

**CUỘC THI KHOA HỌC KỸ THUẬT CẤP CỤM
DÀNH CHO HỌC SINH TRUNG HỌC
NĂM HỌC 2014 - 2015**

ĐƠN VỊ DỰ THI: THCS PHONG HUY LĨNH

Tên dự án dự thi

KHÓA CHỐNG TRỘM XE MÁY

Lĩnh vực dự thi

KHOA HỌC CÔNG NGHỆ

Các tác giả

Đặng Anh Quân – Lớp 9A1

Vũ Thảo Vi – Lớp 9A1

Đồng Phong, Tháng 10 năm 2015

MỤC LỤC

Nội dung		Trang
1	Mục lục	2
2	Lời cảm ơn	3
3	Tóm tắt nội dung dự án	4
4	Giới thiệu và tổng quan về vấn đề nghiên cứu	6
5	Giả thuyết khoa học và phát biểu mục đích nghiên cứu	6
6	Phương pháp nghiên cứu	7
7	Số liệu, kết quả nghiên cứu	11
8	Phân tích số liệu, kết quả và thảo luận	14
9	Kết luận	16
10	Tài liệu tham khảo	17

LỜI CẢM ƠN

Kính thưa ban giám khảo cuộc thi khoa học kỹ thuật đối với học sinh trung học cấp CỤM được sự chỉ đạo của các cấp từ Bộ tới các trường học trong cả nước đã góp phần giúp chúng em có cơ hội phát triển năng lực tư duy, sáng tạo và khuyến khích tinh thần nghiên cứu khoa học tìm tòi những ý tưởng mới, sáng kiến cải tiến kỹ thuật tạo cho học sinh một sân chơi bổ ích lành mạnh, góp phần đem lại hiệu quả kinh tế cho gia đình và xã hội.

Đến với hội thi KHKT cấp cụm lần này, chúng em mang đến hội thi sản phẩm “**chống trộm xe máy bằng khóa đơn giản**”. Trong thời gian nghiên cứu xây dựng dự án này, chúng em được sự chỉ đạo của các cấp lãnh đạo, sự quan tâm giúp đỡ của các thầy cô giáo trong và ngoài nhà trường để chúng em hoàn thành dự án. Vì thời gian và kinh phí có hạn và kinh nghiệm của chúng em chưa nhiều nên dự án của chúng em còn có những hạn chế, chúng em mong được sự đóng góp ý kiến của ban giám khảo và các thầy cô để sản phẩm của chúng em được hoàn thiện và ứng dụng rộng rãi trong đời sống thích hợp với các hộ gia đình ở nông thôn, góp phần phát triển kinh tế, xã hội của đất nước.

Chúng em xin chân thành cảm ơn!

BÁO CÁO TÓM TẮT DỰ ÁN

"KHÓA CHỐNG TRỘM XE MÁY "

I. Lí do chọn dự án:

Hiện nay ở nông thôn hay thành thị thì nạn chộm cắp xe máy cũng diễn ra rất phức tạp, chỉ một chút sơ suất là bị kẻ gian lấy mất xe máy. Thậm chí nhiều người đã rất cẩn thận khóa cổ, khóa càng xe mà vẫn bị mất. Những tên trộm chỉ mất năm đến mười giây đã vô hiệu hóa được các loại khóa cổ, khóa càng xe máy hiện đang được các hãng xe trang bị, cung cấp theo xe hoặc các loại khóa được chủ xe lắp thêm vào kể cả những loại khóa đắt tiền cũng dễ dàng bị phá. Với chìa khóa vạn năng hay vạm phá khóa tự chế rất nhỏ gọn, dễ cất dấu trong người, những kẻ trộm rất khó bị phát hiện nên chúng dễ dàng phá khóa xe trong thời gian ngắn, lấy trộm xe và phóng bạt mạng tẩu thoát. Vì vậy chúng em đã nghĩ ra ý tưởng "khóa chống trộm xe máy"

II. Câu hỏi nghiên cứu:

Làm thế nào vừa đơn giản, vừa hiệu quả cao để bảo vệ xe máy, không cho kẻ gian lấy trộm xe ?

III. Những công việc chính đã làm:

+ Điều tra thực trạng tình hình mất trộm xe máy: Tiến hành điều tra tình hình ở xã Đông Phong và các xã lân cận trong huyện Đông Hưng.

Kết quả: Trong vòng một năm qua, tại địa phương Đông Phong có 6 xe máy bị kẻ gian lấy trộm. Nguyên nhân do người dân mất cảnh giác, tin tưởng xe đã để ở vị trí an toàn như trong sân hoặc ngay sát cửa nhà và đã được khóa cổ xe, khóa từ, khóa càng,... Lợi dụng sự sơ suất đó, kẻ gian đã phá khóa xe rồi lên xe phóng đi mất dạng. Ngoài ra còn một số vụ kẻ trộm đã phá được khóa xe nhưng bị mọi người phát hiện, bao vây bắt giữ nên chưa lấy được xe.

+ Tìm hiểu các biện pháp chống trộm xe máy hiện đang dùng: Qua tìm hiểu chúng em thấy hiện nay người dân có phương tiện xe máy thường trang bị thêm

khóa còng, khóa đĩa hoặc khóa chữ U, ... Các loại khóa trên vừa cồng kềnh vừa kém an toàn, chỉ là giải pháp kéo dài thời gian khiến cho kẻ trộm mất thêm thời gian phá khóa mà thôi.

- + Tìm hiểu sơ đồ mạch điện và nguyên lý hoạt động của khóa điện điều khiển nguồn cung cấp điện cho động cơ xe máy hoạt động.

- + Tiến hành xây dựng mô hình và cho vào thử nghiệm: Sử dụng khóa điện (công tắc) đấu nối vào vị trí thích hợp trong mạch điện xe máy đảm bảo an toàn điện, an toàn cháy nổ và chống được trộm xe máy.

- * Kết quả: Qua ba lần thử nghiệm chúng em đã điều chỉnh vị trí đấu nối và đặt công tắc phụ điều khiển nguồn cung cấp cho động cơ hoạt động một cách an toàn, chống được kẻ gian lấy trộm xe.

IV. Lợi ích mà dự án mang lại:

Dự án đã góp phần mang lại cho người sử dụng xe máy có biện pháp chống bị mất trộm xe máy một cách đơn giản, an toàn và hiệu quả với chi phí thấp.

V. Kết quả:

Sử dụng khóa điện thứ hai ngoài ổ khóa điện chính điều khiển nguồn cung cấp điện cho động cơ xe máy hoạt động mà chúng em xây dựng đã khắc phục được những nhược điểm của các biện pháp bảo vệ xe máy hiện nay như lắp thêm khóa còng, khóa còng xe máy. Với một chiếc khóa điện (công tắc) được lắp bí mật trên xe mà chỉ có người chủ xe mới biết nên kẻ trộm không thể vô hiệu khóa để lấy cắp xe máy được. Mặt khác với công nghệ này, người lắp đặt không cắt hay chích dây dẫn của mạch điện xe máy nên đảm bảo an toàn điện, không bị phóng điện hay dò điện gây cháy nổ, an toàn cho người và phương tiện xe máy. Các thiết bị lắp thêm rất đơn giản chỉ gồm công tắc điện và còi hú báo động nên rất dễ lắp đặt, ai cũng có thể làm được và chi phí lắp đặt, mua nguyên vật liệu thấp.

Qua việc thực hiện dự án chúng em mong được sự quan tâm giúp đỡ của nhà trường, của các bậc phụ huynh và các cơ quan chức năng để nhân rộng mô hình.

GIỚI THIỆU VÀ TỔNG QUAN VỀ VẤN ĐỀ NGHIÊN CỨU

Đất nước ta trên đà hội nhập và phát triển, đời sống nhân dân được nâng lên, nhà nào cũng sắm cho mình phương tiện đi lại là xe máy. Mặt trái của xã hội là còn những kẻ lười lao động chỉ biết hưởng thụ luôn rình cơ hội mọi người sơ ý là lấy trộm đồ, trong đó có phương tiện là xe máy luôn được kẻ trộm để ý. Bởi vì xe máy là tài sản có giá trị nhưng lại là công cụ cho kẻ trộm làm phương tiện tẩu thoát khi chúng lấy được xe. Vậy có cách làm nào để bảo vệ được xe máy, không để kẻ gian lấy trộm? Để trả lời cho câu hỏi trên chúng em đã tiến hành nghiên cứu dự án "khóa chống trộm xe máy"

Tài liệu được chia sẻ bởi Website VnTeach.Com

<https://www.vnteach.com>

GIẢ THUYẾT KHOA HỌC VÀ PHÁT BIỂU MỤC ĐÍCH NGHIÊN CỨU

I – GIẢ THUYẾT KHOA HỌC

- Làm thế nào bảo vệ được xe tránh được kẻ trộm lấy cắp ?
- Làm thế nào để báo động cho mọi người khi kẻ gian dùng chìa khóa vạn năng mở khóa xe hoặc dùng vạm phá khóa xe máy để lấy trộm ?
- Có cách nào không can thiệp sâu vào hệ thống điện trên xe máy để vừa bảo vệ được xe máy lại đảm bảo an toàn điện chống cháy chập điện ?

II – MỤC ĐÍCH NGHIÊN CỨU

1. Bảo vệ được xe máy không để kẻ gian lấy trộm.
2. An toàn cho người chủ sử dụng xe máy và chính phương tiện xe máy, không bị cháy nổ do phóng điện hay dò điện.

3. Dễ lắp đặt, sử dụng và thay thế có thể áp dụng trên diện rộng.

PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

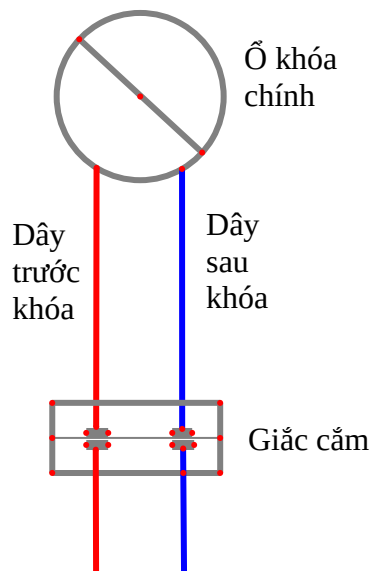
1. Điều tra thực trạng chống trộm xe máy

- Trên thị trường hiện nay thiết bị chống trộm cho xe máy chủ yếu là các loại khóa cổ, khóa càng xe hoặc khóa đĩa (bộ phận phanh hãm xe), khóa chữ U,...khá công kênh và mất thời gian khóa rồi mở khóa. Nhiều khi người dùng lại ngại khi phải mất thêm thời gian khóa các loại khóa trên. Các loại khóa này cũng không còn an toàn khi kẻ gian có công cụ phá khóa.

- Tìm hiểu sơ đồ mạch điện xe máy. Các loại xe máy nhất là loại xe tay ga có hệ thống điện được tính toán khoa học, chặt chẽ, lắp đặt chính xác và nếu đấu nối thêm vào hệ thống điện có thể làm hệ thống đánh lửa, phun xăng tự động hoạt động không chính xác hoặc làm phóng điện, dò điện gây cháy nổ.

2. Tìm hiểu cấu tạo, nguyên lý hoạt động của hệ thống điện trên xe máy và các thiết bị cần dùng

a) Nguyên lý hoạt động của ổ khóa điện chính trên xe máy: cho chìa khóa vào ổ công tắc chính để bật công tắc khi đó mạch điện được đóng kín, lúc này ta có thể đề hoặc dùng chân đạp cần khởi động để nổ máy và xe máy hoạt động bình thường.



Một phần mạch điện có ổ khóa chính và giắc cắm

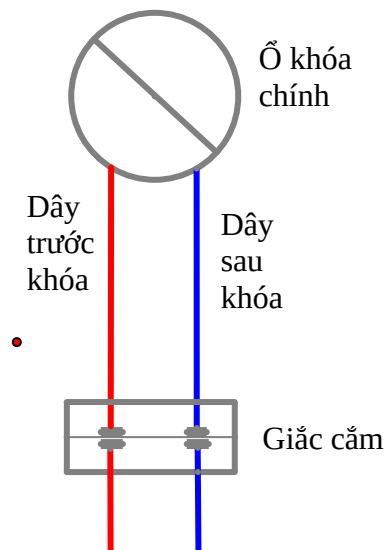
b) Các thiết bị cần dùng:

- Công tắc điện.
- Dây dẫn, chốt lấy điện và các giắc cắm điện.
- Còi hú báo động

3. Tiến hành thực nghiệm

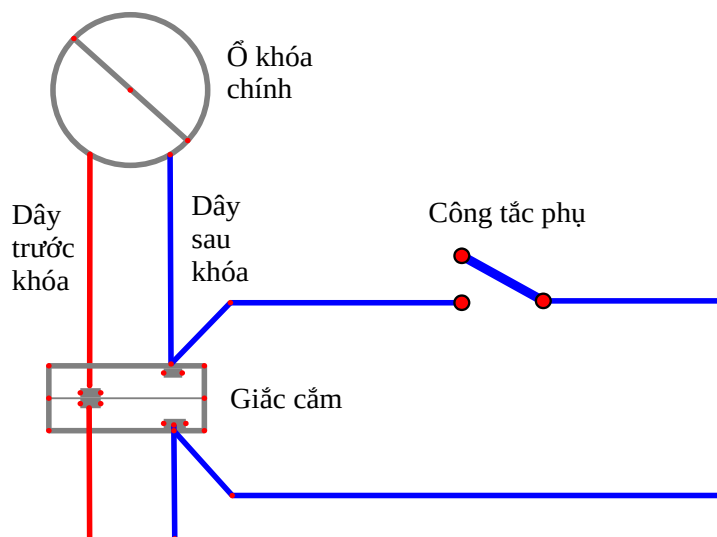
a) Lần thực nghiệm thứ nhất (Thời gian tiến hành thực nghiệm từ tháng 7/2015 đến ngày 14/8/2015):

- Xác định dây dẫn trước khóa chính: dây này có màu đỏ, luôn có điện kể cả khi chưa mở khóa điện (đây là dây nóng) và dây dẫn điện sau khóa có màu xanh hoặc đen hoặc sọc đỏ đen,...tùy theo hãng xe (đây là dây nguội - dây trung hòa). Ngoài xác định bằng màu sắc của vỏ dây dẫn ta còn có thể sử dụng bút thử điện hoặc loa còi báo động (lưu ý khi thử không mở khóa công tắc chính) để xác định được dây trước ổ khóa chính và dây sau ổ khóa chính: Dây trước ổ khóa chính làm đèn bút thử điện sáng, làm còi báo động kêu.



H1. Xác định dây trước khóa, dây sau khóa

- Tách hai tiếp điểm của giắc cắm ở phần dây sau khóa không cho tiếp xúc với nhau.
- Sử dụng hai đoạn dây dẫn, mỗi dây được kẹp một đầu bằng chốt lấy điện. Cắm hai chốt lấy điện của hai đoạn dây trên vào phía sau giắc cắm, sao cho tiếp xúc với hai tiếp điểm của giắc cắm.
- Dùng công tắc điện (công tắc phụ) mắc vào hai đầu còn lại của hai dây dẫn điện ở trên. Khi đó công tắc phụ đã mắc nối tiếp với ổ khóa chính theo sơ đồ sau:



H2. Mắc công tắc phụ nối tiếp với ổ khóa chính

- Cố định công tắc phụ ở vị trí bí mật trên xe.

* Ưu điểm:

- Cách lắp trên đơn giản, dễ lắp đặt nên ai cũng có thể làm được.
- Chống trộm tương đối tốt.

* Nhược điểm:

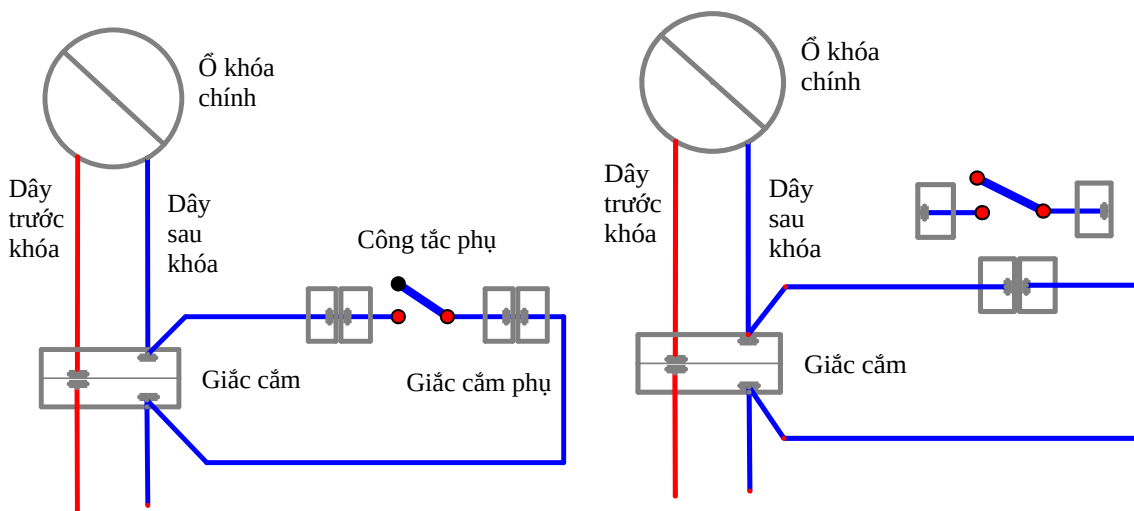
- Vị trí lắp đặt chỉ đảm bảo nguyên tắc bí mật, chưa chú ý đến chống bụi, chống nước. Do đó sau một tháng sử dụng công tắc có hiện tượng tiếp xúc điện không tốt, ảnh hưởng đến quá trình vận hành xe.

- Thay thế công tắc còn phức tạp. Nếu bị hỏng trên đường đi thì phải dắt xe máy tìm chỗ sửa xe rất vất vả.

b) Lần thực nghiệm thứ hai (Thời gian tiến hành thực nghiệm từ ngày 15/8/2015 đến ngày 11/9/2015):

- Lắp đặt công tắc phụ trong cốp xe hoặc dưới yên xe máy đảm bảo kín đáo và bảo vệ được công tắc không bị nước vào.

- Sử dụng hai giắc cắm mắc ở hai đầu dây của công tắc phụ. Khi công tắc phụ bị hỏng, chỉ cần rút hai giắc ở hai đầu của công tắc ra rồi khớp lại với nhau là xe máy lại vận hành bình thường. Sau đó dễ dàng thay công tắc khác.



H3. Khi công tắc phụ bị hỏng, dễ dàng loại bỏ và thay thế

* Ưu điểm:

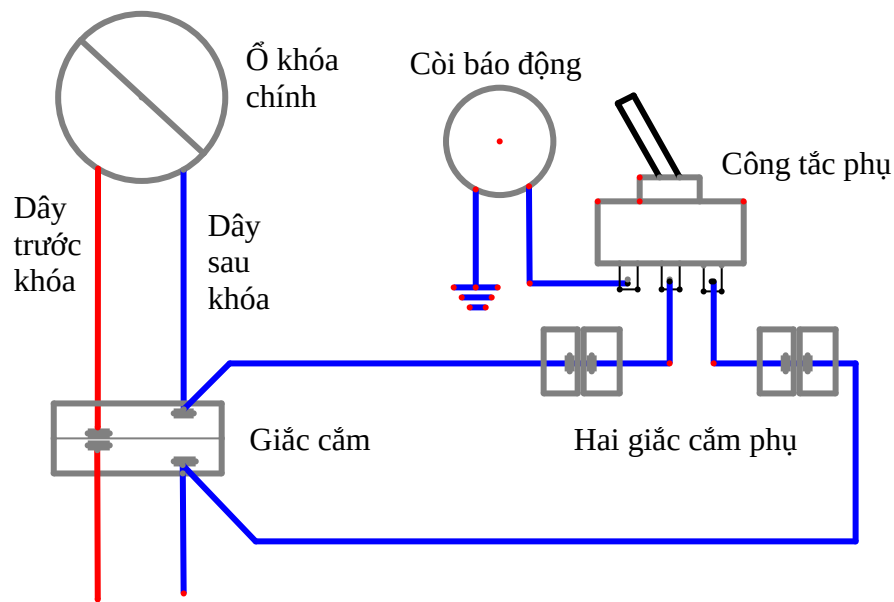
- Công tắc phụ được bảo vệ, tránh được bụi bẩn và nước.
- Dễ lắp đặt và thay thế khi công tắc phụ hỏng. Đồng thời khắc phục được tình trạng khi hỏng công tắc phụ trên đường đi phải dắt xe tìm chỗ sửa, nhờ được lắp thêm hai giắc cắm phụ.

* Nhược điểm:

- Vẫn chưa có hệ thống báo động cho mọi người biết khi có kẻ gian phá khóa xe máy để lấy trộm xe.

c) Lần thực nghiệm thứ ba (Thời gian tiến hành thực nghiệm từ ngày 12/9/2015 đến ngày 7/10/2015):

- Thay công tắc phụ bằng công tắc có ba chân (công tắc điện cầu thang)
- Lắp thêm còi hú báo động.



H4. Công tắc phụ ba chân có chế độ còi báo động

* Ưu điểm:

- Sử dụng các thiết bị điện thông dụng, cách lắp đặt đơn giản, dễ dàng thay thế khi bị hỏng.

- Hiệu quả chống trộm cao do có còi báo động khi kẻ gian phá khóa xe máy.

SỐ LIỆU/KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU

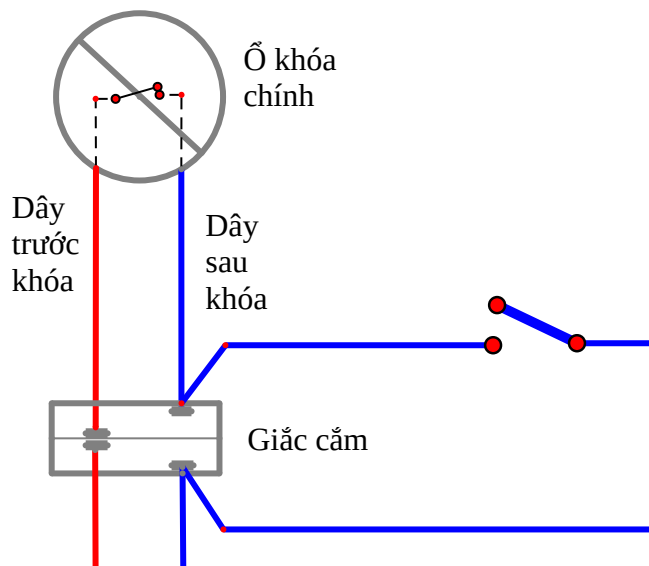
1. Trước thực nghiệm

- Dùng chìa khóa xe máy (thay cho chìa khóa vạn năng hay vạm phá khóa của kẻ trộm) mở ổ khóa điện chính. Lúc này đề hoặc đạp cần khởi động cho xe máy hoạt động bình thường.

2. Lần thực nghiệm thứ nhất (Thời gian tiến hành thực nghiệm từ tháng 7/2015 đến ngày 14/8/2015):

- Lắp thêm công tắc phụ mắc nối tiếp với ổ khóa chính. Khi không sử dụng xe, tắt công tắc phụ, khi đó kẻ gian có phá được ổ khóa chính cũng không thể đề hay đạp cần nổ khởi động xe được do mạch điện hở không có điện cung cấp cho hệ thống hoạt động. Trước khi sử dụng xe, bật công tắc phụ lên, dùng chìa khóa mở ổ khóa chính rồi nhấn nút đề hoặc đạp cần khởi động cho xe máy hoạt động bình thường.

Nguyên lý hoạt động: Dù kẻ gian có mở được khóa điện (ổ khóa chính) nhưng vẫn không khởi động được xe do mạch hở, không có điện cung cấp cho hệ thống hoạt động.



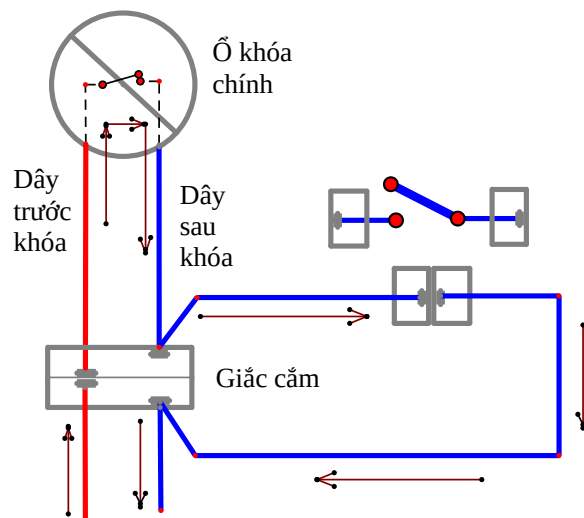
H5. Mở công tắc phụ làm mạch điện hở không có điện cho hệ thống hoạt động

3. Lần thử nghiệm thứ hai (Thời gian tiến hành thực nghiệm từ ngày 15/8/2015 đến ngày 11/9/2015):

- Lắp thêm hai giắc cắm ở hai đầu của công tắc phụ.

- Trong trường hợp công tắc phụ bị hỏng, chẳng hạn do bị ô xi hóa, chỗ tiếp xúc điện không tốt, hệ thống không hoạt động được thì ta rút hai giắc cắm trên ra để loại bỏ công tắc phụ ra khỏi hệ thống, rồi khớp hai giắc cắm ở hai đầu dây lại và hệ thống lại hoạt động bình thường.

Nguyên lý hoạt động:

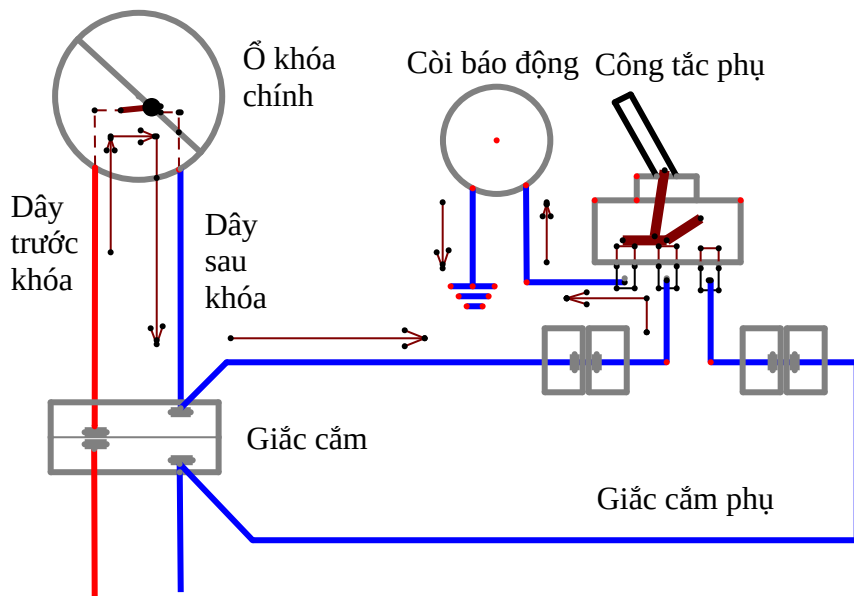


4. Lần thử nghiệm thứ ba (Thời gian tiến hành thực nghiệm từ ngày 12/9/2015 đến ngày 7/10/2015):

- Thay công tắc phụ bằng công tắc ba chân và lắp thêm còi hú báo động, đồng thời vẫn giữ nguyên giắc cắm phụ như ở lần thực nghiệm trước. Công tắc ba chân điều khiển đóng cắt hai mạch điện: vị trí thứ nhất là điều khiển mạch điện còi báo động và vị trí thứ hai là đóng cắt mạch điện hệ thống của xe máy. Ở vị trí thứ nhất là đóng mạch điện còi báo động, đồng thời mở mạch điện hệ thống. Ở vị trí thứ hai là đóng mạch hệ thống, đồng thời mở mạch còi báo động.

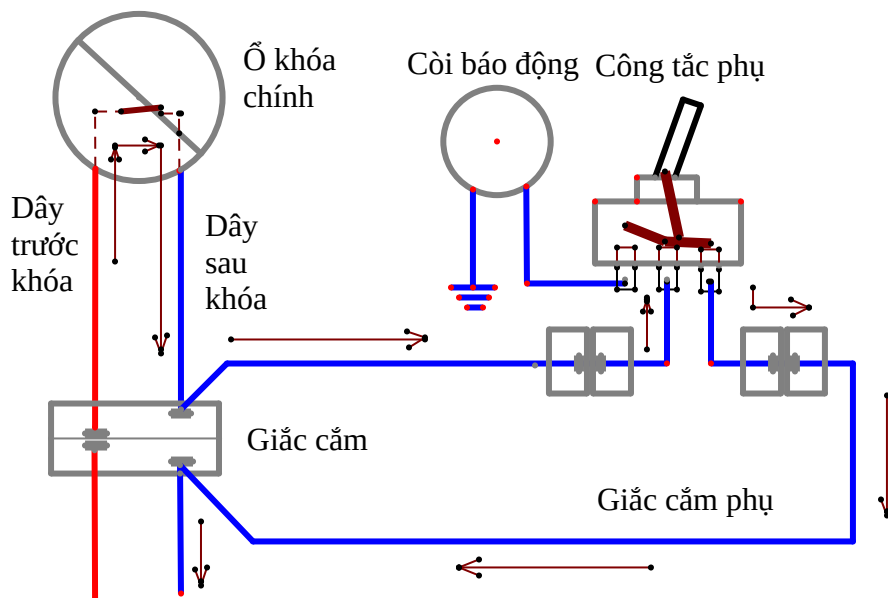
Nguyên lý hoạt động:

+ Khi công tắc phụ ở vị trí thứ nhất, nó đóng mạch điện còi báo động, nhưng lúc này còi báo động không kêu do mạch hở vì ổ khóa chính chưa đóng. Đồng thời mạch điện hệ thống khi đó là mạch hở. Nếu bật công tắc của ổ khóa chính hoặc kẻ gian phá ổ khóa chính thì mạch điện còi báo động được đóng kín làm còi hú vang, còn mạch điện hệ thống vẫn là mạch hở nên dù có nhấn nút đề hoặc đạp cần khởi động thì động cơ xe máy cũng không hoạt động được. Do đó kẻ gian không thể lấy trộm được xe máy.



*H7. Khi bật công tắc phụ ở vị trí thứ nhất, còi báo động ở trạng thái chờ.
Nếu bật công tắc chính, còi báo động hú vang. Mạch điện hệ thống hở,
động cơ không hoạt động được.*

+ Khi gạt công tắc phụ về vị trí thứ hai thì nó mở mạch điện còi báo động, nên còi báo động không kêu, đồng thời đóng mạch điện hệ thống làm hệ thống hoạt động bình thường như mặc định của nhà sản xuất xe máy. Lúc này bật công tắc ổ khóa chính và vận hành xe bình thường còn còi báo động không kêu.



*H8. Khi bật công tắc phụ ở vị trí thứ hai, mạch điện hệ thống động ở
trạng thái chờ. Nếu bật công tắc chính, xe vận hành bình thường.
Mạch điện còi báo hờ, nên còi báo động không kêu.*

PHÂN TÍCH SỐ LIỆU/KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

1. Trước khi thực nghiệm

Xe máy khi mới xuất xưởng, ổ khóa chính rất dễ bị vô hiệu hóa, kẻ trộm có công cụ hỗ trợ (chìa khóa vạn năng, vạm phá khóa,...) chỉ mất năm đến mười giây là đã lấy được xe. Nếu thay bằng ổ khóa chống trộm chuyên dụng thì vừa tốn kém vừa không an toàn, nó chỉ làm kéo dài thời gian phá khóa của kẻ trộm giúp mọi người có cơ may phát hiện ra có kẻ gian đang trộm cắp xe.

2. Lần thử nghiệm thứ nhất *(Thời gian tiến hành thực nghiệm từ tháng 7/2015 đến ngày 14/8/2015)*

+ Ưu điểm: Cách lắp đơn giản, bảo vệ được xe không để kẻ gian lấy trộm.

+ Nhược điểm: Khi công tắc phụ bị hỏng thì khó khắc phục, phải dắt xe tìm chỗ sửa xe máy mất nhiều công sức.

3. Lần thử nghiệm thứ hai *(Thời gian tiến hành thực nghiệm từ ngày 15/8/2015 đến ngày 11/9/2015):*

Vẫn sử dụng khóa phụ như lần thử nghiệm thứ nhất nhưng lắp thêm hai giắc cắm ở hai đầu của công tắc phụ.

* Ưu điểm: Bảo vệ xe an toàn khỏi kẻ trộm đồng thời khắc phục được nhược điểm của lần thực nghiệm thứ nhất. Nếu công tắc phụ bị hỏng ta rút hai giắc cắm ở hai đầu công tắc ra để loại bỏ công tắc phụ này, rồi khớp hai giắc cắm ở hai đầu dây lại là xe sử dụng được bình thường. Sau đó dễ dàng thay thế công tắc phụ khác.

* Nhược điểm: Nếu có kẻ trộm phá ổ khóa chính thì xe không có còi báo động nên kẻ trộm có thêm thời gian để thực hiện hành vi lấy trộm xe.

4. Lần thử nghiệm thứ ba *(Thời gian tiến hành thực nghiệm từ ngày 12/9/2015 đến ngày 3/10/2015):*

Thay công tắc phụ bằng công tắc gạt ba chân và lắp thêm còi hú báo động, đồng thời vẫn giữ nguyên giắc cắm phụ như ở lần thực nghiệm trước.

* Ưu điểm: Đã khắc phục được những tồn tại của hai lần thử nghiệm trước.

Cụ thể là:

- Vị trí lắp công tắc phụ trong cốp xe vừa kín đáo vừa tránh được tác động của bụi bẩn và nước nên công tắc phụ được bảo vệ chắc chắn.

- Nếu công tắc phụ bị hỏng khi đang vận hành xe (trường hợp giả định) thì có thể khắc phục được ngay nhờ giắc cắm phụ. Khi đó chỉ cần gấn hai giắc phụ ở hai đầu dây lại với nhau là hệ thống lại hoạt động bình thường. Sau đó thay công tắc phụ khác, hệ thống lại vận hành bình thường.

- Khi có kẻ trộm phá khóa xe thì hệ thống báo động hoạt động, còi liên tục hú vang, đồng thời không thể khởi động động cơ xe máy được.

KẾT LUẬN

Hệ thống chống trộm xe máy rất đơn giản gồm hai bộ phận chính là còi báo động và công tắc nên rất dễ lắp đặt, ai cũng có thể làm được. Khi lắp đặt không can thiệp sâu vào hệ thống điện nên đảm bảo an toàn điện, an toàn cháy nổ và xe vận hành bình thường, kể cả lắp đặt trên xe tay ga với hệ thống phun xăng điện tử. Mặt khác khắc phục được tình trạng hao điện bình acquy của một số thiết bị chống trộm xe máy hiện đại có trên thị trường hiện nay. Những thiết bị chống trộm này luôn lấy điện bình acquy ở chế độ chờ làm hao mòn acquy, nhanh phải thay bình acquy mới. Còn hệ thống chống trộm xe máy đơn giản chỉ lấy điện bình acquy khi có kẻ gian phá khóa, ở chế độ chờ không lấy điện, không làm ảnh hưởng đến acquy. Với chế độ chống trộm có còi báo động, người sử dụng xe máy được yên tâm xe máy được bảo vệ vững chắc.

Hướng phát triển

Chúng em sẽ tiếp tục nghiên cứu công nghệ chống chộm bằng khóa đơn giản để xe máy được bảo vệ tuyệt đối khỏi kẻ trộm và sử dụng trên diện rộng.

Kiến nghị đề xuất

Dự án trên đã được ứng dụng vào thực tế ở gia đình em. Hiệu quả mà dự án mang lại rất tốt, giải quyết được vấn đề mất trộm xe máy hiện nay, nhưng chưa thực hiện trên quy mô rộng khắp. Em rất mong được sự quan tâm của các nhà khoa học để nhân rộng công nghệ chống trộm xe máy này trong cộng đồng.

Em xin trân thành cảm ơn!

Đông Phong, ngày 05 tháng 10 năm 2015

Người viết

Đặng Anh Quân

Vũ Thảo Vi

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Sách giáo khoa Vật Lý 7, 8, 9.
2. Sách giáo khoa Công nghệ 8, 9.
3. Các trang web về khoa học công nghệ.