



**Tạp chí Khoa học và Kinh tế Phát triển
Trường Đại học Nam Cần Thơ**

Website: jsde.nctu.edu.vn



Nghiên cứu chế tạo mô hình khóa cửa điều khiển từ xa

Võ Thái Nguyên^{1*}, Lê Hải Quân¹, Huỳnh Dũng Liêm¹, Dương Văn Kiên¹

¹Trường Đại học Nam Cần Thơ

*Người chịu trách nhiệm bài viết: Võ Thái Nguyên (email: vtnguyen@nctu.edu.vn)

Ngày nhận bài: 25/12/2024

Ngày phản biện: 20/1/2025

Ngày duyệt đăng: 28/2/2025

Title: Research on the
Fabrication of a Remote-
Controlled Door Lock
Model.

Keywords: remote
controlled electric door
lock

Từ khóa: nghiên cứu chế
tạo mô hình khóa cửa điều
khiển từ xa

ABSTRACT

A remote-controlled electric door lock model is constructed based on real automotive components. The model serves a significant purpose in training, enabling instructors to shorten the learning curve, and learners to quickly grasp the knowledge. Simultaneously, it provides a solid understanding of the theory and diagnostic testing methods to troubleshoot door lock control systems.

TÓM TẮT

Mô hình khóa điện điều khiển từ xa được xây dựng dựa trên những thiết bị thực tế trên ô tô. Mô hình có tác dụng rất lớn trong đào tạo, giúp người dạy rút ngắn thời gian và người học nhanh chóng nắm vững kiến thức. Đồng thời, nắm rõ lý thuyết và các phương pháp kiểm tra chẩn đoán để tìm pan trên hệ thống điều khiển khóa cửa.

1. GIỚI THIỆU

Để học tập được tiếp thu kiến thức tốt hơn trong ngành công nghệ kỹ thuật ô tô ngoài việc học tập lý thuyết còn phải kết hợp giữa việc thực hành và quan sát cách hoạt động thực tế. Dựa trên tính cần thiết đó việc sử dụng mô hình các hệ thống trên ô tô đang được rộng rãi, tuy nhiên với giá thành mô hình tương đối cao đồng thời chưa có tính thực tế đặc biệt là đối với hệ thống điều khiển khóa cửa điện từ xa. Việc nghiên cứu nhằm cải tiến tăng cường tính trực quan và tính ứng dụng của mô hình hệ thống khóa cửa điều

khiển từ xa đồng thời giá thành chi phí tốt hơn. Là thiết bị luyện tập thực hành đa tác dụng, giúp sinh viên luyện tập đấu, luyện tập tin và chẩn đoán lỗi trên hệ thống.

2. PHƯƠNG TIỆN VÀ PHƯƠNG PHÁP

Nghiên cứu sử dụng phương pháp tổng quan tài liệu từ nhiều nguồn và phân tích. Đồng thời kết hợp thực nghiệm chế tạo hệ thống đánh giá nhằm tối ưu thiết kế đề xuất và ứng dụng vào thực tế.

3. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

3.1 Khái quát và chức năng

Hệ thống khóa cửa ô tô là một trong những hệ thống phụ trên ô tô với nhiệm vụ chính là khóa/mở khóa các cửa để đảm bảo an toàn cho người sử dụng. Cùng với sự hình thành và phát triển của ngành công nghiệp xe hơi, hệ thống khóa cửa ô tô cũng đã trải qua một chặng đường dài từ một hệ thống đơn giản nhất là điều khiển bằng cơ đến hệ thống phức tạp nhất bằng điều khiển từ xa và thậm chí hướng xa hơn là ứng dụng di động biến điện thoại thông minh thành chìa khóa thông minh. Hệ thống khóa cửa trên ô tô hiện nay gồm những loại sau đây:

- Hệ thống khóa cửa bằng cơ phổ biến nhất là mở/ khóa cửa bằng chìa khóa bên ngoài xe và mở/ khóa cửa bằng cách kéo chiếc núm phía trên bên trong cửa xe;

- Hệ thống khóa cửa bằng điện sử dụng công tắc điều khiển khóa cửa bên trong xe;

- Hệ thống khóa cửa bằng ứng dụng di động sử dụng điện thoại thông minh thành chìa khóa ô tô thông minh [1-3].

Hệ thống này rất hiện đại, tiện nghi và an toàn, chỉ cần một bộ cảm biến gắn vào xe là có thể kết nối không dây với một điện thoại di động cá nhân để nhận diện. Người sử dụng thậm chí không cần lấy điện thoại ra khỏi túi của mình vẫn có thể mở cửa xe. Đây là một hệ thống mới nhất hiện nay và có thể được sử dụng rộng rãi trong tương lai. Hệ thống khóa cửa bằng điều khiển từ xa được cho là vượt trội hơn so với hệ thống khóa cửa thông thường vì độ an toàn và chống trộm cao hơn. Nó lần đầu tiên được phát triển bởi Siemens vào 1995 và được giới thiệu bởi Mercedes-Benz dưới tên “Key-less Go” vào 1997 trên chiếc sedan hạng sang S-Class [4-7].

Hệ thống điều khiển khóa cửa từ xa là một hệ thống mà khi hoạt động sẽ gửi các tín hiệu từ bộ điều khiển từ xa được gắn cùng chìa khóa để

khóa/mở khóa các cửa xe ngay cả khi đứng cách xa xe. Khi bộ nhận tín hiệu điều khiển cửa nhận được tín hiệu phát ra từ bộ điều khiển từ xa, nó sẽ gửi tín hiệu điều khiển tới bộ điều khiển. Bộ điều khiển điều khiển các chuột cửa dựa trên tín hiệu nhận được [8],[9].

Ưu điểm:

- Độ an toàn và chống trộm cao;

- Là một hệ thống hiện đại, tiện nghi và sử dụng rộng rãi trên ô tô.

Nhược điểm: Bộ điều khiển từ xa (remote) có thể sẽ không hoạt động tốt khi bị che khuất bởi vật bằng kim loại, xe đậu gần tháp truyền hình, trạm radio, nguồn phát điện hoặc các thiết bị phát sóng điện từ mạnh khác [12].

Các chức năng của hệ thống điều khiển khóa cửa từ xa khác nhau tùy theo kiểu xe, cấp nội thất và thị trường [10],[11]. Gồm những chức năng sau:

- Khóa/mở khóa tất cả các cửa: ấn vào công tắc LOCK hoặc UNLOCK của bộ điều khiển từ xa sẽ khóa hoặc mở khóa tất cả các cửa xe.

- Mở khóa hai bước: ấn vào công tắc UNLOCK hai lần trong thời gian 3 giây sẽ mở tất cả các cửa xe sau khi cửa người lái được mở khóa.

- Phản hồi hoặc báo lại: đèn cảnh báo nguy hiểm sẽ nhấp nháy một lần khi khóa và hai lần khi mở khóa để báo rằng thao tác khóa/mở khóa cửa đã hoàn thành.

- Kiểm tra hoạt động của bộ điều khiển từ xa: khi ấn lên công tắc của bộ điều khiển từ xa để khóa/mở khóa cửa xe hoặc cửa khoang hành lý, thì đèn chỉ báo hoạt động của bộ điều khiển từ xa bật sáng để thông báo rằng hệ thống này đang hoạt động. Tuy nhiên, nếu pin hết điện thì đèn này sẽ không sáng.

- Mở cửa khoang hành lý: để mở cửa khoang hành lý phải ấn và giữ công tắc mở cửa khoang

hành lý của bộ điều khiển từ xa trong thời gian khoảng một giây.

- Đóng/mở cửa sổ điện: nếu ấn vào công tắc khóa/mở khóa cửa xe khoảng 2,5 giây hoặc lâu hơn mà không có chìa khóa trong ổ khóa điện thì tất cả kính cửa sổ của xe có thể được đóng hoặc mở. Quá trình mở/đóng cửa sổ điện sẽ tiếp tục khi nào còn giữ công tắc và dừng lại khi thả ra (một số xe không có chức năng này).

- Báo động: nếu giữ công tắc khóa cửa của bộ điều khiển từ xa lâu hơn khoảng từ hai đến ba giây thì sẽ làm kích hoạt hệ thống chống trộm (còi sẽ kêu cũng như đèn pha, đèn hậu và đèn cảnh báo nguy hiểm sẽ nháy).

- Bật đèn trong xe: các đèn trong xe sẽ bật sáng khoảng 15 giây cùng thời điểm với khi các cửa được mở khóa bằng công tắc của bộ điều khiển từ xa.

- Khóa tự động: nếu không có cửa nào được mở ra trong khoảng thời gian 30 giây sau khi chúng được mở khóa bằng công tắc bộ điều khiển từ xa thì tất cả các cửa xe đều được khóa lại.

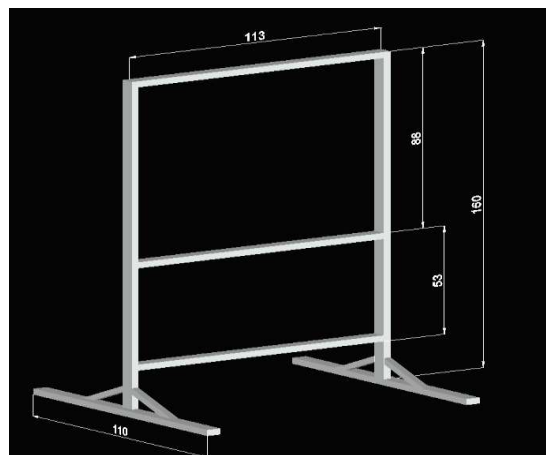
- Lặp lại: nếu một cửa không được khóa theo sự điều khiển của bộ điều khiển từ xa thì bộ điều khiển sẽ phát ra tín hiệu khóa sau 1 giây.

Cảnh báo cửa xe bị hé mở: nếu bất kỳ một cửa nào của xe bị mở hoặc hé mở thì việc bấm vào công tắc khóa cửa của bộ điều khiển từ xa sẽ làm cho còi báo khóa cửa kêu khoảng 10 giây.

3.2 Thiết kế chế tạo mô hình

3.2.1 Thiết kế khung mô hình

Các bước chế tạo được trình bày từ hình 1-9. Khung mô hình dùng để bố trí, lắp đặt các cơ cấu của hệ thống. Nó được thiết kế có độ vững đủ lớn để không làm ảnh hưởng đến điều kiện làm việc bình thường của các cơ cấu trong hệ thống lắp đặt trên nó cũng như thực hiện các thao tác đấu dây để chạy mô hình.



Hình 1. Kích thước mô hình

Khung mô hình được thiết kế hai mặt gồm:

- Mặt chính diện: được bố trí cánh cửa thể hiện nguyên lý hoạt động của hệ thống khóa cửa
- Mặt đáy: được bố trí ẩn quy, sơ đồ nguyên lý hoạt động, các relay, cầu chì khi thử nghiệm mô hình.

3.2.2 Thiết kế và bố trí hệ thống

Sử dụng cánh cửa trên dòng xe tải Thaco 750 kg có đầy đủ điều kiện thực hiện như: đủ cứng vững, có thể lắp đặt các chi tiết liên quan đến hệ thống khóa cửa và đảm bảo có thể làm việc bình thường.



Hình 2. Mặt trước của cửa

Cánh cửa: được lắp đặt trên khung mô hình có mặt cắt cho thấy được sự làm việc của hệ thống khóa cửa.

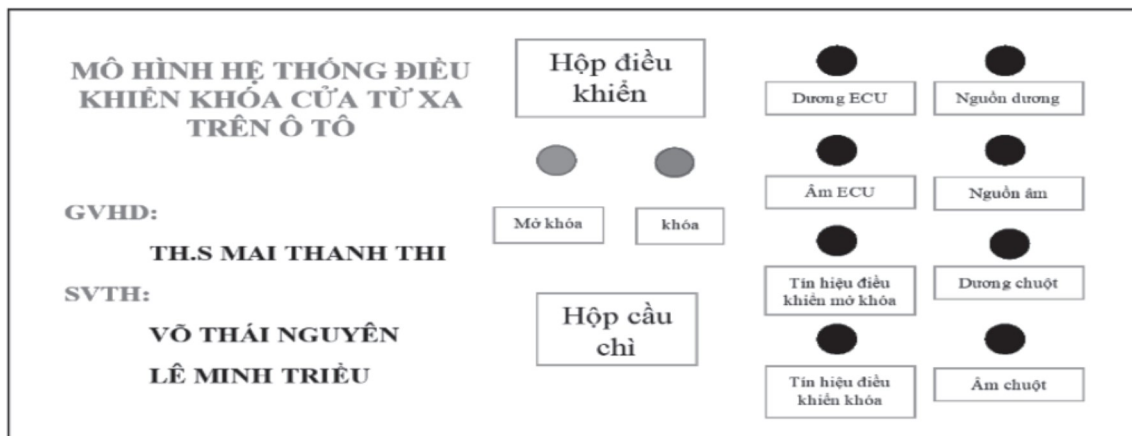


Hình 3. Cánh cửa được bố trí tạm thời mô phỏng hoạt động

Mặt dưới mô hình được bố trí các chi tiết:

- Tên mô hình: được bố trí tại vị mặt dưới của mô hình cùng với tên sinh viên thực hiện và giảng viên hướng dẫn thực hiện.

- Ấc quy: được bố trí khi thử nghiệm mô hình.
- Các relay, cầu chì bảo vệ hệ thống, các đường dây điện.
- Sơ đồ nguyên lý hoạt động của hệ thống.



Hình 4. Mặt dưới mô hình

3.2.3 Chế tạo mô hình

Trong chế tạo, để đảm bảo chi tiết thiết kế đạt các yêu cầu đặt ra thì việc lập ra các quy trình chế tạo là một trong những giai đoạn rất quan trọng và được ưu tiên hàng đầu trong sản xuất. Chế tạo một sản phẩm bất kì cần tuân theo các bước sau:

- Phân tích chi tiết;
- Phương pháp gia công;
- Thiết kế các nguyên công.

Khung mô hình dùng để bố trí, lắp đặt các cơ cấu của hệ thống. Nó được thiết kế có độ vững đủ lớn để không làm ảnh hưởng đến điều kiện làm việc bình thường của các cơ cấu trong hệ thống lắp đặt trên nó, đảm bảo điều kiện làm việc vững chắc, yêu cầu độ song song giữa các thanh dọc, độ song song giữa các thanh ngang, độ vuông góc giữa thanh dọc với thanh ngang và đảm bảo độ phẳng của các mặt chính diện, mặt bên hông và mặt đáy, sử dụng vật liệu chi tiết thép ống.

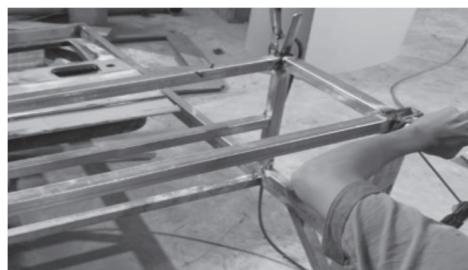
Nguyên công 1 - Chuẩn bị vật liệu và dụng cụ: chuẩn bị vật liệu: thép ống, giấy decal, alumium;

dụng cụ: 1 máy hàn điện mini, 1 máy cắt cầm tay đa năng, 1 máy khoan cầm tay đa năng, ê tô, thước đo, bút vạch dấu, giấy nhám, sơn, đồ bảo hộ, ốc vít.

Nguyên công 2 - Cắt các thanh dọc, các thanh ngang.

Nguyên công 3 - Hàn chi tiết:

- Bước 1: Đo đạc và cố định chi tiết
- Bước 2: Hàn gá chi tiết, kiểm tra sai lệch kích thước, độ phẳng của khung
- Bước 3: Hàn hoàn chỉnh khung



Hình 5. Quá trình chế tạo khung

Nguyên công 4 - Khoan lỗ:

- Bước 1: Đo đạc và đánh dấu

- Bước 2: Khoan lỗ chốt khóa

Nguyên công 5 - Mài phẳng các vị trí hàn và các chỗ khuyết tật.

Nguyên công 6 - Đánh sạch xỉ và sơn bảo vệ chống gỉ:

- Bước 1: Dùng bàn chải thép làm sạch bụi bẩn, gỉ

- Bước 2: Sơn khung mô hình

Nguyên công 7 - Lắp nhựa aluminum:

- Bước 1: Đo kích thước và tiến hành cắt aluminum

- Bước 2: Bắn vít lắp aluminum vào khung mô hình

Nguyên công 8 - Dán chữ:

- Bước 1: Đo kích thước và tiến hành cắt chữ sau khi đã in bản thiết kế



Hình 6. Đo kích thước vị trí các chữ

- Bước 2: Vệ sinh bề mặt aluminum
- Bước 3: Dán chữ vào khung mô hình
- Bước 4: Vệ sinh bề mặt sau khi dán chữ

Sau khi hoàn thiện vệ sinh và bố trí cửa lên khung, lắp đặt các cơ cấu của hệ thống. Nó được thiết kế có độ vững đủ lớn để không làm ảnh hưởng đến điều kiện làm việc bình thường của các cơ cấu trong hệ thống lắp đặt trên nó. Việc lắp đặt thông qua các bước sau:

Nguyên công 1 - Chuẩn bị vật liệu và dụng cụ: Sử dụng các dụng cụ: máy mài cầm tay, giấy nhám to và mịn, sơn, matit,...

Nguyên công 2 - Xả nhám:

- Bước 1: Xác định vị trí xả nhám.

- Bước 2: Sử dụng máy mài cầm tay đánh hết lớp sơn bề mặt cũ.

- Bước 3: Sử dụng giấy nhám mịn mài nhẵn bề mặt



Hình 7. Xả nhám bề mặt sơn

Nguyên công 3 - Bã matit:

- Bước 1: Trộn matit

- Bước 2: Sử dụng dao bã matit lắp vào những vị trí khuyết không bằng phẳng.

- Bước 3: Sử dụng nhám mịn mài bỏ lớp matit thừa bám trên bề mặt.

Nguyên công 4: Sơn lót:

- Bước 1: Pha sơn lót với xăng thơm giúp xăng nhanh chóng khô.

- Bước 2: Sử dụng súng phun phun đều lên bề mặt cửa.

Nguyên công 5 - Sơn bóng:

- Bước 1: Pha sơn theo tỉ lệ màu để cho ra màu thích hợp.

- Bước 2: Sử dụng súng phun sơn phun đều lên bề mặt cửa.

Nguyên công 6 - Đánh bóng bề mặt đã sơn:

- Bước 1: Sử dụng giấy nhám mịn loại bỏ bụi sơn trên bề mặt sơn.

- Bước 2: Sử dụng máy đánh bóng kết hợp bông đánh bóng lên bề mặt cửa đã được sơn bóng.

Nguyên công 7 - Lắp cửa trên khung hình:.

Sau khi đã lắp aluminum và dán chữ, tiến hành khoan lỗ để lắp đặt lỗ cắm của các cơ cấu và các lỗ lắp đặt chi tiết. Sau khi đã lắp đặt lỗ cắm dây và gắn các cơ cấu vào mô hình thì tiến hành đấu dây điện của từng chi tiết vào lỗ cắm phía mặt sau.



Hình 8. Đấu dây mặt dưới mô hình

3.3 Xây dựng bài thực hành và kết quả thực nghiệm.

Mục đích bài thực hành:

- Tìm hiểu cấu tạo, sơ đồ mạch điện và nguyên lý hoạt động của hệ thống khóa cửa ô tô điều khiển từ xa.

- Nắm được các bước tiến hành công việc đo đạc và kiểm tra chuột cửa, hộp điều khiển.

- Biết được nhiệm vụ từng chân của hộp điều khiển để phục vụ trong việc đấu dây, sửa chữa và thay thế sau này.

Dụng cụ đo và thiết bị cần thiết:

- Dây nối;
- Đồng hồ đo ohm;
- Ắc quy;
- Mô hình hệ thống khóa cửa ô tô điều khiển từ xa.

Một số chú ý khi tiến hành khảo sát:

- Không tháo rời chuột cửa, chuông báo, đèn, công tắc điều khiển, hộp điều khiển ECU;

- Kiểm tra bằng đồng hồ đo ohm trước khi cấp điện;

- Kiểm tra điện của ắc quy;

- Kiểm tra chuột cửa, hộp điều khiển.

Bảng 1. Kiểm tra chuột cửa

Kiểm tra	
Chuột cửa	thông mạch

- Kết luận: Chuột cửa đều hoạt động bình thường.

- Kiểm tra thông mạch giữa các chân của từng rơ le của hộp điều khiển ECU 1

Bảng 2. Kiểm tra thông mạch giữa các chân của từng rơ le

Rơ le 1		Rơ le 2	
Chân 1 - 2	thông	Chân 4 - 5	thông
Chân 1 - 3	không thông	Chân 4 - 6	không thông
Chân 2 - 3	thông	Chân 5 - 6	không thông

- Kết luận: Rơ le 1 và rơ le 2 đều hoạt động bình thường.

Vận hành mô hình:

- Bước 1: Tiến hành đấu chân dương (+) của ECU vào cực dương (+) của ắc quy, chân âm (-) của ECU vào cực âm (-) của ắc quy (khi đấu vào ắc quy thì đèn tín hiệu ECU sẽ sáng).

- Bước 2: Đấu chân tín hiệu điều khiển khóa và mở khóa và hai chân âm và dương của chuột cửa

- Bước 3: Sử dụng bộ điều khiển từ xa (remote) tiến hành thử lần lượt các chế độ hoạt động.



Hình 9. Hoàn thiện mô hình

4. KẾT LUẬN

Báo cáo đã trình bày được kết quả nghiên cứu, chế tạo mô hình khóa cửa điều khiển từ xa. Các bước được nhóm thực hiện và đưa ra các số liệu cụ thể, sản phẩm đáp ứng được các vấn đề về

công tác giảng dạy trên mô hình. Mô hình là một sản phẩm hiện đại, rất tiện lợi cho công tác giảng dạy thực hành, giúp người dạy rút ngắn thời gian và người học nhanh chóng tiếp thu kiến thức.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1] Đỗ Văn Dũng (2007). *Hệ thống điện và điện tử trên ô tô hiện đại-Hệ thống điện động cơ*. TP Hồ Chí Minh.
- [2] Phạm Quốc Thái (2020). *Giáo trình hệ thống điện và điện tử trên ô tô*. NXB Thông tin và Truyền thông.
- [3] Hoàng Đình Long (2002). *Giáo trình kỹ thuật sửa chữa ô tô*. Nhà xuất bản tổng hợp TP Hồ Chí Minh.
- [4] Vũ Đức Lập (1994). *Bài tập lý thuyết ô tô*. Đại học Kỹ thuật Lê Quý Đôn.
- [5] Vũ Đức Lập (2005). *Sổ tay tra cứu tính năng kỹ thuật ô tô*. Đại học kỹ thuật Lê Quý Đôn.
- [6] Trần Tuấn Anh, Nguyễn Văn Hôi (2006). *Sửa chữa điện ô tô, tủ sách dạy nghề*. NXB Lao động.
- [7] Toyota. Tài liệu đào tạo team 21.
- [8] Huỳnh Minh Phú (2015). *Bài giảng Tự học nhanh Arduino cho người mới bắt đầu*. Trường Đại học Sư phạm Kỹ thuật Thành phố Hồ chí Minh.
- [9] Sổ tay Arduino. Lập trình điều khiển Arduino cho người mới bắt đầu.
- [10] Châu Ngọc Thạch, Nguyễn Thành Trí (2012). *Kỹ Thuật sửa chữa hệ thống điện trên xe ô tô*. TP Hồ Chí Minh.
- [11] Nguyễn Long Khánh (2015). *Giáo trình hệ thống điện và điện tử trên ô tô*. NXB giao thông vận tải.
- [12] Nguyễn Hải Hà (2012). *Điều khiển và lập trình Arduino Uno*. Nhà xuất bản giáo dục Việt Nam.