

MỤC LỤC

MỞ ĐẦU	1
1. Lý do chọn đề tài.....	1
2. Mục đích của đề tài	1
3. Ý nghĩa khoa học và thực tiễn của đề tài nghiên cứu	1
4. Tổng quan	1
5. Đối tượng, địa điểm, nội dung và phương pháp nghiên cứu	2
CHƯƠNG 1: TỔNG QUAN VỀ XE ĐẠP ĐIỆN	4
1.1. Giới thiệu chung về xe đạp	4
1.2. Xe đạp điện và lợi ích xã hội	5
1.3. Thông số và đại lượng chính của một số xe đạp điện hiện có mặt trên thị trường Việt Nam.....	7
1.3.1. Thông số kỹ thuật của xe đạp điện hãng Yamaha	8
1.3.2. Thông số kỹ thuật của xe đạp điện hãng Gaint	10
CHƯƠNG 2: THIẾT KẾ, XÂY DỰNG XE ĐẠP ĐIỆN TỪ XE ĐẠP THƯỜNG NHÃN HIỆU HPU	12
2.1. Mở đầu.....	12
2.2. Các bộ phận cần thiết để đưa xe đạp thường thành xe đạp điện.....	12
2.2.1. Động cơ điện BDC	12
2.2.2. Bộ điều chỉnh tốc độ động cơ.....	17
2.2.3. Hộp điện	24
2.2.4. Bộ acquy và bộ nạp	25
2.3. Thiết kế bố trí các bộ phận cho xe đạp điện.....	29
2.3.1. Vị trí đặt động cơ.....	29
2.3.3. Vị trí đặt tay ga.....	33
2.4. Lắp ráp và hoàn thiện xe đạp thường thành xe đạp điện HPU	34
2.5. Những lưu ý khi chế tạo và sử dụng xe đạp điện.....	41
KẾT LUẬN	44
TÀI LIỆU THAM KHẢO	45

MỞ ĐẦU

1. Lý do chọn đề tài

Trong nền công nghiệp sản xuất xe đạp điện hiện nay, các công ty trong nước và ngoài nước xuất hiện rất nhiều để cạnh tranh nhau về mẫu mã và giá thành. Nhưng với giá thành của những chiếc xe đó vẫn là một thứ xa xỉ đối với những người lao động phổ thông có thu nhập thấp và việc bảo hành sản phẩm chính hãng còn kém. Do vậy để xe đạp điện được phổ cập rộng rãi với một nước đang phát triển như nước ta thì việc giảm chi phí, giá thành là một yêu cầu cấp thiết hiện nay. Vì vậy việc thực hiện đề tài “*Nghiên cứu chế tạo bộ điều khiển động cơ điện một chiều lắp cho xe đạp thường thành xe đạp điện*” là nhu cầu cấp bách trong điều kiện hiện tại và tương lai.

2. Mục đích của đề tài

Đề tài được tiến hành với các mục đích sau:

- Nắm bắt được kỹ thuật, công nghệ chế tạo xe đạp điện.
- Chế tạo được bộ điều khiển tốc độ động cơ điện một chiều.
- Xây dựng và chuyển hóa được một chiếc xe đạp thường thành xe đạp điện.

3. Ý nghĩa khoa học và thực tiễn của đề tài nghiên cứu

- Từ một chiếc xe đạp thường bất kỳ thành chiếc xe đạp có thể vận hành như xe điện.
- Chế tạo được một chiếc xe đạp điện với giá thành phù hợp với túi tiền của người lao động.
- Xe đạp điện sử dụng động cơ điện không gây ô nhiễm môi trường.

4. Tổng quan

Với xu thế phát triển của xã hội hiện nay và nhu cầu đi lại của con người ngày càng tăng cao kèm theo đó là những phương tiện di chuyển ngày càng xuất hiện nhiều để đáp ứng nhu cầu. Việc đáp ứng nhu cầu phục vụ tiện lợi nhu cầu

của con người nhưng kéo theo cũng là việc ô nhiễm môi trường. Bởi vì những phương tiện đó hầu hết là sử dụng động cơ xăng với lượng khí thải tương đối lớn. Vì vậy con người đã nghĩ ra ý tưởng để giảm thiểu việc ô nhiễm môi trường là sử dụng nguồn năng lượng sạch là điện năng với việc sử dụng động cơ điện thay thế cho động cơ xăng và điển hình là xe đạp điện.

Hiện nay ở trên thế giới đã nghiên cứu, chế tạo và áp dụng rộng rãi xe đạp điện phục vụ việc đi lại thông thường của người dân để giảm thiểu việc ô nhiễm bầu không khí và giảm thiểu ùn tắc và tai nạn giao thông. Một điều nhận thấy rõ ràng là xe đạp điện có lợi ích vô cùng lớn.

Ở nước ta hiện nay đã và đang nghiên cứu chế tạo và không ngừng nâng cấp xe đạp điện, nhưng việc nâng cấp các tính năng, kỹ thuật cũng kéo theo giá thành ngày càng tăng. Nhưng nước ta hiện nay đang là một đất nước đang trên đà phát triển thu nhập của người dân lao động ở nước ta vẫn còn rất ít. Việc sử dụng xe đạp điện phục vụ vào nhu cầu đi lại của người dân lao động vẫn còn rất xa xỉ bởi vì giá thành của một chiếc xe đạp điện hiện nay vẫn còn quá cao. Và việc có thể sắm cho mình một chiếc xe đạp điện là một điều rất khó khăn có thể mất tới 5 tháng tiền lương. Thử hỏi rằng nếu bỏ ra 5 tháng tiền lương để mua một chiếc xe thì sau đó họ sẽ sinh sống như thế nào. Chính vì vậy, một điều vô cùng cấp thiết là đòi hỏi phải nghiên cứu và giải quyết vấn đề giảm giá thành của xe đạp điện mà vẫn đảm bảo chất lượng.

5. Đối tượng, địa điểm, nội dung và phương pháp nghiên cứu

5.1. Đối tượng nghiên cứu

Nghiên cứu chế tạo bộ điều khiển động cơ điện một chiều lắp cho xe đạp thường thành xe đạp điện.

5.2. Địa điểm nghiên cứu

Đề tài được nghiên cứu thực hiện tại nhà và phòng thí nghiệm.

5.3. Thời gian nghiên cứu

Thời gian nghiên cứu thực hiện đề tài trong thời gian 3 tháng từ ngày 23/03/2013 đến ngày 23/06/2013.

5.4. Phương pháp nghiên cứu

Phương pháp nghiên cứu sử dụng trong đề tài là nghiên cứu tìm hiểu tài liệu nắm vững cấu tạo, nguyên lý hoạt động của một xe đạp điện từ đó đi vào thiết kế, chế tạo các thành phần để hình thành lên một chiếc xe đạp điện nhãn hiệu HPU như:

- Chế tạo các mạch điện sử dụng như: mạch điều chỉnh tốc độ động cơ, mạch sạc ac quy có thể sử dụng ổn định cho xe đạp điện chế tạo.
- Chế tạo tính toán phần cơ khí để lắp ráp sao cho phù hợp đảm bảo tối ưu nhất trong khả năng như: tính toán chất liệu để làm hộp điện, cơ khí lại các bulông, đai ốc và đĩa cho phù hợp.

Sau khi đã nghiên cứu, tìm hiểu chế tạo xong các thành phần thì đi vào lắp ráp sản phẩm và hoàn thiện mẫu mã cho xe đạp điện HPU.

5.5. Nội dung nghiên cứu

Thiết kế, chế tạo những phần tử cần thiết để chuyển một xe đạp thường thành xe đạp điện cụ thể:

- Nghiên cứu, xây dựng bộ điều khiển tốc độ động cơ điện một chiều
- Nghiên cứu, xây dựng bộ nạp ắc quy
- Tính toán, thiết kế hộp điện và vị trí linh kiện
- Lắp ráp hoàn thiện xe đạp điện HPU

Bản báo cáo gồm 2 chương:

Chương 1. Tổng quan về xe đạp điện.

Chương 2. Thiết kế, xây dựng xe đạp điện từ xe đạp thường nhãn hiệu HPU

Sau đây tác giả xin được đi vào trình bày 2 chương như sau:

CHƯƠNG 1

TỔNG QUAN VỀ XE ĐẠP ĐIỆN

1.1. Giới thiệu chung về xe đạp

Xe đạp là một phương tiện giao thông hai bánh và là một dụng cụ thể thao rất phổ biến. Đa số xe đạp chuyển động nhờ lực đạp của người điều khiển, và giữ thăng bằng nhờ định luật bảo toàn mômen quán tính.

Trên hình 1.1 là hình ảnh một chiếc xe đạp thông thường được sử dụng phổ biến.



Hình 1.1. Xe đạp thông thường

Đã từ rất nhiều năm nay trên mỗi nẻo đường của đất nước ta đều có những dấu ấn xuất hiện của xe đạp. Mỗi con người, mỗi lứa tuổi khi lớn lên đều gắn liền và lớn lên cùng chiếc xe đạp. Xe đạp đã trở thành một thứ gì đó không thể

thiếu đối với mỗi người từ khi sinh ra đến khi trưởng thành và ngay cả khi về già và đáp ứng tối ưu nhu cầu thiết yếu đi lại thuận tiện hàng ngày. Xe đạp thông thường được chuyên động nhờ lực đạp của người điều khiển và giữ thăng bằng nhờ định luật bảo toàn momen quán tính. Xe đạp vừa là một phương tiện giao thông và cũng là một dụng cụ thể thao rất phổ biến. Vào những thập niên 90 khi nhu cầu đi lại của con người ngày càng tăng với việc di chuyển xa thì con người lại lựa chọn xe máy vì xe máy không tốn sức hoạt động nhưng giá thành khi đó vô cùng đắt. Cho đến 10 năm trở lại đây thì xe máy là một phương tiện phục vụ nhu cầu đi lại xa không tốn sức với con người giá thành phù hợp nhưng có một nhược điểm lớn đó là gây ô nhiễm môi trường. Ngày nay khi xã hội ngày càng hiện đại hóa, phương tiện di chuyển cũng thay đổi theo và yêu cầu về mọi mặt cũng cao hơn như giảm ô nhiễm môi trường, giá thành rẻ hơn động cơ xăng, trọng lượng nhẹ hơn, di chuyển không tốn sức... xe đạp điện là một lựa chọn phù hợp. Nhưng xe đạp điện hiện nay trên thị trường thì có trọng lượng nặng và giá thành cao không phù hợp với người lao động có mức thu nhập trung bình đòi hỏi chúng ta tìm ra một phương án là chế tạo xe đạp điện với giá thành rẻ và giảm trọng lượng.

1.2. Xe đạp điện và lợi ích xã hội

Xe đạp điện với kiểu dáng, tính năng kỹ thuật mới lạ, chi phí thấp hơn nhiều so với xăng dầu lại vừa không thua kém xe máy về yêu cầu sử dụng. Đặc biệt trong tình hình tai nạn giao thông gia tăng và yêu cầu bảo vệ môi trường như hiện nay thì xe đạp, xe đạp điện bắt đầu được quan tâm và phát triển rộng rãi.

Sử dụng xe đạp điện bảo vệ môi trường. Lượng khí thải quá lớn từ phương tiện chạy bằng xăng đang làm cho các thành phố trở nên ô nhiễm vì vậy việc sử dụng xe đạp điện sẽ góp phần bảo vệ khí quyển.

Trên hình 1.2 là hình ảnh một chiếc xe đạp điện thương mại được bán trên thị trường.



Hình 1.2. Xe đạp điện thương mại

Về phương diện kỹ thuật, động cơ xe điện ưu việt hơn xe xăng rất nhiều: hiệu suất động cơ xăng khoảng 30%, xe điện lên tới 90%. Bên cạnh đó độ bền động cơ điện cao hơn, ít hư hỏng trong quá trình sử dụng.

Giá nhiên liệu ngày một tăng, môi trường ô nhiễm, sử dụng xe đạp điện là một điều tốt. Theo tính toán, trong cùng 1 quãng đường chi phí sạc điện để sử dụng cho xe đạp điện chỉ mất khoảng 3.000 đồng, trong khi đó dùng xe gắn máy lên tới khoảng 15.000 đồng. Một bình điện của xe đạp điện nếu sạc đầy quãng đường đi được từ 35 km - 40 km, giá một hộp ắc quy dao động từ 1.000.000 – 1.500.000 đồng thì cũng không quá đắt cho người sử dụng. Cùng với những lợi ích xã hội khác, bảo đảm an toàn giao thông, phù hợp với túi tiền của người lao động. Hơn nữa xe đạp điện với kết cấu đơn giản gọn nhẹ khoảng

30kg phù hợp cho người lớn tuổi và học sinh đi lại thuận tiện với tốc độ thấp mà không phải sử dụng sức.

1.3. Thông số và đại lượng chính của một số xe đạp điện hiện có mặt trên thị trường Việt Nam

Hiện nay trên thị trường Việt Nam xuất hiện rất nhiều các hãng xe đạp điện nổi tiếng trong và ngoài nước với mẫu mã đẹp như: Honda, Yamaha, Gaint, Brigestone, Hkbike, Asama...

Xe ngoài nước thường thì đa dạng về màu sắc, mẫu mã đẹp bắt mắt thu hút người tiêu dùng, tuy nhiên các chế độ bảo hành bảo trì sau mua hàng kém. Xe trong nước thường đơn điệu về mẫu mã, màu sắc, nhưng chế độ bảo hành bảo trì sau mua hàng được phục vụ tận tình. Để chọn được 1 chiếc xe đạp điện phù hợp với túi tiền và sở thích của mỗi người cũng không khó. Tuy nhiên để sử dụng được hiệu quả, độ bền và thuận tiện lại là những vấn đề người tiêu dùng quan tâm.

Ngoài kiểu dáng, màu sắc ưa thích, thì các thông số kỹ thuật vô cùng quan trọng để có thể lựa chọn xe phù hợp với mình vì các thông số sau đây còn liên quan đến tốc độ, khả năng mang tải, quãng đường đi được.

- Loại động cơ: động cơ 1 pha, 3pha
- Công suất động cơ: liên quan đến khả năng mang tải, động cơ công suất càng cao thì khả năng mang tải càng lớn lượng điện tiêu thụ cũng tăng theo 250W, 350W, 380W, 500W ...
- Điện áp cấp cho động cơ: thông thường thì sử dụng các cấp điện áp 24V, 36V, 48V, điện áp càng lớn thì số bình ac quy phải sử dụng cũng tăng theo.
- Điện áp và dung lượng của mỗi bình: 12V/7ah, 12V/10ah, 12V/12ah....
- Dung lượng của bình ac quy sẽ tính được quãng đường đi được mỗi lần sạc đầy điện và thời gian sạc là bao lâu. Tùy theo từng nhà sản xuất và kết cấu

của xe người ta sẽ lựa chọn bình acquy cho phù hợp. Vị trí đặt bình điện, bộ điều tốc và động cơ cũng rất quan trọng: nếu đặt ở vị trí phù hợp thì về mặt thẩm mỹ đẹp, tuổi thọ cũng cao hơn và ngược lại vị trí không ráo trên xe, động cơ, bộ điều tốc và bình điện có tuổi thọ cao và ngược lại.

- Những chiếc xe đạp điện được bán trên thị trường Việt Nam hiện nay thường là những chiếc xe thấp, nhỏ sử dụng động cơ 3 pha và loại bánh đường kính 16 inch – 20 inch. Sau đây là thông số kỹ thuật của một số loại xe đạp điện được bán trên thị trường.

1.3.1. Thông số kỹ thuật của xe đạp điện hãng Yamaha

Hình 1.3 là ảnh của một chiếc xe đạp điện Yamaha ICATS H1 màu đen xám sử dụng loại bánh 18 inch.



Hình 1.3. Xe đạp điện Yamaha ICATS H1.

Bảng 1.1: Thông số kỹ thuật của xe Yamaha ICATS H1.

Ngoại hình	
Chiều dài × chiều rộng × chiều cao	1539mm × 635mm × 1015mm
Chiều cao yên xe	750mm
Đường kính bánh xe	Bánh trước:455mm,Bánh sau:455mm
Tính năng	
Cách thức thao tác	Tự động
Quãng đường đi được khi pin đầy	50km
Vận tốc tối đa	20km/h-30km/h
Phụ kiện xe	
Ắc quy	48V-15Ah
Sạc điện	Tự động ngắt khi ắc quy đầy
Thời gian sạc	6-8giờ
Điện áp	220v-50Hz
Động cơ xe	Động cơ 3 pha,Công suất 240W
Điện áp động cơ	48V
Chú thích	
Trọng lượng xe	48kg
Khả năng trở vật nặng	100kg
Bảo vệ tụt áp	41V+/-1.0V
Bảo vệ quá dòng	14A+/-2.0A

1.3.2. Thông số kỹ thuật của xe đạp điện hãng Giant

Loại xe đạp điện của hãng Giant này có 1 điểm vô cùng đặc biệt là ở dưới yên xe có 1 khoảng không gian để chứa đồ nhưng nhược điểm của nó là chỉ ngồi thoải mái được một người, ngồi hai người thì sẽ rất chật.

Hình 1.4 là ảnh của một chiếc xe đạp điện Yamaha ICATS H1 màu đen xám sử dụng loại bánh 16 inch.



Hình 1.4: Xe đạp điện Giant 133M.

Bảng 1.2: Thông số kỹ thuật của xe Giant 133M.

Ngoại hình	
Chiều dài × Chiều rộng × Chiều cao	1588×605×1015 mm
Chiều cao yên xe	724 mm
Đường kính bánh xe	Bánh trước: 16” × 2.525, Bánh sau: 16” × 2.525
Tính năng	
Cách thức thao tác	Tự động
Quãng đường đi được khi pin đầy	50km
Vận tốc tối đa	25km/h – 35km/h
Phụ kiện xe	
Ắc quy	48V -15Ah
Sạc điện	Tự động ngắt khi ắc quy đầy
Thời gian sạc	6-8 giờ
Công suất	250W
Động cơ xe	Động cơ 3fa
Điện áp động cơ	48V
Điện áp	220V-50Hz
Chú thích	
Trọng lượng xe	50kg
Khả năng chở vật nặng	100kg
Bảo vệ tụt áp	41V
Bảo vệ quá dòng	16A

CHƯƠNG 2

THIẾT KẾ, XÂY DỰNG XE ĐẠP ĐIỆN TỪ XE ĐẠP THƯỜNG NHÃN HIỆU HPU

2.1. Mở đầu

Hiện nay do nhiên liệu hóa thạch ngày càng khan hiếm. Các phương tiện giao thông sử dụng động cơ xăng, dầu có lượng khí thải lớn gây ô nhiễm môi trường khi sử dụng nên người ta đã bắt đầu nghiên cứu sử dụng xe đạp điện. Nhưng hiện nay giá thành của một chiếc xe đạp điện vẫn còn quá cao không thể phổ biến rộng rãi. Việc giảm giá thành xe đạp điện là mục đích để cho xe đạp điện được phổ cập rộng rãi. Xuất phát từ yêu cầu đó tác giả nghiên cứu chuyển một xe đạp thường thành xe đạp điện.

2.2. Các bộ phận cần thiết để đưa xe đạp thường thành xe đạp điện

Để thiết kế, xây dựng một chiếc xe đạp điện từ xe đạp thường cần những bộ phận sau:

- Động cơ điện
- Hệ thống điều chỉnh tốc độ động cơ
- Hộp điện
- Nguồn acquy và bộ nạp acquy

2.2.1. Động cơ điện BDC

2.2.1.1. Giới thiệu chung về động cơ điện

Động cơ ở đây ta sử dụng để chế tạo xe đạp điện là loại động cơ một chiều chổi than (Brushed DC Motor) công suất 380W cấp điện áp 36v.

Trong công nghiệp chế tạo xe đạp điện sử dụng động cơ điện một chiều chổi than (BDC) tương đối lớn bởi những ưu điểm nổi bật như khả năng điều chỉnh tốc độ tốt, có nhiều ưu việt hơn so với các loại động cơ khác. Không những có khả năng điều chỉnh tốc độ dễ dàng mà cấu trúc mạch lực, mạch điều khiển đơn giản đồng thời lại đạt chất lượng điều chỉnh cao trong dải điều chỉnh tốc độ rộng và khả năng mang tải lớn. Động cơ BDC là loại động cơ một chiều có chổi than có thể làm việc ở chế độ máy phát hoặc chế độ động cơ.

Hình 2.1 là ảnh của động cơ điện BDC lắp cho xe đạp điện.



Hình 2.1. Động cơ điện BDC

Ở động cơ xe đạp điện vỏ bên ngoài được làm bằng gang. Động cơ này là loại động cơ kín nước khi đi trời mưa nước sẽ không vào được bên trong. Xung quanh động cơ có các lỗ để gắn đĩa kết nối với vành gồm 2 hàng mỗi hàng 18 lỗ.

2.2.1.2. Cấu tạo động cơ điện BDC

Cấu tạo của động cơ BDC có thể chia thành 2 phần chính là: phần động (stato) và phần tĩnh (roto). Sau đây sẽ đi vào tìm hiểu cấu tạo của động cơ BDC

A, Phần động (stato)

Ở động cơ xe đạp điện thì trục quay sẽ đứng yên lúc này stato sẽ đảm nhận nhiệm vụ của phần động

Hình 2.2 là ảnh chụp stato động cơ BDC



Hình 2.2. Stato động cơ BDC

Stato động cơ gồm có những bộ phận chính sau: cực từ chính, cực từ phụ, gông từ, nắp động cơ.

- Cực từ chính

Cực từ chính là bộ phận sinh ra từ trường gồm có lõi sắt cực từ và dây quấn kích từ lồng ngoài lõi sắt cực từ. Lõi sắt cực từ làm bằng những lá thép kỹ thuật điện ép lại và tán chặt. Cực từ được gắn chặt vào vỏ máy nhờ bulông. Dây quấn kích từ được quấn bằng dây đồng bọc cách điện và mỗi cuộn dây đều được bọc

cách điện kỹ thành một khối và tẩm sơn cách điện trước khi đặt trên các cực từ. Các cuộn dây kích từ đặt trên các cực từ này được nối nối tiếp với nhau.

- Cực từ phụ

Cực từ phụ được đặt giữa các cực từ chính và dùng để cải thiện đổi chiều. Lõi thép của cực từ phụ thường làm bằng thép khối và trên thân cực từ phụ có đặt dây quấn mà cấu tạo giống như dây quấn cực từ chính. Cực từ phụ cũng được gắn vào vỏ máy nhờ những bulông.

- Gông từ

Gông từ dùng để làm mạch từ nối liền các cực từ, đồng thời làm vỏ máy. Trong động cơ nhỏ và vừa thường dùng thép tấm dày uốn và hàn lại. Trong động cơ điện lớn thường dùng thép đúc. Có thể dùng gang làm vỏ máy trong động cơ điện nhỏ.

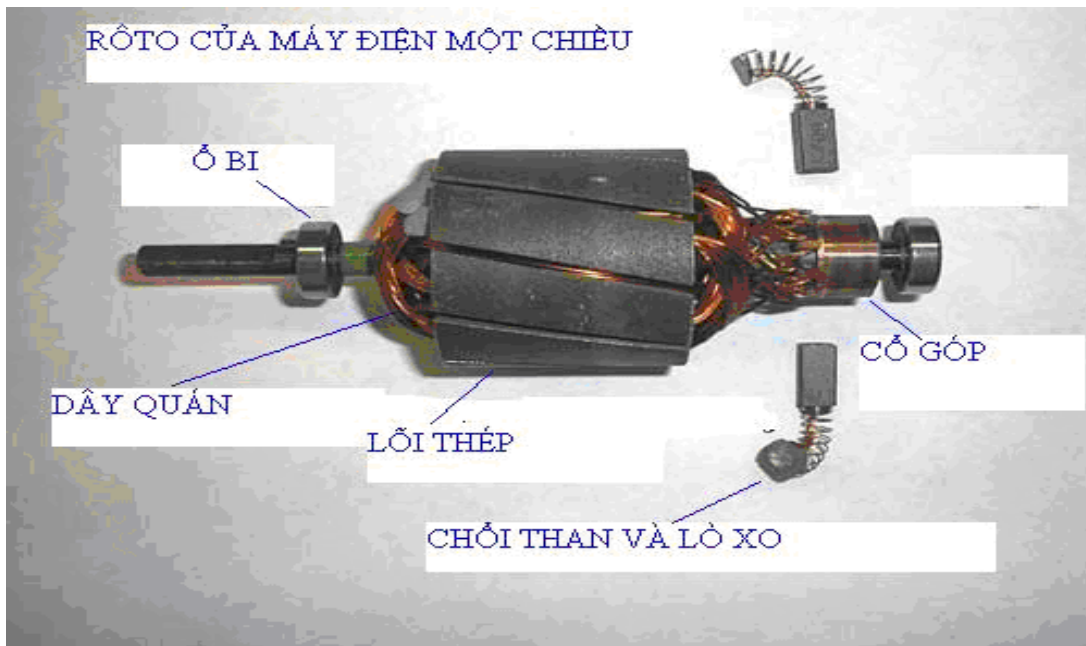
- Nắp động cơ

Để bảo vệ động cơ khỏi bị những vật ngoài rơi vào làn hư hỏng dây quấn hay an toàn cho người khỏi chạm phải điện. Trong động cơ điện nhỏ và vừa, nắp động cơ còn có tác dụng làm giá đỡ ổ bi. Trong trường hợp này nắp động cơ thường làm bằng gang.

B, Phần tĩnh (rôto)

Ở động cơ xe đạp điện trục quay rôto đứng yên và sẽ đảm nhận nhiệm vụ của phần tĩnh.

Hình 2.3 là ảnh chụp rôto động cơ BDC.



Hình 2.3. Rôto động cơ BDC

Rôto gọi là phần ứng bao gồm: lõi thép, dây quấn phần ứng, cổ góp và chổi than.

- Lõi thép phần ứng

Lõi thép phần ứng dùng để dẫn từ. Thường dùng những tấm thép kỹ thuật điện phủ cách điện mỏng ở hai mặt rồi ép chặt lại để giảm hao tổn do dòng điện xoáy gây nên. Trên lá thép có dập hình dạng rãnh để sau khi ép lại thì đặt dây quấn vào.

- Dây quấn phần ứng

Dây quấn phần ứng là phần sinh ra suất điện động và có dòng điện chạy qua. Dây quấn phần ứng thường làm bằng dây đồng có bọc cách điện. Dây quấn được cách điện cẩn thận với rãnh của lõi thép. Để tránh khi quay bị văng ra so sức ly tâm, ở miệng rãnh có dùng nêm để đê chặt hoặc phải đai chặt dây quấn. Nêm có thể làm bằng tre, gỗ hay bakêlit.

- Cổ góp và chổi than

Cổ góp gồm các phiến góp bằng đồng được ghép cách điện, có dạng hình trụ được gắn ở đầu trục rôto. Các đầu dây của phần tử dây quấn rôto nối với phiến góp. Giữa cổ góp cao hơn một chút để hàn các đầu dây của các phần tử dây quấn vào các phiến góp được dễ dàng.

Chổi than được làm bằng than graphit, các chổi than được tỳ chặt lên cổ góp nhờ lò xo. Hộp chổi than được cố định trên giá chổi than và cách điện với giá. Giá chổi than có thể quay được để điều chỉnh vị trí chổi than cho đúng chỗ.

- Trục động cơ

Trên đó đặt lõi sắt phản ứng, cổ góp, cánh quạt và ổ bi. Trục động cơ thường được làm bằng thép cacbon tốt.

Để xây dựng xe đạp điện nhãn hiệu HPU từ chiếc xe đạp thường tác giả sử dụng động cơ điện một chiều chổi than có các thông số sau:

- + Công suất: 380W
- + Cấp điện áp 36V sử dụng 3 bình acquy 12V – 7,5Ah

2.2.2. Bộ điều chỉnh tốc độ động cơ

Hệ thống điều chỉnh tốc độ động cơ gồm 2 phần chính:

- Tay ga xe đạp điện
- Mạch điều chỉnh tốc độ động cơ

2.2.2.1. Tay ga xe đạp điện

Tay ga xe đạp điện là thiết bị được lắp tại ghi đông để người sử dụng tác động trực tiếp làm thay đổi tốc độ động cơ truyền động bằng thay đổi tín hiệu đưa vào bộ điều chỉnh tốc độ động cơ.

Trên hình 2.4 là ảnh của tay ga xe đạp điện còn trên hình 2.5 là sơ đồ khối của bộ tay ga này. Nó gồm các bộ phận sau:

Tay ga được thiết kế bằng cao su để khi cầm tạo sự êm ái và mềm

Tay ga xe đạp điện gồm có 3 đầu dây để nối với mạch điều chỉnh tốc độ động cơ.



Hình 2.4. Tay ga xe đạp điện

Sau đây là sơ đồ khối tay ga xe đạp điện gồm có các bộ phận chính sau:

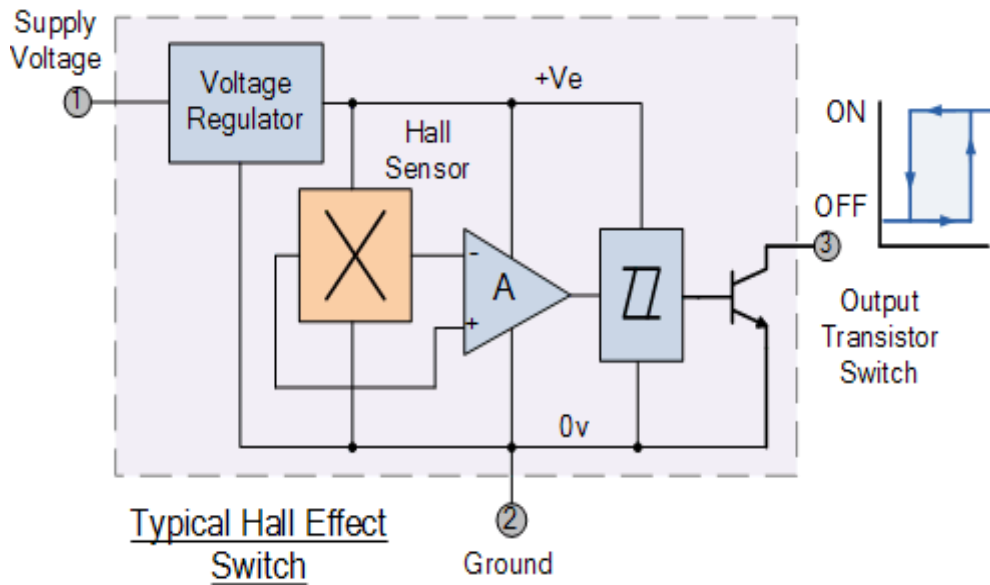
- Ổn áp
- Cảm biến hall
- Khuếch đại thuật toán
- Xử lý tín hiệu

Sơ đồ khối tay ga gồm có 3 chân:

1 là nguồn cung cấp cho tay ga hoạt động

2 là nối mass

3 là đầu ra của tay ga đưa vào mạch điều chỉnh tốc độ động cơ



Hình 2.5. Sơ đồ khối tay ga xe đạp điện

Hoạt động của tay ga như sau: Khi cấp điện vào chân 1 tay ga sẽ qua một bộ ổn áp để ổn định điện áp và cấp vào các khâu cảm biến hall, khuếch đại thuật toán và xử lý tín hiệu. Cảm biến hall có tín hiệu đầu ra là tín hiệu tương tự được đưa qua bộ khuếch đại thuật toán để khuếch đại tín hiệu. Tín hiệu ra từ bộ khuếch đại được đưa vào khâu xử lý tín hiệu rồi đưa vào đầu ra. Tín hiệu đầu ra tương tự được lấy từ đầu ra của bộ khuếch đại thuật toán hoạt động với điện áp đầu ra tỉ lệ thuận với từ trường đi qua cảm biến hall. Điện áp đầu ra được xác định theo công thức:

$$V_H = R_H \left(\frac{I}{t} \times B \right)$$

Trong đó: V_H là điện áp đầu ra

R_H là điện trở

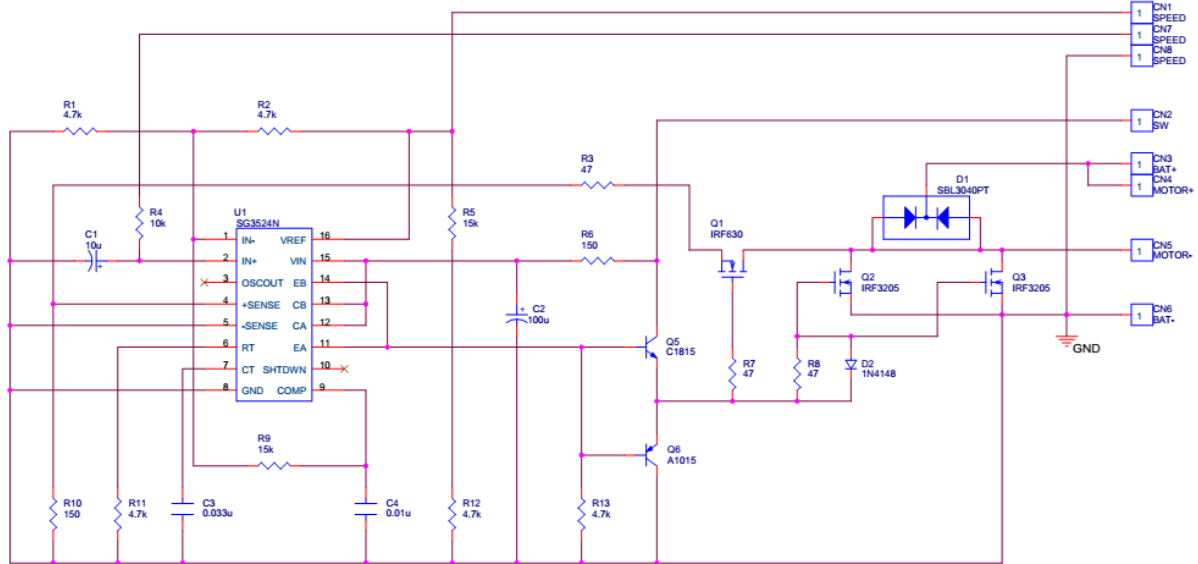
I là dòng chảy qua cảm biến hall (A)

t là độ dày cảm biến (mm)

B là mật độ từ thông (Tesla)

2.2.2.2. Mạch điều chỉnh tốc độ động cơ

Trên hình 2.6 là sơ đồ nguyên lý bộ điều chỉnh tốc độ động cơ BDC sử dụng cho xe đạp điện thiết kế.



Hình 2.6. Sơ đồ nguyên lý mạch điều chỉnh tốc độ động cơ BDC

Các ký hiệu trên sơ đồ như sau:

CN1, CN7, CN8: nối với 3 cầu dây của tay ga trong đó CN1 cấp nguồn 5V cho tay ga, CN7 là đầu ra của tay ga, CN8 nối mass.

CN2: cấp nguồn 36V cho mạch điều khiển

CN3: nối với cực (+) của acquy

CN4: nối với cực (+) của động cơ

CN5 nối với cực (-) của động cơ

CN6 nối với cực (-) của acquy

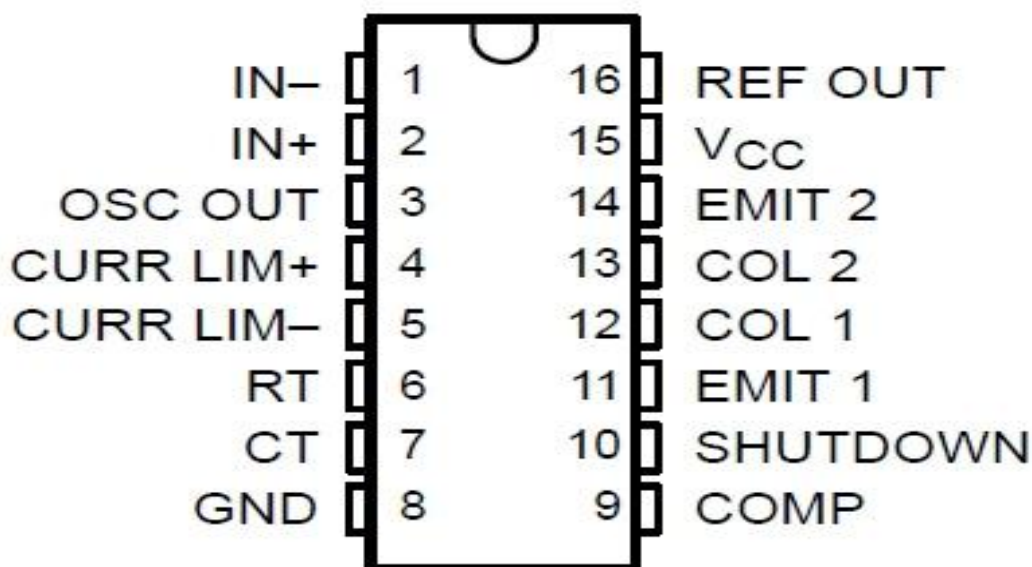
Trong sơ đồ điều chỉnh tốc độ động cơ BDC ta sử dụng phương pháp điều chỉnh điện áp đầu ra tải(PWM - Pulse Width Modulation) điều chế dựa trên sự thay đổi độ rộng của chuỗi xung vuông dẫn đến sự thay đổi điện áp ra.

Nguyên lý hoạt động của mạch như sau: Cấp nguồn 36V từ CN2 cho mạch điều khiển qua R6 cấp vào chân 15 IC điều khiển đồng thời cấp cho động lực vào chân C của Q5 và Q6. SG3524N tạo ra xung điều biến độ rộng xung PWM cho ra trên chân 11 và 14, tín hiệu này kích thích chân B của Q5 và Q6 sau khi khuếch đại tín hiệu được tác động vào để điều khiển các transistor công suất MOSFET Q2, Q3 kết hợp với Q1 để điều khiển động cơ.

Sau đây là sơ đồ chức năng các chân và sơ đồ khối của IC SG3524N:

- IC điều biến xung (PWM) SG3524N

Trong hình 2.7 là sơ đồ các chân của IC SG3524N

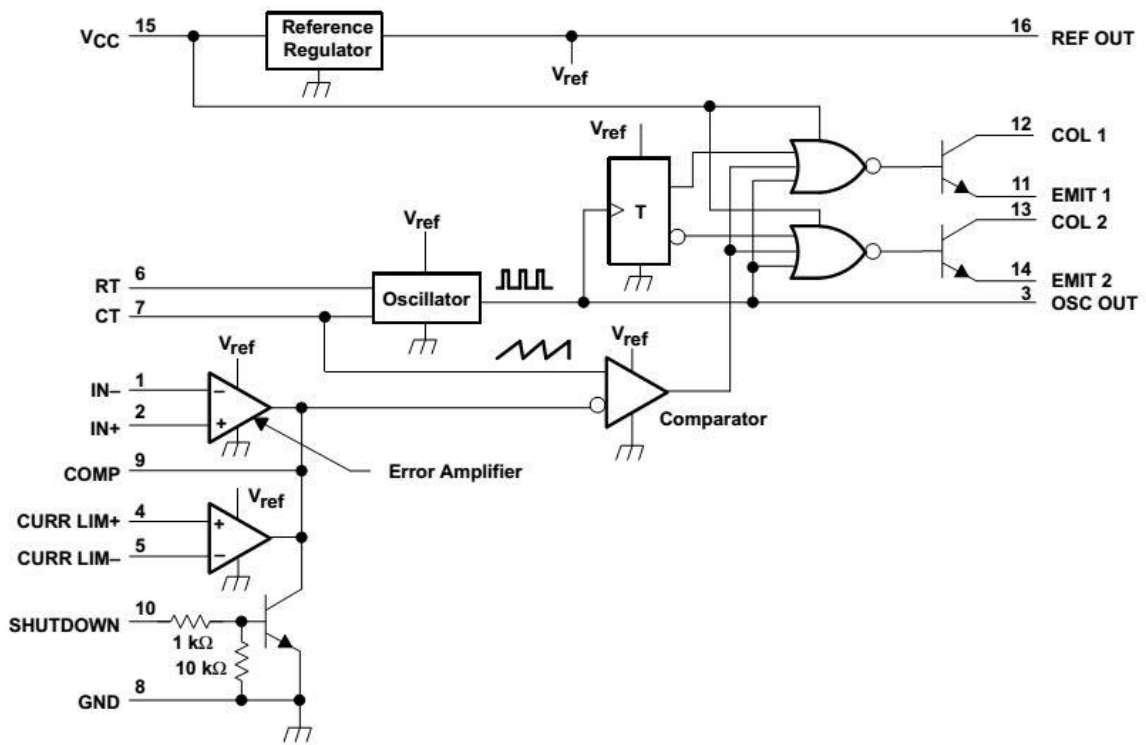


Hình 2.7. Sơ đồ chân IC SG3524N

Chức năng của các chân IC SG3524N như sau: SG3524N có 16 chân hoạt động với điện áp Vcc từ 8 - 40V: Chân 1,2 là cổng vào của tầng khuếch đại so áp. Chân 4,5 để giảm dòng ngắn mạch. Chân 6,7 được mắc 1 điện trở và tụ điện để xác định tần số của mạch dao động bên trong IC. Chân 8 nối mass. Chân 9 để kiểm soát và bù tín hiệu bộ khuếch đại lỗi. Chân 10 để ngắt nguồn đầu ra 5V của IC. Chân 11, 12, 13, 14 là các đầu ra của các tầng khuếch đại. Chân 15 cấp nguồn cho IC. Chân 16 đầu ra của áp 5V.

- Sơ đồ khối IC SG3524N

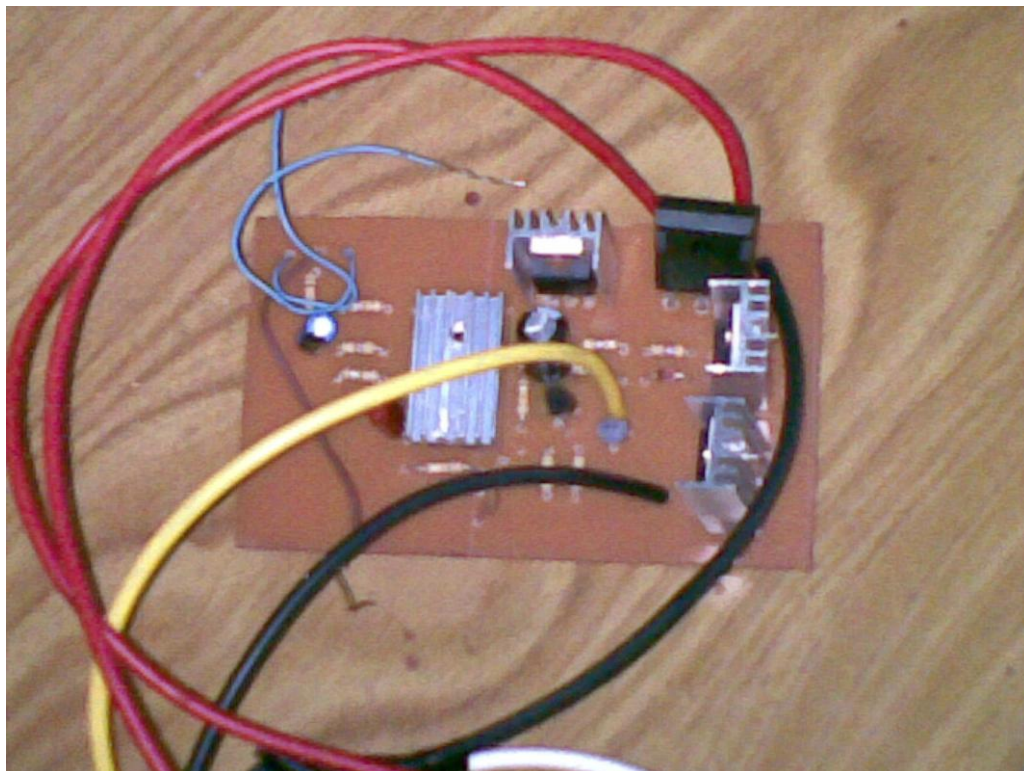
Trong hình 2.8 là sơ đồ khối của IC SG3524N



Hình 2.8. Sơ đồ khối IC SG3524N

Hoạt động của IC như sau: SG3524N là 1 IC điều chỉnh độ rộng xung (PWM) được sử dụng trong mạch điều chỉnh điện áp. Cấp nguồn nuôi vào chân 15 của IC qua bộ điều áp lấy nguồn 5v hoạt động bên trong IC. Khi tín hiệu đưa vào chân 1, 2, 4, 5 qua bộ khuếch đại thuật toán cho tín hiệu đầu ra nối tiếp với tín hiệu chân 9. IC hoạt động ở một tần số cố định được xác định bởi một điện trở thời gian R_T và một tụ điện thời gian C_T . Dẫn đến một đoạn đường nối điện áp tuyến tính ở C_T và tín hiệu ra ở bộ khuếch đại lỗi được đưa vào bộ so sánh. Điện áp này được so sánh với các đoạn đường nối điện áp tuyến tính tại C_T . Xung ra khâu so sánh được tăng cao sau đó được đưa đến đầu ra do xung lái flip-flop, được đồng bộ chuyển bằng các đầu ra dao động. Thời gian của xung được điều khiển bởi giá trị của C_T . Cổng COMP có thể được sử dụng để kiểm soát hoặc thu tín hiệu của các bộ khuếch đại lỗi hoặc để bù lại nó.

Trên hình 2.9 và hình 2.10 là hình ảnh của mạch điều chỉnh tốc độ động cơ một chiều BDC do tác giả thiết kế và thực hiện.



Hình 2.9. Mạch điều tốc động cơ BDC



Hình 2.10. Mạch điều tốc được để trong hộp điện

2.2.3. Hộp điện

Hộp điện được thiết kế hình khối hình chữ nhật làm bằng tôn dày 1 li đảm bảo độ cứng cho người ngồi lên.

Hộp điện được thiết kế để có thể chứa được 3 acquy và mạch điều chỉnh tốc độ động cơ. Hộp điện được làm bằng tôn dày 1li với chiều dài 30cm, chiều rộng 18 cm, chiều cao 12cm.Hộp chia làm 2 ngăn phần đầu để mạch điều tốc phần sau để acquy.

Trên hình 2.11 và hình 2.12 là hình ảnh của hộp điện do chính tác giả thiết kế.



Hình 2.11. Mặt nghiêng hộp điện

Bản lề được để ở đằng sau và khóa hộp để ở phía trước. Nắp hộp điện được thiết kế để phủ toàn bộ xuống thân hộp 1cm để chống nước vào bên trong.



Hình 2.12. Lót gỗ và mút trong hộp điện

Bên trong hộp được lót gỗ để đảm bảo cách điện, 6 mặt của ngăn để acquy được lót thêm mút để đàn hồi tạo sự êm ái, giảm tiếng ồn các linh kiện bên trong khi đi xe bị xóc.

2.2.4. Bộ acquy và bộ nạp

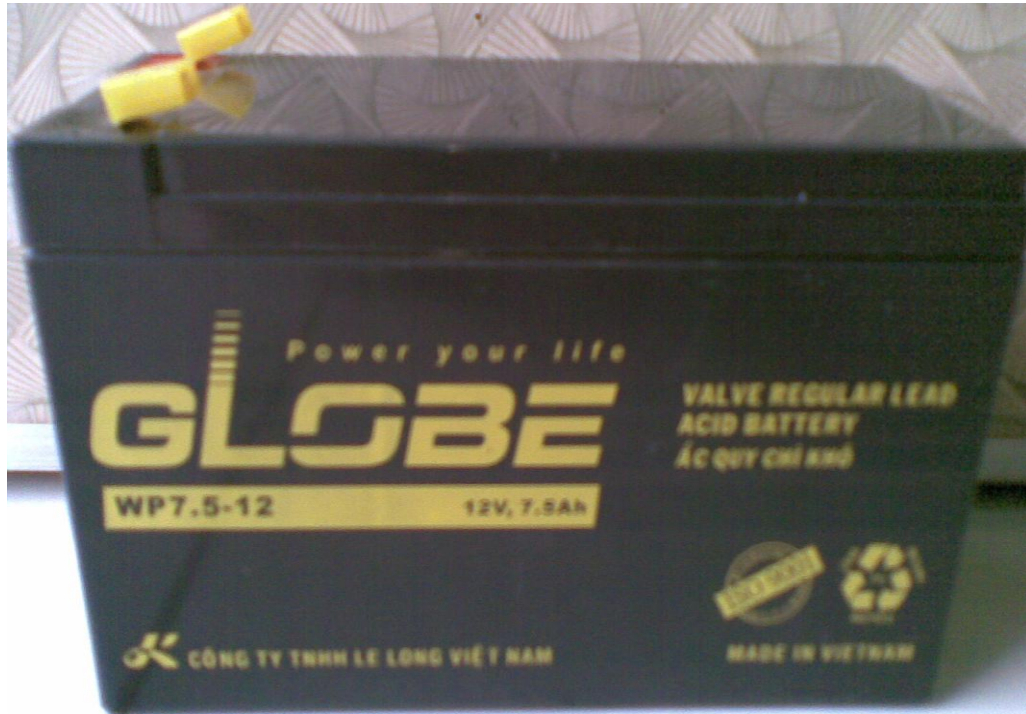
2.2.4.1. Bộ acquy

Acquy gồm có các bản cực bằng chì và ô xít chì ngâm trong dung dịch H_2SO_4 . Các bản cực thường có cấu trúc phẳng, dẹp, dạng khung lưới, làm bằng hợp kim chì antimon, có nhồi các hạt hóa chất tích cực. Các hóa chất này khi được nạp đầy là PbO_2 ở cực dương, và Pb ở cực âm.

Các bản cực được nối với nhau bằng những thanh chì ở phía trên, bản cực dương nối với bản cực dương, bản cực âm nối với bản cực âm. Chiều dài, chiều ngang, chiều dày và số lượng các bản cực sẽ xác định dung lượng của bình acquy. Thông thường, các bản cực âm được đặt ở bên ngoài, do đó số lượng các

bản cực âm nhiều hơn bản cực dương. Các bản cực âm ngoài cùng thường mỏng hơn, vì chúng sử dụng diện tích tiếp xúc ít hơn.

Trên hình 2.13 và hình 2.14 là hình ảnh của bộ acquy Globe 7,5Ah



Hình 2.13. Acquy Globe 12V - 7.5Ah

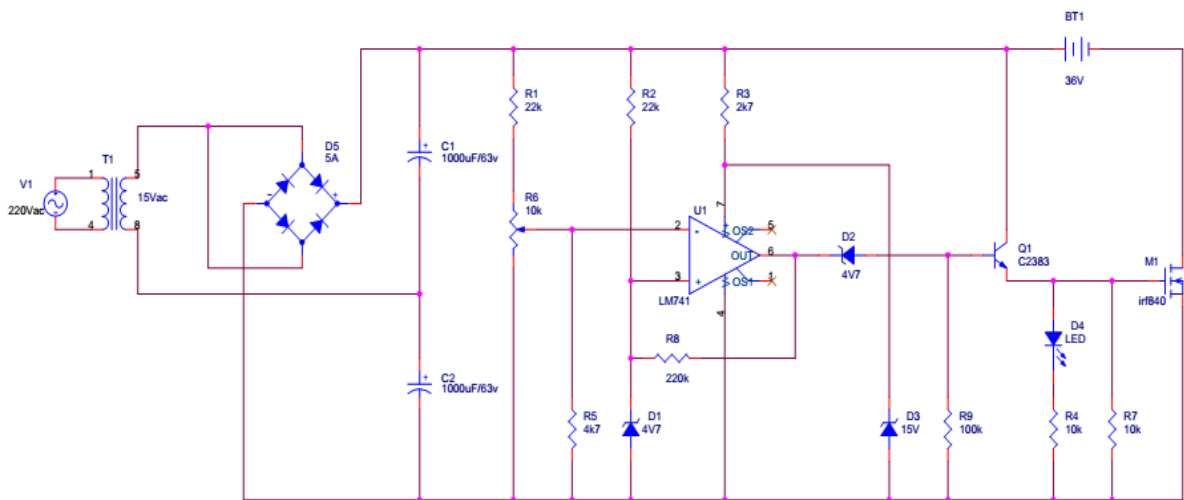


Hình 2.14. 3 Acquy mắc nối tiếp

Acquy globe sử dụng được sản xuất bởi Công ty TNHH Lelong Việt nam là loại acquy chì khô mỗi bình gồm có 6 ngăn 2v được nối tiếp nhau, 3 bình gồm 18 ngăn 2v được nối tiếp. Bên trong acquy gồm có vách ngăn, bản cực âm, bản cực dương và nước điện giải để hình thành nên 1 bình acquy. Bên trên acquy có nắp đậy chung làm giảm được sự ăn mòn trên vỏ bình.

2.2.4.2. Bộ nạp acquy

Trên hình 2.15 là sơ đồ nạp acquy 36V



Hình 2.15. Sơ đồ nạp acquy 36V

Nguyên lý hoạt động: Biến áp trong sơ đồ ta dùng biến áp hạ áp 3A 220Vac – 15Vac. Dùng chỉnh lưu nhân đôi điện áp cho qua cầu diode qua tụ lấy nguồn 43Vdc. Ở trong mạch ta sử dụng IC 741 kết hợp với smith trigger để so sánh điện áp. Ban đầu khi điện áp acquy chưa đầy thì đầu ra của LM 741 cao fet hoạt động cấp nguồn để sạc. Khi acquy đầy điện áp khoảng 40V lúc này điện áp ở chân 2 tăng lên đầu ra của LM 741 thấp lúc này fet ngắt và cắt điện áp sạc.

Dưới đây là hình ảnh mạch nạp acquy 36V và bộ nạp được để trong hộp acquy.



Hình 2.16. Mạch nạp acquy 36V



Hình 2.17. Bộ nạp acquy 36V được để trong hộp

2.3. Thiết kế bố trí các bộ phận cho xe đạp điện

2.3.1. Vị trí đặt động cơ

Kết nối giữa động cơ và vành sử dụng 36 đĩa xe đạp điện dài 20cm được đan chéo đôi. Động cơ được thiết kế đặt ở bánh sau của xe phù hợp để tối ưu về mặt thẩm mỹ, mỹ quan và đi dây ngắn nhất. Động cơ sử dụng là loại động cơ kín nước, nước không thể vào được bên trong khi đi trời mưa. Vị trí đặt động cơ cũng phải thiết kế sao cho đảm bảo được độ bền và tuổi thọ cho động cơ, và để ở những nơi thoáng mát. Nếu như để động cơ ở những nơi mà ngập nước thì rất dễ hư hỏng động cơ

Trên hình 2.18 là ảnh động cơ đã được đan đĩa vào vành



Hình 2.18. Động cơ được đan đĩa

Trong hình 2.19 là vị trí động cơ được đặt ở bánh sau xe

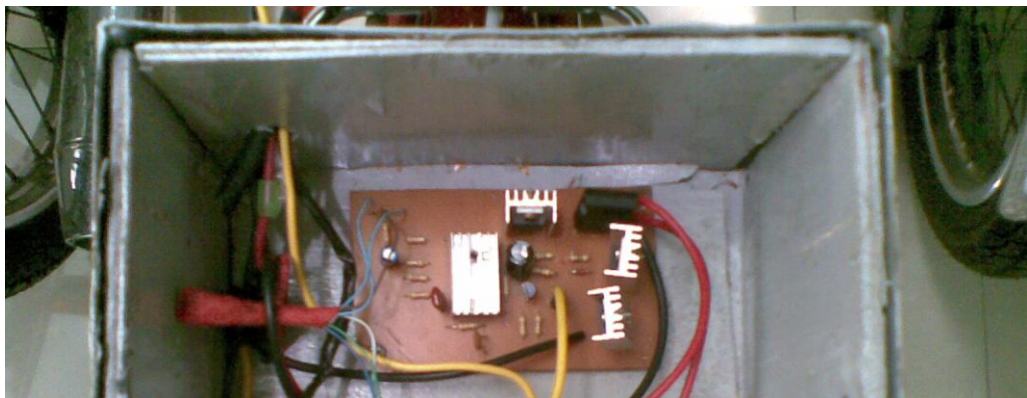


Hình 2.19. Động cơ lắp trên xe

Để lắp được bánh xe vào xe thì ta phải vít bớt 2 phía của trục động cơ để vừa với lỗ càng xe đạp.

2.3.2. Vị trí đặt acquy - điều tốc – hộp điện

Các linh, phụ kiện cho xe được để bên trong một hộp điện như mạch điều chỉnh tốc độ, acquy. Trên hình 2.20 là ảnh mạch điều tốc đặt bên trong hộp điện

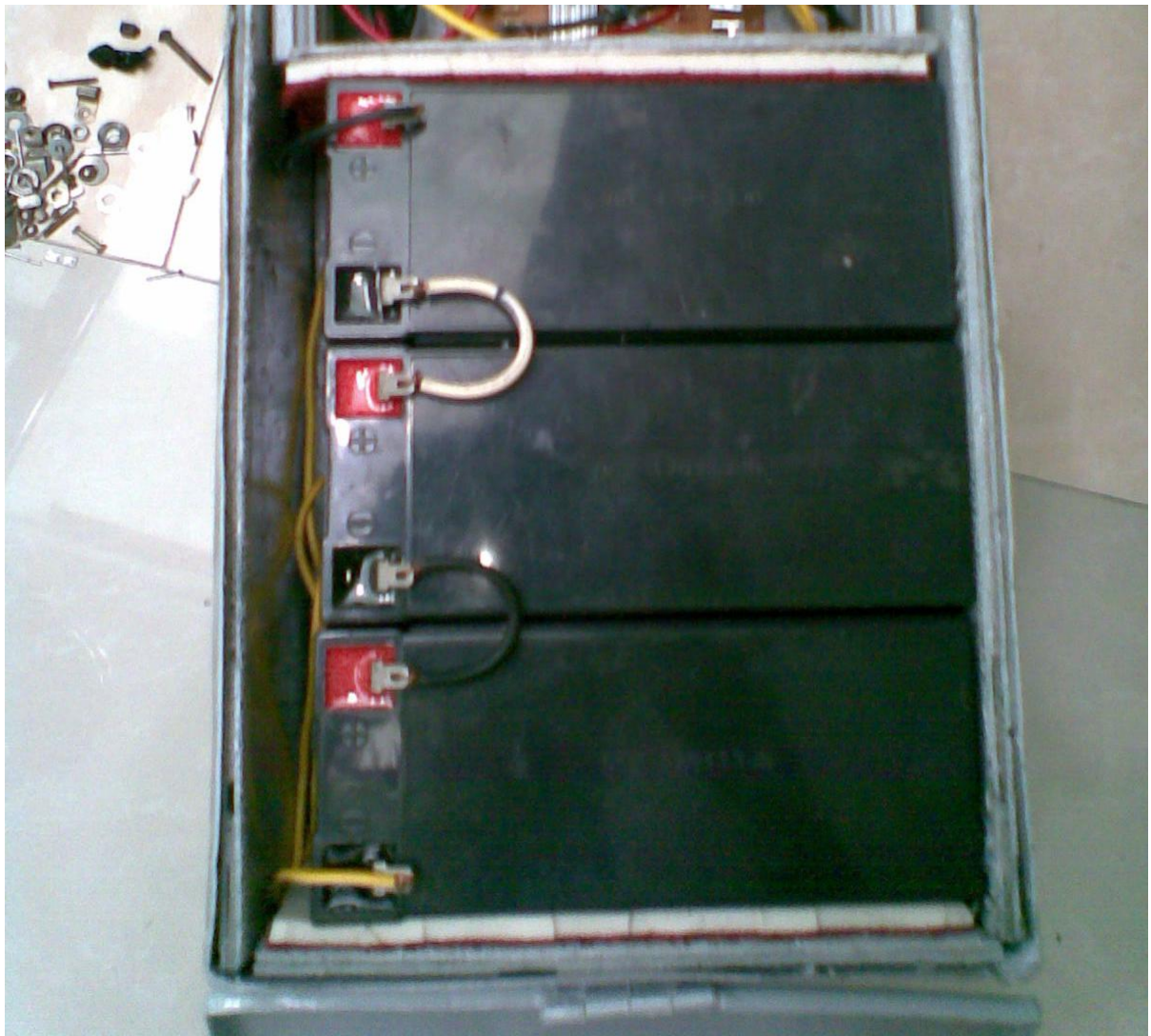


Hình 2.20. Mạch điều tốc trong hộp điện

Mạch điều tốc được lựa chọn vị trí để ngay đầu trong hộp điện thuận tiện cho việc đấu nối dây và gần lỗ luồn dây để đảm bảo thoáng mát khi mạch hoạt động nếu như nhiệt độ tăng.

Bộ 3 acquy để phía sau của hộp điện được ngăn cách với điều tốc bằng tấm gỗ và tấm mút nén chặt lại để khi đi xe vào những nơi gồ gề có thể giảm tối đa sự di chuyển của acquy và cũng là đảm bảo tuổi thọ của vỏ acquy. Bên trái bộ acquy có để 1 khe nhỏ để luồn dây tránh đi dây lên trên bề mặt acquy nếu có sự cố hở dây dẫn dẫn đến chạm chập giữa các bản cực acquy.

Trên hình 2.21 là hình ảnh 3 acquy Globe 12V - 7,5Ah mắc nối tiếp bên trong hộp điện.



Hình 2.21. Acquy được để trong hộp điện

Trên hình 2.22 và hình 2.23 là ảnh vị trí hộp điện được đặt trên yên sau xe



Hình 2.22. Hộp điện để trên yên sau của xe khi nhìn ngang



Hình 2.23. Hộp điện để trên yên sau của xe khi nhìn xuống

Ở sau yên xe đặt vị trí hộp điện ở khóa nằm trước dưới yên trước, bản lề ở đằng sau để dễ dàng khi mở ra đóng vào và cũng thuận tiện cho việc đấu nối hệ thống điện với động cơ. Khi người ngồi đằng sau có thể ngồi lên được có lợi cho việc che mưa nâng cao an toàn cho các bộ phận bên trong mặc dù đã được thiết kế để chống nước vào bên trong và đảm bảo thẩm mỹ cho chiếc xe.

2.3.3. Vị trí đặt tay ga

Trên hình 2.24 là ảnh của tay ga đã được gắn vào ghi đông xe



Hình 2.24. Tay ga đặt trên ghi đông xe

Để lắp được tay ga vào ghi đông xe nếu cứ để nguyên thì không thể cho vào được ghi đông, nếu có cho vào được thì tay ga đó sẽ không sử dụng được bởi vì khi đi xe sẽ bị xoay tay ga. Trước khi cho tay ga vào ghi đông xe đối với tay ga bên trái thì cho vào ngâm nước nóng khoảng 5 phút. Đối với tay ga phải dùng chìa lục lăng tháo đai ở đầu tay ga để cho tay ga vào và xiết chặt lại để khi đi sẽ không bị xoay và chống nước mưa vào bên trong lâu ngày sẽ hỏng tay ga.

2.4. Lắp ráp và hoàn thiện xe đạp thường thành xe đạp điện HPU

Quá trình lắp ráp xe được trình bày, hoàn thiện qua 6 bước cơ bản sau:

Kết quả của mỗi bước đều có hình ảnh gồm các hình dưới đây

Bước 1: Chuẩn bị các dụng cụ cần thiết: động cơ, cò lê, tuavit, khoan sắt, cang cân vành, phụ tùng vạy đĩa, vành xe...



Bước 2: Đan đĩa cho động cơ

- Khoan lỗ ở vành và đĩa: đĩa sử dụng là loại đĩa phù hợp với chiều dài từ động cơ đến bánh xe do đó không thể vừa lỗ ở động cơ và trên vành xe do vậy kết hợp cả khoan bàn và khoan tay để thực hiện thuận tiện khoan lỗ sao cho phù hợp.
- Đan đĩa, cân vành và lắp xăm lốp
- + Đan đĩa: khi đan đĩa phải giữ động cơ luôn nằm bên trên so với mặt đất đảm bảo trong quá trình xỏ đĩa vào lỗ động cơ đĩa không bị uốn cong bởi vì động cơ sử dụng có 2 hàng đĩa mỗi hàng đan 18 đĩa. Đĩa đan vắt chéo 2 đĩa 1 sole để bắt vào vành.

- + Cân vành: khi cân vành sử dụng càng cân vành vừa cân vừa tăng sao cho đĩa được nén chặt vào vành cũng như chiều dài các đĩa từ động cơ đến vành xe bằng nhau giảm tối đa sự sai lệch đảm bảo động cơ luôn nằm ở chính giữa.
- + Lắp xăm lốp: trước khi lắp xăm lốp vào ta để ý mài sao cho những đầu đĩa còn thừa ở trên vành đi và lót 1 vòng cao su lót vành để tránh đầu đĩa chọc vào vành. Lưu ý lắp lốp vào trước lựa và nấn để lốp được vào hết rồi lắp xăm đưa đầu xăm vào lỗ vành trước rồi đưa từ từ theo 1 chiều, sau khi lắp xong nấn xung quanh để đảm bảo xăm vào đều sau đó bơm khoảng $\frac{1}{2}$ độ căng nấn xung quanh và đỡ sao cho xăm lốp căng đều sau đó bơm căng hẳn để có thể sử dụng.



Bước 3: Lắp bánh vào xe

Do chiều dày của động cơ to hơn khoảng cách 2 càng dưới để lắp bánh vào nên ta phải kéo dẫn càng ra thêm 1 chút, lưu ý kéo dẫn vừa để đảm bảo càng không bị gãy và kéo đều cả 2 bên. Khi lắp đưa hộp xích theo càng bên phải để khi lắp động cơ hộp xích không bị chạm vào động cơ

Trục động cơ là trục $\phi 12$ còn những kết cấu gắn liền với bánh xe đạp thông thường cho trục $\phi 10$ lên khi lắp ráp ta sẽ phải khoan và mở rộng các long đen, má phanh và các lỗ để vừa với trục $\phi 12$ của động cơ. Khi đã lắp bánh vào xong ta xiết vít bên ngoài và lật ngược xe lại ta dùng 2 cờ lê xiết và chỉnh đều 2 ốc 2 bên bánh từ từ chỉnh sao cho bánh vào giữa sao cho khi quay bánh không bị lảng.



Bước 4: Lắp mạch điều tốc, ac quy vào hộp điện

Điều tốc được để ngấn phía trên thuận tiện cho đấu nối. Mạch điều tốc bắt vào miếng gỗ lót bên dưới hộp điện nén chặt mạch xuống đảm bảo không di chuyển khi đi vào chỗ xóc.



Acquy để ngăn phía sau nén chặt 3 acquy bởi 2 thanh gỗ bên trái và bên phải mạch điều tốc. Ngăn để acquy lót mút đàn hồi các mặt để có dẫn khi đi xe bị xóc bởi vì trọng lượng của acquy nặng dễ bị di chuyển và va đập.

Bước 5: Lắp hộp điện – tay ga vào xe

Hộp điện được kết nối với yên sau xe bằng các ốc vít và những thanh kết nối ở bên dưới để có thể tháo ra lắp vào thuận tiện dễ dàng cho việc bảo dưỡng, sửa chữa xe. Ốc vít và các thanh kết nối giữa hộp điện và yên sau xe được xiết chặt lại tránh nảy khi xóc.



Khi lắp bộ tay ga vào xe thì cần lưu ý. Tay ga nếu để nguyên thì không thể cho vào ghi đông được vì để đảm bảo chặt chẽ nhà sản xuất làm tay ga bằng cao su để tạo sự co giãn và êm ái cho người cầm lái. Đối với tay ga trái ngâm nước nóng khoảng 5 phút và dùng tay đẩy đuôi tay ga vào từ từ, tay ga phải tháo đai ở đầu tay ga bằng chìa lục lăng lựa cho ½ vào đầu ghi đông ½ vào đầu tay ga dùng lòng bàn tay đẩy tay ga vào từ từ rồi xiết lại tay ga chặt lại. Dây tay ga được luôn song song với dây phanh từ ghi đông xuống gầm khung đến dưới yên xe trước và buộc dây bằng băng dính vào khung xe



Bước 6: Hoàn thiện sản phẩm xe đạp điện HPU

Ở bước này thì cơ bản lắp ráp đã được hoàn tất nhưng ta vẫn phải kiểm tra lại kỹ càng đảm bảo an toàn, tính năng kỹ thuật và kiểm tra lần cuối trước khi cho ra chạy xe.

Hoàn thiện bổ sung các logo, biểu tượng HPU



- Một số lưu ý khi lắp ráp xe đạp điện:
 - + Chọn mua xe, các linh phụ kiện lắp ráp ở những nơi đảm bảo uy tín, chất lượng.
 - + Khi lắp động cơ lưu ý giữ cho đầu dây cố định đảm bảo trong quá trình lắp ráp không bị mất tiếp xúc các đầu dây bên trong động cơ.
 - + Đan đĩa cẩn trọng hạn chế trong khi đan đĩa bị méo do va chạm. Khi đan xong kiểm tra lại và mài những đầu đĩa còn thừa
 - + Đi dây gọn gàng
 - + Đảm bảo an toàn khi khoan, hàn

2.5. Những lưu ý khi chế tạo và sử dụng xe đạp điện

Trước khi vận hành xe nên chú ý các chi tiết như: bình điện, tay ga, tay phanh. Đây là bước rất quan trọng nhằm giúp người sử dụng sớm phát hiện những chi tiết hỏng hóc (nếu có) để kịp thời khắc phục, tạo độ an toàn cao cũng như giúp xe vận hành tốt nhất.

Tránh sử dụng xe ở những nơi mưa to, ngập nước, không dùng vòi nước có áp suất cao để rửa, xịt trực tiếp vào xe.

Hạn chế chở quá tải so với tải trọng được thiết kế.

Không nên vận hành xe khi xe chuẩn bị hết điện vì nếu cố sử dụng thì acquy cạn sạch khi nạp vào rất khó và không tốt cho động cơ.

- Chạy xe:

Khi bắt đầu khởi động ta lên đạp trợ lực 1 vài vòng cho xe để động cơ có thể vận hành trơn chu. Khi xe vừa khởi động ta lên tăng tốc độ của xe chậm chậm, không nên tức thời vặn hết ga để tránh làm hư hỏng linh kiện điện và lãng phí điện. Khi lên dốc hay chở nặng ta nên dùng chân đạp thêm để trợ lực cho xe, kéo dài tuổi thọ của acquy và động cơ của xe. Trong quá trình sử dụng xe nên cố gắng ít phanh xe và ít khởi động xe để tiết kiệm điện. Xe được thiết kế trọng tải chịu được khi chạy xe không quá 100kg. Khi chạy xe lên giảm bớt đi vào những nơi sóc để đảm bảo tuổi thọ cho xe.

- Dừng xe:

Khi dừng xe hay khi xuống xe để dắt xe thì ta lên tắt khóa điện để tránh vô ý vặn tay ga khiến xe đột nhiên khởi động gây nguy hiểm.

- Giữ gìn xe hàng ngày:

Kiểm tra các bộ phận chuyển động của xe có vận hành trơn chu không, nếu không thì sẽ tra thêm dầu mỡ.

Kiểm tra dây phanh xe xem có bị mòn, đứt không.

Nếu 1 thời gian dài không sử dụng xe thì ta nên bổ sung điện cho ắc quy để kéo dài tuổi thọ cho ắc quy.

Xe nên được để ở những nơi khô ráo tránh ẩm ướt.

- Kiểm tra và bảo dưỡng định kỳ linh phụ kiện xe:

Để xe đạp điện được sử dụng một cách tốt nhất cần phải bảo dưỡng định kỳ, lau chùi và kiểm tra một số vấn đề sau:

- + Bánh trước, sau có thích hợp không?
 - + Baga, các bộ phận xe đã sạch chưa?
 - + Vân lốp đã mòn chưa?
 - + Moay ơ có cần thêm dầu không?
 - + Ốc và bu lông đã vặn chặt chưa?
 - + Sau khi đi một thời gian hãy kiểm tra nan hoa có đủ độ căng không?
 - + Động cơ, bình điện, tay ga không được tự tháo, khi gặp bất cứ vấn đề gì hãy mang đến đại lý.
- Bảo dưỡng xe:
- + Không được sử dụng nước máy hoặc nước phun mạnh để rửa xe để phòng làm ướt bộ phận điện tử và dây điện của xe.
 - + Không được dùng các dung dịch hay nước rửa để rửa xe để phòng làm bề mặt của các bộ phận đổi màu.
 - + Moay ơ, bàn đạp, xích, líp, dây phanh trước và sau 1,2 tháng chú ý tra dầu 1 lần để đảm bảo trạng thái tốt. Dây phanh trước và sau, xích dùng dầu L-AN46GB443. Bộ phận không được tra dầu: thân xe, lốp.
 - + Độ căng của xích: kiến nghị khoảng cách giữa A-B là 5-15mm khi sử dụng một thời gian xích sẽ giãn ra và cách để bạn điều chỉnh như sau: vặn ốc trục ra, điều chỉnh ốc của xích nhẹ nhàng kéo về phía sau đến khi có độ căng phù hợp. Nếu như xích quá căng hãy làm theo những bước trên để giãn xích.

- Lưu ý khi nạp acquy
- + Khi tháo bình điện ra tuyệt đối không dùng kim loại để chạm vào bình, cũng không trực tiếp dùng tay ướt chạm vào hai đầu điện cực, nếu không sẽ có nguy hiểm.
- + Cấm dựng ngược bình điện để tiến hành nạp điện, nếu không sẽ ảnh hưởng nghiêm trọng đối với bình điện.
- + Khi nạp điện trước hết phải cho đầu cắm vào ổ điện, sau đó cắm vào đầu điện nguồn, không nên cắm trước đầu ổ điện và sau đó mới cắm đầu nạp điện.
- + Sau khi nạp điện rút đầu cắm ra, phải dùng tay nắm chặt phần đầu cắm, không nên kéo dây điện để rút ra.
- + Không nên cắm bộ sạc vào ổ cắm mà không cắm vào bình điện trong thời gian dài như thế sẽ ảnh hưởng tới tuổi thọ của bộ sạc.
- + Khi nạp điện, bộ nạp điện và bình điện phải để nơi khô ráo, thông gió, tránh xa hàng dễ cháy nổ.
- + Không đậy nắp bình khi nạp điện, phòng tránh gây nóng làm hỏng bộ nạp điện.
- + Thiết bị nạp điện khi vận hành bên trong có loại điện áp rất nguy hiểm, không phải nhân viên chuyên môn đừng tiếp xúc, rất dễ gây nguy hiểm.
- + Thiết bị nạp điện trong quá trình sử dụng sẽ có nhiệt độ nóng ít và tăng dần cũng như có tiếng o o o... loại hiện tượng này là bình thường, không phải lo lắng.
- + Thiết bị nạp điện được thiết kế sử dụng trong phòng, nên tránh ẩm ướt cùng bụi, không để trẻ em đem chơi, tránh trường hợp gây ngộ độc của dịch thể kim loại gây nguy hiểm.

KẾT LUẬN

Trong xu thế phát triển hiện nay thì xe đạp điện tràn lan rất nhiều trên thị trường nhưng trong khi đó thì giá thành của một chiếc xe quá cao và chi phí sửa chữa, bảo hành chưa được đảm bảo chất lượng đòi hỏi chúng ta phải nghiên cứu chế tạo một chiếc xe đạp điện với giá thành rẻ và chi phí sửa chữa thấp. Qua quá trình nghiên cứu và thực hiện đề tài cùng với sự giúp đỡ của thầy cô và bạn bè tác giả đã thực hiện được các yêu cầu để hình thành lên một chiếc xe đạp điện như sau: chế tạo bộ điều chỉnh tốc độ động cơ một chiều cho xe đạp điện vận hành ổn định, chế tạo bộ nạp acquy có thể nạp đầy trong 8h, cơ khí tính toán hộp điện nơi để hệ thống điều chỉnh tốc độ và nguồn acquy phù hợp. Lắp ráp hoàn thiện thành công một chiếc xe đạp điện sử dụng động cơ điện một chiều có giá thành rẻ vận hành ổn định. Chiếc xe đạp điện tự chế tạo có rất nhiều ưu điểm như giá thành thấp, gọn nhẹ, hệ thống điều chỉnh tốc độ đơn giản. Tuy nhiên vẫn còn những nhược điểm mà chưa thực hiện được như xe thương mại như mẫu mã, hệ thống còi đèn pha đèn xi nhan, hệ thống giám sát để tăng độ bền về mặt cơ khí cho xe.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Trần Gia Anh (2005), **Kỹ thuật sửa chữa xe đạp điện**, Nhà xuất bản Thanh Niên
2. Nguyễn Bính (2005), **Điện tử công suất**, Nhà xuất bản Khoa học và Kỹ thuật.
3. Lê Văn Doanh (1997), **Điện tử công suất và Điều khiển động cơ**, Sách dịch Đại học Bách Khoa Hà Nội.
4. Lê Văn Doanh, Nguyễn Thế Công ,Trần Văn Thịnh (2007), **Điện tử công suất Lý thuyết - thiết kế - mô phỏng - ứng dụng**, Nhà xuất bản Khoa học và Kỹ thuật.
5. GS.TSKH Thân Ngọc Hoàn (1995), **Máy Điện**, Nhà xuất bản Giao Thông Vận Tải.
6. GS.TSKH Thân Ngọc Hoàn (2004), **Điện tử công suất**, Nhà xuất bản Xây dựng.
7. Website <http://www.dientuvietnam.net>
8. Website <http://www.webdien.com>
9. Website <http://vi.wikipedia.org>