

LỜI MỞ ĐẦU

Thế giới đang đứng trước hai vấn đề lớn là năng lượng và môi trường. Trong khi đó, các phương tiện giao thông đóng một vai trò rất quan trọng trong cả hai vấn đề này. Do vậy, các phương tiện sử dụng năng lượng điện (xe điện), điển hình là ô tô điện, đang được nghiên cứu và phát triển mạnh mẽ trên toàn thế giới.

Ô tô điện là loại ô tô dùng động cơ điện (thay vì động cơ đốt trong). Năng lượng điện lưu trữ trong pin hoặc thiết bị lưu trữ năng lượng.

Ngoài những vấn đề chung nói trên, nghiên cứu ô tô điện tại Việt Nam sẽ đưa ngành công nghiệp ô tô Việt Nam đi vào quỹ đạo chung song hành với thế giới và tạo điểm nhấn trong bức tranh giao thông hiện đại của Việt Nam.

Do động cơ điện dùng trong ô tô điện còn khá mới mẻ nên sinh viên thực hiện : “Tìm hiểu về động cơ điện 1 chiều kích từ dọc trục dành cho ô tô điện”

Đề án chia làm 3 phần với nội dung cơ bản như sau

Chương 1: Tổng quan về ô tô điện

Chương 2: Giới thiệu các động cơ điện dùng trong ô tô điện

Chương 3: Ứng dụng đ/c 1 chiều kích từ dọc trục dùng trong ô tô điện

CHƯƠNG 1.

TỔNG QUAN VỀ Ô TÔ ĐIỆN

1.1. SỰ PHÁT TRIỂN CỦA Ô TÔ ĐIỆN TRÊN THẾ GIỚI VÀ VIỆT NAM

Sự phát triển các phương tiện giao thông ở các khu vực trên thế giới nói chung không giống nhau, mỗi nước có một quy định riêng về khí thải của xe, nhưng đều có xu hướng là từng bước cải tiến cũng như chế tạo ra loại ô tô mà mức ô nhiễm là thấp nhất và giảm tối thiểu sự tiêu hao nhiên liệu. Mặt khác không những trong tương lai mà hiện nay nguồn tài nguyên dầu mỏ ngày càng cạn kiệt dẫn đến giá dầu tăng cao mà nguồn thu nhập của người dân lại tăng không đáng kể. Ngày nay xe chạy bằng dầu diesel, xăng hoặc các nhiên liệu khác đều đang tràn ngập trên thị trường dẫn đến tình trạng ách tắc giao thông gây ra bao nhiêu vụ tai nạn thương tâm, cũng như gây ô nhiễm môi trường, làm cho bầu khí quyển ngày một xấu đi, hệ sinh thái thay đổi dẫn đến hiệu ứng nhà kính nên nhiệt độ ngày một tăng làm những tảng băng ở Bắc cực, Nam cực cùng những nơi khác tan ra gây ra lũ lụt, sóng thần làm cho thế giới phải lao đao. Vì thế việc tìm ra phương án để giảm tối thiểu lượng khí gây ô nhiễm môi trường là một vấn đề cần được quan tâm nhất hiện nay của ngành ô tô nói riêng và mọi người nói chung. Vì thế, ô tô sạch không gây ô nhiễm (zero emission) là mục tiêu hướng tới của các nhà nghiên cứu và chế tạo ô tô ngày nay. Có nhiều giải pháp đã được công bố trong những năm gần đây, tập trung là hoàn thiện quá trình cháy động cơ Diesel, sử dụng các loại nhiên liệu không truyền thống cho ô tô như LPG, khí thiên nhiên, methanol, biodiesel, điện, pile nhiên liệu, năng lượng mặt trời, ô tô lai (hybrid)... Xu hướng phát triển ô tô sạch có thể tổng hợp như sau:

1.1.1 Ôtô chạy bằng điện

Ôtô chạy điện về nguyên tắc là ô tô sạch tuyệt đối (zero emission) đối với môi trường không khí trong thành phố. Nhưng ô tô chạy bằng năng lượng điện gặp phải khó khăn vấn đề cung cấp điện năng, nếu như tất cả các loại ô tô đều chạy bằng điện thì ít hay nhiều còn phụ thuộc loại nhiên liệu dùng trong sản xuất điện năng. So với nhiên liệu truyền thống, mức độ có lợi tính theo CO₂ tương đương trên 1Km lên 90% đối với điện sản xuất bằng năng lượng nguyên tử, khoảng 20% khi sản xuất điện bằng nhiên liệu và gần như không có lợi gì khi sản xuất bằng than.

Về mặt kỹ thuật thì ô tô chạy bằng điện có hai nhược điểm quan trọng đó là năng lượng dự trữ thấp (Khoảng 100 lần so với ô tô dùng động cơ nhiệt truyền thống) và giá thành ban đầu cao hơn (30-40% cao hơn so với ô tô dùng động cơ nhiệt). Những chướng ngại khác cần được giải quyết để đưa ô tô chạy điện vào ứng dụng thực tế một cách đại trà là khả năng gia tốc, thời gian nạp điện, vấn đề sưởi và điều hòa không khí trong ô tô.

Nếu như sự thâm nhập những ô tô chạy bằng điện vào cuộc sống của nhân loại thay các loại ô tô chạy bằng động cơ nhiệt thì các loại động cơ nhiệt được xử lý ô nhiễm triệt để với những thành tựu công nghệ hiện đại, dĩ nhiên bị biến mất vì thế mức độ có lợi về mặt ô nhiễm khi dùng động cơ điện sẽ không đáng kể, chắc chắn ít có lợi hơn khi thay ô tô cũ bằng ô tô mới dùng động cơ nhiệt hoàn thiện triệt để về mặt ô nhiễm.

Về mặt xã hội ô tô chạy điện trong giai đoạn đầu sẽ có ảnh hưởng quan trọng đến vấn đề tâm lý xã hội. Thật vậy, sự hạn chế tính năng kỹ thuật cũng như bán kính hoạt động của ô tô, trở ngại trong vấn đề nạp điện, khả năng sử dụng các dịch vụ tự phục vụ sẽ góp phần làm thay đổi thói quen của người dùng và dần dần làm thay đổi cách sống. Mặt khác khi chuyển ô tô chạy bằng nhiên liệu truyền thống sang ô tô chạy bằng điện hoàn toàn sẽ gây ra trở ngại về mặt bố trí các trạm nạp điện cho ắc quy. Tuy nhiên những lợi ích mà xe chạy bằng điện mang lại cho xã hội là không nhỏ. Vì vậy ô tô chạy bằng điện chắc chắn vẫn là

sự lựa chọn số một của nhân loại vào những năm tới của thế kỷ 21 mà sự phát triển của nó đi theo những sự cải tiến, hoàn thiện hay phát minh quan trọng về công nghệ nhưng hiện tại sự phát triển của ô tô này cũng không cho phép giải quyết một cách nhanh chóng vấn đề ô nhiễm môi trường đô thị vì không thể xây dựng toàn bộ cơ cấu hạ tầng cơ sở phục vụ trong một thời gian ngắn.

1.1.2 Ôtô chạy bằng pile nhiên liệu

Một trong những giải pháp của nguồn năng lượng sạch cung cấp cho ô tô trong tương lai là pile nhiên liệu. Pile nhiên liệu là hệ thống điện hóa biến đổi trực tiếp hóa năng trong nhiên liệu thành điện năng. Pile nhiên liệu trước đây chỉ được nghiên cứu để cung cấp điện cho các con tàu không gian nhưng ngày nay pile nhiên liệu đã bước vào giai đoạn thương mại hóa để cung cấp năng lượng cho ô tô. Do không có quá trình cháy xảy ra nên sản phẩm hoạt động của pile nhiên liệu là điện, nhiệt và hơi nước. Vì vậy, có thể nói ô tô hoạt động bằng pile nhiên liệu là ô tô sạch tuyệt đối theo nghĩa phát thải chất ô nhiễm trong khí xả. Ô tô chạy bằng pile nhiên liệu không nạp điện mà chỉ nạp nhiên liệu hydrogen. Khó khăn vì vậy liên quan đến lưu trữ hydro dưới áp suất cao. Nhiều nghiên cứu đề nghị điều chế hydro ngay trên xe để sử dụng cho pile nhiên liệu nhưng hệ thống như vậy rất cồng kềnh và phức tạp. Tuy nhiên ngày nay người ta đã thành công trong chế tạo các loại pile nhiên liệu có hiệu suất cao và giá thành phù hợp nhưng việc áp dụng phương án này trên xe vẫn còn xa so với hiện thực vì so với các phương án làm giảm ô nhiễm khác, pile nhiên liệu chạy ô tô vẫn còn là loại nhiên liệu “xa xỉ” và “cao cấp”. Ngày nay người ta thấy rằng nếu sử dụng pile nhiên liệu để chạy ô tô thì giá thành đắt hơn chạy bằng diesel khoảng 30%.

1.1.3 Ôtô hybrid (ô tô lai)

Xuất hiện từ đầu những năm 1990 và cho đến nay, ô tô hybrid đã luôn được nghiên cứu và phát triển như là một giải pháp hiệu quả về tính kinh tế và môi trường. Trong thời gian gần đây, các nhà sản xuất ô tô hàng đầu trên thế

giới như Toyota, Honda,... đã tung ra thị trường những thế hệ ô tô mới có hiệu suất cao và giảm đáng kể lượng chất thải gây ô nhiễm môi trường được gọi là “ô tô lai” (Hybrid - Car). Có thể nói, công nghệ lai là chìa khoá mở cánh cửa tiến vào kỷ nguyên mới của những chiếc ô tô, đó là ô tô không gây ô nhiễm môi trường hay còn gọi là ô tô sinh thái (the ultimate eco-car).

1.2. GIỚI THIỆU VỀ Ô TÔ ĐIỆN

1.2.1 Giới thiệu chung

Ô tô điện sử dụng một động cơ điện cho lực kéo; acquy, pin nhiên liệu cung cấp nguồn năng lượng tương ứng cho động cơ điện.

Ô tô điện có nhiều ưu điểm hơn các loại phương tiện sử dụng động cơ đốt trong, chẳng hạn như không phát thải khí ô nhiễm, hiệu suất cao, độc lập với nguồn năng lượng từ dầu mỏ, yên tĩnh và hoạt động trơn tru. Các nguyên tắc hoạt động cơ bản giữa ô tô điện và phương tiện sử dụng động cơ đốt trong tương tự nhau. Tuy nhiên, một số khác biệt giữa phương tiện sử dụng động cơ đốt trong và ô tô điện, chẳng hạn như sử dụng một bồn chứa xăng so với nguồn pin, động cơ đốt trong so với động cơ điện, và khác nhau về yêu cầu truyền dẫn.

1.2.2 Nhu cầu sử dụng ô tô điện phục vụ du lịch và sử dụng trong các cơ sở y tế

Xe điện là loại phương tiện giao thông đã có từ rất lâu của thế kỷ trước, và được sử dụng rộng rãi trên toàn thế giới trong nhiều loại phương tiện. Đặc biệt ngày nay, xe điện không còn đơn thuần là xe điện công cộng và tàu điện như thế kỷ trước nữa. Ngày nay xe điện được ứng dụng trên nhiều loại phương tiện, các phương tiện này dùng động cơ điện để làm xe chuyển động. Có thể liệt kê một số loại xe điện theo lĩnh vực và theo cách sử dụng của chúng như sau:

a. Các phương tiện cá nhân:

- Xe ô tô điện : xe điện sử dụng nguồn điện acqui, dùng năng lượng mặt trời. Các loại xe này được ứng dụng trên cả ô tô cá nhân, ô tô tải, ô tô tải phục vụ công cộng.



Hình 1.1: Ô tô điện của hãng Nissan



Hình 1.2: Ô tô điện sử dụng ở Chicago

- Xe máy điện và xe đạp điện: là loại phương tiện đang có xu hướng phát triển mạnh.



Hình 1.3: Xe đạp điện của Trung Quốc sản xuất

b. Các phương tiện công cộng:

- Tàu điện : tàu điện được ứng dụng từ rất lâu là loại phương tiện dùng chở khách trong thành phố và khá phổ biến ở các nước trên thế giới cũng như nước ta.



Hình 1.4: Tàu điện tự hành tốc độ cao tuyến Paris - Lyon

- Mê trô : là loại phương tiện vận chuyển hành khách trong thành phố cũng như đường dài, như các tuyến metro trong các thành phố lớn ở châu Âu, và tuyến Metro đường dài từ Paris đến London.



Hình 1.5: Tàu điện ngầm tiện dụng nhất ở Pháp.

c. Các phương tiện dùng chuyên biệt trong các lĩnh vực giải trí thể thao, các lĩnh vực công nghiệp, các loại xe chuyên dùng trong các ngành:

- Xe điện dùng trong công viên: là loại xe điện dùng chuyên chở hành khách trong công viên. Các loại tàu điện cao tốc, cảm giác mạnh trong công viên.



Hình 1.6: Xe điện của hãng Mai Linh ở Đà Lạt

- Loại xe điện dùng trong thể thao: phục vụ các mục đích khác nhau, như trong lĩnh vực Golf...



Hình 1.7: Xe điện sử dụng trong sân golf

d. Các loại phương tiện dùng trong các lĩnh vực chuyên dùng, vận chuyển, nâng chuyển hàng hóa, phục vụ cho người tàn tật

Xe điện sẽ được sử dụng trong các bệnh viện vận chuyển nhanh chóng bệnh nhân cũng như các y bác sĩ để kịp thời cứu chữa bệnh nhân, đây là một hướng mới của đề tài. Tuy nhiên để có thể áp dụng hợp lý có hiệu quả cần nghiên cứu thay đổi kết cấu, bố trí lại các trang thiết bị để phù hợp với điều kiện sử dụng trong y tế.

1.3. CÁC HỆ THỐNG TRONG Ô TÔ ĐIỆN

Trước đây, các xe điện chủ yếu được chuyển đổi từ các ô tô thông thường bằng cách thay thế động cơ đốt trong và thùng nhiên liệu với một động cơ điện và pin trong khi giữ lại tất cả các thành phần khác, như trong hình 2.1. Nhược điểm như: khối lượng lớn, tính linh hoạt và hiệu suất thấp là những nguyên nhân làm cho xe điện khó áp dụng rộng rãi. Hiện nay, ô tô hiện đại được tạo ra có chủ ý dựa vào nguyên bản của thân và khung sườn được thiết kế riêng. Điều này đáp ứng các yêu

cầu về cấu trúc duy nhất cho ô tô và làm cho các nguồn động lực đẩy bằng điện được sử dụng linh hoạt hơn.

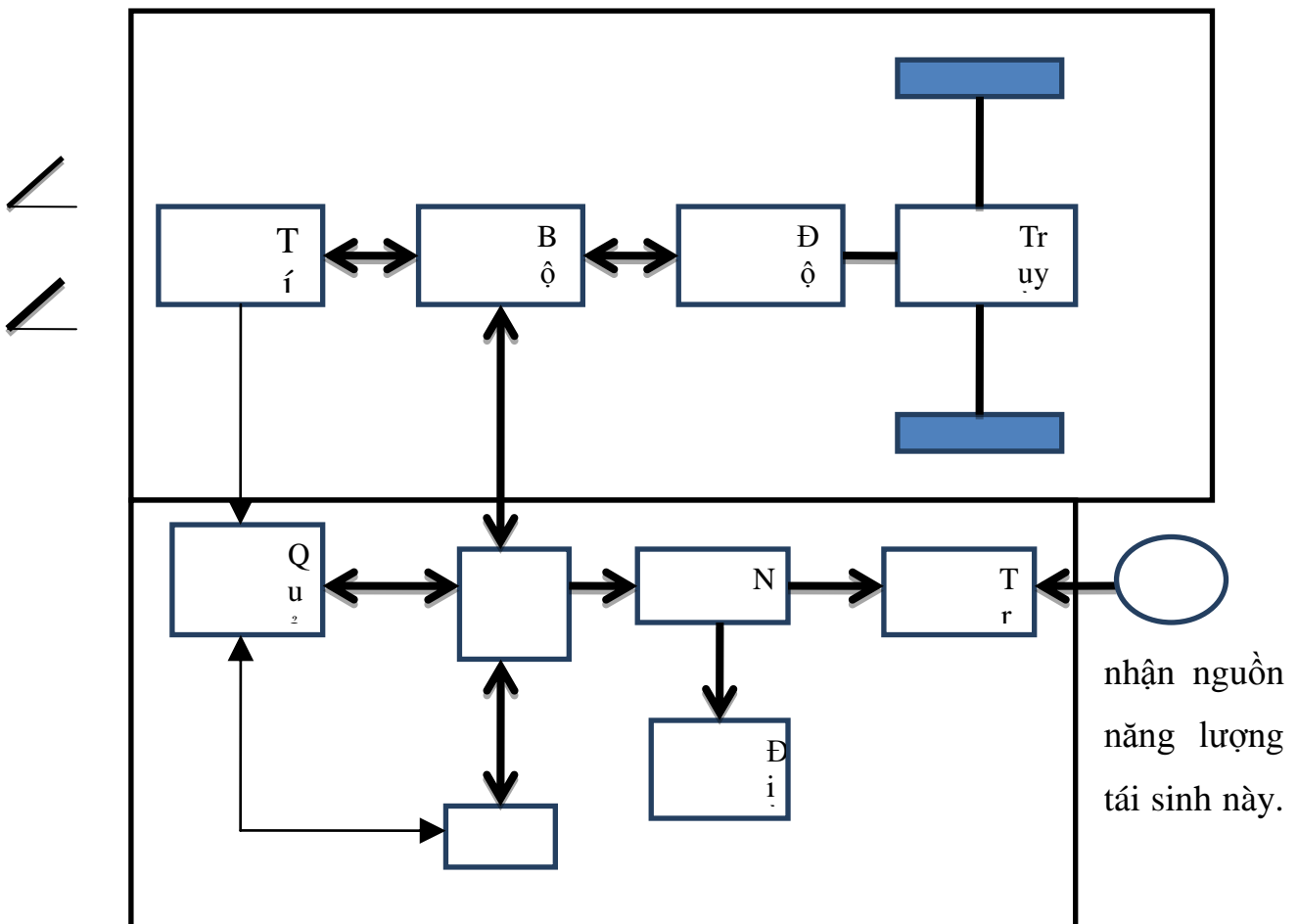
Một ô tô điện cơ bản được minh họa trong hình Nó bao gồm ba hệ thống chủ yếu: hệ động lực điện, hệ thống năng lượng, và hệ thống phụ trợ.

Hệ động lực điện bao gồm: hệ thống điều khiển xe, bộ chuyển đổi điện, các động cơ điện, truyền động cơ khí, và bánh chủ động.

Hệ thống năng lượng bao gồm nguồn năng lượng bộ phận quản lý năng lượng, và bộ phận tiếp năng lượng điện.

Hệ thống phụ trợ bao gồm trợ lực lái, điều hòa, nguồn cung cấp năng lượng phụ trợ.

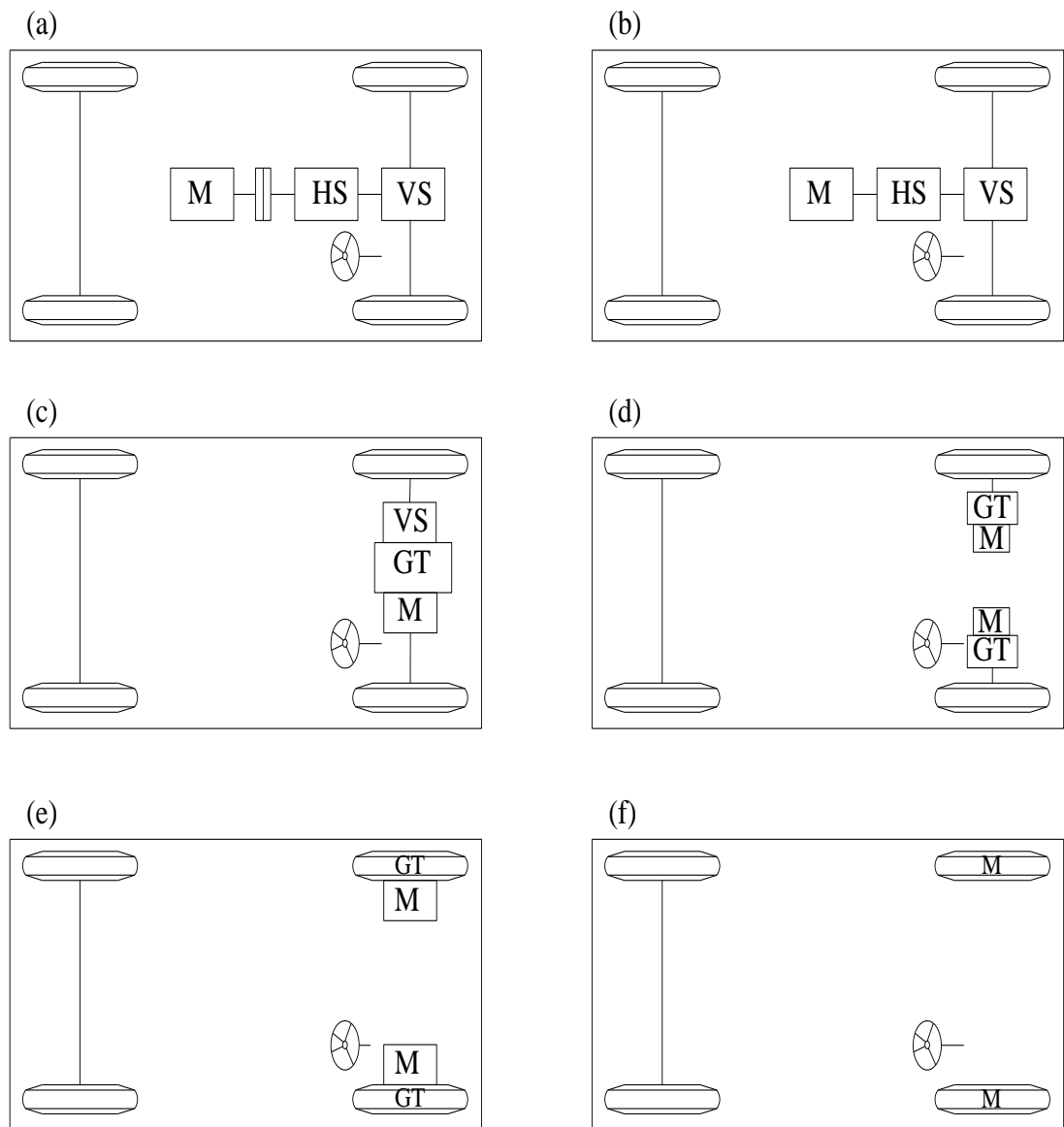
Dựa trên các yếu tố đầu vào điều khiển từ chân ga và bàn đạp phanh, hệ thống điều khiển xe cung cấp tín hiệu điện thích hợp cho bộ chuyển đổi năng lượng điện có chức năng điều chỉnh dòng điện giữa điện động cơ và nguồn năng lượng. Những nguồn năng lượng được tái sinh trong quá trình phanh có thể được nạp vào nguồn năng lượng chính. Hầu hết pin EV dễ dàng có khả năng tiếp



Bộ phận quản lý năng lượng cùng với bộ phận điều khiển kiểm soát hoạt động phanh tái sinh và phục hồi năng lượng của nó. Nó cũng kết hợp với các bộ phận tiếp năng lượng để kiểm soát quá trình này và giám sát việc sử dụng các nguồn năng lượng.

Nguồn cung cấp năng lượng phụ có chức năng cung cấp năng lượng cần thiết với các điện áp khác nhau cho tất cả các thành phần phụ của xe như: điều hòa không khí, trợ lực lái, hệ thống đèn chiếu sáng...

Có nhiều loại EV có thể cấu tạo khác nhau do các biến thể dựa trên đặc điểm của động lực điện và các nguồn năng lượng, như trong hình



Hình 2.3 M: động cơ điện; HS: hộp số; VS: truyền lực chính và vi sai;
GT: hộp giảm tốc

a. Hình 2.3a cho thấy hình thức đầu tiên của xe điện, trong đó một động cơ điện thay thế cho động cơ đốt trong của một chiếc xe thông thường. Nó bao gồm một động cơ điện, một ly hợp, hộp số, và một bộ vi sai. Khớp ly hợp và hộp số có thể được thay thế bằng hộp số tự động.

b. Với một động cơ điện có công suất liên tục trong một phạm vi tốc độ dài, một tỉ số truyền cố định có thể thay thế cho hộp số nhiều cấp và giảm bớt sự cần thiết của một ly hợp. Cấu hình này không chỉ làm giảm kích thước và trọng lượng của truyền động cơ khí, nó cũng đơn giản hoá cho con người trong việc điều khiển xe bởi vì sự thay đổi tỉ số truyền là không cần thiết.

c. Tương tự như hình (b), động cơ điện, cặp bánh răng cố định và bộ vi sai có thể được bố trí tích hợp thành cụm trong khoảng giữa hai bán trục bánh xe chủ động. Việc điều khiển càng đơn giản và chắc chắn.

d. Trong hình d, truyền động vi sai được thay thế bằng cách sử dụng hai động cơ điện. Mỗi động cơ dẫn động một bánh xe và hoạt động ở một tốc độ khác nhau khi chiếc xe chuyển hướng hay quay vòng.

e. Nhằm tiếp tục đơn giản hóa việc điều khiển xe, động cơ có thể được đặt phía trong một bánh xe. Một cặp bánh răng nhỏ được đặt trong bánh xe để giảm tốc độ và nâng cao mô-men động cơ.

f. Loại bỏ hoàn toàn truyền động bánh răng giữa động cơ điện và bánh xe chủ động, đầu ra roto của một động cơ điện tốc độ thấp đặt bên trong bánh xe có thể được kết nối trực tiếp với các bánh xe. Việc kiểm soát tốc độ của động cơ điện tương đương với việc kiểm soát tốc độ của bánh xe, và vì thế tốc độ của xe được điều khiển. Tuy nhiên, việc sắp xếp đòi hỏi các động cơ điện phải có một mô-men xoắn cao hơn để khởi động và tăng tốc xe.

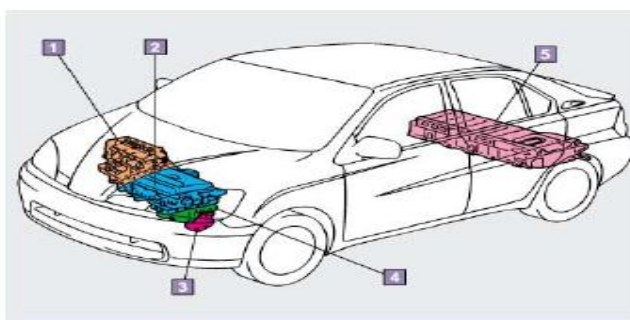
CHƯƠNG 2.

GIỚI THIỆU CÁC LOẠI ĐỘNG CƠ DÙNG TRONG Ô TÔ ĐIỆN

2.1 ĐỘNG CƠ HYBRID

Động cơ hybrid nghĩa là lai, ô tô hybrid là dạng ô tô sử dụng động cơ tổ hợp. Động cơ hybrid là sự kết hợp giữa động cơ đốt trong thông thường với một động cơ điện dùng năng lượng ắc quy. Bộ điều khiển điện tử sẽ quyết định khi nào thì dùng động cơ điện, khi nào thì dùng động cơ đốt trong, khi nào dùng vận hành đồng bộ và khi nào nạp điện cho ắc quy để sử dụng về sau. Loại xe này sử dụng hai loại nguồn lực khác nhau là động cơ đốt trong và động cơ điện. Nhờ kết hợp 2 nguồn lực này với nhau mà động cơ Hybrid chẳng những tiết kiệm nhiên liệu mà còn giảm thiểu tối đa ô nhiễm môi trường. Hình vẽ bên dưới là sơ đồ mô tả cấu tạo động cơ hybrid của hãng TOYOTA cho loại xe du lịch 4 chỗ. Cấu tạo gồm có:

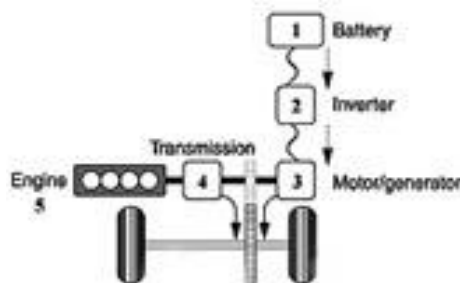
- Động cơ đốt trong (động cơ xăng) 1.
- Bộ đổi điện 2: Thông thường, năng lượng bị tiêu hao khi xe ô tô giảm tốc hay dừng lại nhưng trên Hybrid, phần năng lượng đó nhờ bộ đổi điện được chuyển thành điện và nạp vào pin. Quá trình này diễn ra tự động và không yêu cầu bất cứ sự can thiệp nào của người lái.
- Động cơ điện 3: Tạo ra năng lượng (động năng) để cho ô tô chuyển động.
- Bộ chuyển đổi 4: Làm nhiệm vụ truyền năng lượng (động năng) do động cơ điện tạo ra ra ngoài hệ thống truyền lực của ô tô.
- Ắc quy (pin): Làm nhiệm vụ tích trữ điện năng và cung cấp điện năng cho động cơ điện làm việc.



- Nguyên lý làm việc: Tùy theo cấu tạo của động cơ hybrid mà nguyên lý làm việc cũng như vai trò của động cơ khác nhau. Ta có sự so sánh hai hệ thống sau:

a. Hệ thống song song (hybrid parallel system)

Trong hệ thống song song, cả động cơ và motor điện cùng truyền lực tới các trục xe, mức độ tùy theo các điều kiện khác nhau. Đó được gọi là hệ thống song song vì dòng năng lượng tới các bánh đi song song. Hệ thống này chỉ có một motor điện do vậy không thể cùng lúc vừa vận hành các bánh xe vừa nạp điện vào bình ắc quy. Khi nào motor làm nhiệm vụ một máy phát điện, dòng điện từ ắc quy sẽ thay thế vai trò của motor điện.



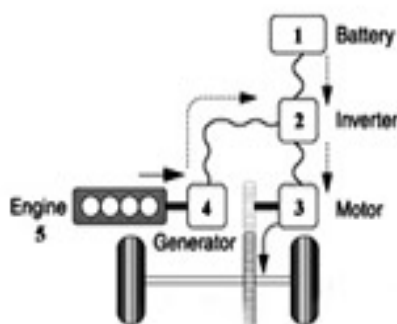
1. ắc quy
2. bộ đổi điện
3. motor điện
4. bộ truyền lực
5. động cơ xăng

Hình 2.2: Nguyên lý của hệ thống song song

Nhận xét: Hệ thống trên có nhược điểm là động cơ điện đóng vai trò vừa là máy phát nạp điện cho ắc quy vừa truyền lực tới trục bánh xe, vì vậy mà motor điện không truyền lực cho bánh xe được liên tục nên động cơ xăng vẫn giữ vai trò chính do đó tiêu tốn nhiều nhiên liệu (hình vẽ).

Từ nhận xét ta thấy hệ thống liên hoàn đã khắc phục được những nhược điểm đó.

b.Hệ thống liên hoàn(series hybrid system)



1. ắc quy
2. bộ đổi điện
3. mô-tơ điện
4. máy phát điện
5. động cơ xăng

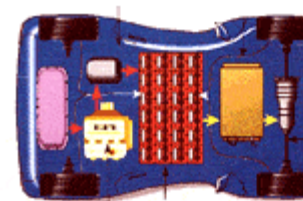
Hình 2.3: Nguyên lý của hệ thống liên hoàn

Khi động cơ xăng (engine) hoạt động, nó truyền năng lượng cho một máy phát điện. Dòng điện sinh ra chia làm hai phần, một để sạc cho bình ắc quy và một để cung cấp điện cho một động cơ điện một chiều (motor), bộ phận sẽ truyền năng lượng tới các trục xe. Đó được gọi là hệ thống liên hoàn vì năng lượng truyền theo một quá trình liên tục. Một hệ thống Hybrid liên hoàn gồm có hai mô-tơ, một chính là mô-tơ điện và một là máy phát điện có cấu trúc tương tự.

- Trong sơ đồ liên hoàn, động cơ đốt trong (động cơ xăng) kéo máy phát cung cấp điện cho ắc quy và động cơ điện, ở đây không có sự liên hệ cơ khí nào giữa nguồn động lực và bánh xe. Năng lượng được chuyển đổi từ hoá năng của nhiên liệu thành cơ năng là quay rotor của máy phát tạo ra điện và từ điện năng lại chuyển thành cơ năng làm quay bánh xe.

- Trong sơ đồ này động cơ đốt sẽ không khi nào hoạt động ở chế độ không tải nên giảm được ô nhiễm môi trường. Động cơ đốt trong có thể chọn ở chế độ hoạt động tối ưu phù hợp với các loại ô-tô, sơ đồ này có thể không cần hộp số.

- Tỷ lệ sử dụng động cơ xăng và mô-tơ điện trong hệ thống trên là vì hệ thống liên hoàn sử dụng động cơ để sinh ra điện cho mô-tơ vận



Hình 2.4: Sơ đồ truyền động của động cơ Hybrid kiểu liên hoàn

hành bánh xe, chúng có cùng lượng công việc như nhau.

2.2 ỨNG DỤNG CỦA ĐỘNG CƠ ĐIỆN MỘT CHIỀU TRONG Ô TÔ ĐIỆN

Có thể nêu ra đặc điểm quan trọng về truyền động trong xe Hybrid là :

- Yêu cầu cao trong việc điều chỉnh tốc độ, bao gồm những yêu cầu về dải điều chỉnh rộng, độ trơn điều chỉnh, điều chỉnh êm, khởi động động cơ nhanh.
- Yêu cầu cao về khả năng quá tải, vì tải kéo của đầu máy là không cố định.

Ngoài ra, truyền động xe hơi 4 chỗ còn đòi hỏi cao về độ an toàn khi vận hành. Muốn vậy việc thiết kế phải đảm bảo đưa ra được một sơ đồ điều khiển đơn giản tin cậy, dễ thao tác trong vận hành điều khiển động cơ ô tô. Vì thực tế trong lĩnh vực giao thông còn đòi hỏi truyền động có đảo chiều, nên việc thiết kế cũng chú trọng đến vấn đề đảo chiều quay động cơ.

Những truyền động của động cơ điện một chiều trong xe Hybrid.

- Có khả năng tăng tốc và giảm tốc dễ dàng.
- Nhanh chóng ổn định tốc độ.
- Đảo chiều quay.
- Có phản hồi tốc độ.

Để đưa ra được mạch điều khiển của động cơ điện một chiều. Trước tiên ta đi giới thiệu một vài đặc tính cơ bản của các loại động cơ điện một chiều, rồi từ đó đưa ra quyết định chọn loại động cơ thích hợp cho truyền động trong ô tô Hybrid.

2.3 ĐIỆN TỬ CÔNG SUẤT VÀ ĐỘNG CƠ TRUYỀN ĐỘNG TRONG XE ĐIỆN, XE ĐIỆN LẠI VÀ XE ĐIỆN CÓ Ồ CẮM

2.3.1 Giới thiệu

Do yêu cầu về sự thân thiện với môi trường và giá cả nhiên liệu tăng nên công nghệ ô tô đã tập trung vào nghiên cứu các loại ô tô điện(EV), ô tô điện lai(HEV) và xe điện có phích cắm(PHEV) và xe điện pin nhiên liệu. Do sử dụng

điện năng, nhằm tiết kiệm năng lượng điện và để cải thiện tính chất của xe, kinh tế nhiên liệu khí thải, sự thuận lợi cho hành khách và an toàn. Trong các xe điện, HEVs, PHEVs, và xe điện pin nhiên liệu thì một thách thức lớn là làm sao để hiệu suất cao êm ái, kích thước nhỏ, giá thành rẻ đối với bộ biến đổi, máy điện cũng như thiết bị điện tử đi theo. Đặc biệt đối với ô tô pin nhiên liệu một đơn vị công suất như dc-dc đạt được điện áp của pin nhiên liệu với bộ ắc qui cũng rất cần thiết. Trong việc lái và ngắt lái thì cần động cơ đáp ứng nhanh, bộ biến tần và hệ thống điều khiển là bước đầu cần phải có khả năng hoạt động trong môi trường bất lợi. Hơn thế nữa việc tích hợp các động cơ thực hiện với các thiết bị điện tử không chỉ cải thiện độ tin cậy của hệ thống mà còn giảm giá thành, kích thước.. Thêm vào với điện tử công suất thì công nghệ động cơ điện cũng giữ một vai trò chính trong quá trình quá độ của động cơ và loại bộ biến đổi công suất cho điều khiển xe hoạt động và tính chất của xe.

2.3.2 Ô tô điện

Ô tô điện lai có 2 hoặc nhiều nguồn năng lượng và/hoặc 2 hay nhiều nguồn công suất trên sàn ô tô. Nguồn năng lượng có thể là ắc qui, bánh đà. Nguồn công suất có thể là động cơ nhiệt, pin nhiên liệu, ắc qui và siêu tụ điện. Phụ thuộc và cấu tạo của xe 2 hay nhiều nguồn công suất hoặc năng lượng được sử dụng như trên. Xe điện lai tiết kiệm năng lượng và làm ô nhiễm tối thiểu môi trường bằng sự phối hợp động cơ điện và động cơ nhiệt (ICE-động cơ đốt trong) theo con đường là tính chất đặc trưng nhất của mỗi loại được sử dụng. Xe điện lai được phân chia thành loại mắc nối tiếp và loại mắc song song. Trong ô tô mắc nối tiếp thì động cơ lai máy phát máy phát này cấp điện cho động cơ điện, còn trong ô tô mắc song song thì động cơ nhiệt và động cơ điện cùng nhau truyền động xe.

Loại xe mắc nối tiếp tiêu thụ tương đối ít nhiên liệu trọng khi ở thành phố bằng cách cho ICE hoạt động một cách phù hợp ở hiệu suất cao trong quá trình khởi động và hãm xảy ra liên tục. Còn ô tô song song có thể sử dụng nhiên liệu ít nhất khi đi trên quốc lộ trong chế độ đó ICE làm việc với điểm hiệu suất cao

nhất trong khi ô tô chạy với tốc độ không. Xe điện lai tách ra xe lai êm dịu lai công suất, lai động cơ theo vai trò được xác định bởi động cơ điện và nhiệm vụ mà hệ thống thiết kế đặt ra. Xe Có phích cắm có thể là lai nối tiếp hoặc lai song song với ắc qui được nạp điện trên xe hoặc được nạp điện từ ngoài bằng lưới điện dân dụng như vậy tăng lên phạm vi của chế độ điện kém.

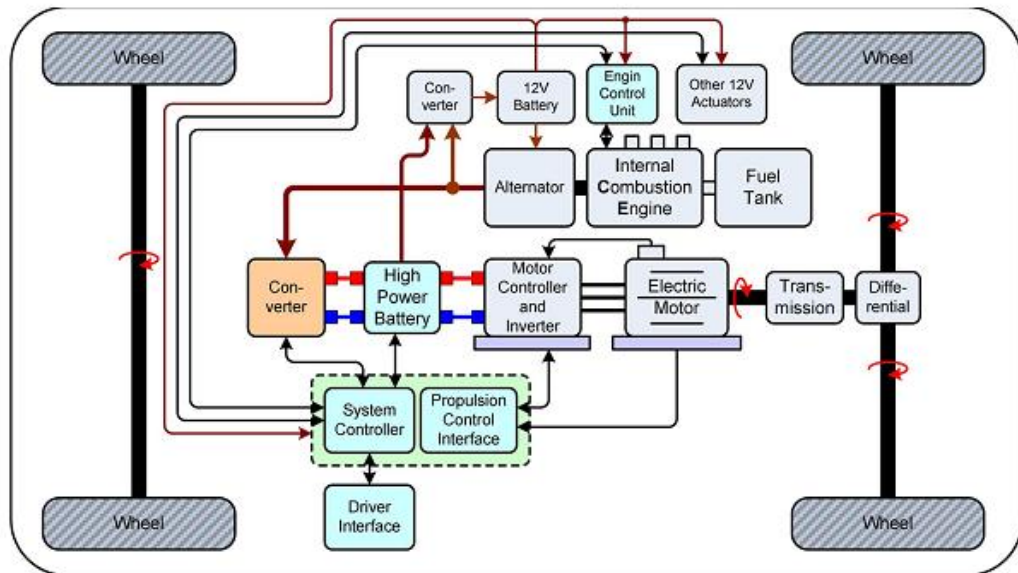


Fig. 1. Series hybrid vehicle propulsion system.

Hình 2.5: Hệ thống động cơ lai

a. Ô tô điện lai

Cấu trúc điển hình của loại truyền động nối tiếp của xe lai biểu diễn trên h.1 Một ô tô điện lai về bản chất là một ô tô điện với một nguồn công suất để nạp điện ắc qui. Tổng quát một động cơ nhiệt liên kết với một máy phát để tạo ra điện năng nạp điện cho ắc qui. Cũng có thể thiết kế một hệ thống theo cách máy phát có thể tác động như là một thiết bị giữ cân bằng tải cấp công suất đầy, trong trường hợp này kích thước của ắc qui có thể giảm bớt nhưng kích thước của động cơ diesel và máy phát lại tăng. Thành phần điện tử công suất cho xe điện lai nối tiếp gồm: 1. bộ biến đổi điện áp ac thành dc để nạp ắc qui và 2. một bộ biến tần để biến dc thành ac cấp cho động cơ điện truyền động. Một bộ biến đổi dc-dc 12 V cần thiết để nạp ắc qui ngoài ra cần một thiết bị điều hòa không khí nên cần một bộ biến tần nữa.

b. Ô tô điện lai song song

Loại ô tô lai song song có giá thành rẻ nhất và sự lựa chọn việc sử dụng động cơ diesel, ắc qui động cơ điện nằm trong khả năng có thể của nhà sản xuất. Tuy nhiên loại song song lại đòi hỏi hệ thống điều khiển phức tạp. Có nhiều cấu trúc khác nhau của ô tô lai song song phụ thuộc vào vai trò của động cơ điện/máy phát và động cơ diesel. Trong ô tô lai song song động cơ đốt trong và động cơ điện có thể sử dụng tách biệt hoặc cùng nhau tùy thuộc loại động cơ. Toyota và Honda đã trình làng một số ô tô lai song song .

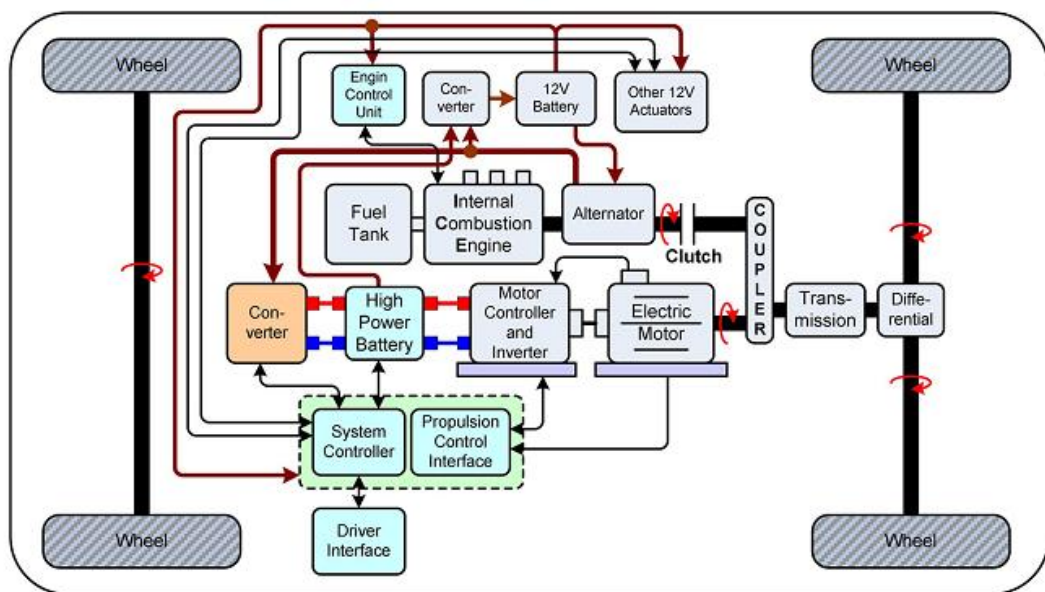


Fig. 2. Parallel hybrid vehicle propulsion system.

Hình 2.6: Hệ thống động cơ lai song song

c. Lắp ráp hệ thống ISG kiểu kiểu tay quay

Rất nhiều xí nghiệp sản xuất ô tô làm việc để phát triển hệ thống ISG dựa trên xe điện lai. Quan điểm ISG cung cấp khả năng giảm tiêu thụ nhiên liệu qua việc không sử dụng động cơ diesel khi xuống dốc và trong thời gian chạy không tải, ta chuyển mô men trước đó thành mô men mềm, hãm trả năng lượng hoặc kèm theo sự nén điện. Đặc điểm khởi động ,dừng điều đó có nghĩa là ICE(động cơ đốt trong) cắt khởi tải hòa nhập hoàn toàn khi khởi động và tạo công suất lớn trong một máy . Tính chất này tạo cơ hội lớn cho khả năng giảm tiêu hao nhiên liệu, khí xả, tiếng ồn tổng thể khi so sánh với ô tô chung trong đó ICE chịu

động tốc độ thấp(rất lớn số lượng hải lý thấp trên một gallon). Thêm vào đó ISG cung cấp khả năng lớn tạo năng lượng hơn là các máy phát xoay chiều hiện có của ô tô thường. Công suất lớn này đã tạo khả năng cho ta tạo ra một tổ hợp khi sử dụng lái điện , điều hòa nhiệt độ dùng van điện công suất ac ô tô và một số tính chất khác nữa. Lợi ích về kinh tế về nhiên liệu khi sử dụng tổ hợp những chức năng khác nhau .Cấu trúc của một hệ ISG cho ở hình 2.7. Những ô to lai song song trong đó máy điện và ICE có thể mỗi máy cung cấp cho truyền động bánh xe có thể độc lập hoặc kết hợp

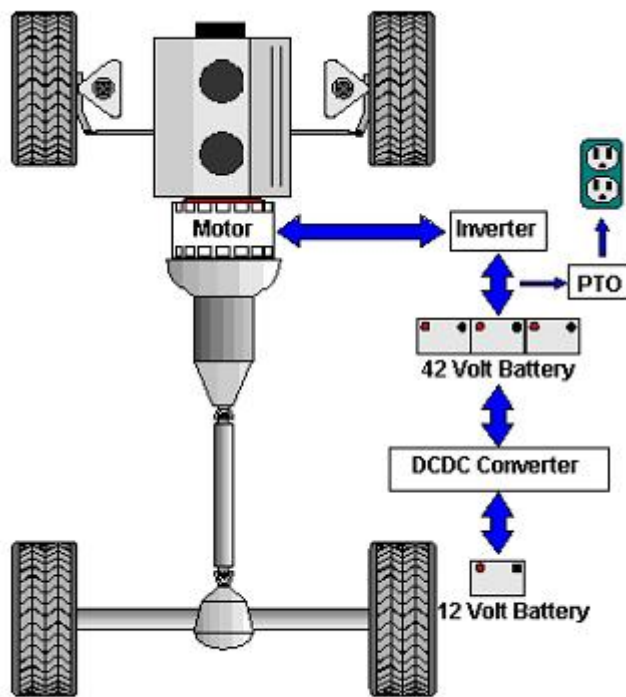


Fig. 4. ISG based on Energen-10 system architecture.

Hình 2.7: Cấu trúc của một hệ thống ISG

Máy điện cùng với máy đốt trong IC cung cấp thêm mô men trong vùng hoạt động khi hoạt động của IC kém hiệu quả. Hệ thống này thay thế hệ thống bánh răng đã ở ô tô thường , máy phát và động cơ khởi động với một máy điện máy đó sẽ thay giữ vai trò giữa động cơ diesel và bộ truyền. Hệ thống này có thể tạo công suất ở mức. Công suất điện sẽ nhận vai trò (PTO) có thể cung cấp công suất điện cho các thiết bị điện khi chạy hoặc khi ô tô ở parking. PTO gồm một bộ biến tần 1 pha để biến đổi điện áp 42-V dc to 120-V/240-V ac . Công suất

định mức cỡ 2.4 kVA. Phụ thuộc vào chức năng của bánh xe công suất này có thể đạt cao tới 20KW(với điện áp dc cao). Yêu cầu tương ứng với chế độ khởi động có thể rất khác nhau từ quá trình tạo năng lượng. Kết quả là giữa chức năng của máy phát và chức năng của động cơ thì mức độ dòng điện được tăng lên bởi hệ số 3. mặc dầu yêu cầu của dòng điện cho các thiết bị điện tử công suất là giảm trong quá trình tạo năng lượng nó cũng cần để thiết kế đáp ứng các yêu cầu của dòng điện ở chế độ khởi động trong chế độ động cơ. Ấc qui cần có khả năng cung cấp một số lượng công suất điện ở nhiệt độ môi trường một cách tốt nhất.

d. Mặt nối ISG

Hiện nay có một vấn đề lý thú cần quan tâm là mặt gắn ISG có thể thực hiện khi sử dụng các máy phát của ô tô truyền thống hiện nay. Bổ xung thêm cảm biến vị trí và biến tần 3 pha máy phát có thể làm việc như động cơ và có thể cung cấp mô men đủ lớn qua dây cu roa cho động cơ nhiệt để tạo nhanh và hoàn toàn có thể khởi động lại đối với một động cơ đã bị đốt nóng. Ở động cơ công suất nhỏ hoàn toàn có thể làm mát cái quay tay của máy loại trừ bộ khởi động cổ điển . Làm tốt hơn nữa trong công nghệ điện tử công suất và máy phát làm tăng hiệu suất của hệ thống, tạo công suất và mô men quay đáp ứng hoàn toàn yêu cầu trong tương lai và cũng cho phép là mát bộ phận quay của động cơ công suất lớn. Lợi ích của hệ thống này là:

- Giá thành thấp;
- thực hiện đơn giản
- thay đổi tối thiểu trong hệ thống điện và
- sử dụng truyền động máy bằng dây curoa hiện tại.

Hệ thống điện tử công suất gồm một bộ biến đổi cầu 3 pha dùng MOSFET kèm theo hệ thống điều khiển và các linh kiện điện tử khác. Mặc dầu tạo dòng điện định mức có giá trị nhỏ điện tử công suất cần thiết kế cho dòng khởi động lớn. Thiết bị đóng gói và làm mát được nghiên cứu kỹ lưỡng. Ô tô điện lai của hãng General Motors là một ví dụ điển hình cho hệ thống hệ thống

truyền động dây curoa khởi động máy phát. loại ô to này giảm tiêu thụ nhiên liệu bằng:

- Ngắt động cơ diesel khi ô to dừng tới tải nhỏ nhất
- Khởi động lại máy một cách nhanh chóng khi cần peddan được đạp.
- Cung cấp đủ nhiên liệu từ trước đó và ngắt nhiên liệu khi động cơ tăng tốc.
- Lợi dụng động năng trong quá trình tăng tốc (hãm tái sinh) để nạp một ắc qui hiện đại
- Kết cấu lại ắc qui thông minh khi nạp với hiệu suất cao

2.3.3. Ô tô điện lai có cấp điện từ ngoài(có dây cắm)

PHEVs được nghiên cứu khi công nghệ xe điện lai có nhiều ưu điểm cả trong công nghiệp và rong nghiên cứu [7] và ngay cả trong các nước khác nhau trên thế giới. PHEVs có một ắc qui có mật độ dòng điện lớn và có thể nạp cực nhanh và vì vậy nó có thể chạy đơn độc công suất điện trên quãng đường dài hơn loại ô tô điện thường kết quả là MPG sẽ tốt hơn [8]–[12]. Hộp ắc qui có thể sạc lại bằng dây cắm có sẵn ở ô tô từ một trạm ngoài. PHEVs cải thiện việc sử dụng điện vì nó có thể thực hiện nạp điện về ban đêm..

Hình 2.8 là cấu trúc một ô tô điện lai song song có tích cắm.

Chuyển đổi một HEVs thành PHEVs là một cố gắng như là một công nghệ quá độ trong một số nhà máy ô to để cải thiện hiệu suất HEVs. Hiện các nhà sản xuất sắp trình làng loại PHEVs mới, loại này hoặc bổ xung ắc qui mới chất lượng hoặc thay loại ắc qui đang có hiện nay để có thể nâng mức sử dụng công suất điện. Trong trường hợp khác tổ ắc qui chất lượng cao cần có khả năng tích trữ đủ điện năng từ nguồn nạp ngoài như nguồn năng lượng hãm tái sinh và cần phải cung cấp năng lượng tích lũy cho hệ thống truyền động. Một bộ nạp điện từ lưới ngoài cần một bộ nạp điện từ ngoài gồm một bộ biến đổi ac-dc với bộ chỉnh công suất(PFC) và một bộ lập trình số với tính chất điện áp-dòng điện cho

bộ ắc qui chất lượng cao. Một bộ biến đổi dc-dc 2 chiều và một bộ phóng nạp cũng cần thiết để chuyển năng lượng giữa ắc qui và hệ thống động cơ kéo.

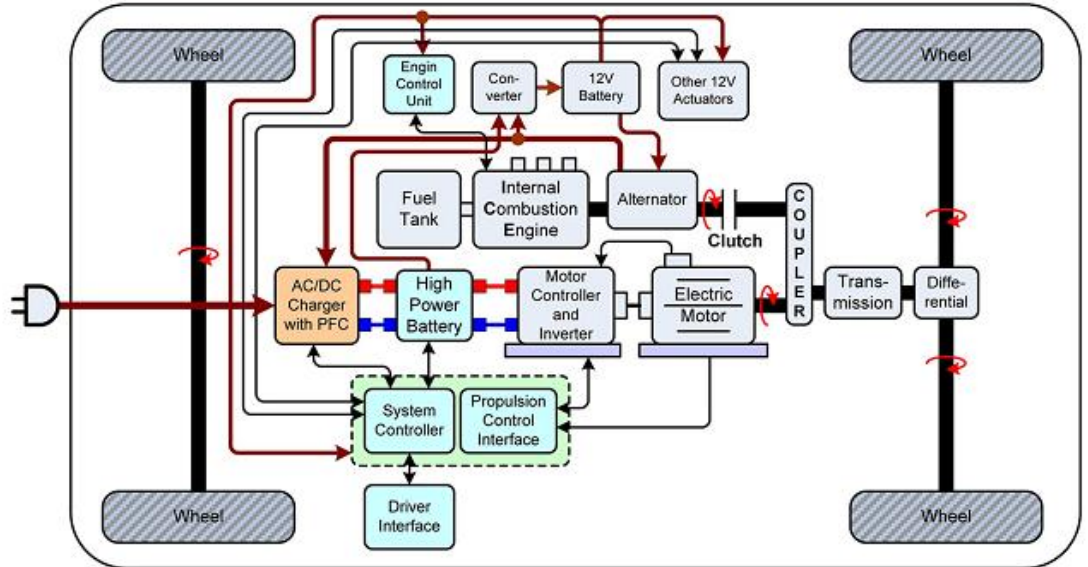


Fig. 5. Plug-in hybrid electric vehicle (parallel configuration).

Hình 2.8: Cấu trúc một ô tô điện lai song song có phích cắm

Để đưa ra thị trường ô tô PHEVs còn cần phải làm một số việc ví dụ sự ổn định của công suất sử dụng với sự hướng tới sử dụng một số lượng lớn bộ nạp ắc qui có điều chỉnh hệ số tại cùng một thời gian và chọn an toàn, điều hành nhiệt, một sự cân bằng các pin của ắc qui như NiMH và ắc qui lithium cho ô tô là một số đơn vị quan trọng

2.3.4. Ô tô pin nhiên liệu

a. Hệ thống đẩy bánh xe dùng pin nhiên liệu

Với tiến bộ của công nghệ pin nhiên liệu đã có sự chú ý lớn trong việc sử dụng pin nhiên liệu cho truyền động ô tô và tạo năng lượng trên sàn (onboard) ô tô và áp dụng cho trạm điện tĩnh. Ưu điểm của pin nhiên liệu sử dụng cho ô tô so với loại ô tô ICE như sau:

- Sử dụng trực tiếp năng lượng tạo ra.
- Nó không có bộ phận chuyển động làm việc không tiếng ồn(im lặng) và có nhiên liệu mềm.

- Nó sử dụng năng lượng thấp tạo ra ít bụi bẩn không khí và có thể sử dụng nhiên liệu thay đổi.

- Nó không có thay đổi hình dáng trong hiệu suất theo kích thước của hệ thống và một phần tải.

- Nó giảm phát xạ CO₂ khoảng 75% và những chất thải bản khác

Một hệ thống pin nhiên liệu được thiết kế cho áp dụng ô tô cần phải có trọng lượng , thể tích, mật độ công suất, khởi động và quá trình quá độ giống như loại ICE dùng cho ô tô ngày nay. những yêu cầu khác là: 1) tính chất rất tốt trong một thời gian ngắn; 2) tăng tốc nhanh; 3) kinh tế nhiên liệu tốt và 4) dễ dàng tiếp cận và nghiên cứu an toàn với nhiên liệu nhận được. Giá thành và thời gian sống của thiết bị là tiêu chuẩn rất quan trọng để xem xét. Một hệ thống ĐĐ ô tô dùng pin nhiên liệu điển hình trên Hình 2.9

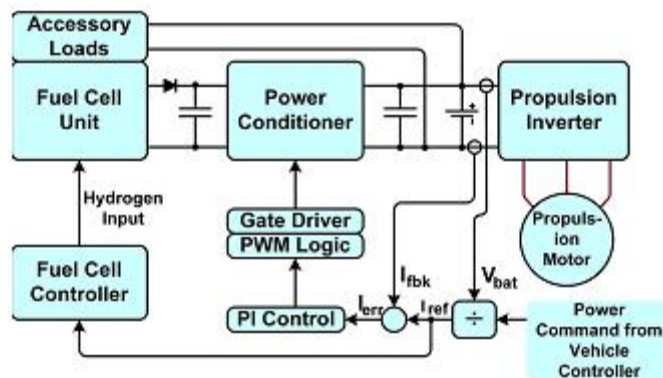


Fig. 6. Typical fuel-cell vehicle system.

Hình 2.9: Hệ thống ĐĐ ô tô dùng pin nhiên liệu

Điện áp ra của pin nhiên liệu là điều kiện để thích hợp với điện áp ắc qui sử dụng một vật thử nghiệm cái đó có thể là một bộ biến đổi tăng hoặc giảm áp phụ thuộc vào mức điện áp của tấm pin và ắc qui. Một bộ biến tần được sử dụng để biến đổi áp dc thành áp ac có tần số thay đổi cấp cho động cơ lai. Một ắc qui hay một siêu tụ điện được nối với hệ thống pin nhiên liệu để cấp công suất bổ xung cho động cơ kéo khi khởi động hệ thống. Trong số các loại pin nhiên liệu như pin nhiên liệu màng trao đổi loại pin nhiên liệu kiềm hay pin nhiên liệu acid phosphoric, pin nhiên liệu carbonate nấu chảy và pin nhiên liệu oxide

rắn (SOFCs), PEM đây là các loại pin nhiên liệu có lợi cho truyền động đẩy ô tô vì những lý do sau:

- Dễ dàng khởi động ở nhiệt độ bình thường dưới 100 °C;
- Mật độ công suất tương đối lớn và kích thước nhỏ
- Cấu trúc và bảo dưỡng đơn giản;
- Khỏe khi bị shock và dao động .

Mặt khác có vấn đề trong PEM như sau:

- Sự tập trung khí CO trong pin sẽ giảm xuống dưới 10ppm, điều đó sẽ làm hỏng cấu trúc của pin
- Điện hình cần loại kim loại xúc tác đắt tiền và tính kinh tế pin thấp do việc phải điều chế H₂.

b. Ô tô với pin nhiên liệu loại APU

Công suất điện cho các loại phụ tải điện trong ô tô được tạo ra bởi máy phát nối trục với động cơ ICE tạo ra năng lượng chỉ khi động cơ chạy. Tuy nhiên pin nhiên liệu có thể tạo ra công suất trên ô tô không phụ thuộc vào vùng hoạt động của động cơ diesel điều đó có thể loại trừ máy phát và khí thải nhỏ trong khi vẫn đảm bảo cho hành khách thuận lợi. Nhiệt độ SOFC cao là đặc biệt phù hợp với APU trong ô tô vì rằng với việc cải tạo nội bộ loại nhiên liệu truyền thống với một phần đơn giản của oxidation khi cải tạo quá trình biến đổi thành H₂(loại bỏ sự cần thiết đối với cải tạo ngoài) sẽ đòi hỏi ít hơn để cải tạo chất lượng (trực tiếp sử dụng carbon monoxide như nhiên liệu và nó ít nhạy cảm với ô nhiễm như lưu huỳnh).

Một cấu trúc song song 42-V/14-V sử dụng một máy phát biểu diễn trên hình 2.10. Trong cấu trúc này máy phát cấp cho cấp 42V có tải 42V và ả qui.

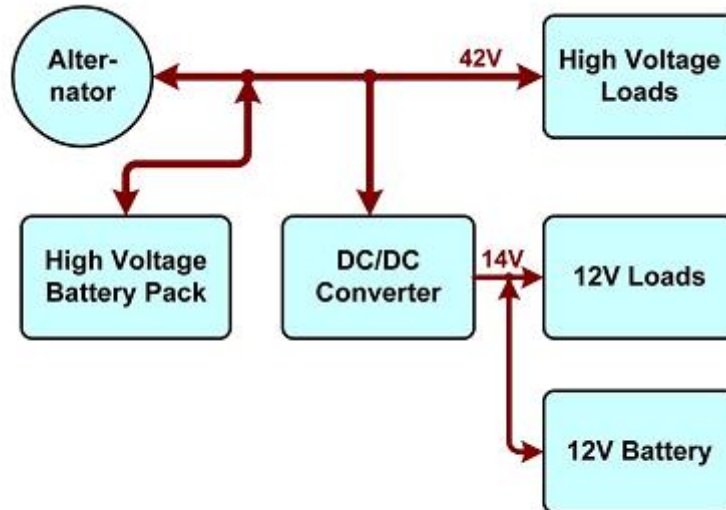


Fig. 7. Dual-voltage system with generator as power source.

Hình 2.10: Cấu trúc xe điện sử dụng máy phát

Một bộ biến đổi dc–dc nơi cấp này với cấp truyền thống 14-V có tải 12 V và ắc qui 12-V. Cấu trúc cho một xe điện kép có chứa pin nhiên liệu biểu diễn trên hình 2.11

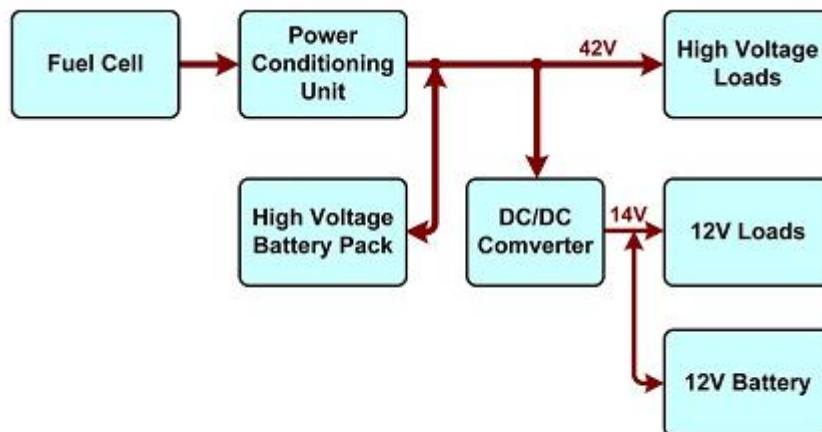


Fig. 8. Dual-voltage system with fuel cell as power source.

Hình 2.11: Cấu trúc xe điện sử dụng pin nhiên liệu

Máy phát điện ở hình 2.10 được thay thế bằng pin nhiên liệu và một hộp mới có ký hiệu “Power Conditioning Unit” như chỉ ra ở hình 2.11. Vai trò của hộp này (Hộp công suất điều hòa không khí) là tạo một tập pin nhiên liệu đáp ứng điện áp do tải yêu cầu, bảo vệ pin khỏi quá tải và ngắn mạch ở lối ra và ngăn cản dòng chạy ngược lại pin nhiên liệu. Các hộp công suất điều hòa không

khí này có thể gồm một bộ biến đổi buck, một bộ biến đổi boost, hoặc một bộ biến đổi buck–boost dc–dc phụ thuộc vào điện áp ra của tập pin.

2.3.5 Yêu cầu của điện tử công suất.

Thiết bị điện tử công suất, động cơ điện và theo đó là hệ thống điều khiển và một số thành phần đóng một vai trò cơ bản tạo ra hệ thống ô tô điện lai và ô tô điện pin nhiên liệu trên thị trường một cách tin cậy và đồng đều. Các hệ thống điện tử công suất sẽ có lợi cho cải thiện mức độ của xe điện ô tô và kinh tế nhiên liệu ở xe lai. Việc lựa chọn thiết bị điện tử công suất bán dẫn (bộ biến đổi/bộ biến tần kỹ thuật điều khiển và đóng mở vấn đề đóng gói thành những thiết bị riêng biệt và hệ thống tích hợp rất quyết định cho sự phát triển các tính chất và hiệu suất cao của ô tô điện. Thêm vào đó điện tử công suất và các bộ điều khiển và một loạt các thành phần khác nữa như tụ điện, bộ cảm ứng, cáp điện, hệ thống nhiệt ... những hệ thống này giữ một vị trí chính của đơn vị điện tử. Việc đóng gói tất cả các đơn vị này thành hệ thống là một thách thức lớn. The U.S. Department of Energy, the U.S. Navy, và tổ chức khác đã đặt nền móng cho sự phát triển những khối điện tử công suất để phát triển các mô đun điện tử công suất cỡ 10 kW đến hàng me ga oat. Hình 2.12 trình bày một bộ điều khiển công suất “Power Control Unit” có nhiệm vụ giống PEBB, hệ thống đó dựa trên cơ sở hệ thống Hybrid Synergy Drive II của Toyota và nó gồm một bộ biến tần cho điều hòa không khí một bộ biến tần cho khởi động và một máy phát một bộ biến tần cho động cơ kéo, một cầu 2 chiều dc-dc đề nạp ác qui. Mục đích của U.S. Partnership đối với thế hệ mới của các loại ô tô điện và máy điện hoàn toàn là một thách thức.

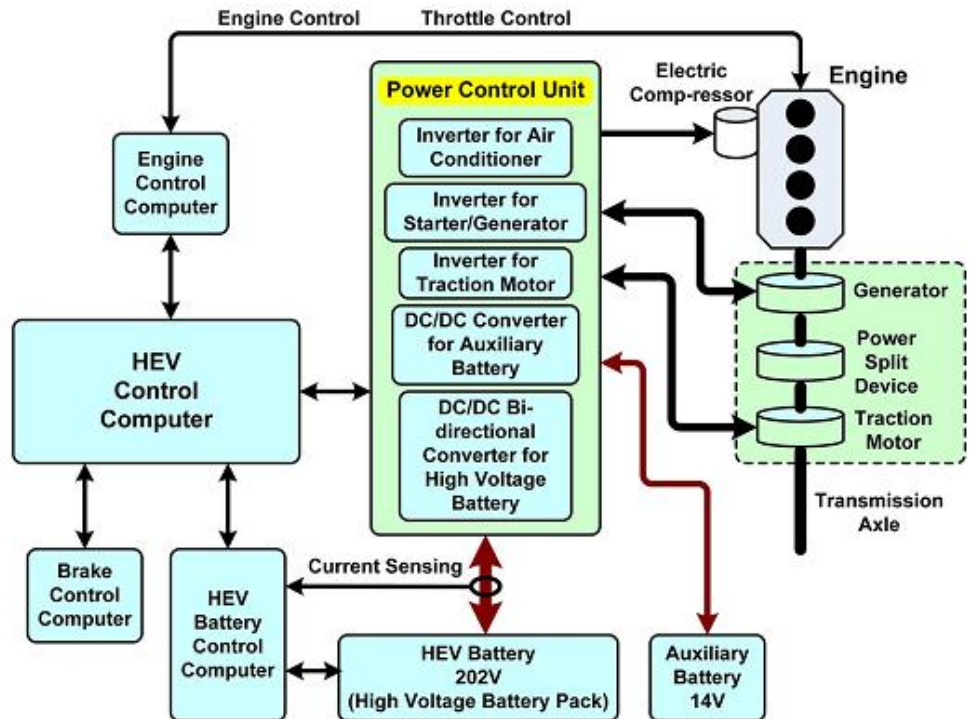


Fig. 9. Power control unit (Toyota Hybrid Synergy II).

Hình 2.12: Bộ điều khiển công suất

Để gặp những yêu cầu của môi trường ô tô một loạt thách thức về kỹ thuật cần phải vượt qua và cần một sự phát triển mới đứng về mặt thiết bị và hệ thống.

Sự phát triển và nghiên cứu các linh kiện đóng mở, diod có tần số đóng mở cao, công suất lớn, nhiệt độ cao cho ứng dụng

- Sự phát triển của các thiết bị công suất những thiết bị đó gồm các thiết bị điều khiển MOS với khả năng mang dòng và điện áp và đặc tính giảm điện áp của cấu trúc ti-ri-sto sao cho để có thể có dòng tải tới 400A và độ sụt áp chỉ 2V và cùng thời gian đó có thể hoạt động tới tần số 10 kHz.
- Hơn nữa sự phát triển của thế hệ diod mới với đặc tính động cực tốt như diod điều khiển MOS, sẽ xuất hiện cùng thời gian
- Sự nghiên cứu các vật liệu Silic cần phải tăng tốc để có thể áp dụng nó cho thiết bị đóng ngắt cao làm việc ở nhiệt độ cao.
- Những thiết bị và phần còn lại cần phải chịu đựng (withstand) chu trình nhiệt và dao động lớn.

2.3.6 Công nghệ đóng gói các thiết bị đóng ngắt.

Công nghệ liên quan tới đóng gói các thiết bị cũng cần được nghiên cứu bởi công nghiệp bán dẫn để phát triển các van công suất khi công nghệ ô tô đã trở thành người tiêu dùng sơ cấp của thiết bị điện tử. Các dây nối đảm bảo là ngưỡng để phát triển một đơn vị công suất có mật độ công suất lớn. Công nghệ như phần chính kết nối công suất mà không cần dây, giảm tối thiểu dây dẫn, vấn đề động học, tản nhiệt cả 2 trụ cột này trực tiếp đồng hay nhôm hay aluminum-nitride substrates, một giải đáp nổi trng gian cho một phạm vi cỡ nhà máy sản xuất cần phải nghiên cứu ngay. Sự hoạt động tương quan giữa các mô đun công suất với đóng gói cũng cần được nghiên cứu. Các hệ thống điện tử công suất có thể trên thị trường hã còn lớn và khó khắc cho đóng gói dùng cho ô tô

Những bộ phận khác để tạo việc ứng dụng.

Trong những năm đã qua công nghệ điện tử công suất bán dẫn, bộ phận nam châm tụ điện đã có bước phát triển lớn để được sử dụng trong điện tử công suất tần số lớn. Tụ điện với tần số lớn và điện áp cao điện trở tương đương thấp nhiệt độ hoạt động lớn khả năng dòng xung lớn cần phải tiếp tục phát triển. Tuy nhiên cũng cần phải nghiên cứu cải tiến vật liệu. Công nghệ phủ sơn các cấp điện với loại sơn có độ cách điện cao điện kháng nhỏ cần tiếp tục nghiên cứu để phù hợp với môi trường ô tô. Để đạt được mục đích đóng gói thì cần thiết kế để làm việc ở nhiệt độ cao. Một con đường mới của việc làm mát trong thiết bị cần được nghiên cứu để đưa nhanh nhiệt ra khỏi thiết bị. Kỹ thuật điều hành (quản lý) nhiệt là không tương xứng là tiêu tán nhiệt trong thiết bị bán dẫn công suất. Thêm vào đó ảnh hưởng của việc tăng dòng điện trong hệ thống làm giảm hiệu suất, tăng thành phần bị động như tụ điện cảm kháng và các phần cứng mỏng hơn trong các thành phần sẽ chọn một cách thích hợp trong nghiên cứu ở giai đoạn thiết kế hệ thống.

Phương pháp đóng ngắt mới tích hợp lọc EMI và sơ đồ thứ sự cố.

Tuy nhiên các bộ biến tần đóng ngắt mềm có rất nhiều ưu điểm do tổn hao đóng ngắt nhỏ, ảnh hưởng tương hỗ điện từ (EMI), thấp nó cần nhiều thành phần điện áp hoạt động lớn hơn (phụ thuộc vào cấu trúc) và điều khiển phức tạp hơn

so với các bộ biến tần đóng mở cứng. Vì vậy việc ứng dụng các bộ biến tần đóng mở mềm được sử dụng ở đâu thật cần thiết. Có sự cần thiết phải phát triển cấu trúc biến tần đạt được các tính chất của biến tần đóng mở mềm nhưng cần ít thành phần và điều khiển đơn giản. Sơ đồ với sự tích hợp của 2 hay nhiều chức năng vào một biến tần một nộ nạp, một bộ biến đổi dc/dc và có sử dụng tối thiểu tụ điện cần được phát triển. Trong lĩnh vực này ta cần nhận được 12V từ 42V và điện áp cao hơn. Việc tích hợp bộ lọc EMI để điều khiển EMI được tạo ra nhờ sự đóng ngắt của thiết bị cần thiết của phần cấu trúc biến tần/biến đổi. Sơ đồ chú ý tới sự cố và kỹ thuật điều khiển cũng cần được nghiên cứu tiếp. Các hệ thống này cần được thử lỗi và cung cấp khả năng làm việc không hoàn chỉnh. Điều khiển bền vững không cảm biến và giá thành hạ.

Nam châm làm việc với nhiệt độ cao của máy điện đẩy. Trong lĩnh vực động cơ đẩy và những động cơ khác công nghệ điều khiển phương pháp để loại trừ cảm biến vị trí, cảm biến dòng điện ..tiếp tục được nghiên cứu trong nhiều năm. Công nghệ này còn chưa được thử thách trong thực tế của ô tô điện. Thành tựu của công nghệ phát triển được tập trung vào hoạt động không cảm biến của máy điện và giảm hoặc loại trừ cảm biến dòng điện trong biến tần. Các bộ điều khiển cần được phát triển cho hoạt động bền vững của toàn bộ hệ thống. Sự phát triển của nam châm giá rẻ nhiệt độ cao sẽ đưa ta tới sử dụng rộng rãi động cơ đồng bộ nam châm vĩnh cửu. Động cơ nam châm vĩnh cửu có hiệu suất cao hơn những máy điện khác và dòng điện nhỏ hơn để cho mô men cùng giá trị của các máy điện khác. Điều này sẽ giảm giá thành của thiết bị công suất như đã biết.

Sự phát triển của những nhà máy gia công mới.

Giá thành phát triển các nhà máy gia công mới và kỹ thuật đóng gói có khả năng sản xuất các xe giá rẻ. Tổng quát công nghệ sản xuất được bảo đảm.. Vì vậy sản xuất của hệ thống điện tử công suất sẽ là nhiệm vụ chính .Những loại xe này sẽ gồ ghề và tin cậy cho tuổi thọ xe 1500.mi

2.3.7 Kết Luận

Hàng loạt công nghệ đang ở phía trước cần phải được thực hiện trong thế hệ tới của ô tô. Hãy còn nhiều công nghệ đang thách thức cần phải vượt qua đặc biệt trong lĩnh vực ô tô pin nhiên liệu. Vấn đề chính cần vượt qua là trọng lượng, thể tích, giá thành và hiệu suất. Một vấn đề khác cũng cần quan tâm đó là tin cậy, an toàn, đa dụng và một điều mà các người sử dụng quan tâm nhất là giá thành. Vấn đề quan trọng để giới thiệu xe điện không phải là công nghệ mà là giá thành. Giá trị của xe điện lai hoặc xe điện lai có nạp điện ngoài sẽ lớn hơn là giá thành. Giá trị này nó bao gồm cả tiền tiết kiệm do không sử dụng nhiên liệu

Gia công được thực hiện ở lĩnh vực điện tử công suất của hệ thống. Một số xe quan hệ với biến đổi công suất và các máy quay giống như xe điện lai hay điện lai nạp điện từ lưới. Giá thành của điện tử công suất và động cơ truyền động sẽ giảm xuống khi thực hiện xe điện lai hoặc điện lai nạp điện từ ngoài tại danh với ô tô ICE.

CHƯƠNG 3.

ỨNG DỤNG Đ/C ĐIỆN 1 CHIỀU KÍCH TỪ ĐỌC TRỰC DÙNG TRONG Ô TÔ ĐIỆN

3.1 GIỚI THIỆU VỀ MÁY ĐIỆN TRUYỀN ĐỘNG KÍCH TỪ THEO TRỰC

Hiện nay đã áp dụng một số loại truyền động kéo cho ô tô điện. hệ thống truyền động kéo có thể được phân loại theo 2 loại căn cứ vào số lượng động cơ truyền động chính: hệ đơn và hệ truyền động nhiều động cơ. Ở loại một động cơ thì chỉ dùng một động cơ nối với các bánh xe của ô tô để giảm số lượng bánh răng và các cơ khí khác. Có thể là động cơ một chiều hay ac cùng các bộ điều khiển phù hợp đi kèm. Còn loại nhiều động cơ thì có thể có 2 hoặc nhiều động cơ và mỗi động cơ được gắn vào phía trong của bánh xe hoặc trực tiếp gắn vào bánh xe. Với giải pháp này hộp số và ngay cả bánh răng cũng giảm đi và nhiều khi không cần thiết. ta gọi giải pháp này là ‘bánh xe động cơ’

Bánh xe động cơ là hoàn toàn mới chỉ có mấy năm gần đây mới được đề xuất. trong các giải pháp đề xuất thì thì động cơ kích từ theo trục(AF) đồng bộ và loại ống dẫn là hoàn toàn có sức thu hút. Năm 1988 Spooner đã đề xuất một nam châm hình xuyên đặt trong rãnh trục cho động cơ một chiều không có chổi than. Trong năm 1991, Jensen đã đề xuất một động cơ nam châm vĩnh cửu theo trục không có rãnh (AFPM) với stato được thực hiện bằng là thép không định hình cuộn lại những hình mẫu ban đầu đã chỉ ra tiềm năng của máy AFPM và khả năng của nó tạo ra mô men lớn ở tốc độ tương đối thấp có mật độ công suất và hiệu suất cao. năm 1994, Caricchi đã áp dụng động cơ AFPM như là động cơ bánh ô tô cho một xe đạp điện. Tuy nhiên loại stato do các là thép cuộn không rãnh đã là giới hạn kéo dài cho việc áp dụng kéo trong đó động cơ là đối tượng cho những căng thẳng này. Hơn thế nữa vì rằng hiệu ứng của độ dài khe hở

không khí lớn độ cảm ứng của cuộn dây stato nhỏ và động cơ không thể làm việc ở trên tốc độ định mức, ở vùng tốc độ có công suất không đổi. Năm 1994, Zhang đề xuất một máy điện nam châm vĩnh cửu phía trong theo trục mới (AFIPM) trong đó cuộn stator được đặt trong các rãnh và toàn bộ máy điện hoạt động hình như bền vững hơn. Tính chất của động cơ này nhiều hứa hẹn cho việc sử dụng cho ô tô điện(EV). Thêm vào đó năm 1992 Platt lại đề xuất một động cơ cảm ứng kích từ theo trục (AFI) trực tiếp truyền động cho bánh xe ô tô mà không cần hộp số. Ô tô điện hiện nay đã trở nên hiện thực và những ý tưởng nguyên gốc để có được một EV từ ô tô dùng động cơ đốt trong không còn xa xôi nữa. Những nhà nghiên cứu và các kỹ sư đang có một cách nhìn tổng thể, một quan điểm mới về EV với việc giảm các thành phần trong hệ thống truyền động để cải thiện hiệu suất và độ tin cậy, giảm trọng lượng xe. Từ cách nhìn này máy đồng bộ và dị bộ AF sẽ có sức hút lớn cho cho ô tô điện. Thật khó cho việc xác định một giải pháp truyền động đồng nhất cho ô tô điện(xe buýt, xe loại sang, xe kéo..) ở đây tác giả tập trung vào việc nghiên cứu xe nhỏ được dùng ở châu âu nhằm bảo vệ sự trong sạch của môi trường.

3.2 ĐẶC TÍNH CỦA Ô TÔ ĐIỆN

Đối với một xe ô tô điện nhỏ đòi hỏi mô men quay lớn ở tốc độ thấp từ zero đến tốc độ cơ bản (định mức). Trên tốc độ cơ bản cho tới tốc độ cực đại cần phải điều khiển giữ công suất không đổi. Yêu cầu về mô men lên bánh ô tô theo tốc độ cho ở hình 3.1 và đối với trường hợp này để nghiên cứu ,tốc độ cơ bản là 500 r/m, xung mô men trong vùng mô men không đổi là 190 Nm và tốc độ cực đại 1500 r/m.

3.3 CÁC LOẠI MÁY ĐIỆN KÍCH TỪ THEO TRỤC

Máy AF có một khe hở không khí trực tiếp theo trục phân tán từ thông. Thông thường stato có dạng hình xuyên và stato dạng đĩa với hầu như đường kính tác dụng trong và ngoài là như nhau. Độ dài theo bán kính từ bán kính

trong đến bán kính ngoài của stato là phần tích cực của động cơ để tạo mô men. Độ dài theo trục phụ thuộc vào mật độ từ thông trong gông từ stator và roto

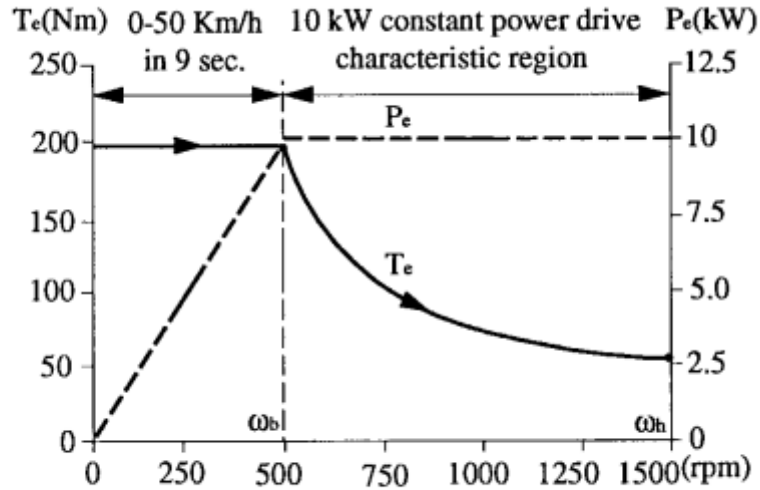
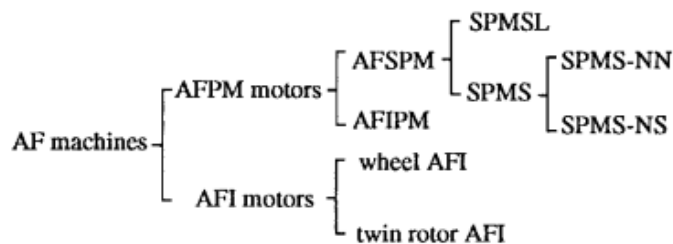


Fig. 1. Wheel torque versus speed characteristic.

Hình 3.1: Sơ đồ mô men lên bánh cho ô tô theo tốc độ

Như vậy cả stato và rô to có thể sử dụng hoàn toàn với một thiết kế phù hợp. Ví lý do đó khi số lượng cực từ tăng lên phần bán kính tích cực của máy AF sẽ không thay đổi nhưng độ dài của trục có thể giảm và mật độ công suất tăng lên. Vì thế máy AF có ưu điểm được sử dụng cho các truyền động có tốc độ thấp nhưng mô men lớn. Hơn nữa cấu trúc cơ khí của AF cũng phù hợp cho bánh xe ô tô, máy AF không bị giới hạn là động cơ dị bộ AFI (axial flux induction) và động cơ đồng bộ kích từ dọc trục AFPM (Axial flux permanent machine) Nhưng bài báo này chỉ tập trung vào 2 loại máy trên. Đặc biệt loại động cơ AF sẽ được thảo luận ở phần sau (Có nghĩa rằng mỗi một phần được trình bày theo cấu trúc sau:):



Hình 3.2: Cấu trúc cơ khí của động cơ AF

3.3.1 Máy dị bộ kích từ dọc trục

Họ máy AF đầu tiên trình bày ở bài báo này là loại cấu trúc dị bộ.

a. AFI Motor Động cơ bánh ô to loại dị bộ

Động cơ oto loại AFI được thực hiện với stato cuộn dây trong rãnh mở dọc theo bán kính và rô to đúc với rãnh theo bán kính. Động cơ được gắn bên cạnh bánh xe để nhận được động cơ bánh xe như ở hình 3.3. Cấu trúc bên trong của động cơ bánh xe AFI cho ở hình 3.4. Những điểm sau đây có thể chỉ ra ở cấu trúc này:

- Tính chất của động cơ –bánh xe AFI tương tự như loại động cơ có kích từ bán (RF) kính truyền thống. Cả 2 động cơ bánh xe chứa hệ thống nhiều động cơ.

- Không có hộp số, tốc độ động cơ thấp cực đại đạt 1500 r/m, như vậy một động cơ đa cực (8–12 poles) cần phải sử dụng để nhận được mật độ mô men lớn

- Động cơ đa cực AFI có mật độ năng lượng lớn hơn loại động cơ AF thường.

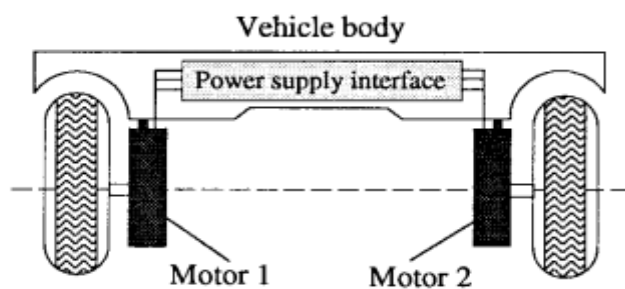


Fig. 2. AFI motor traction system.

Hình 3.3: Cấu trúc AFI của động cơ

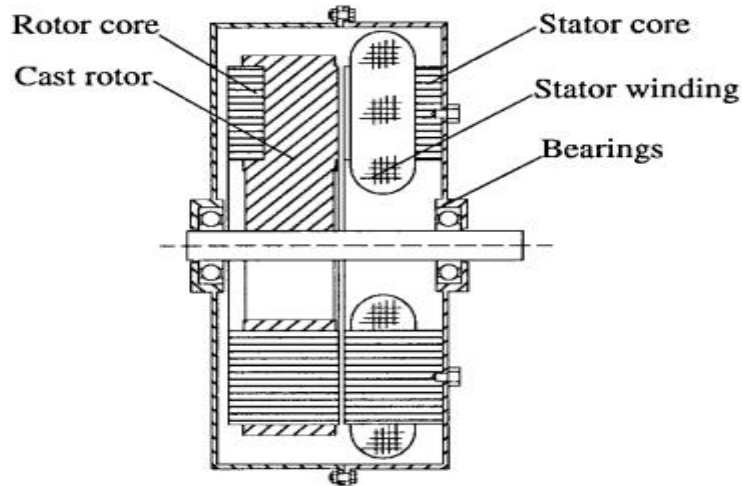


Fig. 3. Wheel AFI motor internal structure.

Hình 3.4: Cấu trúc bên trong của động cơ AFI

b. Động cơ AFI 2 rô to

Giải pháp thứ 2 của động cơ AFI là máy với một lõi stato hình xuyên với 2 cuộn dây nhiều pha đặt trên 2 mặt của stato và 2 rô to với 2 trục có thể quay với những tốc độ khác nhau. Tất cả 3 mạch từ được cấu tạo thành dạng đĩa với các rãnh để đặt cuộn dây stato và lồng rô. Động cơ có thể được phân loại như động cơ AF 2 rô to. Động cơ được gắn giữa 2 bánh ô tô như hình 3.5. Lõi stato với các rãnh ở cả 2 mặt cho phép đặt những cuộn dây có cấu trúc khác nhau và cho sự phân bố từ thông khác nhau

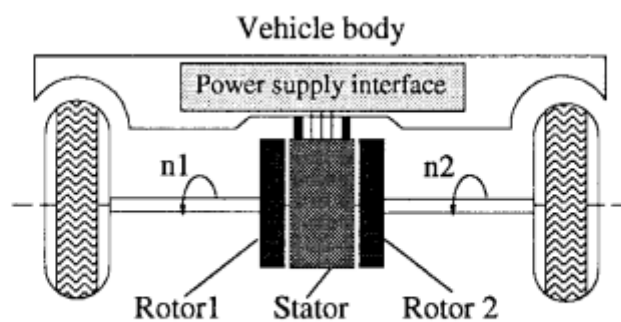


Fig. 4. Twin rotor AFI motor drive system.

Hình 3.5: Cấu trúc của động cơ AFI 2 rô to

b. Động cơ AFI-NS

Hai cuộn dây nhiều pha như nhau được nối tiếp nhau theo cách để sao cho dòng stato chạy theo cùng một hướng trong mỗi rãnh đối lưng nhau của stato. Chỉ có một từ thông chính móc vòng cuộn dây stato với 2 lồng của rô to, không có từ thông đi qua cặp đôi stato trừ từ thông tản. Hình 3.6 chỉ ra từ thông chính và từ thông tản của một phần trục(axial section) tại giá trị trung bình của bán kính. Hai rô to có trục độc lập tạo cho động cơ có khả năng có tốc độ khác nhau khi ô tô đi vào đường vòng. Với giải pháp này 2 động cơ có 2 độ trượt điều đó có nghĩa là chúng liên kết từ thông khác nhau. Sự phân bố từ thông giúp cho động cơ ở thể cân bằng. Như vậy từ thông có thể cung cấp mô men cân bằng cho 2 bánh xe truyền động khi nó thay thế hộp số ở loại ô tô sử dụng động cơ diesel thường. Chỉ có một công suất cấp cho nó để nhận được hiệu quả khác nhau.

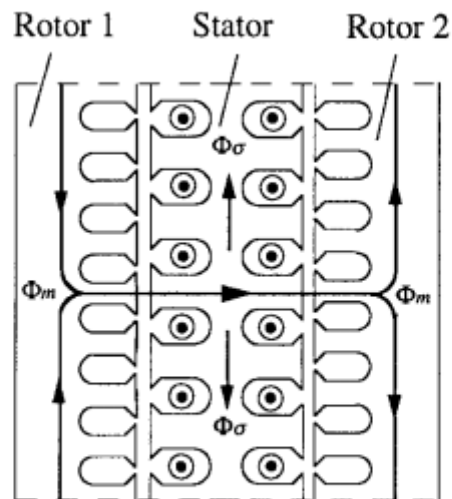


Fig. 5. Twin rotor AFI-NS motor main and leakage fluxes paths.

Hình 3.6 Cấu trúc động cơ AFI-NS

Những máy này có kích thước gông từ nhỏ điều đó đã làm giảm tổn hao thép nhưng nối đầu cuộn dây dài lại làm tăng tổn hao đồng.

AFI-NN Motor: Cấu trúc của cuộn dây thứ 2 được thiết kế theo cách là dòng điện stato chảy qua các hướng ngược nhau ở 2 rãnh cạnh nhau. Sự sắp đặt 2 cuộn dây cho phép ta tiết kiệm một số lớn đồng nên giảm được điện trở stato và trở kháng tản vì rằng nối đầu cuộn dây hầu như bằng với độ dài gông từ stato

theo trục. Mặt khác giải pháp này lại cần gông từ stato lớn. Từ thông stato trong gông từ được chia ra làm 2 phần bằng nhau khi bánh xe chạy trên đường thẳng. Tuy nhiên khi bánh xe đi vào đường cong bánh xe trong giảm tốc độ và tăng độ trượt còn bánh xe ngoài tăng tốc và giảm độ trượt. Kết quả điều đó là sự phân bố từ thông ở 2 khe hở không khí sẽ thay đổi trong khi đó tổng từ thông móc vòng không đổi. như vậy động cơ có thể biến đổi như động cơ diesel và hộp số ở loại ô tô bình thường.

Với giải pháp này chúng ta nhận thấy những điều sau đây:

-Cả 2 động cơ có thể tạo nên hệ thống động cơ diesel và hộp số của xe ô tô thượng

-Loại động cơ s AFI 2 rô to tiết kiệm một lượng đồng lớn (AFI-NN motor) hoặc sắt từ loại động cơ (AFI-NS motor), vì vậy ta nhận được mật độ công suất lớn hơn so với 2 động cơ bánh ô tô thường.

-Vì rằng động cơ được gắn giữa 2 bánh nên kích thước của đường kính quá lớn so với kích cỡ của ô tô.

3.3.2 Máy điện đồng bộ nam châm vĩnh cửu kích từ theo trục

Họ máy điện AF thứ 2 được thực hiện theo cấu trúc của máy điện đồng bộ nam châm vĩnh cửu. Cấu trúc cơ bản của AFPM được thực hiện bằng 2 rô to dạng đĩa cứng rắn nối với trục máy và một stato đặt giữa 2 rô to. Vì stato có 2 mặt công tác ở 2 mặt bán kính độ dài dẫn điện tích cực là tổng của 2 phần bán kính là phần mặt của cực từ rô.

a. Động cơ AF nam châm vĩnh cửu bề mặt

Giải pháp thứ nhất của họ máy điện AFPM có stato không có rãnh dạng nam châm mặt được gọi là AFSPM. Lõi thép Stato được thực hiện bằng lá thép cuộn (Giống như lõi thép cuộn của biến áp) với cuộn dây nhiều pha. Hai rô to mang 2 trục của 2 nam châm vĩnh cửu các nam châm đó được gắn lên mặt của đĩa thép quay về phía phần ứng của stato. Mỗi rô to được nối với trục cơ khí. Cấu trúc cơ bản được chỉ ra ở Hình 3.7a, còn phần trục nằm giữa bán kính chỉ ra ở

hình 3.7b, trong đó đường đi của từ thông chính cũng được chỉ ra. Đặc tính của động cơ có thể tổng quát như sau:

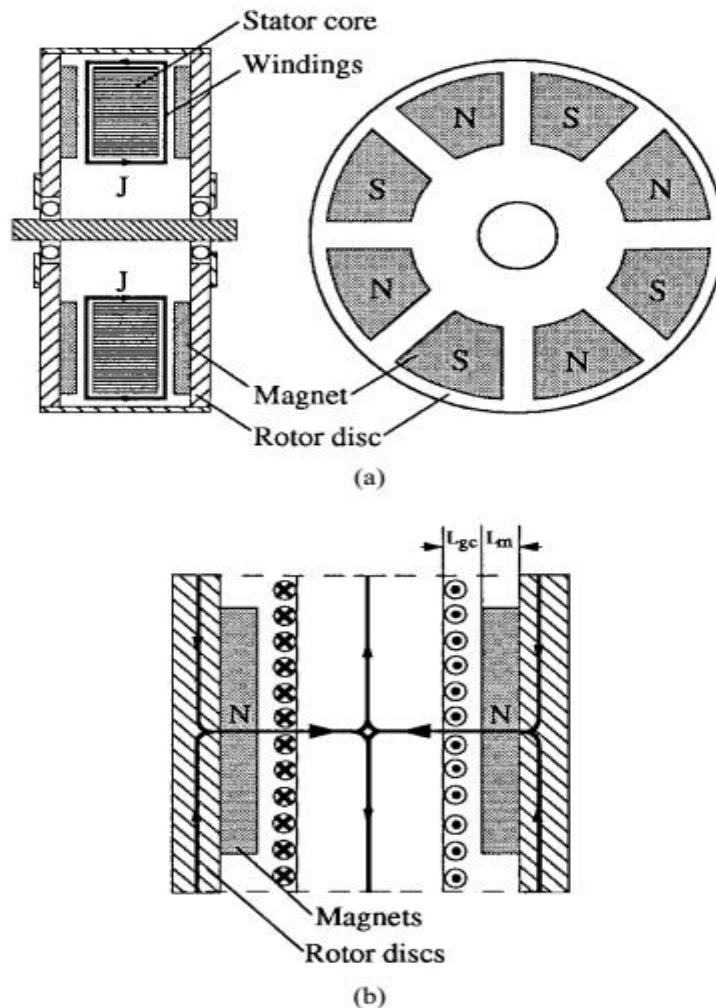


Fig. 7. AFSPM motor. (a) Motor overall structure. (b) Motor axial section.

Hình 3.7: Động cơ AF nam châm vĩnh cửu bề mặt

- Vì không thiết kế rãnh, thành phần dẫn từ (permeance) của từ thông dao động gây ra do các rãnh bị triệt tiêu, và độ bão hòa răng, tổn hao thép răng và dao động răng cũng được loại bỏ.

- Do không có rãnh để giữ chặt cuộn dây stato nên cuộn dây đó bị kéo bởi lực điện từ và dao động cơ khí nên cấu trúc này không bền vững cho động cơ bánh ô tô.

- Do khe hở không khí lớn nên độ tự cảm của cuộn dây stato nhỏ và công suất ở phạm vi tốc độ không đổi bị giới hạn. Thêm vào đó do số lượng nam châm lớn cần thiết phải tạo ra mật độ từ thông lớn khe hở không khí.

b. Động cơ đồng bộ nam châm vĩnh cửu phía trong kích từ dọc trục

Loại máy AFPM thứ 2 là loại máy đồng bộ AFIPM. Cấu trúc cơ bản của máy đồng bộ nam châm vĩnh cửu trong cho ở hình 3.8(a). Mạch từ stato cấu tạo hình nhận có rãnh. Các rãnh này ở trên 2 mặt tích cực là đối xứng và cuộn dây nhiều

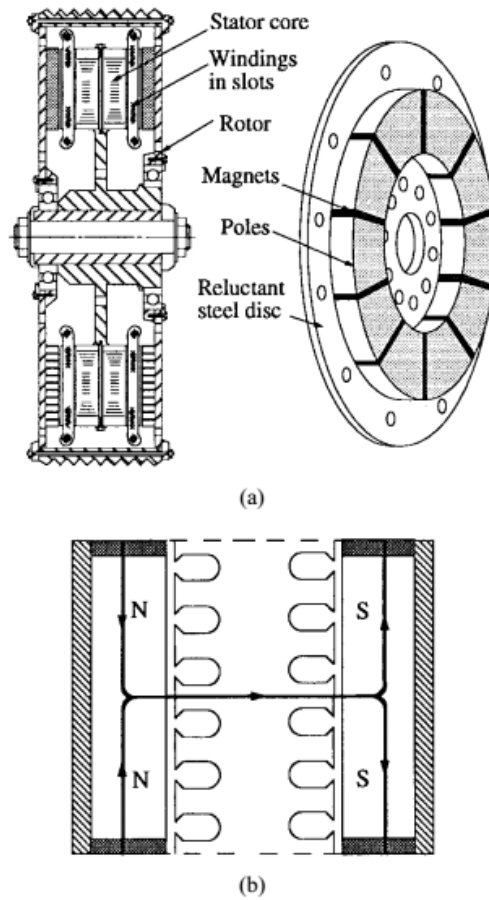


Fig. 8. AFIPM motor. (a) motor overall structure. (b) Motor axial section.

Hình 3.8: Động cơ AF nam châm vĩnh cửu phía trong kích từ dọc trục

Pha đặt đối xứng trong các rãnh trên mỗi mặt stato. Ở rô to các cực từ có dạng hình cung bằng thép và nam châm hình thang được gắn lên đĩa sắt dao động. Hình 3.8(b) mô tả lát cắt trực trải ra và đường khép kín của từ thông. Loại động cơ AFIPM có một số tính chất rất là thú vị cho sử dụng làm động cơ bánh ô tô và có thể tổng quát như sau:

-Cuộn dây stato vafnam châm của rô to được gắn ở trong lõi thép vì vậy nó làm việc hoàn toàn bền vững.

- Khe hở không khí tích cực nhỏ và động cơ có thể thiết kế sao cho độ cảm ứng từ L_d , và L_q của stato có thể thỏa mãn điều kiện để sinh ra mô men yêu cầu trong vùng từ thông bị làm yếu [7].

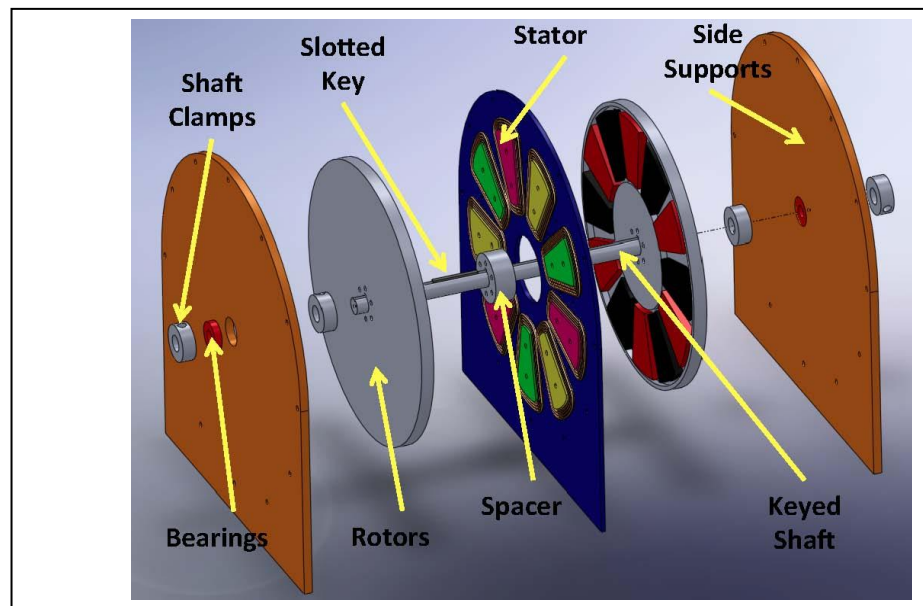
- Cực lõi giới thiệu trong máy với ($L_q/L_d > 2.5$); thì kết quả là mô men ra của máy sẽ bằng toongge của mô men sinh ra do từ trường và mô men sinh ra do hiệu ứng dao động.

3.3.2 Động cơ kích từ theo trục

a. Lịch sử phát triển của máy điện kích từ trục

Máy điện đầu tiên là máy điện kích từ theo trục là thiết kế bởi Michael Faraday. Kể từ đó , tiếp tục sự phát triển của máy điện là kết quả của sự phổ biến loại máy điện kích từ theo đường kính và từ năm 1900 đã có bán máy điện. Tại thời điểm này xu hướng phát triển lại tập trung vào vật liệu và phương pháp sản xuất. Từ 1980 đã có khả năng ứng dụng AXM có tốc độ thấp đã nghiên cứu cho việc trực tiếp truyền động điện. Công nghệ chế tạo AXM đất đã hạn chế việc sử dụng động cơ này. Hơn thế nữa cấu trúc của động cơ này cũng rất là yếu cho việc chịu đựng được tốc độ quay cao. Sự đổi mới của AXCO-Motors' và những thành công khai thác của nó đối với công nghệ mới đó là sự gia công chìa khóa đủ để AXCO-Motors sản xuất tiết kiệm được vốn sản xuất máy điện này và thêm vào đó là làm tăng được hiệu suất của máy so với loại máy điện kích từ theo bán kính thông thường.Số lượng cực lớn động cơ kích từ theo trục cho phép ta sử dụng một cách hiệu quả năng lượng và nam châm mạng của động cơ. Động cơ gồm những vấn đề cơ bản nhất của 3 phần :Rô to, stato, và trục. Rô to lắp vào những khoảng cách riêng biệt số lượng cực có cấu trúc thay đổi .Có 2 rô to ở trên những mã khác nhau của stato. Sta to lắp đặt cuộn dây, những cuộn dây này sắp đặt sao cho chúng đẩy hoặc hút một nam châm trên stato chính xác tức thời tại một thời điểm để cho phép rôto quay tròn trong khi đó stato đứng im. Tất cả các bộ phận này được gắn trên trục để chuyển cơ năng. Từ thông nam

châm được sinh ra bởi cuộn dây dẫn(hoặc kéo) khép kín qua nam châm điều đó sẽ tạo nên với một thời gian xác định cho phép rô ngoài quay tròn. Tuy nhiên lý do vì sao động cơ này còn chưa được sử dụng rộng rãi vì nó rất khó điều khiển. Đối tượng của các dự án là thiết kế và điều khiển một số lượng lớn cực từ của động cơ kích từ theo rô to là sử dụng các senso Hall và encode quang .



Hình 3.9: Mô hình động cơ kích từ theo trục

b. Công nghệ từ thông theo trục

-Máy kích từ theo trục

Trung tâm kinh doanh của AXCO-Motors(động cơ kích từ theo trục) đã sản xuất các máy điện kích từ theo trục cả 2 loại động cơ và máy phát cho truyền động có tốc độ thay đổi (VSD). Trong truyền động có tốc độ thay đổi được thực hiện bằng bộ biến tần.

-Máy điện nam châm vĩnh cửu từ trường theo trục

Đối với loại tốc độ trung bình và cao sản xuất của chúng tôi dựa theo công nghệ kích từ theo trục của máy cảm ứng trong đó nam châm vĩnh cửu theo trục làm việc với tốc độ thấp. Máy nam châm vĩnh cửu rất phù hợp cho ứng dụng như máy phát gió, động cơ cho xe ô tô hoặc như động cơ séc vo mo to.



-Động cơ cảm ứng kích từ dọc trục Động cơ cảm ứng kích từ theo bán kính gắn với hộp số giảm tốc

Với một bộ biến tần động cơ cảm ứng kích từ dọc trục được sử dụng cho bơm, máy nén, máy khí, máy thổi bể hoặc những cơ khí tương tự, trong đó công nghệ tốc độ thay đổi tiết kiệm khá năng lượng so với loại làm việc với tốc độ không đổi.(điều chỉnh on-off

hay loại điều khiển truyền thống). Do nhận được tiết kiệm điện năng nên truyền động có tốc độ thay đổi được áp dụng trong công nghiệp và các truyền động tốc độ thay đổi tăng lên từng ngày.

-Sử dụng trong công nghiệp

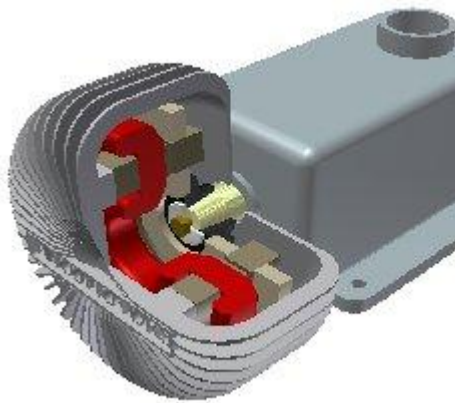
Trong một số ứng dụng công nghiệp động cơ cảm ứng kích từ theo đường kính được sử dụng để gắn với hộp số nhằm tăng hoặc giảm tốc độ để đạt được tốc độ theo yêu cầu. Có thể truyền động dùng curoa thay cho bánh răng đây là lời giải phổ biến đặc biệt với động cơ nhỏ.

-Lắp trực tiếp không qua hộp giảm tốc

Công ty AXCO-Motors cũng thực hiện các giải pháp nối trực tiếp động cơ với cơ khí ản xuất không qua các thiết bị giảm tốc. Nếu độ dài của trục bị giới hạn thì có thể thay máy kích từ dọc trục(AXM). Chúng ta biết rằng AXM có mô men quay lớn, mật độ công suất lớn và trọng lượng hệ thống có thể nén. Phụ thuộc vào ứng dụng động cơ đòi hỏi hoặc stato đơn hoặc stato kép. việc lựa chọn động cơ phụ thuộc vào giá cả và tính chất yêu cầu.

-Cấu trúc stato đơn

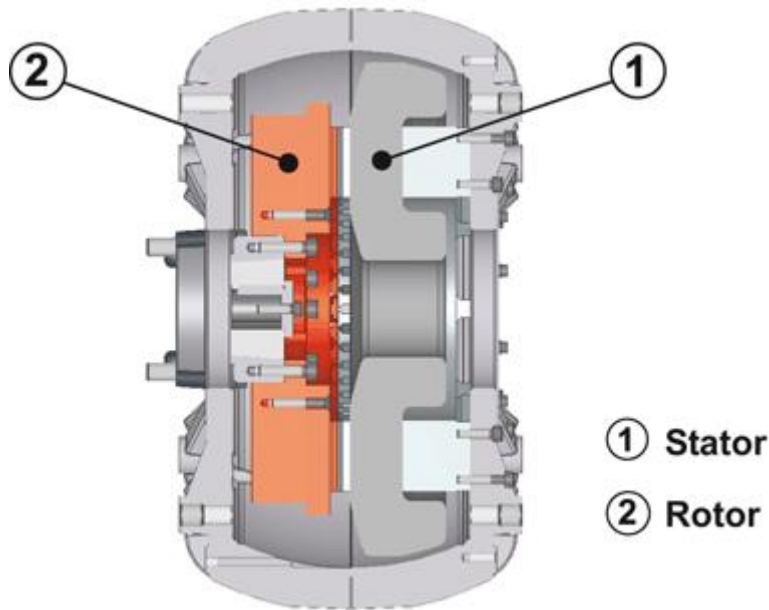
Giải pháp giá thành thấp được sử dụng cấu trúc một stato-một rô to tổng quát đây là lựa chọn phù hợp cho các loại ứng dụng có mô men định mức nhỏ, cấu trúc 2 khe hở không khí đã làm giảm hiệu suất động cơ nếu so với cấu trúc có một mặt. loại thứ 2 được liên quan chính xác với đặc tính vốn có của động



Hình 3.11: Cấu trúc stato đơn

-Bộ khởi động máy nối với AXM

AXM để tạo lực trục. Đó là nhờ nam châm kéo ở khe hở không khí. Lực nam châm tỷ lệ trực tiếp với diện tích vùng khe hở không khí của máy và kết quả là trong cùng một trường hợp biên độ của lực rất khó trụ lại. Lợi chính ở đây là kéo dài tuổi thọ phụ thuộc vào tải. Tuy nhiên có nhiều giải pháp trong đó sự mang tải của máy là cứng nhắc đủ để máy tạo ra lực

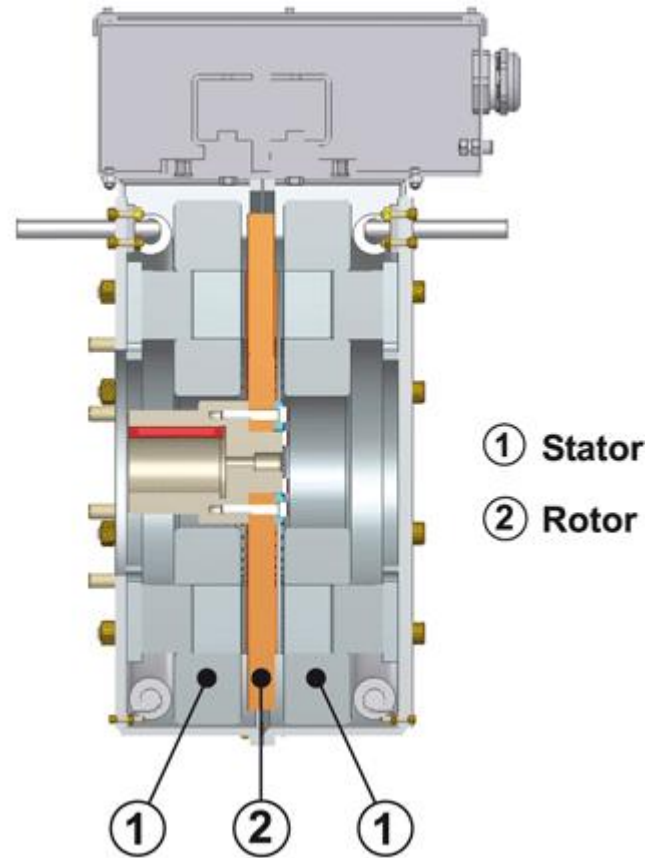
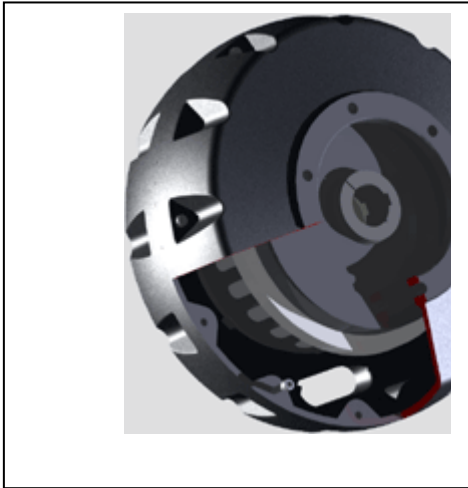


Cấu trúc động cơ AX
 một stato một rô to
 (One stator one rotor
 AXCO-Motors

Hình 3.12: Cấu trúc động cơ AX 1 stato 1 rô to

-Cấu trúc 2 stato

Cấu trúc này được chọn cho máy có mô men tải lớn có giá trị trên 200 Nm. Lợi ích của cấu trúc này là có mật độ mô men cao và cân bằng trục. Hơn nữa cấu trúc có rô to rất nhẹ (phát minh bởi AXCO-Motors) cấu trúc này là giải pháp cho loại rô to động học. Độ dài trục nhỏ và trọng lượng rô to nhỏ của hệ thống tần số tự nhiên là giúp cho máy hoạt động trên mức của máy ngay cả hoạt động với vùng tốc độ cao. khi xem xét giá thành động cơ loại động cơ 2 stato đắt hơn so với loại một stato đặc biệt trong trường hợp công suất nhỏ. Đây là liên quan tới số lượng đồng trong các cuộn dây và thời gian cần thiết để sản xuất cuộn dây. Với động cơ có mô men tải lớn thì sự khác nhau về giá thành sản xuất 2 loại động cơ này không lớn.



Double stator one rotor AXCO-Motors construction

Hình 3.13: Cấu trúc động cơ 2 stato

3.4. NGHIÊN CỨU ĐIỆN TỬ CÔNG SUẤT VÀ HỆ THỐNG ĐIỀU KHIỂN

3.4.1 Thiết kế hệ thống đẩy

Trong vị trí của van tiết lưu của EV sử dụng động cơ đốt trong chúng ta có thể tuyến tính hóa đối với mô men chuẩn. khi đạp pedal trong ô tô điện có thể coi như ra lệnh mô men. Như vậy cho bất kỳ loại động cơ nào cũng cần một vòng điều khiển kín để nhận được mô men yêu cầu với đáp ứng động học tốt và dòng giới hạn. Thêm vào đó hiệu suất của hệ thống có thể được cải thiện bằng hoạt động với mức từ thông tối ưu. Nếu cần điều khiển đường cong chính xác cần một vòng kín điều khiển tốc độ

Một số ấn phẩm chính đã được nghiên cứu trong thiết kế hệ thống điều khiển động cơ trong hệ thống thông đẩy ở ô tô điện và có thể tổng kết như sau:

- Hiệu suất của hệ thống phải lớn nhất (sự thỏa hiệp tốt nhất giữa động cơ và bộ biến tần;
- Mô men ra của động cơ lớn nhất;
- Mức từ thông tối ưu là hàm của yêu cầu và hình thức
- Điều khiển mềm động cơ khi vượt phạm vi tốc độ để tránh khả năng kích từ cộng hưởng trong các bộ truyền cơ khí.
- Bền vững đối với sự thay đổi các tham số;
- điện áp và dòng điện dc được giới hạn mềm trong quá trình hãm trả năng lượng.
- Ổn định khi vượt tốc độ , vấn đề này cần nghiên cứu kỹ càng vì rằng một số hệ thống kéo đòi hỏi phải giảm từ thông tức là có giảm bánh răng hoặc hướng nối)

3.4.2 Hệ thống truyền động AF

Về nguyên lý để phù hợp những đặc điểm của hệ thống đã nêu trước đây thì công suất cung cấp và hệ thống điều khiển cho động cơ AF giống như các hệ thống điều khiển cho các hệ truyền động động cơ RF thường. Thêm vào đó máy AF rất thu hút đối với ô tô điện vì vậy việc truyền cơ khí bình thường gồm có bánh răng hoặc không có trục bánh răng và hộp số có thể sẽ không cần. Trong nhiều trường hợp bánh xe nối trực tiếp với một động cơ phù hợp (hộp số bên trong hoặc không cần) một thiết bị giảm tốc độ nào. Trong trường hợp khác để giảm thể tích xe hộp số được tích hợp ngay trong động cơ bánh xe. Trong hệ thống truyền động nhiều động cơ một hoặc vài biến tần cần thiết giữ vai trò bộ khuếch đại công suất và điều khiển có nhiều nhiệm vụ phải thực hiện. Đặc biệt đặc biệt nó hoạt động như hộp số trong quá trình điều động lái tốc độ bánh xe trong thấp hơn tốc độ bánh xe ngoài khi có cùng mô men. Lực kéo và hãm phải cân bằng ở cả 2 mặt bánh xe vì vậy rõ ràng cần một đơn vị điều phối sự hoạt động của các hệ thống điều khiển để tránh mất cân bằng mô men cho các bánh xe. Sự nghiên cứu này đặt áp lực lên điều khiển mô men hơn là điều khiển tốc độ động cơ. Ở hệ thống một động cơ truyền động với 2 rô to AFI, động cơ

gồm một stato 2 rô to có 2 trục độc lập nối với các bánh xe nên chỉ cần một biến tần hệ thống hoạt động như hộp số giữ sự cân bằng mô men trên bánh xe trong quá trình điều động lái.

3.4.3 Điều khiển động cơ AFI

Giống như điều khiển động cơ 3 pha dị bộ thường(RF) một bộ biến tần PWM biến điện áp không đổi của ắc quy thành điện áp 3 pha có tần số và điện áp thay đổi. Việc điều khiển mô men thực hiện bằng điều khiển từ trường (FO) cho phép ta điều khiển mô men ở chế độ tĩnh cũng như ở quá độ [9], [10]. Hoạt động với vùng giảm từ thông khi điện áp đạt cực đại ta có thể điều khiển thành phần dòng điện tạo từ thông. Toàn bộ sơ đồ điều khiển trình bày trên H.9.

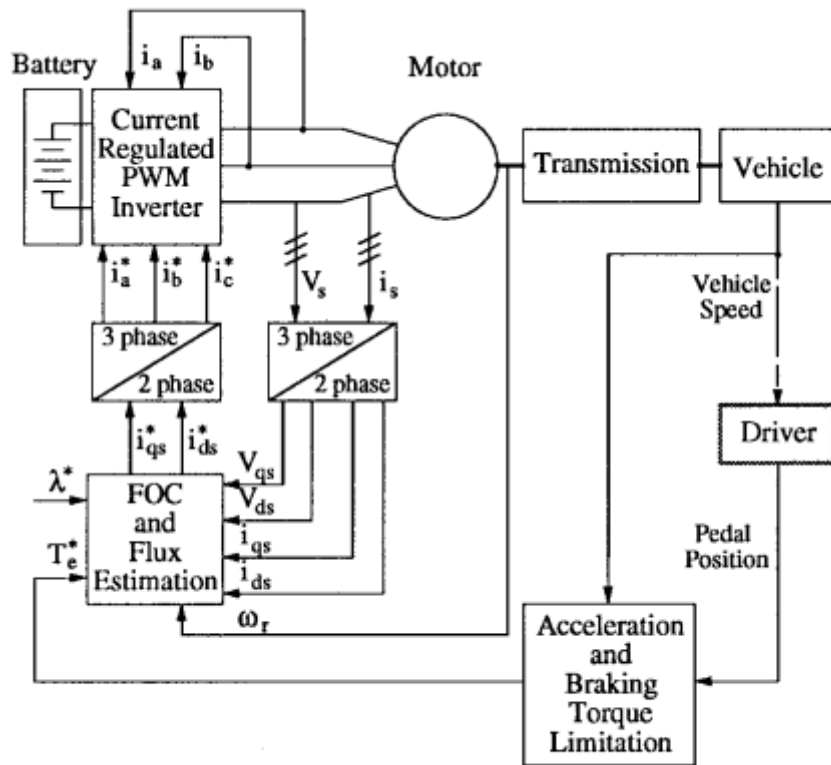


Fig. 9. AFI motor overall control system.

Hình 3.14: Hệ thống điều khiển động cơ AFK

3.4.5 Điều khiển động cơ AFPM

Với hệ thống truyền động động cơ AFPM cũng cần một biến tần PWM biến điện áp một chiều ở ắc qui thành điện áp 3 pha có tần số và điện áp thay đổi. Mô men ở vùng tốc độ có mô men không đổi có thể nhận được bằng kỹ thuật trình bày ở cho cả 2 loại động cơ AFSPM và AFIPM. Trong vùng công suất không đổi vấn đề cơ bản là làm thế nào để giảm từ thông tạo ra bởi nam châm để nhận được tốc độ tại vùng công suất không đổi mà không làm quá tải biến tần. Vấn đề này không thể giải quyết đối với AFSPM's là động cơ không phù hợp cho tất cả ứng dụng khi cần mở rộng tới vùng công suất không đổi. Trong trường hợp AFIPM, dòng stato có thể điều khiển để làm yếu từ thông của PM. Với mục đích này cần một từ trường phản ứng stato có khả năng tác động có hiệu quả từ trường rô to PM và cảm ứng từ cuộn dây stato phải lớn. Phương pháp này cho phép làm yếu từ trường theo tỷ lệ 3:1. Sơ đồ điều khiển làm yếu từ thông của AFIPM biểu diễn trên hình 3.15

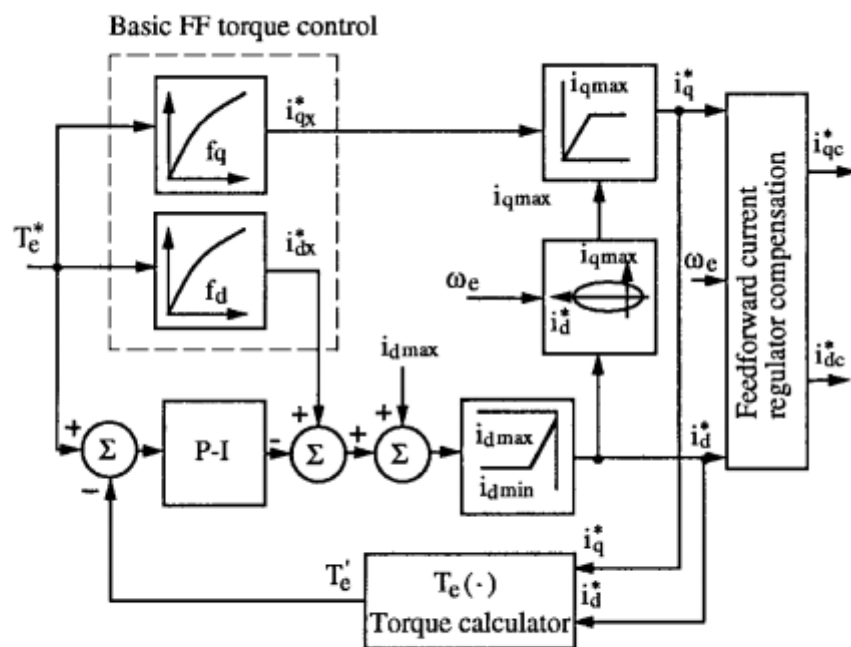


Fig. 10. AFIPM motor overall flux-weakening control system.

Hình 3.15 Sơ đồ điều khiển động cơ làm yếu từ thông

3.5 SO SÁNH ĐỘNG CƠ AF VÀ RF

Ta thực hiện so sánh 2 loại động cơ AF và RF về mặt mật độ năng lượng. Do cấu trúc khác nhau của động cơ PM, và động cơ nam châm vĩnh cửu nên khó thực hiện so sánh về mật độ năng lượng trong giai đoạn này. Mặt khác có thể so sánh với động cơ cảm ứng nên thực hiện ở phần này.

3.5.1 So sánh mật độ năng lượng động cơ dị bộ.

So sánh mật độ năng lượng đối với động cơ AFI và động cơ dị bộ thường (RFI) có thể thực hiện như sau: tỷ lệ công suất/trọng lượng(thể tích). Với mục đích này cần phải lấy kích thước bằng nhau và có thể được tổng quát rằng tính chất của 2 loại động cơ này như nhau. nếu chúng ta định nghĩa mật độ công suất như sau:

Công suất định mức của động cơ W , thể tích lõi động cơ là $V[m^3]$

$$\zeta_M = \frac{P_M}{V_M} = \frac{\text{Motor rated power (W)}}{\text{Motor core volume (m}^3\text{)}} \quad (1)$$

và đối với máy điện có kích thước vừa và nhỏ thì tỷ số mật độ công suất của 2 loại động cơ này có thể biểu diễn:

$$\begin{aligned} \xi_M &= \frac{\zeta_{MA}}{\zeta_{MR}} \\ &= \frac{p \left(1 + \frac{\pi}{4p}\right)^2}{\pi} \end{aligned} \quad (2)$$

ζ_{MA} -AFI motor power density (W/m);

ζ_{MR} -RFI motor power density (W/m);

p -number of motor pole pairs.

rằng khi số đôi cực tăng lên thì tỷ số mật độ công suất tăng nhanh. Như thấy từ kết quả đối với động cơ nhiều cực thì động cơ AFI có mô men lớn hơn so với động cơ RFI. Một lý do là máy AFI có mô men lớn hơn và lõi rô to được sử dụng hết. như vậy động cơ đa cực AFI có lõi thép đã cho phép khai thác tỷ lệ phần trăm vật liệu hữu ích để tạo mô men.

3.6. KẾT LUẬN

Máy AF dùng để truyền động động cơ điện ô tô đã được trình bày. Động cơ 2 rô to là giải pháp có nhiều hứa hẹn hơn vì rằng nó có tính chất từ khác nhau khi sử dụng một biến tần. Mặt khác kích thước đường kính xuyên tâm có thể hạn chế việc sử dụng trong ô tô điện. Động cơ AFIPM hình như là giải pháp tốt nhất phù hợp về hình dáng, độ nén, bền vững và có đặc tính điện tốt. Cuối cùng cấu trúc của động cơ 2 rô to (đồng bộ cũng như dị bộ) cho phép tiết kiệm đồng và thép và do đó nó có mật độ công suất lớn hơn và hiệu suất cao hơn so với 2 động cơ đơn

KẾT LUẬN

Sau một thời gian nghiên cứu tìm hiểu để hoàn thành đồ án tốt nghiệp em đã

1. Tìm hiểu được các loại ô tô chạy điện
2. Các loại động cơ điện dùng trong ô tô điện, cấu tạo và đặc điểm của chúng
3. Tìm hiểu được nguyên lý hoạt động và cấu tạo của động cơ 1 chiều kích từ theo trục dùng trong ô tô điện

Do thời gian ngắn và kiến thức có hạn , đồ án còn nhiều thiếu sót, mong các thầy cô và các bạn thông cảm.Em xin chân thành cảm ơn thầy Thân Ngọc Hoàn cùng các thầy trong khoa đã giúp đỡ em rất nhiều trong quá trình học tập, đặc biệt trong thời gian làm đồ án tốt nghiệp

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. E. Spooner and B. J. Chalmers, “Toroidally-wound, slotless, axial flux, permanent magnet, brushless-DC motor,” in Conf. Rec. ICEM-88, Pisa, Italy, 1988, pp. 81–86.
2. C. C. Jensen, F. Profumo, and T. A. Lipo, “A low loss permanent magnet brushless DC motor utilizing tape wound amorphous iron,” IEEE Trans. Ind. Applicat., vol. 28, pp. 646–651, May/June 1992.
3. F. Caricchi, F. Crescimbin, E. Fedeli, and G. Noia, “Design and construction of a wheel directly coupled axial flux PM prototype for EV’s,” in Conf. Rec. IEEE-IAS ’94, Denver, CO, 1994, vol. 1, pp. 254–261.
4. Z. Zhang, F. Profumo, and A. Tenconi, “Axial flux interior PM synchronous motors for electric vehicle drives,” J. Electromotion, vol. 1, no. 1, pp. 23–29, 1994.
5. D. Platt and B. H. Smith, “Twin rotor drive for an electric vehicle,” Proc. Inst. Elect. Eng., vol. 140, pt. B, pp. 497–506, Nov. 1992.
6. Z. Zhang, F. Profumo, and A. Tenconi, “Wheels axial flux machines for electric vehicle applications,” in Conf. Rec. ICEM-94, Paris, France, 1994, vol. 2, pp. 7–12.
7. Z. Zhang, F. Profumo, and A. Tenconi, “Axial flux interior PM synchronous motor torque performance analysis for traction drives,” in Conf. Rec. IPEC-95, Yokohama, Japan, 1995, vol. 2, pp. 813–818.
8. K. Rajashekara, “Propulsion system issues in electric and hybrid vehicle applications,” in Conf. Rec. IPEC-95, Yokohama, Japan, 1995, vol. 1, pp. 93–98.
9. G. Griva, F. Profumo, V. Ravello, and A. Tenconi, “Traction system electromechanical models for electric vehicles,” in Conf. Rec. IPEC-95, Yokohama, Japan, 1995, vol. 1, pp. 105–112.

10. T. G. Habetler, F. Profumo, M. Pastorelli, and L. Tolbert, "Direct torque control of induction machines using space vector modulation," *IEEE Trans. Ind. Applicat.*, vol. 28, pp. 1045–1053, Sept./Oct. 1992.
11. S. R. Macminn and T. M. Jahns, "Control techniques for improved high-speed performance of interior PM synchronous motor drive," *IEEE Trans. Ind. Applicat.*, vol. 27, pp. 997–1004, Sept./Oct. 1991.
12. B. K. Bose, "A high-performance inverter-fed drive system of an interior permanent magnet synchronous machine," *IEEE Trans. Ind. Applicat.*, vol. 24, pp. 987–997, Nov./Dec. 1988.
13. F. Caricchi, A. Di Noia, and E. Santini, "Optimum CAD-CAE design of axial flux permanent magnets motors," in *Conf. Rec. ICEM '92*, Manchester, U.K., 1992, vol. 2, pp. 637–641.
14. E. Spooner and B. J. Chalmers, "TORUS, a slotless, toroidal stator, permanent magnet generator," *Proc. Inst. Elect. Eng.*, vol. 139, pt. B, pp. 497–506, Nov. 1992.
15. R. F. Schiferl and T. A. Lipo, "Power capability of salient pole permanent magnet synchronous motors in variable speed drive applications," *IEEE Trans. Ind. Applicat.*, vol. 26, pp. 115–123, Jan./Feb. 1990.
16. W. L. Soong and T. J. E. Miller, "Field-weakening performance of brushless synchronous AC motor drives," *Proc. Inst. Elect. Eng.*, vol. 141, pp. 331–340, Nov. 1994.

MỤC LỤC

| | |
|--|----|
| LỜI MỞ ĐẦU | 1 |
| CHƯƠNG 1 : TỔNG QUAN VỀ Ô TÔ ĐIỆN | 2 |
| 1.1. SỰ PHÁT TRIỂN CỦA Ô TÔ ĐIỆN TRÊN THẾ GIỚI VÀ VIỆT NAM | 2 |
| 1.1.1 Ôtô chạy bằng điện | 3 |
| 1.1.2 Ôtô chạy bằng pile hiên liệu | 4 |
| 1.1.3 Ôtô hybrid (ô tô lai) | 4 |
| 1.2. GIỚI THIỆU VỀ Ô TÔ ĐIỆN | 5 |
| 1.2.1 Giới thiệu chung..... | 5 |
| 1.2.2 Nhu cầu sử dụng ô tô điện phục vụ du lịch và sử dụng trong các cơ sở y tế..... | 5 |
| CHƯƠNG 2 : GIỚI THIỆU CÁC LOẠI ĐỘNG CƠ DÙNG TRONG Ô TÔ ĐIỆN | 14 |
| 2.1 ĐỘNG CƠ HYBRID | 14 |
| 2.2 ỨNG DỤNG CỦA Đ/C ĐIỆN MỘT CHIỀU TRONG Ô TÔ ĐIỆN | 17 |
| 2.3 ĐIỆN TỬ CÔNG SUẤT VÀ Đ/C TRUYỀN ĐỘNG TRONG XE ĐIỆN, XE ĐIỆN LAI VÀ XE ĐIỆN CÓ Ồ CẮM..... | 17 |
| 2.3.1 Giới thiệu..... | 17 |
| 2.3.2 Ô tô điện | 18 |
| 2.3.3. Ô tô điện lai có cấp điện từ ngoài(có dây cắm) | 23 |
| 2.3.4. Ô tô pin nhiên liệu | 24 |
| 2.3.5 Yêu cầu của điện tử công suất..... | 28 |
| 2.3.6 Công nghệ đóng gói các thiết bị đóng ngắt..... | 29 |
| 2.3.7 Kết Luận..... | 32 |

| | |
|--|----|
| CHƯƠNG 3 : ỨNG DỤNG Đ/C ĐIỆN 1 CHIỀU KÍCH TỪ DỌC TRỰC DÙNG TRONG Ô TÔ ĐIỆN..... | 33 |
| 3.1 GIỚI THIỆU VỀ MÁY ĐIỆN TRUYỀN ĐỘNG KÍCH TỪ THEO TRỰC | 33 |
| 3.2.ĐẶC TÍNH CỦA Ô TÔ ĐIỆN | 34 |
| 3.3 CÁC LOẠI MÁY KÍCH TỪ THEO TRỰC..... | 34 |
| 3.3.1 Máy dị bộ kích từ dọc trục | 36 |
| 3.3.2 Động cơ kích từ theo trục..... | 42 |
| 3.4. NGHIÊN CỨU ĐIỆN TỬ CÔNG SUẤT VÀ HỆ THỐNG ĐIỀU KHIỂN | 47 |
| 3.5.SO SÁNH CÁC LOẠI ĐỘNG CƠ AF VÀ RF | 51 |
| 3.6. KẾT LUẬN..... | 52 |
| KẾT LUẬN : | 53 |