

Research, Design, and Manufacture of Anti-Robber Control Circuit for Smart Key System on Honda Motorbikes

Huy Phat Thai^{*}, Anh Duong Van

Ho Chi Minh City University of Technology and Education, Vietnam

^{*}Corresponding author. Email: phatth@hcmute.edu.vn

ARTICLE INFO

Received: 07/01/2025
Revised: 07/03/2025
Accepted: 14/03/2025
Published: 28/08/2025

KEYWORDS

Smart key;
Motobikes;
Honda SH 125i;
Anti-robbery;
Warning anti-robbery.

ABSTRACT

Smart key technology on cars and motorbikes is currently one of the latest technologies being applied by many car and motorbike manufacturers. With this Smart key locking system, the driver uses a Fob control device to control and unlock the power supply for the electrical system on the motorbike. Smart key system is equipped on motorbikes to reduce the number of vehicle thefts, however, there are still situations where motorbikes on the road are robbed by thieves and used to escape. From that practical problem, the research team conducted a survey of the operating principles of the Smart key locking system on motorbikes, to find a method to further improve the anti-theft function for vehicles equipped with the Smart key system. This article presents the results of researching, designing and manufacturing an electrical circuit to control the anti-theft function on motorbikes using the Smart key locking system. Experimental results on the Honda SH 125i series show that the anti-hijacking function is activated when the Fob control device is out of a radius of about 2m around the vehicle. This function will cause the engine to stop operating and give an alarm activated by sound and warning lights on the vehicle.

Nghiên cứu, thiết kế, chế tạo mạch điện điều khiển chống cướp cho hệ thống Smart Key trên xe máy Honda

Thái Huy Phát^{*}, Văn Ánh Dương

Trường Đại học Sư phạm Kỹ thuật Thành phố Hồ Chí Minh, Việt Nam

^{*}Tác giả liên hệ. Email: phatth@hcmute.edu.vn

THÔNG TIN BÀI BÁO

Ngày nhận bài: 07/01/2025
Ngày hoàn thiện: 07/03/2025
Ngày chấp nhận đăng: 14/03/2025
Ngày đăng: 28/08/2025

TỪ KHÓA

Smart key;
Xe máy;
Honda SH 125i;
Chống cướp;
Cảnh báo chống cướp.

TÓM TẮT

Công nghệ khóa thông minh Smart key trên ô tô và xe máy hiện đang là một trong những công nghệ mới nhất đang được nhiều nhà sản xuất ô tô và xe máy áp dụng. Hệ thống khóa Smart key này người lái sử dụng một thiết bị điều khiển Fob để điều khiển và mở khóa cấp nguồn cho hệ thống điện trên xe máy. Hệ thống khóa thông minh Smart key được trang bị trên các dòng xe máy nhằm giảm số vụ trộm cắp xe, tuy nhiên vẫn còn xảy ra tình trạng xe máy đang di chuyển trên đường bị kẻ gian cướp và sử dụng được xe để tẩu thoát. Từ vấn đề thực tế đó, nhóm nghiên cứu đã tiến hành khảo sát nguyên lý hoạt động của hệ thống khóa Smart key trên xe máy, để tìm ra phương pháp cải tiến thêm chức năng chống cướp cho xe có trang bị hệ thống khóa Smart key này. Bài báo này trình bày kết quả của việc nghiên cứu, thiết kế và chế tạo mạch điện điều khiển chức năng chống cướp trên xe máy có sử dụng hệ thống khóa Smart key. Kết quả thực nghiệm trên dòng xe Honda SH 125i cho thấy chức năng chống cướp được kích hoạt khi thiết bị điều khiển Fob ra xa khỏi phạm vi bán kính khoảng 2m xung quanh xe, chức năng này sẽ làm cho động cơ ngưng hoạt động và báo động bằng âm thanh và các đèn báo trên xe.

Doi: <https://doi.org/10.54644/jte.2025.1757>

Copyright © JTE. This is an open access article distributed under the terms and conditions of the [Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/) which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium for non-commercial purpose, provided the original work is properly cited.

1. Giới thiệu

Ngày nay hệ thống điện trên xe máy, ô tô được phát triển vượt bậc. Hệ thống khóa thông minh Smart key được sử dụng nhiều trên ô tô và đặc biệt những năm gần đây hãng xe máy Honda đã sử dụng hệ thống khóa này cho các dòng xe máy của hãng bắt đầu từ năm 2015 [1]. Theo đó khả năng bảo mật và chống trộm cho xe được nâng cao [1], [8].

Tuy nhiên ở các quốc gia sử dụng xe máy nhiều như các nước Đông Nam Á, trong đó có Việt Nam, Indonesia... vẫn xuất hiện tình huống xe máy đang di chuyển trên đường bị kẻ xấu thực hiện hành vi cướp trực tiếp xe máy đó. Vì vậy trước thực trạng đó, cần có hệ thống chống cướp trên xe máy để giúp giảm thiểu những trường hợp này xảy ra. Một số công trình về hệ thống bảo mật chống trộm và chống cướp cho xe máy dùng các mạch vi điều khiển Arduino được các nhà khoa học thực hiện như sử dụng cảm biến vân tay [2], hay sử dụng Bluetooth giao tiếp giữa xe máy với nón bảo hiểm của người lái [3], hoặc sử dụng công nghệ giao tiếp bằng NFC với thẻ tag ID [4] đã thực hiện và có hiệu quả trong việc chống trộm và chống cướp. Ở Việt nam, các công trình nghiên cứu ứng dụng vi điều khiển và công nghệ nhận dạng RFID trên xe máy cũng cho kết quả tốt [5].

Mặc dù với xe máy đã trang bị hệ thống khóa thông minh Smart key thì chức năng chống trộm có tính bảo mật cao, nhưng chức năng chống cướp thì chưa được trang bị. Chính vì lý do đó, nên bài báo này nhóm tác giả tập trung vào nghiên cứu, chế tạo một mạch điện tử dùng vi điều khiển để thực hiện chức năng chống cướp cho xe máy có trang bị hệ thống khóa Smart key. Chức năng này được hoạt động khi xe máy bị cướp rời ra xa khoảng 2m [1] xung quanh so với thiết bị điều khiển Fob của xe mà người lái đang giữ bên cạnh, mạch điện tử sẽ bật chức năng báo động bằng âm thanh (còi xe), bằng ánh sáng (đèn báo rẽ trên xe) và làm cho động cơ ngưng hoạt động (ngắt nguồn của hệ thống ECM điều khiển phun xăng, đánh lửa trên xe). Nhóm nghiên cứu gọi mạch điện tử này là mạch điện điều khiển chức năng chống cướp cho hệ thống khóa Smart key đang dùng trên xe máy với mong muốn hạn chế giảm được mất mát tài sản của chủ xe.

2. Tổng quan nội dung nghiên cứu

2.1. Giới thiệu sơ lược về hệ thống Smart key trên xe máy Honda SH 125i

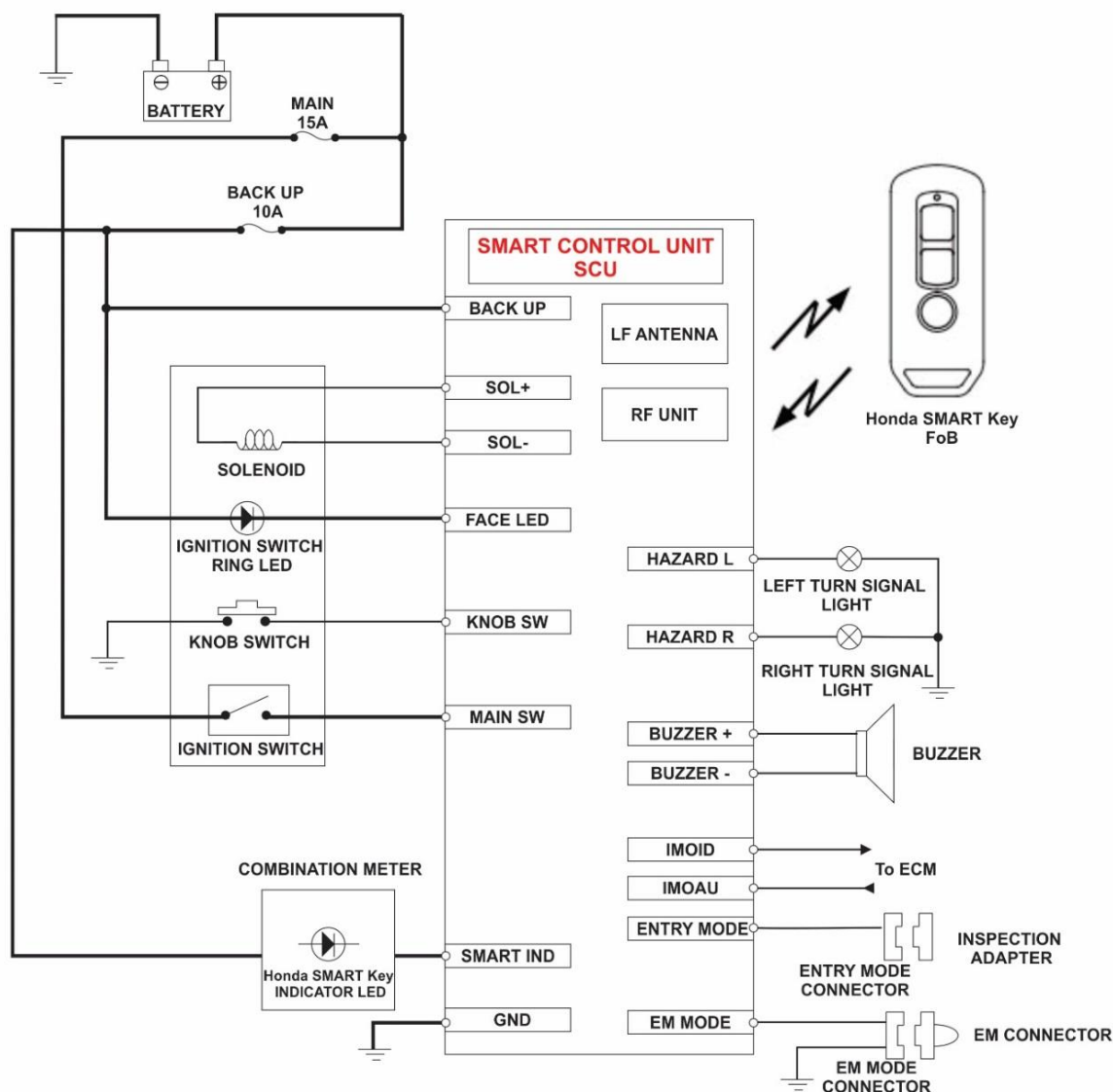
Thế hệ xe máy Honda SH 125i được nhà sản xuất trang bị hệ thống khóa Smart key từ năm 2015, với thông số kỹ thuật của xe được trình bày ở bảng 1 [1].

Bảng 1. Thông số kỹ thuật cơ bản của xe Honda SH 125i

Khối lượng bản thân	133kg
Dài x Rộng x Cao	2.090mm x 739mm x 1.129mm
Khoảng cách trục bánh xe	1.353mm
Độ cao yên	799mm
Khoảng sáng gầm xe	146mm
Dung tích bình xăng	7 lít
Loại động cơ	PGM-FI, xăng, 4 kỳ, 1 xy-lanh, làm mát bằng dung dịch
Công suất tối đa	9,6kW/8.250 vòng/phút

Loại truyền động	Vô cấp, điều khiển tự động
Moment cực đại	11,9N.m/6.500 vòng/phút
Hệ thống khởi động	Điện
Dung tích xy-lanh	124,8cm ³
Đường kính x Hành trình pít tông	53,5mm x 55,5mm
Tỷ số nén	11,5:1

Sơ đồ mạch điện của hệ thống khóa Smart key trên xe Honda SH 125i được trình bày ở hình 1 [6].



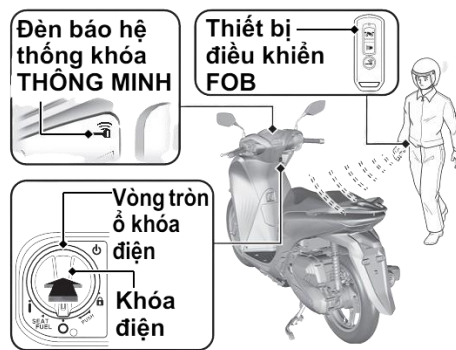
Hình 1. Sơ đồ mạch điện của hệ thống khóa Smart key trên xe Honda SH 125i [6]

Hệ thống khóa thông minh Smart key trên xe Honda SH 125i gồm các bộ phận chính và chức năng được liệt kê ở bảng 2.

Bảng 2. Các bộ phận chính và chức năng của hệ thống khóa thông minh Smart key trên xe Honda SH 125i

SST	Tên gọi	Chức năng
1	Thiết bị điều khiển Fob	<ul style="list-style-type: none"> - Nhận tín hiệu LF (Low Frequency) từ SCU và phát tín hiệu LF trở lại cho SCU để kích hoạt ổ khóa điện Smart key. - Phát tín hiệu RF (Radio Frequency) để định vị xe, bật tắt chế độ chống dạt cho xe.
2	Bộ điều khiển trung tâm hệ thống khóa thông minh SCU (Smart key Control Unit)	<ul style="list-style-type: none"> - Phát và nhận tín hiệu LF từ thiết bị điều khiển Fob. - Nhận tín hiệu RF từ thiết bị điều khiển Fob để điều khiển đèn báo rẽ và còi xe của chức năng định vị xe, chức năng chống dạt của xe. - Mã hóa tín hiệu ID đến ECM để điều khiển động cơ.
3	Ổ khóa điện Smart key	<ul style="list-style-type: none"> - Gồm cuộn dây điện từ điều khiển để mở và xoay khóa điện ở các vị trí như: khóa cổ xe, mở yên xe, mở khóa điện chính của xe. - Tích hợp đèn LED trong ổ khóa

Nguyên lý hoạt động cơ bản của hệ thống khóa Smart key trên xe Honda SH 125i:

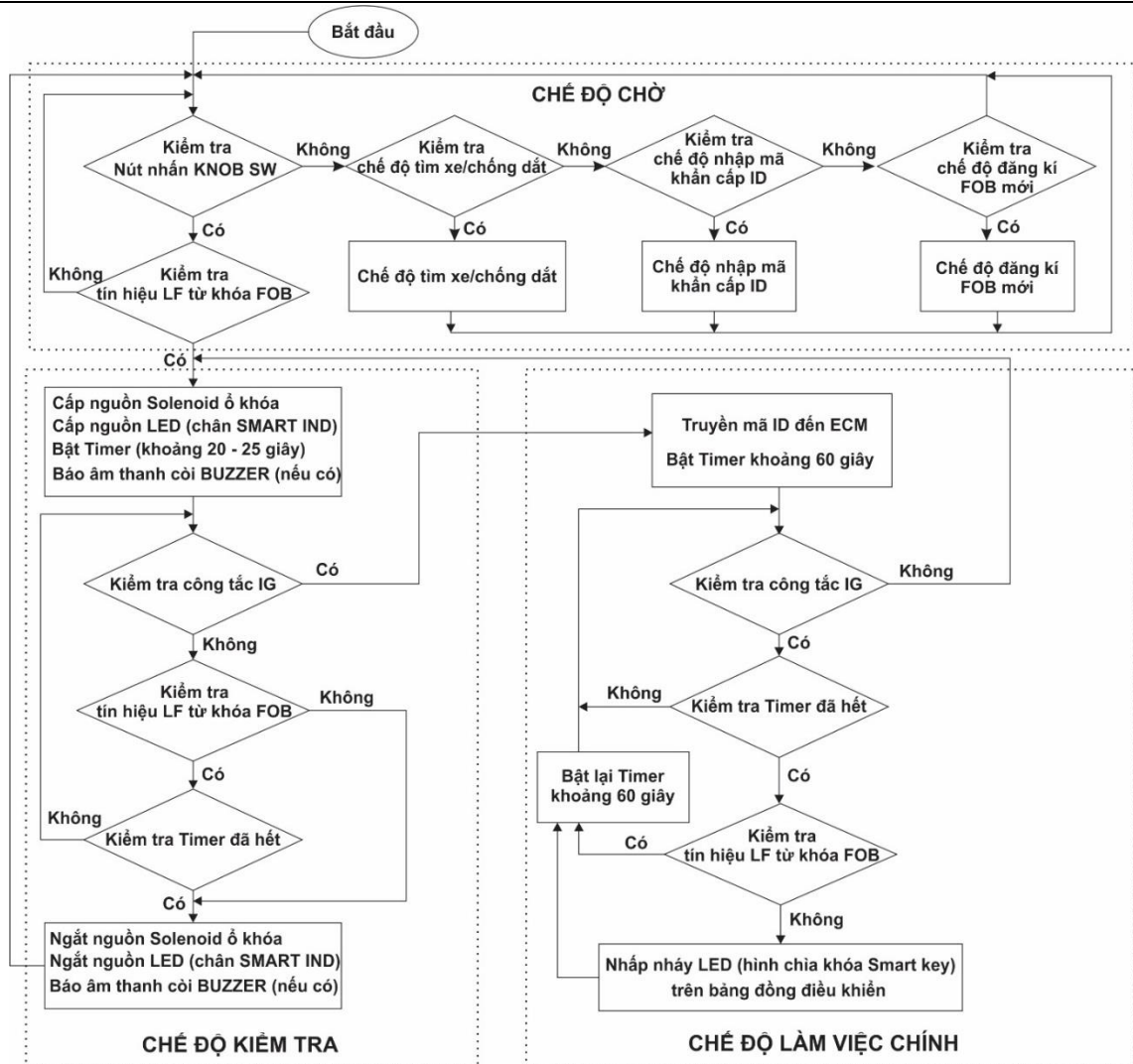


Hình 2. Nguyên lý hoạt động cơ bản của hệ thống Smart key trên xe máy

Khi thiết bị điều khiển Fob đến gần xe máy trong phạm vi bán kính khoảng 2m [1], nhấn nút kích hoạt mở khóa trên xe (chân KNOB SW), bộ điều khiển trung tâm hệ thống khóa thông minh SCU trên xe sẽ phát ra tín hiệu LF đến thiết bị điều khiển Fob, khi đó thiết bị điều khiển Fob này sẽ nhận được tín hiệu (lệnh) sau đó sẽ phát tín hiệu mã hóa để truyền trở lại cho SCU, nếu đúng mã nhận vào, SCU điều khiển cấp nguồn điện cho cuộn dây điện từ (chân SOL+ và chân SOL-) để mở chốt cơ khí bên trong ổ khóa điện Smart key và làm xoay được khóa điện IG, bật nguồn điện cung cấp cho ECM điều khiển hệ thống phun xăng, đánh lửa và các hệ thống điện khác trên xe máy. Bên cạnh đó, đèn báo hệ thống khóa thông minh Smart key (chân SMART IND) trên bảng đồng hồ điều khiển cũng sẽ sáng theo. Đồng thời SCU gửi mã ID_ECM (qua chân IMOID) về hộp ECM giúp cho hệ thống phun xăng, đánh lửa được phép làm việc, tăng độ bảo mật cho xe.

Nhóm nghiên cứu đã tiến hành khảo sát, thực nghiệm và đo đạc các tín hiệu đầu ra trên hệ thống khóa Smart key xe Honda SH 125i và đưa ra được lưu đồ hoạt động các tính năng của hệ thống khóa Smart key này, được trình bày trong hình 3.

Theo như lưu đồ ở hình 3, có thể chia hoạt động của hệ thống khóa Smart key trên xe Honda SH 125i thành 3 chế độ gồm: chế độ chờ, chế độ kiểm tra và chế độ làm việc chính. Trong chế độ kiểm tra, nhóm nghiên cứu đã thấy được nguyên tắc khi thiết bị điều khiển Fob ra xa hơn bán kính 2m xung quanh xe thì SCU sẽ ngắt cấp điện cho cuộn dây điện từ điều khiển bên trong ổ khóa điện. Đây là tín hiệu mà nhóm nghiên cứu sẽ dùng cho việc xử lý tín hiệu đầu vào của mạch điện điều khiển tính năng chống cướp.



Hình 3. Lưu đồ hoạt động của hệ thống khóa Smart key trên xe Honda SH 125i.

2.2. Ý tưởng và giải pháp công nghệ thực hiện

Ý tưởng xuất phát từ việc thực nghiệm khảo sát hoạt động của hệ thống khóa Smart key ở chế độ kiểm tra, khi nhận được tín hiệu mã khóa từ thiết bị điều khiển Fob, SCU sẽ cấp điện cho cuộn dây điện từ trong khóa điện, đồng thời cấp nguồn điều khiển làm sáng đèn báo hình chìa khóa trên bảng đồng hồ taplo điều khiển. Khi đưa thiết bị điều khiển Fob ra khỏi phạm vi khoảng 2 mét xung quanh xe, sau khoảng 3 giây thì SCU sẽ ngưng cấp điện cho cuộn dây điện từ của khóa điện cũng như ngắt nguồn đèn báo hình chìa khóa trên bảng đồng hồ taplo điều khiển.

Như vậy, nhóm nghiên cứu sẽ thiết kế và chế tạo một mạch điện điều khiển gồm các phần chính sau:

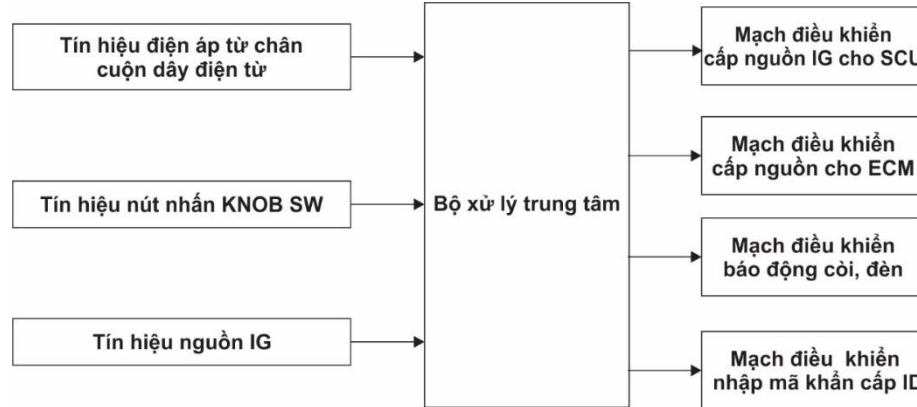
Tín hiệu đầu vào: lấy tín hiệu điện áp từ chân điều khiển cuộn dây điện từ của SCU (chân SOL+ hoặc chân SOL-), tín hiệu từ công tắc khóa điện chính IG, tín hiệu từ nút nhấn kích hoạt trên cụm ổ khóa điện (chân KNOB SW của SCU)

Phần xử lý trung tâm: gồm các thuật toán, giải thuật thu thập các tín hiệu đầu vào để xử lý đưa ra các tín hiệu điều khiển đầu ra các cụm relay, các transistor bật tắt nguồn điện đến các mạch cảnh báo.

Chức năng chính của mạch điện điều khiển gồm: chức năng chống cướp và chức năng hỗ trợ nhập mã khẩn cấp ID (chức năng nhập mã khẩn cấp ID trên xe – đây là chức năng nhập mã dự phòng để mở khóa điện khi không có thiết bị điều khiển Fob hoặc thiết bị điều khiển Fob hết pin, để thực hiện được

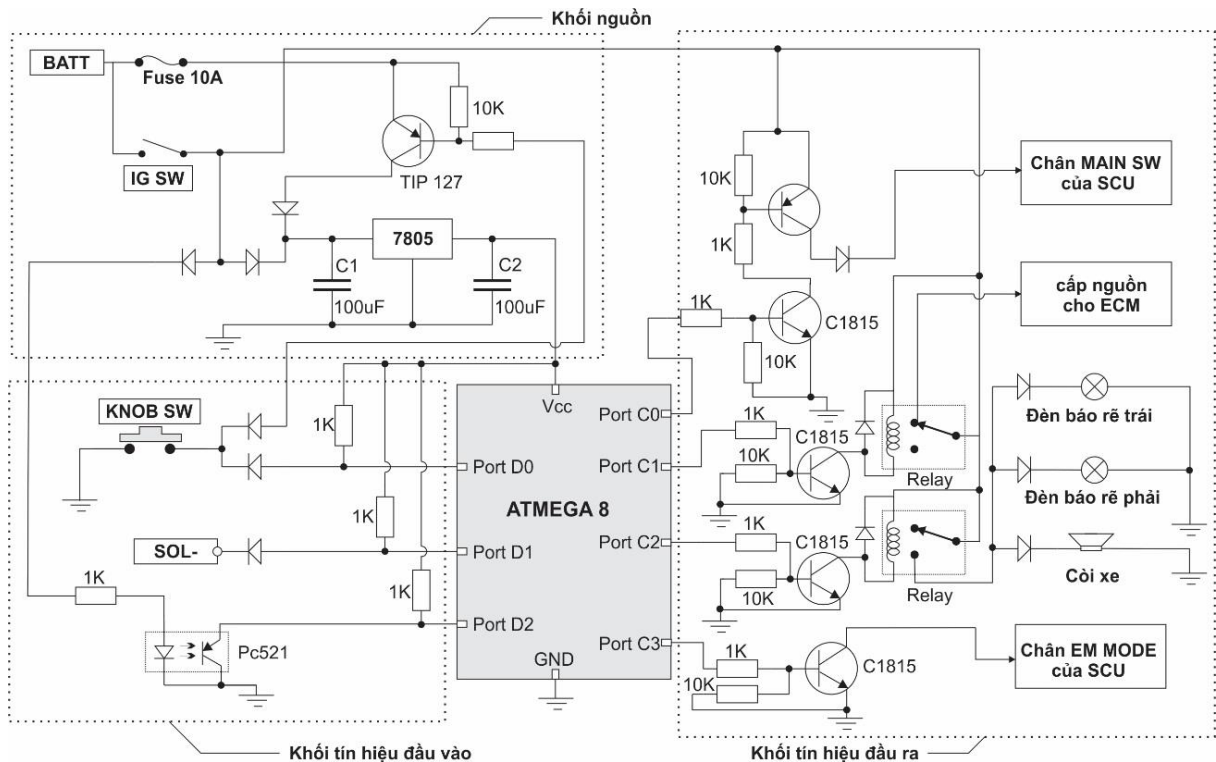
chức năng này, người sử dụng phải thao tác nhiều bước trên xe [1]. Tuy nhiên nhóm nghiên cứu đã tích hợp vào mạch điện điều khiển thêm tính năng nhập mã ID này để người sử dụng thao tác một cách đơn giản hơn).

Sơ đồ khối hoạt động của mạch điện điều khiển:



Hình 4. Sơ đồ khối hoạt động của mạch điện điều khiển

2.3. Thiết kế chế tạo mạch điện và lập trình hoạt động



Hình 5. Sơ đồ mạch điện điều khiển chức năng chống cướp cho hệ thống khóa Smart key trên xe Honda SH 125i.

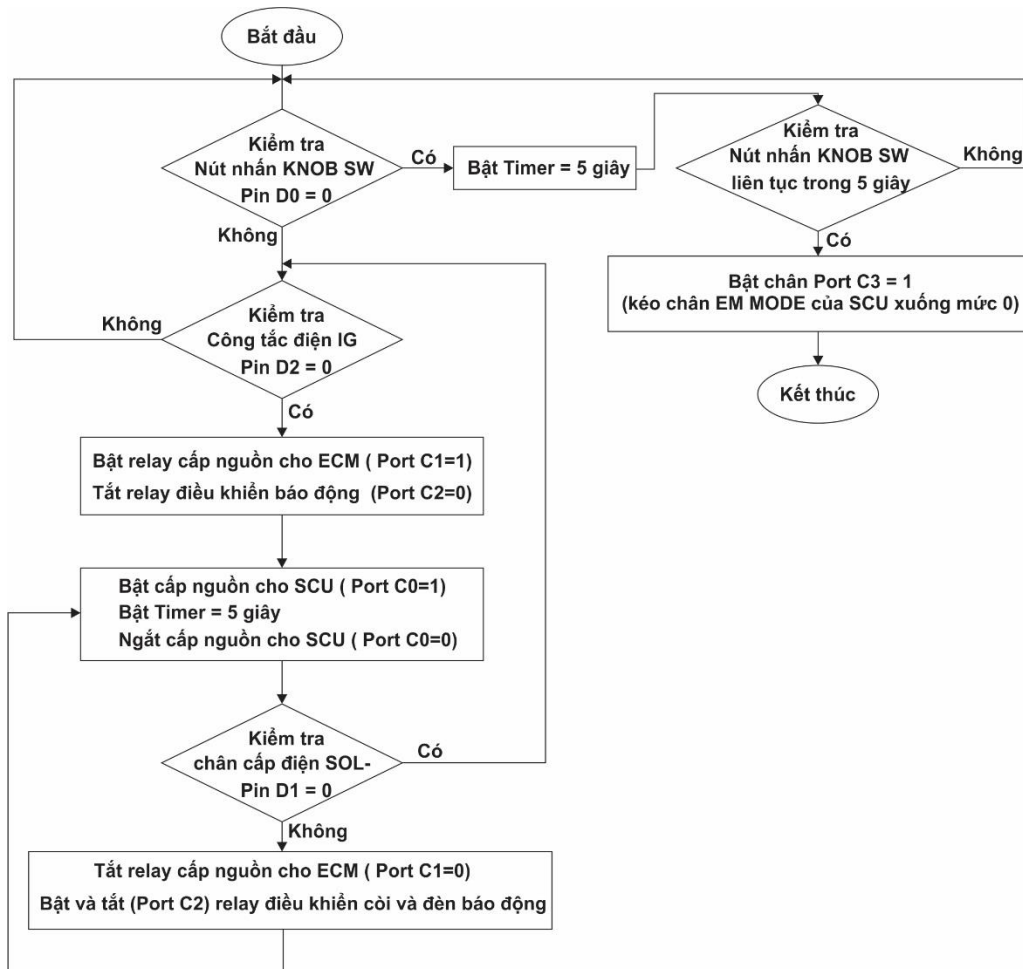
Trong phần này, nhóm nghiên cứu sử dụng phần mềm vẽ mạch nguyên lý, vẽ mạch điện, lập trình giải thuật chương trình xử lý cho vi điều khiển Atmega 8 [7].

Mạch điện được sử dụng vi điều khiển trung tâm là Atmega 8 để nhận các tín hiệu từ khối tín hiệu đầu vào bao gồm: tín hiệu khóa điện IG, tín hiệu điện áp từ chân điều khiển cuộn dây điện từ trên hệ thống khóa thông minh của SCU (chân SOL-), tín hiệu từ nút nhấn kích hoạt KNOB SW trên ổ khóa của xe. Vi điều khiển sẽ tính toán, xử lý theo giải thuật được lập trình để hoạt động ở 2 chức năng: chức

năng chống cướp và chức năng hỗ trợ nhập mã khẩn cấp ID.

Chức năng chống cướp: Ban đầu vi điều khiển Atmega 8 sẽ nhận tín hiệu từ khóa điện IG, điều khiển chân Port C0 cấp và ngắt điện cho chân MAIN SW của SCU để cho SCU luôn hoạt động ở chế độ kiểm tra. Sau đó vi điều khiển kiểm tra chân SOL- để xử lý nếu có tín hiệu điện áp mức thấp (mức 0), như trường hợp có thiết bị điều khiển Fob nằm trong phạm vi khoảng 2m xung quanh xe, vi điều khiển sẽ điều khiển chân Port C1 kích hoạt relay điều khiển cấp điện đến ECM, sau đó tiếp tục thực hiện lặp lại chu kỳ kiểm tra như ban đầu. Nếu có tín hiệu điện áp từ chân SOL- ở mức cao (mức 1), như trường hợp thiết bị điều khiển Fob rời xa phạm vi 2m xung quanh xe, vi điều khiển sẽ điều khiển chân Port C1 kích hoạt relay điều khiển ngắt điện đến ECM làm tắt động cơ, điều khiển chân Port C2 kích hoạt relay điều khiển còi, đèn báo rẽ nhấp nháy để báo động. Và sau đó vi điều khiển lại tiếp tục kiểm tra nhận tín hiệu điện áp từ chân SOL- của SCU cho đến khi có thiết bị điều khiển Fob nằm trong phạm vi bán kính xung quanh xe khoảng 2m, thì mạch điều khiển sẽ tắt chế độ báo động trên và quay trở lại chu kỳ kiểm tra ban đầu.

Chức năng hỗ trợ nhập mã khẩn cấp ID: trong trường hợp người sử dụng làm mất thiết bị điều khiển Fob, hay pin trong thiết bị điều khiển Fob thấp, thay vì người sử dụng phải thực hiện nhiều thao tác trong hướng dẫn của nhà sản xuất [1], thì người sử dụng chỉ cần nhấn và giữ nút kích hoạt KNOB SW trong thời gian khoảng 5 giây, vi điều khiển sẽ kích hoạt chức năng hỗ trợ nhập mã khẩn cấp ID này. Chân Port C3 sẽ được điều khiển cấp nguồn đến transistor C1815 để kéo chân EM MODE của SCU xuống mức 0, ngay lập tức SCU sẽ hoạt động ở chế độ nhận mã ID từ nút nhấn kích hoạt, việc nhập mã ID sẽ lấy từ mã ID được nhà sản xuất trang bị theo từng xe.

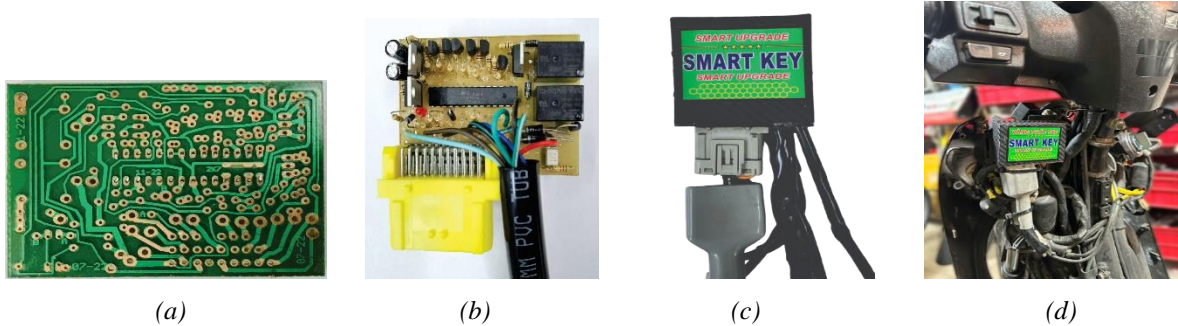


Hình 6. Lưu đồ giải thuật hoạt động của mạch điện điều khiển chống cướp.

3. Kết quả và thử nghiệm thực tế trên xe

3.1. Mạch điện hoàn chỉnh

Mạch điện được chế tạo, gắn linh kiện và tiến hành cho vào hộp cách nhiệt, chống nước bằng cách đổ keo polieste 2 thành phần vào trong. Sản phẩm hoàn thiện được trình bày ở hình 7.

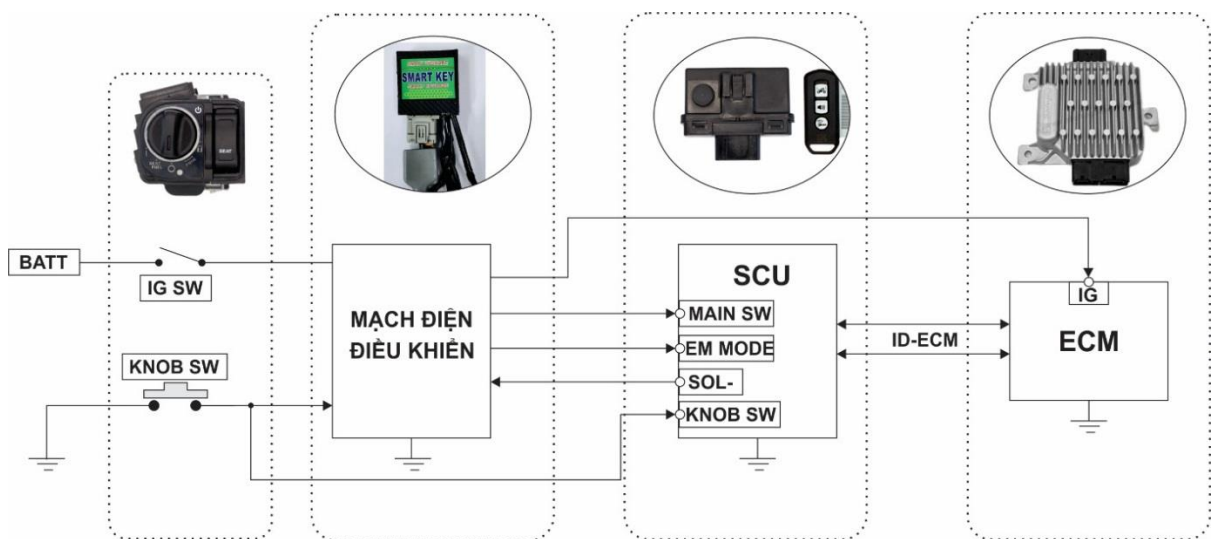


Hình 7. Sản phẩm mạch điện điều khiển hoàn thiện:

(a) Mạch in; (b) Mạch điện hoàn chỉnh; (c) Hộp đựng mạch điện; (d) Lắp ráp thực tế trên xe Honda SH125i.

3.2. Kết quả thử nghiệm trên xe

Nhóm nghiên cứu tiến hành lắp đặt mạch điện điều khiển trên xe Honda SH 125i như sơ đồ trong hình 8.



Hình 8. Sơ đồ kết nối bộ nâng cấp với hệ thống khóa Smart key của xe.

Hoạt động chức năng chống cướp: người điều khiển nhấn nút kích hoạt hệ thống khóa Smart key, mạch điện điều khiển sẽ kích hoạt SCU làm cho SCU hoạt động ở chế độ kiểm tra, khi thiết bị điều khiển Fob có trong phạm vi khoảng 2m xung quanh xe, chân SOL- luôn ở mức thấp (mức 0), vi điều khiển sẽ cấp nguồn cho ECM điều khiển động cơ thông qua relay cấp nguồn cho ECM. Trường hợp khi khóa điều khiển Fob ra xa khoảng 2m trở lên xung quanh xe, giả sử như trong tình huống xe bị cướp và người điều khiển vẫn đang giữ thiết bị điều khiển Fob bên cạnh, SCU trong chế độ kiểm tra sẽ phát hiện không còn tín hiệu LF từ thiết bị điều khiển Fob, SCU sẽ ngắt nguồn chân điện từ SOL-, đưa chân này về mức cao. Vi điều khiển sẽ tiến hành ngắt relay cấp nguồn cho ECM từ đó làm ngưng hoạt động của động cơ xe, đồng thời vi điều khiển sẽ điều khiển relay cấp nguồn cho còi xe và đèn báo rẽ nhấp nháy báo động tạo sự chú ý. Chức năng này được nhóm nghiên cứu thực nghiệm trên xe thực tế và thu được kết quả hoạt động đúng như giải thuật đã lập trình.

Hoạt động chức năng hỗ trợ nhập mã khẩn cấp ID: Trong trường hợp khi không có thiết bị điều khiển Fob (hoặc pin trong thiết bị điều khiển Fob thấp), người điều khiển cần nhấn và giữ nút nhấn kích hoạt hệ thống KNOB SW trong thời gian khoảng 5 giây, vì điều khiển sẽ tiến hành đưa chân EM MODE của SCU về mức thấp (mức 0) để SCU hoạt động ở chế độ nhập mã khẩn cấp ID trên xe mà không cần phải thao tác các bước cơ khí khác như trong hướng dẫn của nhà sản xuất [1]. Mã ID là mã số gồm 9 chữ số, thường được nhà sản xuất cấp theo khi người điều khiển mua xe ban đầu. Người điều khiển sẽ nhập lần lượt mã ID bằng cách nhấn nút kích hoạt khóa Smart key tương ứng với số của mã ID đó.

Đánh giá tổng quát các chức năng của mạch điện điều khiển chống cướp cho xe Honda Sh 125i được tổng hợp trong bảng 3:

Bảng 3. Tổng hợp so sánh các chức năng trên xe có hệ thống khóa thông minh Smart key với mạch điện điều khiển chống cướp

Chức năng	Xe Honda SH 125i có khóa Smart key	
	Không có lắp mạch điện điều khiển chống cướp	Có lắp mạch điện điều khiển chống cướp
Chức năng tìm xe / chống dắt	Có	Có
Chức năng chống cướp	Không	Có
Nhập mã khẩn cấp (trong trường hợp thiết bị điều khiển Fob bị hư hỏng)	Phải thao tác cơ khí nhiều bước để kích hoạt chức năng nhập mã khẩn cấp ID	Thao tác đơn giản bằng cách nhấn và giữ nút kích hoạt trong 5 giây.

4. Kết luận

Nhóm nghiên cứu đã thiết kế, chế tạo và lắp đặt mạch điện nâng cấp vào hệ thống khóa thông minh Smart key trên xe Honda SH 125i cho hoạt động tốt. Chế độ cảnh báo chống cướp, ngắt hoạt động của động cơ, kết hợp bật báo động bằng âm thanh của còi xe với điều khiển chớp nháy đèn báo rẽ khi thiết bị điều khiển Fob ra xa khoảng 2m trở lên xung quanh xe. Đặc điểm của việc nâng cấp này, người điều khiển xe máy vẫn sử dụng lại chính thiết bị điều khiển Fob của xe mà không cần thêm các thiết bị khác đi cùng (như thẻ từ RFID, remote rời kèm theo...).

Với chức năng nâng cấp chống cướp cho hệ thống khóa thông minh Smart key trên xe Honda SH 125i giúp cho xe được bảo vệ tốt hơn, kể cả lúc dừng xe hoặc di chuyển trên đường.

Định hướng phát triển của nhóm nghiên cứu là sẽ thêm các chức năng đi kèm theo của mạch điện điều khiển như chức năng mở cốp xe từ xa bằng thiết bị điều khiển Fob, chức năng cảnh báo điện áp bình ắc quy khi điện áp thấp hơn 11V hoặc cao quá trên 15V... và mở rộng gắn cho nhiều dòng xe máy khác có trang bị hệ thống khóa thông minh Smart key trên thị trường ở Việt Nam.

Lời cảm ơn

Lời cảm ơn chân thành dành cho nhà Trường Đại Học Sư Phạm Kỹ Thuật Tp. HCM với các chính sách khuyến khích nghiên cứu khoa học và tạo điều kiện thuận lợi để tác giả tiến hành nghiên cứu và học tập. Nhờ những chính sách này, chúng tôi đã có cơ hội tiếp cận và sử dụng tài nguyên cần thiết để thực hiện nghiên cứu với mã đề tài T2024-50. Đồng thời, tôi muốn bày tỏ lòng biết ơn sâu sắc đến Khoa Cơ Khí Động Lực đã tạo môi trường thuận lợi, cung cấp các điều kiện và nguồn lực hỗ trợ để tác giả có thể thực hiện hoạt động nghiên cứu một cách hiệu quả. Chân thành cảm ơn các bạn sinh viên đã đồng hành và hỗ trợ chúng tôi trong quá trình nghiên cứu.


Xung đột lợi ích

Các tác giả tuyên bố không có xung đột lợi ích trong bài báo này.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1] Honda, *Hướng dẫn sử dụng xe máy Honda SH125i*. [Online]. Available: <https://cdn.honda.com.vn/motorbike-manual/September2024/CV1Gq7WDZgsWphsMBbh7.pdf>
- [2] T. Juwariyah and A. C. Dewi, "Rancang bangun sistem keamanan sepeda motor dengan sensor sidik jari," *J. Progr. Stud. Tek. Ind. Univ. Pembang. Nas. Veteran Jakarta*, vol. 13, no. 2, pp. 223–227, 2017.
- [3] A. M. N. Hidayat and M. N. Akbar, "Sistem keamanan sepeda motor menggunakan Arduino," *Teknik Informatika, Fak. Sains dan Teknologi, UIN Alauddin Makassar*, vol. 2, no. 2, pp. 30–38, 2020.
- [4] A. M. Syafar, "Perancangan sekuriti sistem kendaraan motor dengan teknologi near field communication (NFC)," *J. INSTEK (Informatika Sains dan Teknologi)*, vol. 2, no. 1, pp. 71–80, 2018.
- [5] N. T. Han and T. D. Phong, "Thiết kế, lắp đặt hệ thống chống trộm cho xe gắn máy sử dụng công nghệ RFID – Design, set up anti-theft warning system for motorbike using RFID technology," *Tạp chí Khoa học và Công nghệ*, vol. 56, no. 1, pp. 80–83, 2020.
- [6] [Online]. Available: <https://autoshopvn.com/vn/tai-lieu-sua-cha-he-thng-khoa-thong-minh-smart-key-cho-motor-xe-may>
- [7] Atmel, *Datasheet Atmel ATmega8*. [Online]. Available: <http://www.atmel.com/atmel/acrobat/doc2486.pdf>
- [8] V. C. Tobias *et al.*, "Security analysis of aftermarket remote keyless entry systems for consumer vehicles," Radboud Univ. Nijmegen, Nijmegen, The Netherlands, 2020.

Huy Phat Thai has received his B.E and M.E degree in Automotive Engineering from HCMC University of Technology and Education (HCMUTE) in 2009 and 2014. He currently works at the Faculty of Vehicle and Energy Engineering, HCMUTE. His research interest includes powertrain systems and automotive control systems.

Email: phatth@hcmute.edu.vn. ORCID:  <https://orcid.org/0009-0007-5405-4871>. SĐT: 0934951146

Anh Duong Van received engineer's degree in Automotive engineering, in 2013, and Master's degree, in 2015 from Ho Chi Minh city, University of Technology and Education. From 2014-2021, he is a Lecturer at Cao Thang Technical College. He had instructed his students when they competed in Minicar Racing Contest, Eco Mileage Challenge in Ha Noi. From 2022, he is a Lecturer at Ho Chi Minh City, University of Tehnology and Education (HCMUTE). In 2023, his students participated in Robocon 2023 with him. Besides, He still guides graduation thesis for his students. His research include Automotive Powertrains system, Automotive Chassis System, Vehicle Stability Control and material for batteries for EV.

Email address: duongva@hcmute.edu.vn. ORCID:  <https://orcid.org/0000-0003-1572-4266>. SĐT: 0932249359