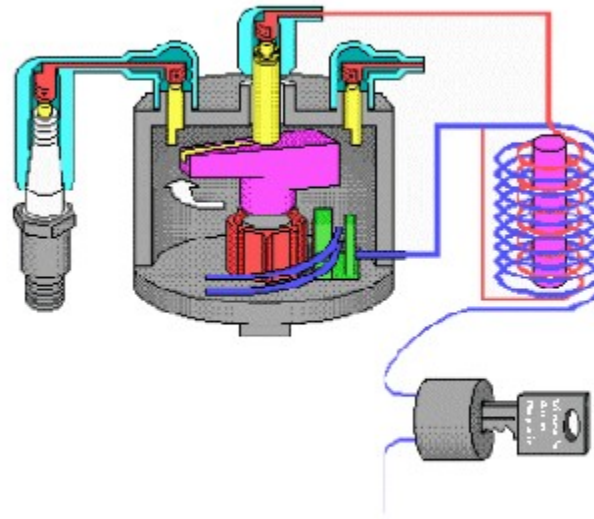


1. **HĐT** Hệ Thống Đánh Lửa Trên Ôtô !

Phần 1: Chức năng và khái niệm cơ bản



Chức năng của hệ thống đánh lửa là tạo ra tia lửa đốt cháy hỗn hợp nhiên liệu trong buồng đốt của động cơ. Nó phải tạo ra sự đánh lửa chính xác trong hàng nghìn lần/phút trên mỗi xi lanh của động cơ. Nếu sự đánh lửa bị ngưng trệ trong khoảng 1 giây, động cơ sẽ hoạt động yếu đi và thậm chí ngừng hoạt động.

Khi piston chuyển động đến điểm chết trên, hệ thống đánh lửa cung cấp một điện thế rất cao cho bugi của từng xi lanh. Đầu của mỗi bugi có một khe hở, nơi mà điện thế phải lọt qua để chạm vào nguồn mát, do đó tạo ra tia lửa điện.

Điện thế cung cấp cho bugi vào khoảng giữa 20.000V-50.000V, thậm chí cao hơn. Nhiệm vụ của hệ thống đánh lửa là sản sinh ra dòng điện cao áp từ nguồn chỉ 12V và đưa nó đến từng xi lanh theo thứ tự nổ của động cơ tại thời điểm yêu cầu.

Hãy xem nó vận hành ra sao.

Hệ thống đánh lửa có 2 nhiệm vụ. Thứ nhất, tạo ra dòng điện cao áp đủ

lớn ($>20.000V$) để xuyên qua khe hở trên đỉnh bugi, do đó tạo ra tia lửa đủ mạnh để đốt cháy hỗn hợp nhiên liệu trong buồng đốt. Thứ hai, nó phải điều khiển thời điểm đánh lửa sao cho đúng lúc và chuyển đến đúng xi lanh yêu cầu.

Hệ thống đánh lửa chia làm 2 phần, phần mạch sơ cấp và mạch thứ cấp.

Phần mạch sơ cấp hoạt động dựa trên nguồn điện của ắc quy (12-14.5V), có nhiệm vụ cung cấp tín hiệu đến mobin đánh lửa. Mobin đánh lửa là một thiết bị chuyển đổi từ dòng 12V trở thành dòng cao áp có thể đến trên 20.000V. Sau khi nguồn sơ cấp đã được chuyển đổi, nó đi đến mạch thứ cấp và cung cấp trực tiếp cho bugi cần thiết tại đúng thời điểm.

Khái niệm cơ bản

Tất cả các động cơ hoạt động do nguồn DC (một chiều), có nghĩa là nguồn đi trực tiếp từ một hướng, từ cực dương ắc quy đến cực âm của ắc quy. Trong trường hợp của xe ô tô, cực âm của ắc quy thông qua một dây cáp loại lớn, nối trực tiếp với các bộ phận vỏ máy và thân vỏ xe. Các bộ phận kim loại được nối với nó được gọi là “nguồn mát”. Có nghĩa là; một mạch điện, mà phải gửi 1 dòng ngược lại cực âm của ắc quy, có thể kết nối tới bất kỳ bộ phận kim loại nào của máy hay thân vỏ xe.

Một ví dụ điển hình là sự hoạt động của mạch đèn pha. Mạch điện đèn pha gồm 1 dây điện đi từ cực dương ắc quy đến công tắc đèn pha. Một dây khác đi từ công tắc đèn pha đến một trong hai tiếp điểm của bóng đèn pha. Cuối cùng là sợi dây thứ 3 đi từ tiếp điểm thứ 2 của bóng đèn đến phần kim loại của thân xe. Khi ta bật công tắc đèn pha, có nghĩa là ta nối dây điện từ ắc quy tới đèn pha và cho phép một dòng điện đi trực tiếp đến các bóng đèn. Dòng điện sẽ đi qua dây tóc bóng đèn và đi ra từ một dây khác ra thân vỏ xe. Từ đó dòng điện quay trở lại cực dương của ắc quy để hoàn thành một mạch điện khép kín, dây tóc bóng đèn sẽ nóng và đỏ lên nhanh chóng và phát sáng.

Bây giờ chúng ta hãy quay lại hệ thống đánh lửa; những nguyên lý cơ bản của hệ thống đánh lửa.

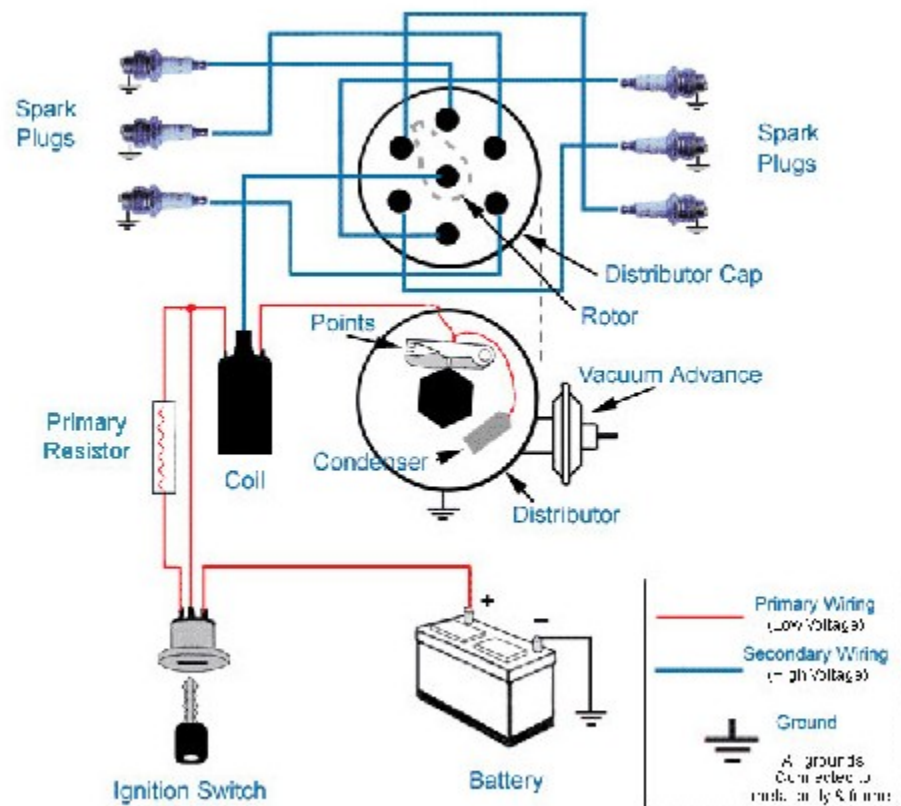
Hệ thống này đã được sử dụng 75 năm qua và hầu như không thay đổi, nó chỉ thay đổi phương thức đánh lửa và phân phối đánh lửa.

Hiện nay, có ba loại đánh lửa chính.

- 1.Đánh lửa cơ học; được dùng rất phổ biến cho đến năm 1975, nó vận hành bằng cơ và điện, không bằng điện tử. Ta hãy tìm hiểu hệ thống đầu tiên này, sau đó sẽ dễ dàng hiểu thêm về đánh lửa điều khiển điện tử và điều khiển bằng computer, do vậy đừng bỏ qua phần này.
2. Đánh lửa điện tử (đánh lửa bán dẫn); được phát minh vào đầu thập kỷ 70, và nó trở nên thông dụng khi yêu cầu về kiểm soát và độ tin cậy trở nên rất quan trọng đối với hệ thống kiểm soát khí xả.
3. Cuối cùng là hệ thống đánh lửa không cần bộ chia điện (đánh lửa lập trình); nó được phát triển vào giữa thập kỷ 80. Hệ thống này được điều khiển bằng máy tính và không có phụ tùng nào cần phải xoay chỉnh cả, do vậy nó trở nên đáng tin cậy hơn. Hệ thống này không yêu cầu phải bảo dưỡng định kỳ, ngoại trừ việc thay bugi sau mỗi 100.000km hoặc 150.000 kmxe chạy.

Phần 2: Các hệ thống đánh lửa cơ bản

Hệ thống đánh lửa cơ (được sử dụng từ khi có ô tô cho đến năm 1974)



Bộ chia điện là trung tâm hệ thống đánh lửa cơ khí và có 2 nhiệm vụ chính. Đầu tiên, nó phải phóng ra dòng điện cho môbin để kích hoạt tại thời điểm chính xác được yêu cầu (tùy thuộc vào tốc độ vòng tua của động cơ và tải trọng tức thời của xe). Sau đó, bộ chia điện phải có nhiệm vụ định hướng đúng đánh lửa bugi của từng xi lanh (do vậy nó gọi là bộ chia điện).

Mạch điện cho hệ thống đánh lửa thì đơn giản và dễ nhận biết. Khi ta đưa chìa khoá vào ổ điện và xoay chìa đến chức năng vận hành, tức là ta đã gửi một dòng điện từ ắc quy thông qua 1 dây điện đến trực tiếp cực dương của mobin . Bên trong môbin là các cuộn dây đồng quấn xung quanh 1 chiếc lõi kim loại, dòng điện sẽ đi qua đó trước khi đến cực âm của lõi. Từ đó, dây sẽ chuyển 1 dòng điện qua bộ chia điện và nối với công tắc bật tắt, ta gọi là má vít. Khi má vít đóng, dòng điện đi trực tiếp xuống nguồn mát. Khi dòng điện được chuyển từ công tắc điện, thông

qua các cuộn dây trong lõi, sau đó xuống nguồn mát, nó tạo ra một từ trường lớn bên trong lõi môbin.

Má vít được thiết kế do một điểm tiếp xúc cố định mà được gắn chặt trên một miếng kim loại bên trong thân chia điện, và một bánh răng xoay được gắn ở cuối lò xo chịu lực. Điểm xoay chính được là 4,6 hoặc 8 mẫu cam (tùy thuộc vào số thứ tự xi lanh trên động cơ). Cam chia điện quay cùng lực với động cơ, tạo thành một chu trình khép kín hoàn thiện cho 2 thì của động cơ. Khi nó quay, cam sẽ đẩy má vít đóng hoặc mở. Mỗi khi má vít đóng, dòng điện bị ngắt khỏi môbin, do đó không tạo ra từ trường và đẩy dòng điện cao áp đến tụ điện thứ cấp. Dòng điện đi đến đỉnh của môbin thông qua bộ dây cao áp.

Bây giờ, chúng ta có điện thế cần thiết để đánh lửa bugi, nhưng chúng ta vẫn phải đưa nó đến đúng xi lanh quy định. Dây môbin đi từ lõi đến trực tiếp tâm điểm của nắp chia điện. Bên dưới nắp chia điện là một con quay (rotor) được gắn trên đỉnh trục quay. Trên đỉnh con quay có một miếng kim loại dùng để tiếp xúc với cực trung tâm của nắp chia điện. Nó nhận dòng điện cao áp từ dây tụ điện và đưa chúng đến cuối con quay, nơi mà con quay sẽ quay rất nhanh theo từng cực phóng lửa bên trong nắp chia điện. Khi con quay di chuyển trên trục, nó sẽ gửi điện đến đúng dây điện mà cung cấp điện cho bugi. Điện thế đi vào trong bugi tại đỉnh điểm, đi qua lõi bugi cho đến khe bugi. Nó nhanh chóng lọt qua khe đánh lửa của bugi, tạo ra một tia lửa điện phù hợp để đốt cháy hỗn hợp nhiên liệu trong xi lanh.

Mô tả trên đây là phần rất cơ bản, nó chỉ hữu ích để ta có cái nhìn tổng quát cho cả quá trình, nhưng chúng ta đã bỏ qua một số thứ đã tạo nên tính chất của nó. Trong thời gian ngắn, chúng ta không bàn về tụ điện, được nối với má vít, hay chúng ta cũng chưa bàn về hệ thống điều chỉnh thời điểm đánh lửa. Chúng ta hãy đi vào chi tiết từng bộ phận của hệ thống.

Công tắc điện

Có 2 mạch điện riêng biệt đi từ công tắc đến môbin. Mạch thứ nhất đi qua một con trở, nhằm mục đích giảm khoảng 15% điện thế để bảo vệ má vít

khỏi bị ăn mòn quá nhanh. Mạch thứ hai sẽ gửi một điện thế nguyên vẹn từ ắc quy đến môbin, dòng điện này chỉ được sử dụng khi kích hoạt trực khuỷu. Khi máy đề tác động một dòng điện cố định để kích hoạt động cơ, sẽ phải có một dòng khác để cung cấp cho môbin. Khi chìa khoá điện được vặn đến vị trí khởi động thì dòng điện nguyên vẹn của ắc quy được sử dụng. Ngay sau khi động cơ vận hành, tài xế sẽ nhả chìa khoá về chế độ chạy xe và dòng điện lúc đó sẽ chuyển qua trở sơ cấp để đến môbin.

Trên một số xe, cuộn trở sơ cấp được đặt trên vách ngăn cabin rất dễ dàng thay thế khi hỏng. Trên hầu hết các xe do GM sản xuất, điện trở sơ cấp là một dây trở rất đặc biệt, được bọc một lớp vỏ bảo vệ và rất khó thay thế, tuy nhiên nó lại bền hơn.

Bộ chia điện

Khi bạn tháo nắp chia điện trên đỉnh bộ chia, bạn sẽ thấy má vít và tụ điện. Tụ điện trông rất đơn giản, nó có thể chứa đựng một dòng điện nhỏ. Khi má vít bắt đầu mở, dòng điện sẽ đi qua má vít và đi đến nguồn mát. Nếu tụ điện không có ở đây, nó sẽ cố gắng vượt qua khe của má vít khi má vít mở. Nếu điều đó xảy ra, má vít sẽ nhanh chóng bị cháy và bạn có thể nghe thấy tiếng lách cách trên radio của xe. Để tránh việc đó, tụ điện sẽ hoạt động như một đường dẫn đến nguồn mát. Trên thực tế thì không phải vậy, nhưng vào lúc tụ điện bão hoà, má vít sẽ nằm quá xa so với dòng điện nhỏ đó để có thể vượt qua khe hở lớn của má vít. Khi mà sự vượt dòng qua khe khi má vít mở bị hạn chế, chúng ta sẽ không nghe thấy tiếng rè nhiễu trên radio.

Má vít cần phải điều chỉnh định kỳ để động cơ chạy hiệu quả hơn. Vì do có một miếng nhựa ngăn giữa má vít và má cam, miếng nhựa đó sẽ bị mòn mỗi khi má vít thay đổi góc mở. Có hai cách để đo má vít khi cần điều chỉnh. Thứ nhất, đo khe hở má vít (góc cam điểm cao nhất). Thứ hai, đo điện thế tại vị. Điện thế tại vị là dòng điện, tại độ quay của cam, má vít đóng.

Trên một số xe, má vít được điều chỉnh khi động cơ ngừng hoạt động và nắp chia điện được tháo ra. Một kỹ thuật viên sẽ nói lỏng má vít và xoay

nhẹ nhàng, sau đó siết chặt lại theo đúng hướng và sử dụng một dụng cụ đo khoảng cách. Trên một số xe khác, đặc biệt trên xe GM, có một cửa sổ nhỏ trên chia điện, kỹ thuật viên có thể đưa một dụng cụ qua cửa đó và chỉnh má vít, đó là một máy đo điện, khi động cơ chạy. Đo dòng điện tại vị thì chính xác hơn điều chỉnh má vít bằng thước đo.

Thông thường má vít có tuổi thọ 15.000km tính từ thời điểm được thay thế. Nó được thay thế khi chúng ta hiệu chỉnh động cơ. Trong quá trình chỉnh động cơ, má vít, tụ điện và bugi đều phải thay mới, góc đánh lửa được cài đặt và chế hoà khí được bảo dưỡng. Trong một số trường hợp, để cho máy chạy êm và hiệu quả, ta có thể chỉnh máy sau 7500km, chỉnh má vít và đặt lại góc đánh lửa.

Môbin đánh lửa

Môbin đơn thuần chỉ là một bộ chuyển đổi điện. Nó bao gồm 2 cuộn điện, sơ cấp và thứ cấp. Cuộn sơ cấp có khoảng 100-150 vòng dây đồng. Và nó phải được cách điện để tránh chập hoặc đoản mạch. Nếu bị như vậy thì nó sẽ không thể tạo ra từ trường sơ cấp theo yêu cầu. Dây của cuộn sơ cấp đi vào bên trong môbin qua cực dương, chạy xung quanh cuộn dây, sau đó thoát ra cực âm.

Cuộn thứ cấp có khoảng 15.000-30.000 vòng dây đồng và cũng được cách điện đối với cuộn kia. Cuộn thứ cấp được đặt bên trong cuộn sơ cấp. Cuộn thứ cấp sẽ gia tăng từ trường bên trong một lõi thép mềm. Để chống lại nhiệt độ cao của dòng điện, môbin sẽ có dầu làm mát bên trong.

Môbin đánh lửa là bộ phận chính của hệ thống đánh lửa. Khi dòng điện đi qua môbin, từ trường sẽ được phát sinh. Khi dòng điện ngắt, từ trường bị ngắt sẽ chuyển một điện thế lớn qua cực trung tâm. Điện thế đó sẽ cung cấp cho bugi thông qua bộ chia điện.

Góc đánh lửa

Góc đánh lửa (thời điểm đánh lửa) được cài đặt bằng cách nới lỏng vít hãm và quay thân chia điện. Khi tia lửa điện được phát ra vào đúng thời điểm cần thiết khi má vít bắt đầu mở, cụm chia điện quay (má vít được đặt ở trên) sẽ làm thay đổi tính chất giữa vị trí của má vít và vị trí của cam