống dẫn động

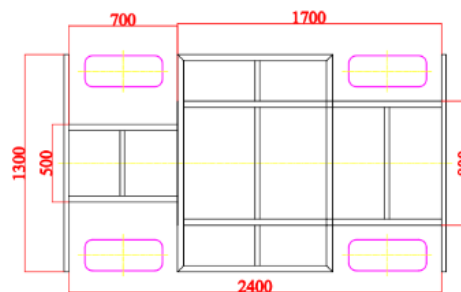


Hình 4. Bố trí hệ thống dẫn động

Hệ thống dẫn động có nhiệm vụ kết nối, truyền chuyển động từ động cơ xuống bánh xe, giúp xe di chuyển thông qua cơ cấu không xích hoặc truyền các - đăng. Hệ thống này còn đi qua bộ vi sai. Động cơ được sử dụng là động cơ điện một chiều không chổi than. Xe dẫn động cầu sau có thể tận dụng tối đa lực đẩy, điều này giúp xe tăng tốc nhanh hơn và có trọng tải cao hơn. Mặt khác, xe dẫn động cầu sau giúp cho bánh xe trước xử lý khi chuyển hướng được chính xác và nhẹ nhàng hơn. Vì vậy, nhóm tác giả lựa chọn hệ thống dẫn động cầu sau.

3.3. Thiết kế hệ thống khung sàn

Sàn xe được thiết kế với kích thước: chiều dài: 2,4 m, chiều rộng: 1,3 m, chiều cao: 1,7 m. Sử dụng loại thép hộp CT3 với kích thước: 40 mm × 80 mm × 1,8 mm để chế tạo khung sàn xe. Đây là kích thước, có thể bố trí được 4 người ngồi, đảm bảo an toàn khi xe vận hành.



Hình 5. Kích thước khung sàn xe

3.4. Chọn hệ thống treo

Địa hình xe di chuyển là trong các cơ quan, xí nghiệp, có địa hình bằng phẳng. Để đảm bảo tính ổn định, chịu lực tốt và đơn giản hoá cấu trúc xe; nhóm tác giả lựa chọn hệ thống treo dùng nhíp ở cả hai cầu trước và sau.



Hình 6. Hệ thống treo dùng nhíp

3.5. Chọn hệ thống lái

Với tốc độ xe không cao, địa hình bằng phẳng; để đơn giản cấu trúc lái; nhóm tác giả sử dụng hệ thống lái kiểu trực vít và thanh răng. Nhóm tác giả không sử dụng hệ thống trợ lực lái, vì trọng lượng xe không lớn, mặt khác để giảm giá thành.



Hình 7. Hệ thống treo dùng nhíp

3.6. Chọn hệ thống phanh

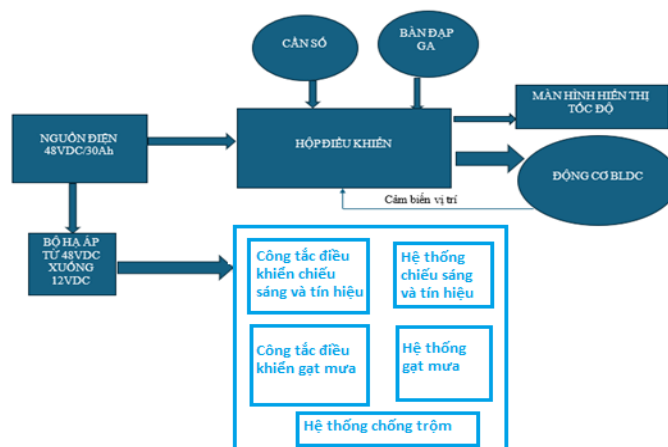
Để đảm bảo lực phanh ổn định, dễ kiểm soát, an toàn và tin cậy; nhóm tác giả sử dụng loại phanh dầu. So với hệ thống phanh cơ thì phanh dầu ổn định và an toàn hơn, tuy nhiên giá thành cao hơn.



Hình 8. Hệ thống phanh dầu

3.7. Thiết kế hệ thống điện

3.7.1. Sơ đồ khối chung của hệ thống điện



Hình 9. Sơ đồ khối hệ thống điện thân xe

Hoạt động của các khối: nguồn điện có chức năng cung cấp điện cho toàn bộ hệ thống như: hộp điều khiển, bộ hạ áp xuống 12V để cung cấp cho các hệ thống chiếu sáng và tín hiệu,

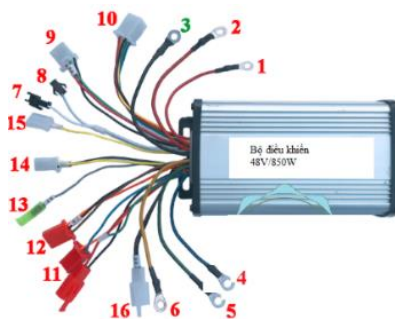
gạt mưa, khoá từ... Bộ hạ nguồn điện áp từ 48V thành 12V để cấp cho các thiết bị. Cần số cung cấp tín hiệu tiến (D), lùi (R) và N. Bàn đạp ga cung cấp tín hiệu điện áp từ 0 - 5V cho bộ điều khiển để đưa tín hiệu điều khiển động cơ cho phù hợp. Hộp điều khiển nhận các tín hiệu điều khiển từ cần số, bàn đạp ga và cảm biến vị trí động cơ để điều khiển tốc độ động cơ. Màn hình hiển thị dùng để hiển thị các thông số điện áp nguồn, tốc độ xe. Hệ thống điện chiếu sáng và tín hiệu, hệ thống gạt mưa tự động, hệ thống khoá từ chống trộm là các hệ thống tiện nghi giúp xe vận hành an toàn và tiện nghi hơn.

3.7.2. Hệ thống cung cấp điện và hộp điều khiển tốc độ động cơ điện

Hệ thống cung cấp điện:

Do pin đối với xe điện hiện nay giá thành tương đối cao, nên nhóm tác giả dùng bình điện 12 V/30 Ah và ghép nối tiếp 4 bình để thành nguồn 48 VDC/30 Ah. Dòng điện phóng của ắc quy $I_p = P/U = 1000/48 = 20,8A$. Vậy, dung lượng cần chọn mỗi bình ắc quy là 12 V/30 Ah để đảm bảo công suất cho động cơ và thời gian di chuyển của xe dài hơn.

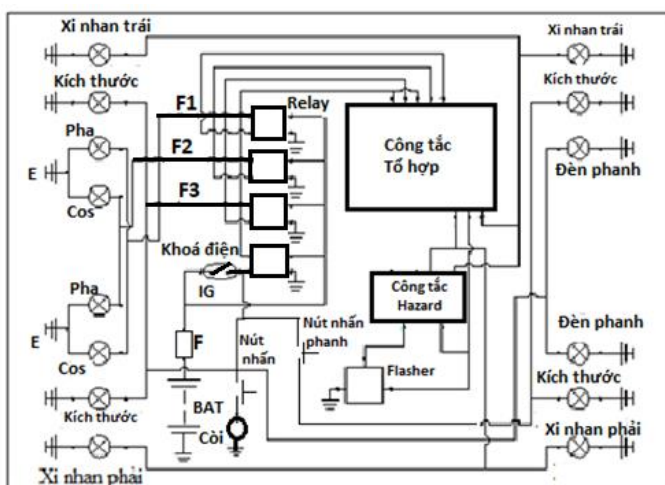
Hộp điều khiển tốc độ động cơ:



Hình 10. Hộp điều khiển động cơ

Chức năng các dây của hộp điều khiển như sau: 1: Dây khoá điện; 2: dây +48V; 3: dây âm nguồn; 4,5,6: ba dây điều khiển động cơ, 7/8: dây đảo chiều động cơ; 9: dây ga kết nối với bàn đạp ga; 10: cảm biến vị trí từ động cơ; 11: dây chống trộm, 12: thay đổi tốc độ động cơ; 13: dây công tơ mét; 14/15: dây ngắt phanh điện âm/dương; 16: cảm biến.

3.7.3. Hệ thống điện chiếu sáng và tín hiệu

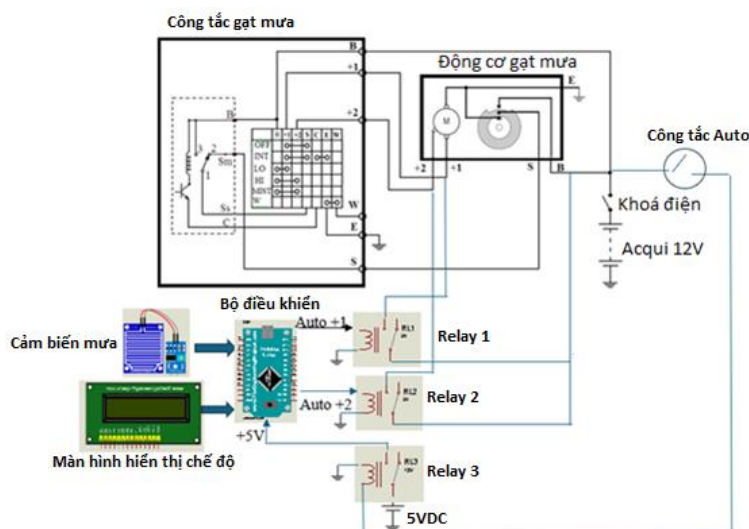


Hình 11. Sơ đồ mạch điện chiếu sáng và tín hiệu

Hệ thống điện chiếu sáng và tín hiệu bao gồm: hệ thống đèn kích thước, đèn chiếu xa, đèn chiếu gần, đèn xi nhan, đèn báo nguy, đèn phanh và còi [2]. Các hệ thống đèn này được cấp điện 12VDC từ bộ hạ nguồn 48V thành 12VDC và được điều khiển tắt/mở thông qua công tắc tổ hợp và rơ le.

3.7.4. Hệ thống gạt mưa tự động

- Sơ đồ mạch điện

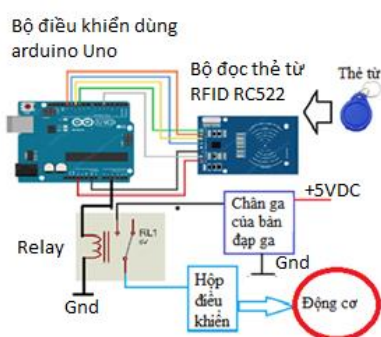


Hình 12. Sơ đồ hệ thống điện gạt mưa tự động

Với hệ thống này, nhóm tác giả sử dụng Kit vi điều khiển Arduino nano để lập trình và điều khiển hệ thống gạt mưa kết hợp với hệ thống gạt mưa thông thường. Hệ thống gạt nước có hai chế độ hoạt động: chế độ bằng tay thông thường và chế độ tự động. Hoạt động của hệ thống dựa vào các tín hiệu điều khiển chạy nhanh (+2) và chạy chậm (+1) để điều khiển động cơ gạt mưa. Ở chế độ bằng tay, tín hiệu điều khiển +1, +2 được lấy từ công tắc điều khiển gạt mưa. Ở chế độ tự động, dựa vào tín hiệu cảm biến mưa, bộ xử lý sẽ nhận biết mưa to, nhỏ và không mưa để đưa ra tín hiệu điều khiển gạt nhanh (+2) và gạt chậm (+1) hoặc không gạt tới động cơ gạt mưa thông qua các rơ le tương ứng. Hệ thống dùng vi điều khiển Arduino để đọc và điều khiển, ngoài ra hệ thống còn có màn hình hiển thị để báo hiệu chế độ đang vận hành, thông qua công tắc chuyển chế độ tự động gạt khi trời mưa (công tắc Auto).

3.7.5. Hệ thống chống trộm bằng thẻ từ RFID RC522

- Sơ đồ mạch điện



Hình 13. Sơ đồ hệ thống chống trộm bằng thẻ từ RFID

Hoạt động của hệ thống: Hệ thống bao gồm bộ điều khiển dùng kit Arduino Uno, bộ đọc thẻ từ RC522, thẻ từ, relay điều khiển. Khi tín hiệu thẻ từ được xem là hợp lệ (với mã số hex được quy định trước), bộ điều khiển sẽ đưa ra tín hiệu điều khiển đóng relay, đưa tín hiệu từ bàn đạp ga tới hộp điều khiển động cơ để điều khiển tốc độ động cơ điện. Ngược lại, khi thẻ từ không phù hợp, bộ điều khiển Arduino sẽ ngắt rơ le, tín hiệu từ bàn đạp ga tới hộp điều khiển tốc độ động cơ sẽ bị ngắt, động cơ không hoạt động.

4. KẾT QUẢ

Kết quả thử nghiệm:

Sau khi thiết kế và chế tạo xe điện, nhóm tác giả đã vận hành thử nghiệm và đạt được một số kết quả như sau:

Xe vận hành ổn định, an toàn. Các hệ thống cơ khí, hệ thống điện hoạt động hiệu quả không gặp các sự cố bất thường. Vận tốc tối đa của xe đạt 35 km/giờ. Thời gian di chuyển với vận tốc trung bình 30 km/giờ đạt khoảng 1,2 giờ. Tuy nhiên, khi gặp địa hình dốc phức tạp hơn, vận tốc xe sẽ giảm xuống khoảng 5 km/giờ. Hệ thống gạt mưa tự động hoạt động ổn định với 10 lần thử nghiệm khi trời mưa. Hệ thống chống trộm bằng thẻ từ hoạt động tốt, ổn định với bộ đọc thẻ từ RC522 với 10 lần thử nghiệm. Xe chở được 4 người tương đương 250 kg. Nguồn điện trên xe: 48 V/30 Ah (tương đương 4 bình ắc quy 12 V/30 Ah), thời gian sạc trung bình: 6-8 giờ. Động cơ điện sử dụng là loại động cơ không chổi than, 48 V/1200 W.

So sánh kết quả thử nghiệm với các thông số của xe điện 4 bánh MINIBUS FUKUO có các thông số như: kích thước xe 1970 × 800 × 1600 mm, 4 chỗ ngồi, tải trọng 400 kg, công suất động cơ 800 W, nguồn điện sử dụng 60 V/32 Ah, tốc độ tối đa là 25 km/giờ, quãng đường di chuyển khoảng 55 km; nhóm tác giả nhận thấy các kết quả thử nghiệm sau khi thiết kế là chấp nhận được với mục đích làm mô hình dạy học và lưu thông trong nội bộ trường học.



Hình 14. Xe điện thực tế

5. KẾT LUẬN VÀ HƯỚNG PHÁT TRIỂN ĐỀ TÀI

5.1. Kết luận

Bài báo này là sản phẩm của quá trình thực hiện thiết kế, chế tạo xe điện 4 bánh thực tế tại trường Cao đẳng Công nghiệp Huế. Bài báo đã trình bày tổng quan nhất về ý tưởng cũng như quá trình nghiên cứu, thiết kế xe điện 4 bánh, 4 chỗ ngồi và đạt được các thông số kỹ thuật đề ra, tuy nhiên phần thân vỏ còn nhiều hạn chế về mặt thẩm mỹ. Xe điện này được nhóm tác giả hoàn thiện với các lựa chọn, thiết kế tối ưu về giá thành các linh kiện sử dụng và hoàn toàn tự gia công lắp đặt giúp giảm giá thành chế tạo. Xe điện có tính thực quan, nên có thể sử dụng để giảng dạy là phù hợp. Mặt khác, việc thiết kế xe điện là bước đầu để ứng dụng các kết quả nghiên cứu vào giảng dạy. So với các xe điện cùng loại trên thị trường, xe điện được nhóm tác

giả thiết kế đạt được kết quả về tốc độ, thời gian vận hành, tải trọng là tương đương; tuy nhiên hệ thống khung vỏ còn hạn chế về thẩm mỹ, độ bền.

5.2. Hướng phát triển của đề tài

Nâng cấp hệ thống thân vỏ dùng các vật liệu gọn nhẹ hơn, có tính thẩm mỹ hơn để phù hợp với nhu cầu của người dùng. Trang bị thêm hệ thống mạch quản lý nguồn điện trong trường hợp nguồn điện giảm thấp hơn mức cho phép. Sử dụng pin để giảm trọng lượng xe. Ngoài ra, xe điện cũng có thể trang bị hệ thống bổ sung nguồn điện dùng năng lượng mặt trời để tăng thời gian vận hành trong điều kiện phù hợp.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Nguyễn Hữu Cẩn - Lý thuyết ô tô và máy kéo, NXB Khoa học và kỹ thuật, 2007.
2. Trần Tuấn Anh, Nguyễn Văn Hồi - Sửa chữa điện ô tô, NXB Lao động và Xã hội, 2005.
3. Đỗ Văn Dũng - Hệ thống điện thân xe và điều khiển tự động trên ô tô. TP. Hồ Chí Minh, Trường Đại học Sư phạm kỹ thuật TP. Hồ Chí Minh, 2007.
4. Trương Mạnh Hùng - Bài giảng cấu tạo ô tô, Trường Đại học Giao thông vận tải, 2006.
5. Lê Hoàng Tuấn, Bùi Công Thành - Sức bền vật liệu, NXB Khoa học và Kỹ thuật, 1998.
6. Trần Thế Sang, Tăng Văn Mùi - Chuyên ngành hàn, NXB Khoa học và Công nghệ, 2013.
7. Nguyễn Hữu Lộc - Mô hình hoá sản phẩm cơ khí với Autodesk Inventor, NXB Khoa học và kỹ thuật, 2007.

ABSTRACT

THE DESIGN AND MANUFACTURING OF FOUR-WHEEL ELECTRIC VEHICLES

Dinh Viet Thang*, Nguyen Huy Phuong,

Chau Anh Khoa, Dang The Anh, Le Anh Tuan

Hue Industrial College, 70 Nguyen Hue Str., Hue City, Thua Thien Hue, Vietnam

**Email: dvthang@hueic.edu.vn*

This study presents the design of a practical 4-wheel electric vehicle, with 4 seats. This electric vehicle was designed by a group of lecturers with the goal of being able to circulate within the school and serve as a teaching model with easy-to-find components and a cheaper price than electric vehicles on the market. This electric vehicle has been tested and achieved some results. In addition to having the usual features that an electric car usually has, the electric vehicle have some new features such as: anti-theft with a magnetic card, automatic wipers, and automatic lights at night. To design these new features, the authors used the Arduino Nano microcontroller kit, using the ATmega 328P microcontroller chip, magnetic card reader, light sensor, rain sensor.

Keywords: Electric vehicles, electric motors, electric cars.