

MỘT GIẢI PHÁP TĂNG CƯỜNG HIỆU QUẢ LÀM VIỆC CHO HỆ THỐNG ĐÁNH LỬA KIỂU CDI-AC TRÊN XE GẮN MÁY

Trần Đăng Long, Vũ Việt Thắng, Đinh Quốc Trí
Trường Đại Học Bách Khoa, ĐHQG-HCM

TÓM TẮT: Bài báo này giới thiệu một giải pháp kỹ thuật nhằm tăng cường tính năng làm việc cho các hệ thống đánh lửa kiểu CDI-AC trên các xe gắn máy ở Việt Nam. Vì lý do giá thành, những hệ thống đánh lửa này hiện nay có kết cấu rất đơn giản, khiến cho tổn hao năng lượng trong hệ thống đánh lửa cao, đồng thời khả năng điều chỉnh góc đánh lửa sớm rất kém. Với việc dùng vi điều khiển thông dụng và giải thuật điều khiển tốt, một thiết kế mới cho bộ điều khiển đánh lửa kiểu CDI-AC sẽ giúp điều chỉnh góc đánh lửa sớm linh hoạt theo tốc độ động cơ, và tăng cường năng lượng tia lửa điện nhưng vẫn giảm tổn hao năng lượng của hệ thống. Ưu điểm này sẽ là cơ sở giúp cải thiện công suất, tiết kiệm nhiên liệu, giảm phát thải ô nhiễm và tăng tính năng vận hành của động cơ xe gắn máy.

Từ khóa: hệ thống đánh lửa CDI-AC, góc đánh lửa sớm, vi điều khiển, xe gắn máy.

1. GIỚI THIỆU

Xe gắn máy hiện là một trong những phương tiện giao thông phổ biến nhất ở Việt Nam. Phần lớn chúng được trang bị động cơ xăng 4 kì, 1 xilanh, và sử dụng hệ thống đánh lửa kiểu CDI-AC (một số khác sử dụng hệ thống đánh lửa kiểu CDI-DC hay kiểu điện cảm). Vì lý do giá thành, những hệ thống CDI-AC này có kết cấu rất đơn giản, đặc biệt là bộ điều khiển đánh lửa. Điều này làm cho hệ thống bị tổn hao năng lượng nhiều, và khả năng điều chỉnh góc đánh lửa sớm kém. Đây là một trong những nguyên nhân góp phần khiến cho các xe gắn máy không tiết kiệm nhiên liệu, gây phát thải ô nhiễm nhiều, và động cơ làm việc không êm ở một số dải tốc độ.

Bài báo này giới thiệu một thiết kế mới cho bộ điều khiển đánh lửa kiểu CDI-AC với 2 khả năng đặc biệt mà không cần thay đổi kết cấu hiện có của hệ thống: 1. thay đổi góc đánh lửa sớm linh hoạt theo tốc độ động cơ, 2. tăng cường năng lượng tia lửa điện nhưng vẫn giảm tổn hao năng lượng của hệ thống. Với thông số điều khiển thích hợp cho từng kiểu động cơ xe gắn máy, bộ điều khiển này có thể giúp tăng cường công suất, tiết kiệm nhiên liệu, giảm phát thải ô nhiễm và nâng cao tính năng vận hành của xe.

2. HỆ THỐNG ĐÁNH LỬA CDI-AC TRÊN XE GẮN MÁY Ở VIỆT NAM

2.1. Cấu tạo

Hệ thống đánh lửa kiểu CDI-AC (hình 1) trên xe gắn máy bao gồm các bộ phận chính:

a. Bộ phát điện

Bộ phát điện là một máy phát điện AC nam châm vĩnh cửu, được dẫn động trực tiếp từ trục khuỷu động cơ, phát ra điện áp xoay chiều có biên độ từ 100..800V tùy theo tốc độ động cơ. Đây là nguồn năng lượng để tạo ra tia lửa điện giữa 2 đầu điện cực bugi.

b. Cảm biến vị trí trục khuỷu

Bộ phận này bao gồm một bộ phát xung loại cảm ứng, được dẫn động trực tiếp từ trục khuỷu động cơ, phát ra 1 xung tín hiệu trong mỗi vòng quay khi trục khuỷu ở vị trí 36°..40° trước điểm chết trên.

c. Bộ tích trữ và phóng năng lượng

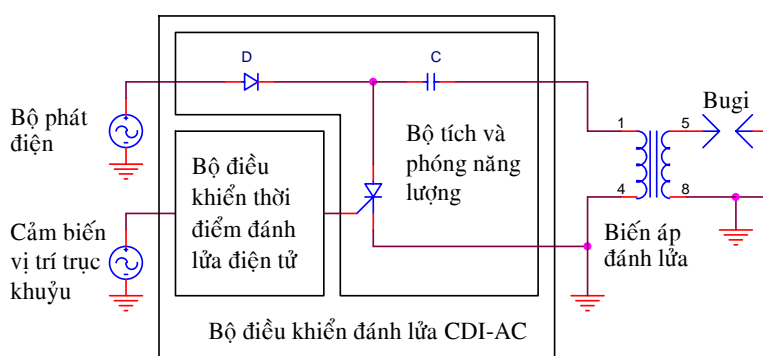
Đây là bộ phận chính, có nhiệm vụ chỉnh lưu và nạp điện áp từ bộ phát điện vào một tụ điện C. Tại thời điểm đánh lửa, SCR được điều khiển chuyển từ trạng thái khóa sang trạng thái dẫn điện, làm tụ C phóng điện qua cuộn dây sơ cấp của biến áp đánh lửa.

d. Biến áp đánh lửa

Đây là một loại biến áp xung, biến điện áp sơ cấp có giá trị vài trăm Volt thành điện áp thứ cấp có giá trị 15..30kV. Nhờ đó, khe hở hòa khí giữa 2 điện cực bugi sẽ bị đánh thủng và tạo ra tia lửa điện đốt cháy hòa khí.

e. Bộ điều khiển thời điểm đánh lửa

Đây là bộ điều khiển điện tử, nhận thông tin về vị trí trục khuỷu và đưa ra tín hiệu điều khiển SCR để điều khiển đánh lửa.



Hình 1. Sơ đồ nguyên lý hệ thống đánh lửa kiểu CDI-AC trên xe gắn máy hiện nay

Bộ điều khiển thời điểm đánh lửa cùng với bộ tích và phóng năng lượng được chế tạo trên cùng 1 mạch điện, và được gọi là bộ điều khiển đánh lửa CDI-AC (hay IC đánh lửa).

2.2. Nhược điểm

Do kết cấu đơn giản, hệ thống CDI-AC của xe gắn máy có 2 nhược điểm chính:

a. Tổn hao năng lượng nhiều

Động cơ xe gắn máy là động cơ 1 xilanh 4 kì, mỗi chu kì làm việc của động cơ tương ứng với 2 vòng quay trục khuỷu. Hệ thống đánh lửa cần phải tạo ra 1 tia lửa điện trước khi piston lên đến điểm chết trên ở cuối kì nén. Để đơn giản kết cấu và giảm giá thành, hệ thống đã sử dụng cảm biến vị trí trục khuỷu. Kết quả là bộ điều khiển đánh lửa sẽ xác định được 2 lần piston lên đến điểm chết trên trong 1 chu kì làm việc của động cơ, nhưng không thể phân biệt được điểm chết trên ở cuối kì nén với điểm chết trên ở cuối kì thải, để đánh lửa cho chính xác. Để đảm bảo động cơ làm việc được, hệ thống đánh lửa bắt buộc phải đánh lửa ở cả cuối kì nén (đánh lửa đốt cháy hòa khí) và cuối kì thải (đánh lửa vô ích). Điều này cho thấy 50% năng lượng cung cấp cho hệ thống đánh lửa đã bị hao phí, và tuổi thọ của hệ thống đánh lửa bị suy giảm do phải làm việc với tần suất gấp đôi.

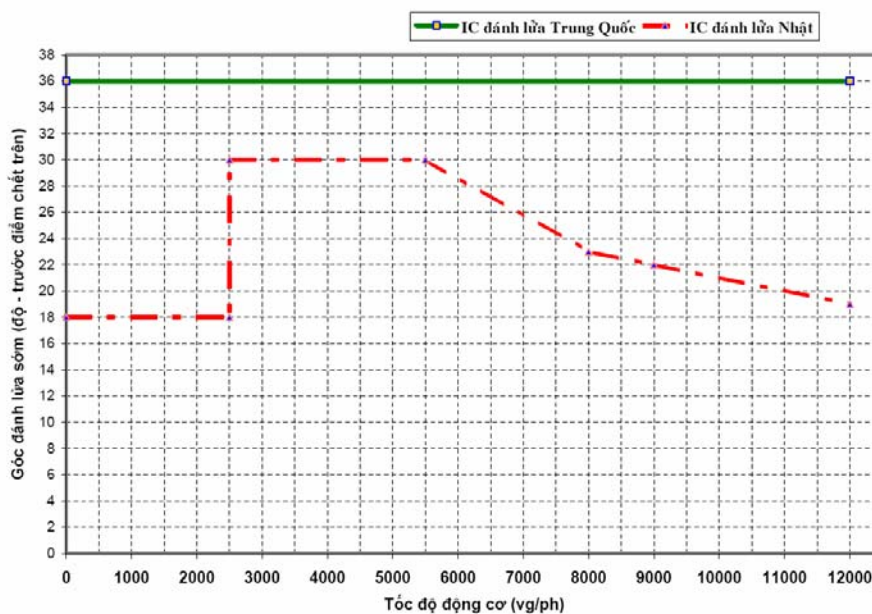
b. Góc đánh lửa sớm thay đổi không linh hoạt

Góc đánh lửa sớm là một thông số quan trọng ảnh hưởng đến tính năng làm việc của động cơ xăng. Công suất, suất tiêu hao nhiên liệu, phát thải ô nhiễm và tính năng vận hành của động cơ phụ thuộc rất lớn vào góc đánh lửa sớm. Thông số điều khiển này phụ thuộc vào các điều kiện vận hành của động cơ như tốc độ động cơ, lượng hoà khí, tỉ lệ hoà khí, nhiệt độ động cơ... Do các điều kiện vận hành của động cơ thường xuyên thay đổi, góc đánh lửa sớm cũng

phải thay đổi tương ứng để thoả mãn tính năng làm việc mong muốn của động cơ [1,2]. Để có được góc đánh lửa sớm thích hợp, biện pháp tối ưu duy nhất là sử dụng một bộ điều khiển bằng máy tính với các cảm biến đầu vào tương ứng để xác định góc đánh lửa sớm phù hợp với các điều kiện vận hành của động cơ. Tuy nhiên, việc lắp một hệ thống đánh lửa điều khiển bằng máy tính tối ưu như vậy sẽ làm tăng giá thành của xe gắn máy.

Cấu tạo của hệ thống CDI-AC ở xe gắn máy cho thấy rõ hệ thống chỉ có duy nhất một cảm biến vị trí trục khuỷu là bộ phận giúp điều khiển quá trình đánh lửa. Nhờ đó, hệ thống có thể điều chỉnh được góc đánh lửa sớm theo tốc độ động cơ. Tuy nhiên, trên thực tế, các bộ điều khiển CDI-AC hiện nay chỉ sử dụng cảm biến này để đảm bảo luôn đánh lửa trước khi piston lên đến điểm chết trên, và hầu như không thay đổi góc đánh lửa sớm theo tốc độ (VD: các bộ điều khiển của Trung Quốc, Việt Nam), hay chỉ thay đổi được một vài góc đánh lửa sớm theo tốc độ động cơ (VD: các bộ điều khiển của xe Honda). Điều này khiến cho đặc tính làm việc của động cơ chưa được tối ưu. Đặc biệt, khi không thay đổi góc đánh lửa sớm theo tốc độ, động cơ không thể làm việc êm trên toàn dải tốc độ, khiến cho các chi tiết trong động cơ nhanh bị hao mòn, xe bị rung mạnh trong quá trình hoạt động.

Thực tế cho thấy, đặc tính làm việc của động cơ xe gắn máy chưa tốt chủ yếu là do kết cấu động cơ đơn giản và bộ chế hòa khí có quá nhiều nhược điểm, hai nhược điểm của hệ thống đánh lửa CDI-AC chưa gây ra những ảnh hưởng lớn đến đặc tính làm việc của động cơ. Tuy vậy, việc khắc phục được 2 nhược điểm này sẽ là cơ sở để giúp động cơ làm việc ngày càng tốt hơn.



Hình 2. Quan hệ giữa góc đánh lửa sớm θ_{dl} với tốc độ động cơ n_e ở các bộ điều khiển đánh lửa CDI-AC hiện nay

3. CÁC GIẢI PHÁP TĂNG CƯỜNG TÍNH NĂNG LÀM VIỆC CHO HỆ THỐNG CDI-AC

Để tăng cường tính năng làm việc cho các hệ thống CDI-AC trên xe gắn máy ở Việt Nam, ta có thể sử dụng những giải pháp sau:

3.1. Điều chỉnh góc đánh lửa sớm thay đổi linh hoạt theo tốc độ động cơ

Với hệ thống AC-CDI trên xe gắn máy, bộ điều khiển đánh lửa có thể tận dụng cảm biến vị trí trục khuỷu sẵn có để thay đổi góc đánh lửa sớm theo tốc độ động cơ. Quan hệ giữa góc đánh lửa sớm theo tốc độ động cơ sẽ được xác định trước bằng thực nghiệm thích hợp cho từng loại động cơ, sau đó được lưu vào bộ nhớ của bộ điều khiển. Trong quá trình hoạt động, bộ điều khiển sẽ dễ dàng tìm ra góc đánh lửa sớm ứng với từng tốc độ của động cơ.

Để thực hiện được tính năng này, bộ điều khiển đánh lửa cần phải đo được tốc độ của động cơ, và có cơ chế xác định chính xác vị trí trục khuỷu để đánh lửa đúng theo góc đánh lửa sớm mong muốn.

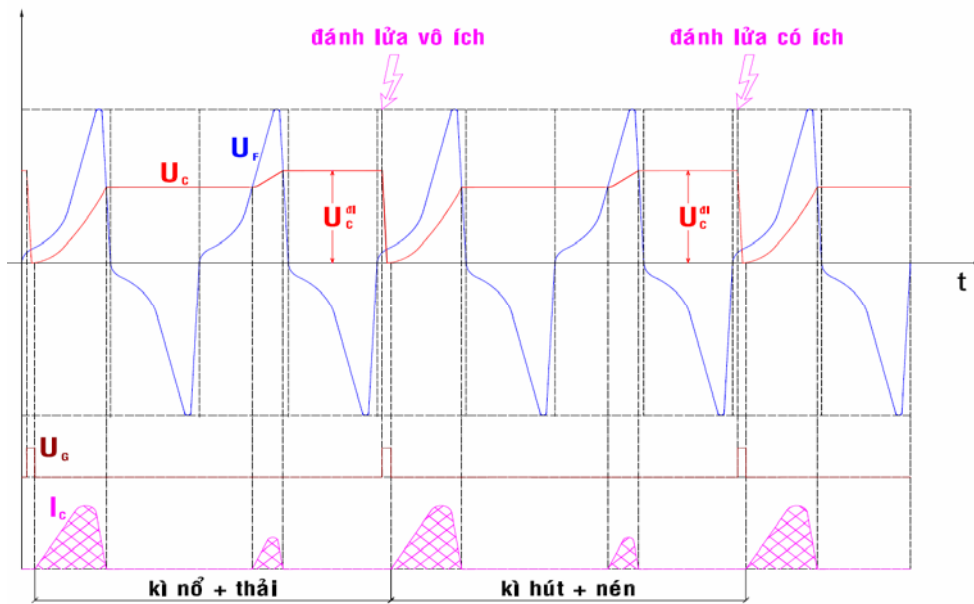
3.2. Tăng cường hiệu suất của hệ thống

Giảm tiêu hao điện năng ở mạch thứ cấp của hệ thống đánh lửa là một biện pháp hữu hiệu để tăng cường hiệu suất của cả hệ thống. Mạch thứ cấp thường được lắp điện trở nhằm hạn chế phát sinh nhiễu điện từ, và chính điện trở này làm giảm hiệu suất năng lượng ở mạch thứ cấp (chỉ vào khoảng 1%). Hiện nay, một số hệ thống đánh lửa đang được nghiên cứu sử dụng bugi có tụ điện cao áp đặt trực tiếp bên trong, và không sử dụng điện trở chống nhiễu. Năng lượng thứ cấp sẽ được tích vào trong tụ cao áp trước khi phóng ra tạo thành tia lửa điện giữa 2 điện cực bugi. Nhờ vậy, hiệu suất mạch thứ cấp có thể đạt đến trên 70% mà vẫn đảm bảo ít gây ra nhiễu điện từ. Tuy nhiên, hiệu suất năng lượng thứ cấp cao đồng nghĩa với năng lượng tia lửa điện rất lớn, sẽ làm cho bugi nhanh bị mòn. Vì vậy, ngoài chi phí cho loại bugi đặc biệt, phương pháp này đòi hỏi phải thiết kế lại hệ thống đánh lửa để có năng lượng tia lửa điện phù hợp. [3]

Hệ thống CDI-AC trên xe gắn máy hiện nay luôn đánh lửa dư 1 lần vào cuối kì thải. Nghĩa là 50% năng lượng cung cấp cho hệ thống đã bị bỏ phí. Việc điều khiển chỉ đánh lửa 1 lần vào cuối kì nén sẽ tiết kiệm được 50% năng lượng cung cấp cho hệ thống. Mặc dù chưa giảm được tổn hao năng lượng trên mạch thứ cấp, nhưng đây vẫn là một giải pháp giúp giảm tổn thất năng lượng khả thi và đơn giản. Ngoài ra, việc chỉ đánh lửa đúng một lần vào cuối thì nén còn làm giảm tần suất làm việc và giúp tăng tuổi thọ của hệ thống.

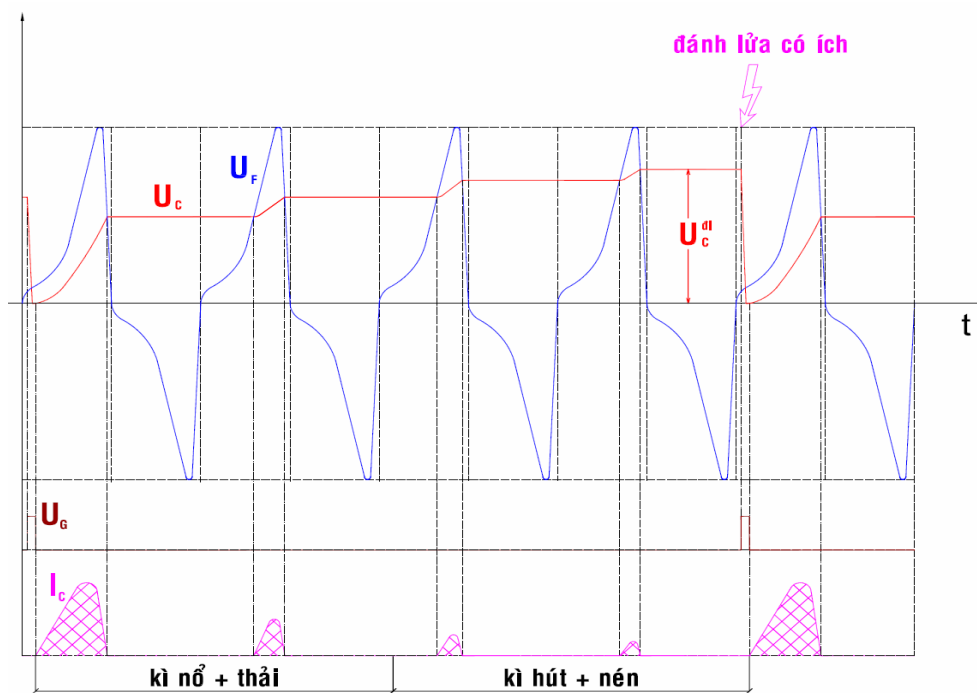
3.3. Tăng cường năng lượng tia lửa điện

Việc tăng cường năng lượng tia lửa điện sẽ giúp cho hoà khí dễ cháy hơn, đặc biệt là khi động cơ nguội hay nhiệt độ không khí thấp (do năng lượng cao sẽ làm cho xăng được hoá hơi tốt và hoà khí bốc cháy dễ dàng). Kết quả là động cơ có công suất cao hơn và ít phát thải ô nhiễm hơn. Tuy nhiên, tăng cường năng lượng tia lửa điện sẽ tăng điện năng tiêu thụ của hệ thống, và làm cho bugi nhanh bị mòn.



Hình 3. Điện áp tụ U_c và dòng nạp tụ I_c khi đánh lửa 2 lần/chu kì

Trong trường hợp hệ thống CDI-AC của xe gắn máy, nếu chỉ đánh lửa một lần vào cuối thì nén, hệ thống sẽ tích trữ năng lượng của cả 2 lần nạp tụ và chỉ đánh lửa 1 lần vào cuối kì nén. Điều này chẳng những sẽ nâng cao được hiệu suất của hệ thống mà còn tăng cường được năng lượng tia lửa điện, đồng kéo dài tuổi thọ của hệ thống đánh lửa và bugi do giảm được tần suất làm việc.



Hình 4. Điện áp tụ U_c và dòng nạp tụ I_c khi đánh lửa 1 lần/chu kì

4. THIẾT KẾ MỚI CHO BỘ ĐIỀU KHIỂN ĐÁNH LỬA CDI-AC

Nhằm mục đích tăng cường hiệu quả làm việc của các bộ điều khiển đánh lửa AC-CDI hiện nay, bộ điều khiển đánh lửa được thiết kế mới sẽ có những yêu cầu quan trọng sau:

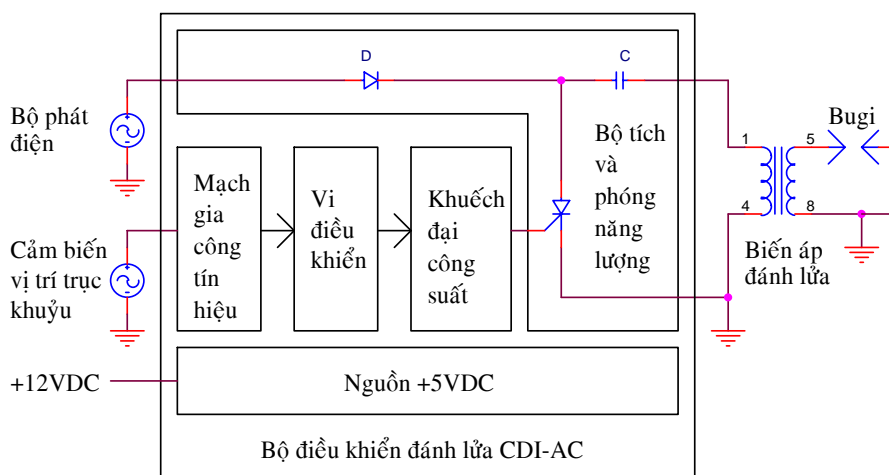
Bảng 1. Yêu cầu thiết kế của bộ điều khiển đánh lửa CDI-AC

Stt	Tính năng	Mục đích
1	Thay đổi góc đánh lửa sớm tùy ý theo tốc độ động cơ	Thoả mãn tốt mục tiêu công suất và êm dịu khi động cơ vận hành
2	Chỉ đánh lửa 1 lần vào cuối kì nén	Tăng cường hiệu suất và năng lượng tia lửa điện
3	Chỉ sử dụng các thiết bị hiện có trong hệ thống	Giảm chi phí cải tạo
4	Công suất tiêu tán nhỏ	Giảm tổn thất năng lượng vô ích

4.1. Sơ đồ nguyên lý

Bộ điều khiển đánh lửa CDI-AC mới cũng bao gồm bộ tích và phóng năng lượng, và bộ điều khiển thời điểm đánh lửa. Trong đó, bộ điều khiển thời điểm đánh lửa được thiết kế mới, sử dụng vi điều khiển để điều khiển góc đánh lửa sớm thay đổi theo tốc độ động cơ, và chỉ đánh lửa 1 lần đúng vào cuối kì nén.

Bộ điều khiển đánh lửa CDI-AC được thiết kế mới có 4 khối chức năng chính (bộ tích và phóng năng lượng không thay đổi):



Hình 5. Sơ đồ khối nguyên lý bộ điều khiển đánh lửa CDI-AC được thiết kế

a. Nguồn +5VDC

Khối chức năng này biến đổi điện áp +12VDC cung cấp từ ắc-quy hay máy phát của xe thành điện áp +5VDC ổn định cung cấp cho các khối chức năng còn lại.

b. Mạch gia công tín hiệu

Mạch điện tử này có nhiệm vụ biến đổi hình dạng xung kích từ cảm biến vị trí trục khuỷu, có biên độ thay đổi 5..30V tùy theo tốc độ động cơ, thành xung vuông có 2 mức điện áp 0V và 5V phù hợp với điện áp ngõ vào của vi điều khiển.

c. Tầng khuếch đại công suất

Tín hiệu điều khiển có công suất bé từ vi điều khiển sẽ được khuếch đại lên nhờ tầng khuếch đại công suất, để có công suất đủ lớn điều khiển SCR làm việc.

d. Vi điều khiển

Đây là khối chức năng quan trọng nhất, đảm bảo thực hiện được các yêu cầu đã đặt ra. Vi điều khiển cần có tối thiểu 2 bộ định thời để điều khiển tốt việc thay đổi góc đánh lửa sớm theo tốc độ động cơ.

4.2. Giải thuật điều khiển

Để đáp ứng được các yêu cầu đã nêu trong bảng 1, bộ điều khiển thời điểm đánh lửa mới có những giải thuật điều khiển sau:

4.2.1. Điều chỉnh góc đánh lửa sớm θ_{dl} theo tốc độ động cơ n_e

Yêu cầu về thay đổi góc đánh lửa sớm θ_{dl} theo tốc độ động cơ n_e sẽ được thực hiện dựa vào tín hiệu từ cảm biến vị trí trục khuỷu, và sử dụng 2 bộ định thời (sau đây gọi là các Timer) của vi điều khiển:

+Trong mỗi vòng quay trục khuỷu, cảm biến vị trí trục khuỷu phát ra 1 xung kích khi trục khuỷu ở 36° trước điểm chết trên. Việc đo thời gian giữa 2 lần có xung kích T_{n_e} (s) sẽ tính được tốc độ làm việc của động cơ, và giúp điều khiển chính xác góc đánh lửa sớm θ_{dl} từ $0..36^\circ$ trước điểm chết trên.

+Timer 1 được sử dụng để đo thời gian T_{n_e} (s), qua đó, tốc độ động cơ được xác định theo công thức sau:

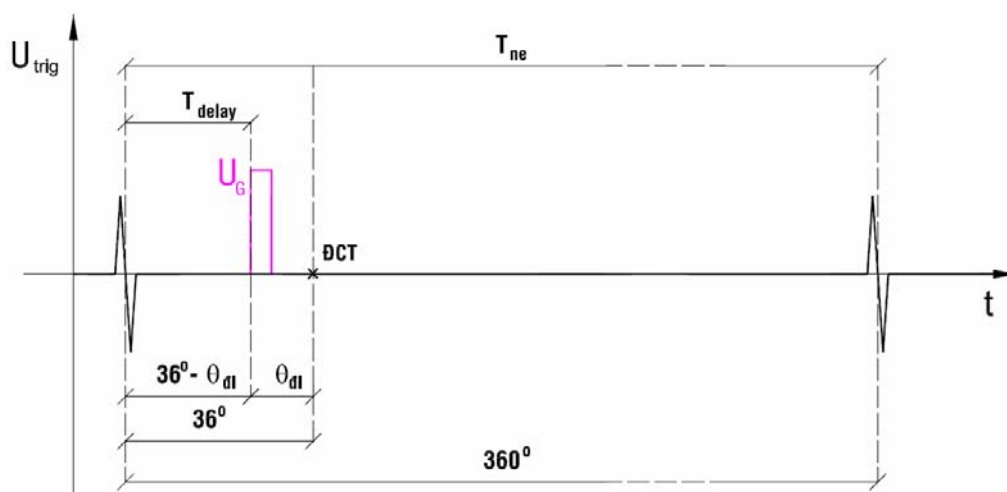
$$n_e = \frac{60}{T_{n_e}} \text{ (vòng/phút)} \tag{1}$$

Dựa vào tốc độ đo được, góc đánh lửa sớm θ_{dl} sẽ được xác định: $\theta_{dl} = F(n_e)$, với $F(n_e)$ mô tả quan hệ giữa θ_{dl} và n_e . $F(n_e)$ được cần xác định trước và thích hợp với từng loại động cơ.

+Timer 2 được sử dụng để xác định thời gian chờ từ khi có xung kích (36° trước điểm chết trên) đến thời điểm đánh lửa (θ_{dl}). Thời gian chờ được xác định như sau:

$$T_{delay} = \frac{(36^\circ - \theta_{dl})}{360^\circ} \times T_{n_e} \text{ (s)} \tag{2}$$

Mỗi khi có một xung kích mới, vi điều khiển sẽ chờ một khoảng thời gian T_{delay} (s), rồi mới tiến hành điều khiển SCR chuyển sang trạng thái dẫn điện để tụ C phóng điện qua cuộn sơ cấp của biến áp đánh lửa. Tia lửa điện sẽ xuất hiện giữa 2 điện cực bugi và đốt cháy hòa khí đúng thời điểm mong muốn.



Hình 6. Giải đồ mô tả nguyên lý đo tốc độ động cơ và điều khiển thời điểm đánh lửa

4.2.2. Điều khiển đánh lửa 1 lần vào cuối kì nén

Hệ thống đánh lửa sẵn có chỉ sử dụng 1 cảm biến vị trí trục khuỷu, và cảm biến này phát ra 1 xung kích ở vị trí 36° trước điểm chết trên trong mỗi vòng quay. Như vậy, 1 chu kì làm việc của động cơ 4 kì sẽ tương ứng với 2 xung tín hiệu này, 1 xung xuất hiện vào cuối kì nén và 1 xung xuất hiện vào cuối kì thải. Bộ điều khiển thời điểm đánh lửa cần có giải pháp xác định chính xác xung nào xuất hiện ở cuối kì nén để chỉ đánh lửa 1 lần vào cuối kì nén.

Một giải pháp dễ nhận thấy đó là lắp thêm 1 cảm biến phase dẫn động bởi trục cam của hệ thống phân phối khí. Cảm biến phase này sẽ chỉ phát ra 1 xung tương ứng với 1 vòng quay trục cam, cũng là 2 vòng quay trục khuỷu. Nhờ đó, bộ điều khiển sẽ dễ dàng nhận biết được kì nào là kì nén dựa trên xung tín hiệu từ cả 2 cảm biến này. Tuy nhiên, giải pháp này không khả thi do sẽ việc lắp đặt thêm cảm biến phase vào động cơ là rất khó khăn và tốn nhiều công. Vì vậy, bộ điều khiển cần có một giải pháp thích hợp hơn.

Xét trường hợp động cơ đang tăng tốc hay đang vận hành đều:

+ Nếu chỉ đánh lửa 1 lần và đánh lửa vào đúng cuối kì nén, động cơ tiếp tục sinh công suất và sẽ vận hành liên tục (tiếp tục tăng tốc hay duy trì tốc độ không đổi).

+ Nếu đánh lửa 1 lần và đánh lửa vào đúng cuối kì thải, động cơ không sinh công suất và tốc độ động cơ sẽ giảm xuống. Động cơ sẽ dừng nếu quá trình đánh lửa vẫn không thay đổi.

Dựa vào 2 yếu tố then chốt trên, bộ điều khiển có thể tự dò ra được kì nén và kì thải của động cơ bằng cách:

+ Gọi 2 xung tín hiệu do cảm biến vị trí trục khuỷu phát ra trong 1 chu kỳ (2 vòng quay) theo thứ tự là A và B.

+ Khi động cơ đang tăng tốc hay đang chạy ở tốc độ không đổi, bộ điều khiển sẽ giả sử xung A (hoặc B) là đúng và chỉ đánh lửa 1 lần theo xung A (hoặc B).

+ Nếu động cơ bị giảm tốc độ, bộ điều khiển sẽ chuyển sang đánh lửa 1 lần theo xung B (hoặc A).

Giải pháp này hiệu quả và đơn giản vì không phải cải tạo lại kết cấu của hệ thống đánh lửa. Nhược điểm duy nhất của giải pháp là người đi xe sẽ có cảm giác xe bị chết máy trong thời gian ngắn khi xung kích giả sử bị sai và phải chuyển sang đánh lửa theo xung kích còn lại. Vì vậy, giải thuật dò tìm kì nén và kì thải phải đảm bảo tốc độ dò tìm nhanh và không gây cảm giác khó chịu đối với người đi xe.

5. KẾT LUẬN

Bộ điều khiển đánh lửa được thiết kế về cơ bản đã giải quyết được 2 nhược điểm của các hệ thống đánh lửa CDI-AC trên xe gắn máy hiện nay mà không cần phải cải tạo lại kết cấu hiện có của hệ thống, giúp tăng cường năng lượng tia lửa điện ở bugi nhưng đồng thời vẫn giảm tổn hao năng lượng sử dụng, đem lại khả năng điều chỉnh góc đánh lửa sớm linh hoạt theo tốc độ động cơ.

Để bộ điều khiển đánh lửa này có thể phát huy vai trò trong thực tế, 2 bài toán kỹ thuật sau cần được giải quyết tốt:

+Thiết kế mạch điện sao bộ điều khiển có cho tổn hao nhiệt nhỏ nhất, khả năng chống nhiễu tốt, và tuổi thọ cao.

+ Xác định quan hệ $\theta_{dl} = F(n_e)$ thích hợp cho từng loại động cơ để động cơ có đặc tính làm việc hiệu quả nhất.

A SOLUTION TO IMPROVE PERFORMANCE OF AC-CDI SYSTEMS USED IN MOTORCYCLES

Tran Dang Long, Vu Viet Thang, Dinh Quoc Tri
University of Technology, VNU-HCM

ABSTRACT: *This paper presents a solution to improve performance of AC capacitor-discharge-ignition (AC-CDI) systems for most of motorcycles presently used in Vietnam. Due to low cost, these AC-CDI systems normally use very simple structures and electrical-electronic-components, especially their electronic control units (ECUs). Their main disadvantages are high power loss and only one or several different constant ignition timings. With a low cost micro-processor and good control algorithms, a new design for AC-CDI ECU could reach both higher power efficiency for the system and highly variable ignition timing related to engine rpm. These advantages could lead to more powerful spark, better power, higher fuel economy, lower exhaust emissions and smoother driveability for engine.*

Keywords: *AC-CDI system, ignition timing, micro-processor, motorcycle.*

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1].Đinh Ngọc Ân, *Trang bị điện ô tô máy kéo*, Nhà xuất bản giáo dục, Hà Nội (1993).
- [2].Đỗ Văn Dũng, *Hệ thống điện và điện tử trên ô tô hiện đại*, Nhà xuất bản ĐHQG, Tp.Hồ Chí Minh (2004).
- [3].G.J.Rohwein and L.S.Camili, *Automotive Ignition Transfer Efficiency*, SAE (2002).
- [4].A.Bremond and P.Merceron, *Application notes – Capacitive discharge ignition*, SGS-Thomson Microelectronics (1996).