

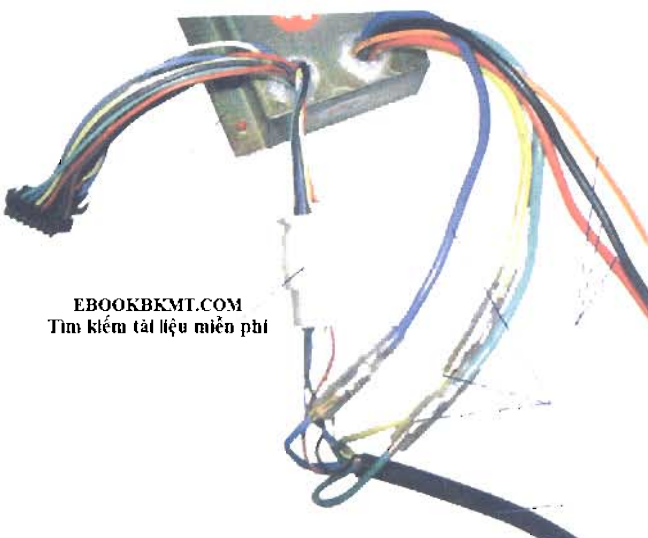
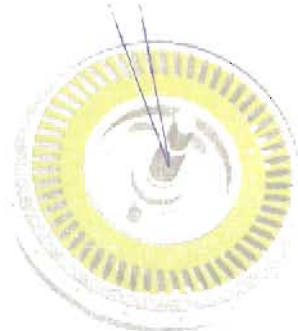
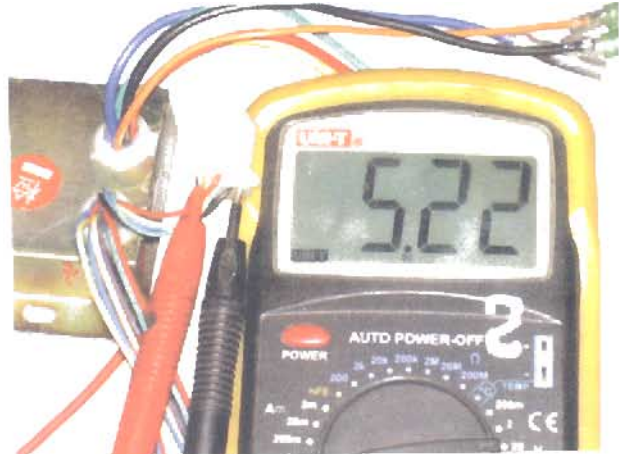
TRẦN GIA ANH

EBOOKBKMI.COM  
Tìm kiếm tài liệu miễn phí

# KỸ THUẬT SỬA CHỮA XE ĐẠP ĐIỆN



NHÀ XUẤT BẢN THANH NIÊN



EBOOKBKMT.COM  
Tìm kiếm tài liệu miễn phí

# KỸ THUẬT SỬA CHỮA XE ĐẠP ĐIỆN

TRẦN GIA ANH

EBOOKBKMT.COM  
Tìm kiếm tài liệu miễn phí

# KỸ THUẬT SỬA CHỮA XE ĐẠP ĐIỆN

NHÀ XUẤT BẢN THANH NIÊN



## LỜI NÓI ĐẦU

Xe đạp điện là “phương tiện giao thông xanh” được lưu hành và phổ biến trên thế giới. Với việc không gây ô nhiễm, không tiếng ồn, tiêu hao năng lượng thấp, chiếm ít diện tích đường, thuận tiện, nhanh chóng, nó đã được mọi người rất coi trọng. Ở nước ngoài, các công ty General, Honda,... đều đầu tư một lượng lớn nhân lực, tài lực để tiến hành nghiên cứu và phát triển. Năm 1994, công ty Yamaha Nhật Bản đã nghiên cứu ra hệ thống PAS (Power Assistance System)(Hệ thống hỗ trợ điện), năm sau đã nhận được hơn 500.000 đơn đặt hàng trên khắp toàn cầu, làm chấn động ngành xe đạp toàn thế giới, cùng với đó là cao trào nghiên cứu và chế tạo trên toàn thế giới.

Tuy hiện nay một lượng lớn xe đạp điện được sử dụng trong xã hội nhưng hệ thống sách giới thiệu về xe đạp điện lại rất ít. Do vậy, chúng tôi xin giới thiệu cho bạn đọc những trọng điểm về nguyên lý làm việc, hiện tượng sự cố, kiểm tra sự cố và cách sửa chữa sự cố về phần điện của xe đạp điện, đồng thời còn kèm thêm các hình minh họa, sơ đồ và số liệu đo đạc thực tế.

Cuốn sách này vừa có thể làm tài liệu bồi dưỡng cho các đơn vị sản xuất xe đạp điện, cũng có thể làm tài liệu hướng dẫn cho nhân viên sửa chữa xe đạp điện sửa chữa những hỏng hóc trên thực tế.

## CHƯƠNG I

# CƠ CẤU VÀ BẢO DƯỠNG XE

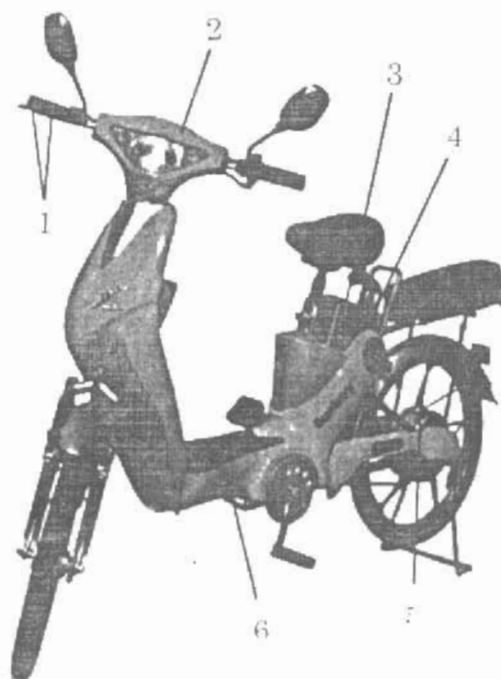
## PHẦN 1 - CẤU TẠO CỦA XE ĐẠP ĐIỆN

### I - Cấu tạo cơ bản của xe đạp điện

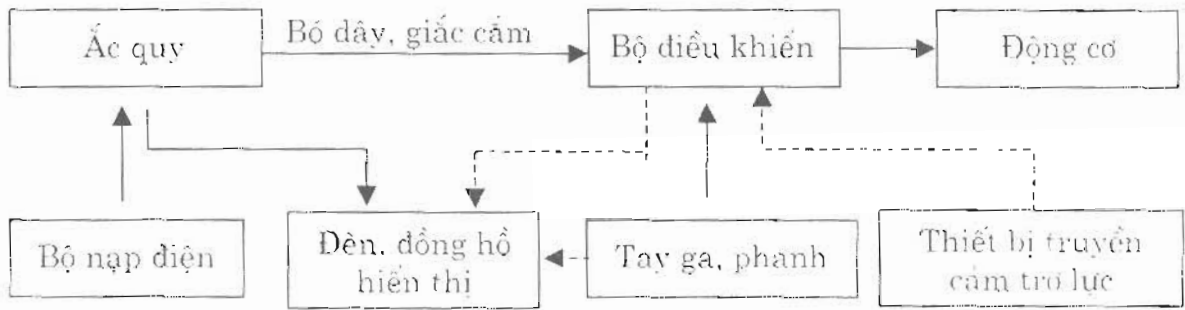
Chúng ta biết rằng xe đạp điện (dưới đây gọi tắt là xe điện) là xe đạp đặc biệt dùng bình ắc quy để bổ sung nguồn năng lượng, nó gồm hai bánh xe, có thể thực hiện đạp bằng sức người, bằng điện hoặc chức năng điện hỗ trợ. Tuy có hình dáng đặc trưng giống xe đạp bình thường (thậm chí bề ngoài có thể giống xe máy), nhưng điều quan trọng là nó là một phương tiện giao thông cá nhân cơ động, trên cơ sở của xe đạp bình thường, được lắp ráp đồng bộ thêm những phụ kiện thao tác như động cơ, bộ điều khiển, ắc quy, tay ga, phanh và hệ thống đồng hồ hiển thị. Do vậy, nội dung cuốn sách này sẽ chú trọng thể hiện “tính cơ động” phần điện của nó, các bộ phận khác của xe như khung xe, bánh xe... xin tham khảo ảnh có liên quan đến xe.

Quan hệ phối hợp phần điện của xe điện được hiển thị ở hình sau, trong đó đường nét đứt biểu thị một số xe đạp điện không có quan hệ phối hợp này.

1. Ắc quy;
2. Bó dây, Giắc cắm;
3. Bộ điều khiển;
4. Động cơ;
5. Bộ nạp điện;
6. Đèn, đồng hồ hiển thị;
7. Tay ga, phanh;
8. Thiết bị truyền cảm trợ lực.



Tác dụng chủ yếu của các bộ phận như sau.



### 1. Bộ nạp điện

Bộ nạp điện là thiết bị để bổ sung điện năng cho ắc quy, thông thường chia làm hai loại là kiểu nạp điện hai giai đoạn và kiểu nạp điện ba giai đoạn.

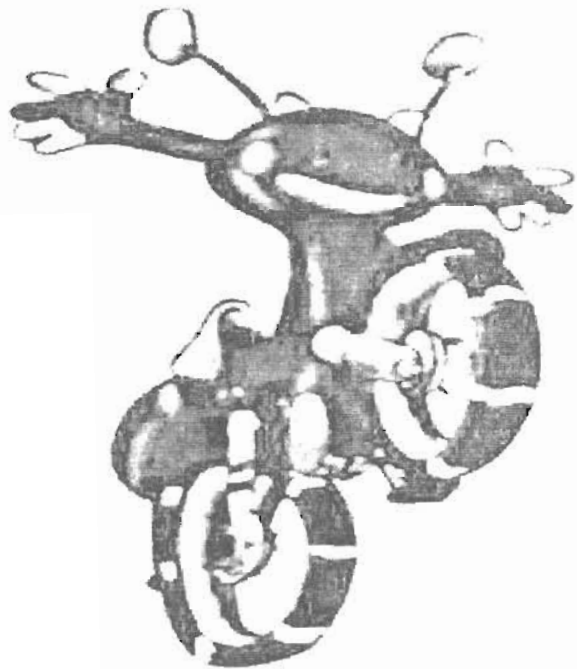
Kiểu nạp điện hai giai đoạn: Đầu tiên là nạp điện điện áp ổn định, dòng điện nạp dần giảm xuống theo sự tăng lên của điện áp ắc quy, đến khi điện năng của ắc quy được bổ sung đến một mức độ nhất định thì điện áp ắc quy sẽ tăng đến giá trị cài đặt của bộ nạp điện, lúc này chuyển đổi thành nạp điện dòng nhỏ.

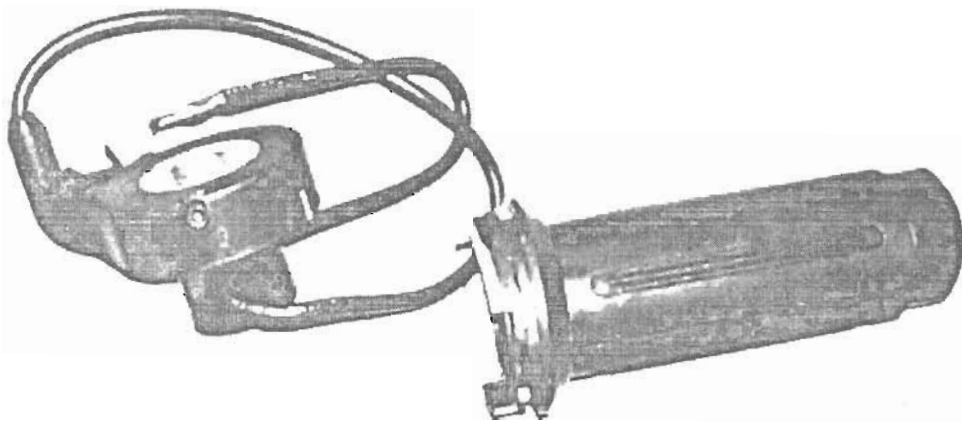
Kiểu nạp điện ba giai đoạn: Khi bắt đầu nạp điện, đầu tiên nạp điện dòng ổn định, nhanh chóng bổ sung năng lượng cho ắc quy. Sau khi điện áp dòng điện tăng lên, chuyển thành nạp điện điện áp ổn định, lúc này năng lượng của ắc quy dần dần được bổ sung, điện áp ắc quy dần tăng lên, khi đạt đến giá trị điện áp nạp điện cuối cùng của bộ nạp điện, chuyển thành nạp điện dòng nhỏ để bảo dưỡng ắc quy và cung cấp dòng điện tự phóng điện cho ắc quy.

*Xe đạp điện (Electric bicycle): là xe đạp đặc thù dùng ắc quy để bổ sung năng lượng, có hai bánh, có thể thực hiện đạp xe bằng sức người, bằng điện hoặc chức năng điện hỗ trợ. Số hiệu của xe đạp điện là TD (Loại xe đạp điện của chủng loại xe đạp điện đặc thù).*

### 2. Ắc quy

Ắc quy cung cấp năng lượng điện cho nguồn năng lượng của xe. Hiện nay, xe đạp điện chủ yếu sử dụng tổ hợp ắc quy axit chì. Ngoài





ra. ắc quy Ni- H và ắc quy ion Li cũng đã bắt đầu được sử dụng trong một số xe đạp điện nhẹ kiểu gập.

### **3. Bộ điều khiển**

Bộ điều khiển là bộ phận điều khiển động cơ chuyển tốc, cũng là trung tâm của hệ thống điện của xe đạp điện, gồm có thiết bị áp, hạn chế dòng hoặc chức năng bảo vệ quá dòng. Bộ điều khiển thông minh còn có chức năng tự kiểm tra bộ phận điện của toàn xe và nhiều loại xe. Bộ điều khiển là bộ phận trung tâm để xử lý các loại tín hiệu điều khiển và quản lý năng lượng điện của xe đạp điện.

*Cách sử dụng:* Bảng điều khiển chính của bộ điều khiển là dòng điện qua máy lại trở về đầu nguồn chính của xe đạp điện, gồm có dòng điện làm việc tương đối lớn, sẽ phát ra nhiệt lượng tương đối lớn. Do vậy, xe đạp điện không nên phơi ở dưới nắng, cũng không nên để dưới mưa trong thời gian dài để tránh làm cho bộ điều khiển phát sinh hỏng hóc.

### **4. Tay ga, tay phanh, bộ truyền cảm trợ lực**

Tay ga, tay phanh, bộ truyền cảm trợ lực là thiết bị nhận tín hiệu của bộ điều khiển. Tín hiệu tay ga là tín hiệu điều khiển tốc độ của xe. Tín hiệu tay phanh là khi xe phanh lại, dòng điện điện tử trong tay phanh sẽ đưa ra một tín hiệu điện cho bộ điều khiển. Sau khi bộ điều khiển nhận được tín hiệu này, nó sẽ cắt nguồn điện cung cấp cho động cơ, từ đó thực hiện chức năng ngắt điện phanh xe. Bộ truyền cảm trợ lực là khi xe ở trạng thái trợ lực, nó sẽ kiểm tra lực bẩy của bàn đạp khi đạp và tín hiệu tốc độ bàn đạp. Căn cứ vào tín hiệu lớn hay nhỏ của bộ truyền cảm trợ lực mà bộ điều khiển sẽ phân phối công suất chạy khác nhau cho động cơ, để đạt đến sự phân phối tự động giữa sức người và sức điện, cùng xe chạy.

*Cách sử dụng:* Khi sử dụng tay ga điều tốc, phải xoay nhẹ và thả nhẹ, không được dùng sức để xoay.

## 5. Động cơ

Động cơ là bộ phận để chuyển điện năng của ắc quy thành năng lượng máy móc, làm bánh xe của xe đạp điện quay. Động cơ sử dụng ở xe đạp điện có kết cấu cơ khí, phạm vi chuyển tốc và hình thức thông loại. Thường gặp ơ có chổi và bánh moay ơ có chổi và răng, động cơ chổi và bánh moay ơ không có răng, động cơ treo

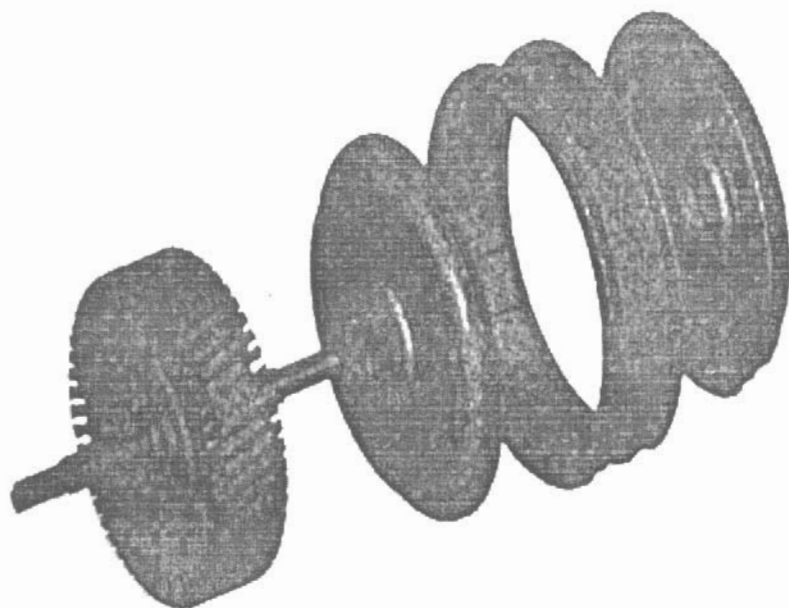


điện cơ rất nhiều có: Động cơ moay răng, động cơ không có bánh moay ơ không có răng, động cơ chổi và có bánh nghiêng...

**Cách sử dụng:** Khi nạp điện, phải để thiết bị nạp điện được thông gió tốt. Nếu trong quá trình nạp điện người thấy mùi lạ hoặc nhiệt độ vỏ ngoài bộ nạp điện quá cao, phải lập tức dừng nạp điện, kiểm tra và xử lý.

## 6. Đèn, đồng hồ

Đèn, đồng hồ là bộ phận tổ hợp cung cấp ánh sáng và hiển thị trạng thái của xe đạp điện. Thông thường, đồng hồ cung cấp sự hiển thị điện áp dòng điện, hiển thị tốc độ của xe, hiển thị trạng thái đi xe, hiển thị trạng thái đèn. Đồng hồ thông minh còn có thể hiển thị tình hình sự cố phân điện của xe.

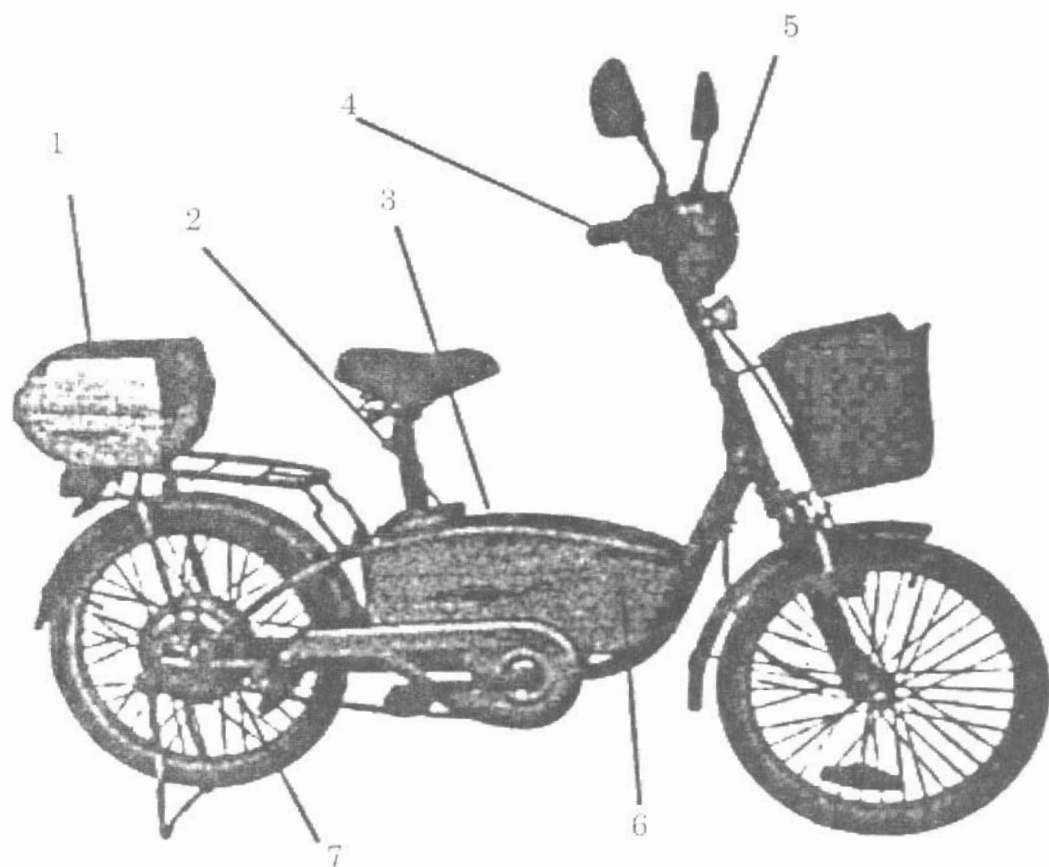




## II. Cấu tạo thường thấy của xe đạp điện

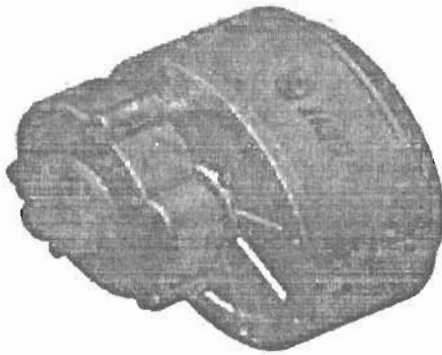
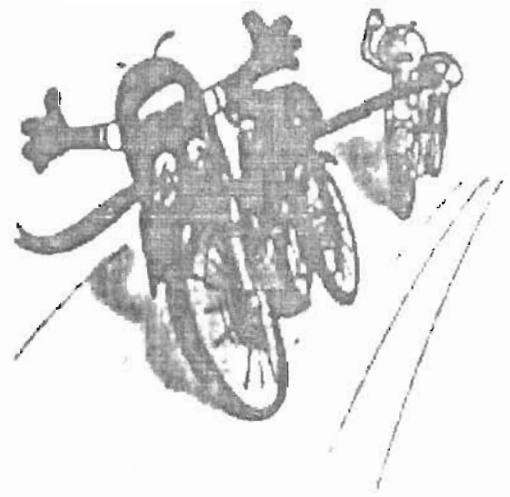
Đa số xe đạp điện sử dụng động cơ kiểu moay ơ vành để tạo cho bánh trước hoặc bánh sau chuyển động. Kiểu động cơ moay ơ vành này căn cứ vào tốc độ khác nhau đưa ra mà lần lượt phối hợp với bánh xe có đường kính bánh xe khác nhau, dùng để cho toàn bộ xe chuyển động, tốc độ có thể đạt tới 20km/h. Tuy hình dạng của động cơ không hoàn toàn tương đồng với vị trí lắp đặt của ắc quy, nhưng nguyên lý chạy và điều khiển của nó giống nhau. Loại xe đạp điện này hiện nay là sản phẩm chính trong các loại xe đạp điện hiện nay.

- |                         |                            |
|-------------------------|----------------------------|
| 1. Hộp đựng đồ phía sau | 2. Ắc quy                  |
| 3. Tay phanh, gas       | 4. Lỗ nạp điện             |
| 5. Đồng hồ              | 6. Bộ điều khiển lắp trong |
| 7. Động cơ              |                            |



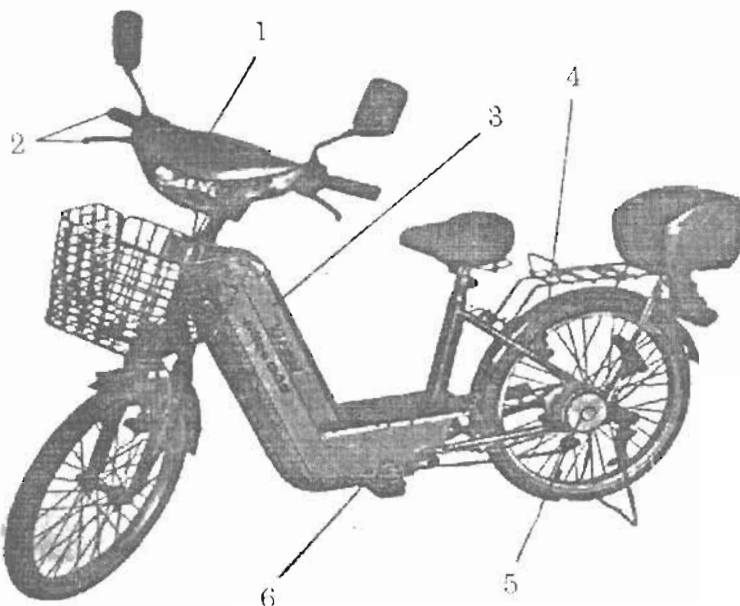
### III - Xe đạp điện có cấu tạo đặc thù

Một số ít xe đạp điện sử dụng động cơ chạy kiểu moay ơ không vành. Một số loại xe đạp điện có sử dụng động cơ kiểu treo nghiêng, hoặc động cơ dạng trụ đứng, động cơ kiểu ở giữa, động cơ sâm ma sát. Xe đạp điện thường sử dụng động cơ chạy này thì trọng lượng của cả xe được giảm xuống, hiệu suất động cơ thấp hơn hiệu suất của động cơ kiểu moay ơ vành. Trong trường hợp năng lượng của ắc quy như nhau, thì hành trình đạp của xe kiểu động cơ này rút ngắn hơn so với xe kiểu động cơ moay ơ vành 5% - 10%.



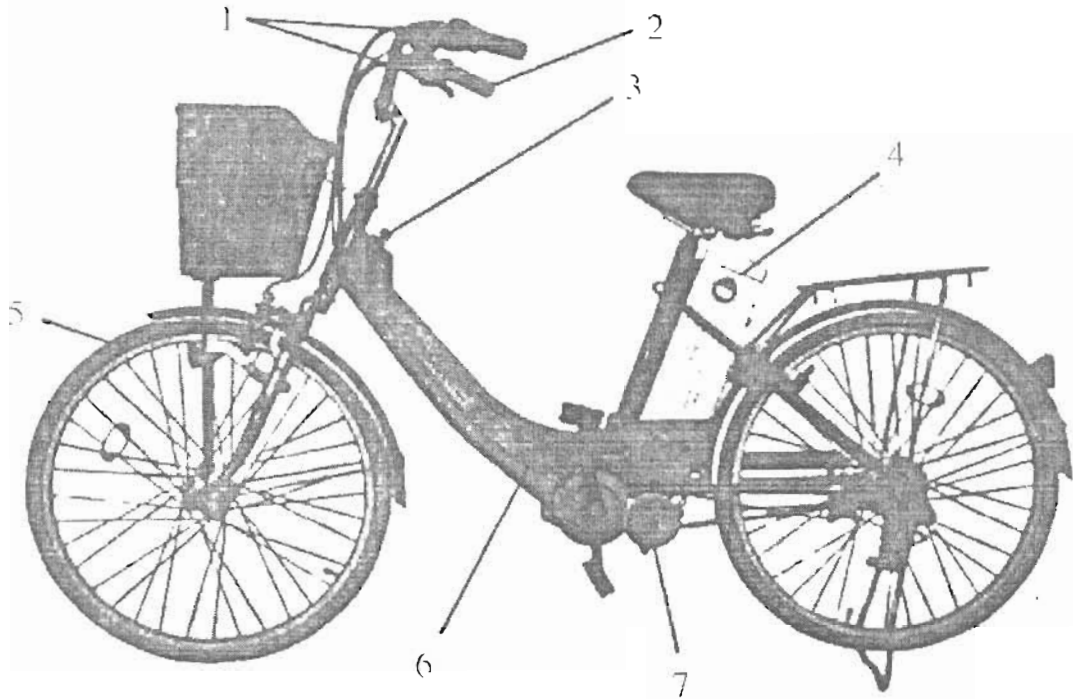
*Điều kiện thử nghiệm tiêu chuẩn của xe đạp điện: Di trên đường nhựa bằng phẳng, đường bê tông, đường sỏi. Trọng lượng người lái là 75kg, người không đủ 75kg thì phải gia trọng thành 75kg. Nhiệt độ từ 5°C đến 30°C, tốc độ gió thấp hơn 3 m/s, tránh tuyết, mưa lớn.*

#### 1. Xe đạp điện kiểu động cơ treo nghiêng



1. Đồng hồ dầu;
2. Tay ga, tay phanh;
3. Ắc quy;
4. Phanh treo phía sau;
5. Động cơ treo nghiêng;
6. Bộ điều khiển lắp ở trong.

## 2. Xe đạp điện kiểu động cơ ở giữa



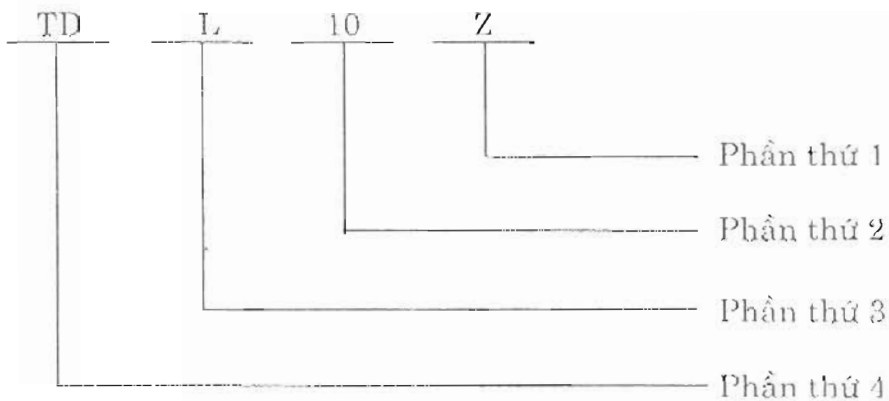
1. Tay phanh;
3. Công tắc nguồn;
5. Đèn ma sát;
7. Động cơ ở giữa.

2. Tay ga;
- 4.Ắc quy;
6. Vị trí lắp đặt động cơ;

## IV - Lập số hiệu xe đạp điện

Để có thể nhìn qua là phân biệt được kết cấu đặc trưng của xe đạp điện, chúng ta phải hiểu đặc điểm lập số hiệu của xe.

Thông thường, cách lập số hiệu của xe đạp điện gồm 4 phần, chúng ta xem ví dụ dưới đây để biết nguyên tắc lập số hiệu của xe đạp điện:



### Thuyết minh về ý nghĩa và nội dung của từng phần:

Phần thứ 1 (TD): Biểu thị động cơ xe của loại xe đạp điện đặc chủng. Ký hiệu của toàn bộ động cơ xe dùng TD.

Phần thứ 2: Biểu thị hình thức và đường kính bánh xe của xe đạp điện.

Đường kính bánh xe (mm)	710 (28inch)	660 (26inch)	610 (24inch)	560 (22inch)	510 (20inch)	455 (18inch)	405 (16inch)
Hình thức							
Kiểu nam							
Kiểu nữ							

**Chú ý:** Xe đạp kiểu nam là xe đạp mà giao điểm đường giữa của ống trên khung xe và ống giữa có khoảng cách đến trung tâm đầu nối giữa lớn hơn hoặc bằng 2/3 độ cao của ống giữa. Xe đạp nữ là xe đạp mà giao điểm đường giữa của ống khung trên và ống giữa có khoảng cách đến đầu nối giữa nhỏ hơn 2/3 độ cao của ống giữa.

Phần thứ 3: Số thứ tự thiết kế của nhà máy.

Phần thứ 4: Biểu thị mã số phương thức truyền động giữa động cơ và bánh chạy. Mã số truyền động trực là Z; Mã số truyền động xích là L; Mã số truyền động dây cu-roi là P; Mã số truyền động ma sát là M; Mã số truyền động khác là Q.



**Chú ý khi sử dụng:** Phần trong của động cơ moay ơ vành bình thường không cần phải bảo dưỡng đặc biệt, khi tính toán thấy động cơ vận hành được khoảng 2000 giờ thì mới cần thợ chuyên môn bảo dưỡng, trong đó bao gồm kiểm tra trạng thái mài mòn của chốt than trong động cơ, trạng thái mài mòn của cơ cấu giảm tốc và thay dầu bôi trơn trong hệ thống máy móc...

## PHẦN 2 - KIỂM TRA VÀ BẢO DƯỠNG XE ĐẠP ĐIỆN

Các loại xe đạp điện đều có bộ phận cấu thành tương tự nhau, do vậy các hạng mục, phương pháp để thường xuyên kiểm tra và bảo dưỡng cũng cơ bản giống nhau. Để bảo đảm cho xe được an toàn, đạp xe thoải mái, kéo dài tuổi thọ của động cơ thì phải định kỳ duy tu, kiểm tra, điều chỉnh và thay đổi.

## I - Bảng kiểm tra bảo dưỡng định kỳ

Hạng mục kiểm tra bảo dưỡng	Phương pháp kiểm tra bảo dưỡng	Hàng ngày	Hàng tháng	Hàng quý	Hàng năm
Bề ngoài xe sạch sẽ	Dùng chất tẩy rửa tính kiềm thấp và nước sạch để rửa, lau bề mặt.	✓			
Bộ hiển thị điện áp	Sau khi nạp điện hoặc trước khi đi, kiểm tra điện áp ở bộ hiển thị điện áp.	✓			
Kiểm tra bộ phận xạ	Kiểm tra bộ phận xạ có bị lỏng không, kiểm tra bu lông, vít trên bộ phận xạ.	✓			
Kiểm tra áp suất khí trong bánh xe	Áp suất khí trong bánh xe có đủ hay không, nếu thiếu phải lập tức nạp khí.	✓			
Kiểm tra ốc trên yên	Yên xe có bị lỏng không, dùng cờ lê hoặc kim để vặn chặt ốc.	✓			
Bôi trơn xích	Dùng dầu máy tra vào xích, kiểm tra đầu nối của xích.	✓			
Kiểm tra ốc của trục trước và sau	Dùng cờ lê hoặc tay quay để vặn chặt ốc.		✓		
Đoạn đầu hoặc dây dẫn ắc quy	Làm sạch đầu ắc quy, tiếp điểm của ắc quy, kiểm tra lực cầm rút của dây dẫn ắc quy.		✓		
Này của bánh trước và bánh sau	Đường kính này, đầu này nhỏ hơn 2 mm.		✓	✓	
Kiểm tra dây phanh	Dùng mỏ lết hoặc clê thước thợ để vặn chặt dây phanh.			✓	
Bôi trơn trục vành phi động cơ	Dùng dầu bôi trơn vàng để bôi trơn bi cầu hai đầu da trục trước.			✓	
Bôi trơn trục giữa	Dùng dầu vàng bôi trơn bi cầu hai đầu của trục giữa.				✓
Bôi trơn dây tay phanh	Rút dây thép tay phanh từ ống bảo vệ dây tay phanh ra, dùng dầu vàng bôi trơn dây thép tay phanh.				✓
Kiểm tra êcu trục giữa	Dùng cờ lê chuyên dụng hoặc cờ lê thước thợ chuyên dụng để vặn chặt êcu.				✓

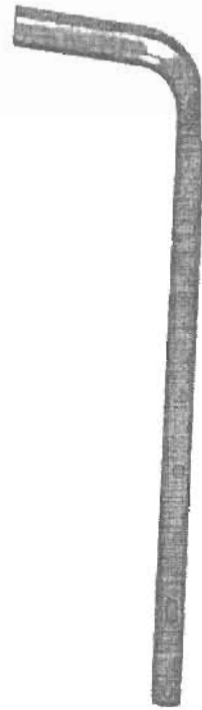
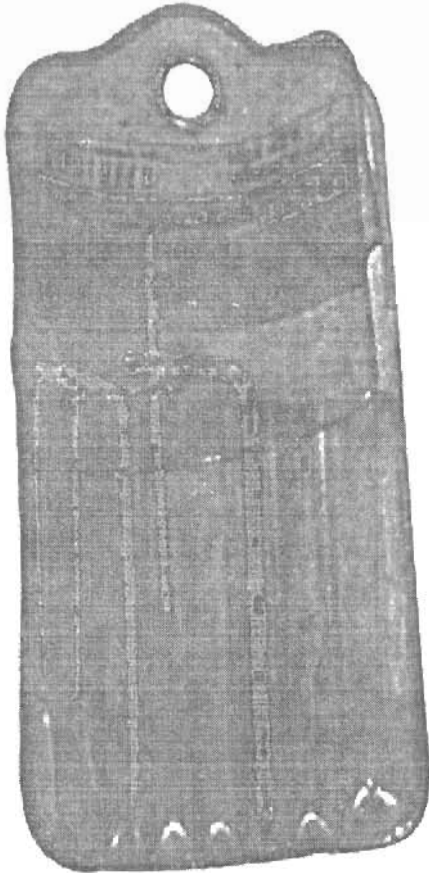
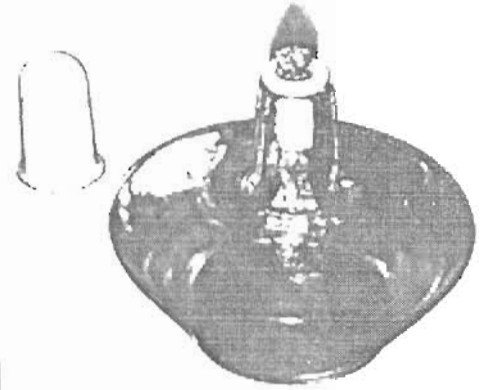
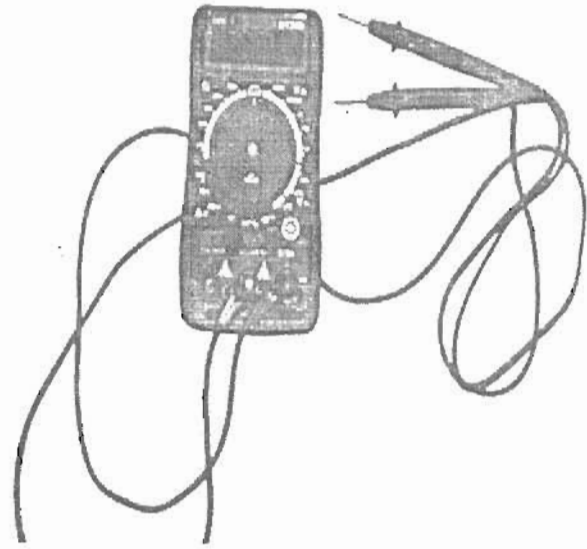


## II - Dụng cụ kiểm tra

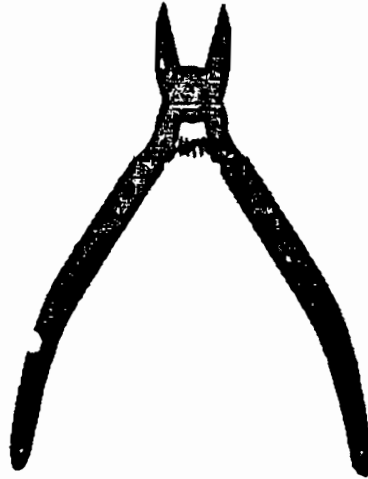
Dụng cụ kiểm tra đầy đủ, tốt là cơ sở để làm tốt công tác bảo dưỡng.

Đối với những nhân viên làm công tác sửa chữa xe đạp điện, phải chọn dùng đồng hồ đo điện vạn năng có nhiệt độ và đo điện dung, như vậy có thể đo được các loại tham số của cả xe hoặc các phụ kiện một cách toàn diện và chính xác, tỉ mỉ.

Rất nhiều đinh mũ nổi trong xe đạp điện sử dụng đinh ốc lục giác chìm, như vậy thì phải sử dụng cờ lê lục giác chìm để tháo hoặc vận chặt những loại ốc này.

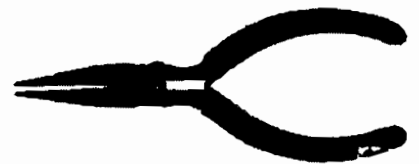


Khi sửa chữa đường  
dây điện, có thể dùng  
kìm dẹt để cắt dây điện.



Nhân viên sửa chữa thường  
phải chuẩn bị tô vít chuyên dụng  
hai cạnh hoặc bốn cạnh gồm 3  
loại quy cách là nhỏ, vừa và lớn,  
như vậy khi sửa chữa có thể tháo  
lỏng hoặc bắt chặt các loại vít  
điện dẫu tròn hoặc dẫu bằng.

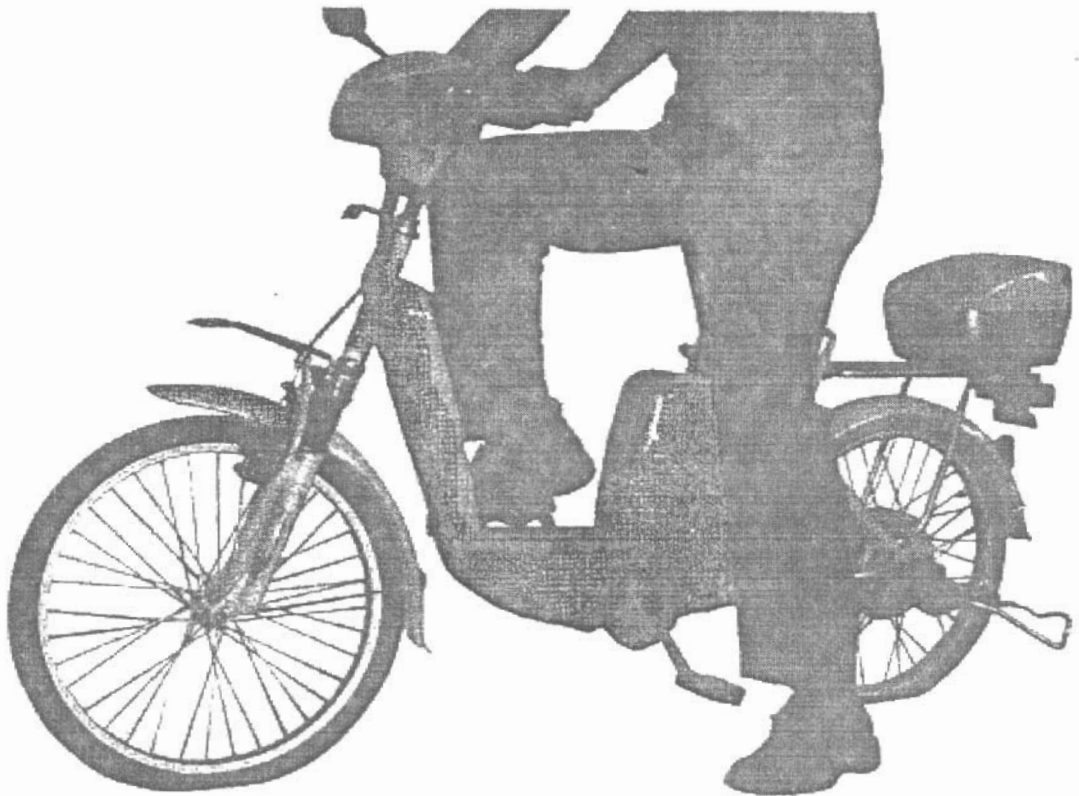
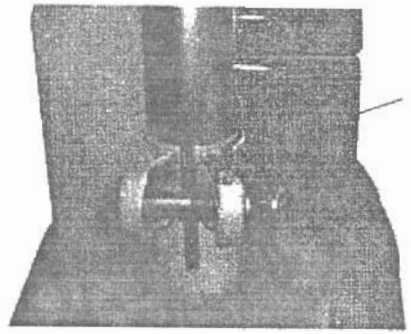
Khi bắt chặt vít 6 cạnh của dây  
dẫn, phải sử dụng cờ lê thích hợp, như  
vậy sẽ không làm hỏng 6 cạnh của êcu  
như trục động cơ của dây dẫn.



### III - Điều chỉnh xe đạp điện

#### 1. Điều chỉnh yên

Hai chân vắt qua yên, điều chỉnh độ cao của yên, bảo đảm cho xe chạy thoải mái. Khi điều chỉnh phải chú ý độ sâu cắm vào của yên, không được lộ ra độ nông khắc ở trên yên.

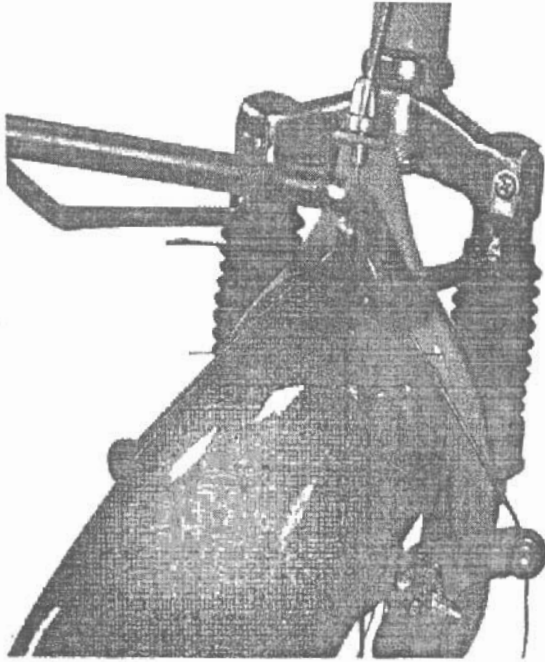


Sử dụng kiểu xe có thiết bị tránh chấn động ống yên, sau khi dùng xe một thời gian, sức căng của thiết bị tránh chấn động của yên bị giảm xuống, phải tăng lực căng của nó. Cách làm là tháo ống yên tránh chấn động nối với yên ra khỏi xe, dùng kim thích hợp để vặn chặt vít ở phần đáy thiết bị tránh chấn động vào phía trong một chút. Sức căng của thiết bị tránh chấn động yên được điều chỉnh ở 750N.



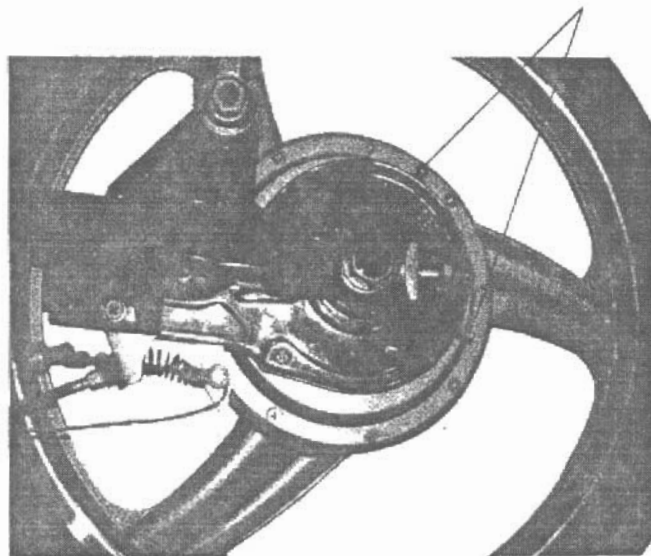
## 2. Điều chỉnh phanh

Điều chỉnh mặt làm việc của phanh treo và sự ngang bằng của vòng bánh có thể nâng cao trở lực ma sát đối với vành bánh của phanh khi phanh xe. Điều chỉnh khoảng cách hai miếng phanh với vành bánh xe khoảng 1,5mm là có thể tăng độ nhạy khi phanh xe.



Điều chỉnh vị trí của giá treo dây, góc kẹp của giá treo là  $90^\circ$ .

Phương pháp chính xác để điều chỉnh phanh bó là: 1. Đầu tiên tháo lỏng êcu bắt chặt tất cả các vít khe hở giữa vỏ phanh của phanh bó, vặn chặt tất cả các vít khe hở theo chiều kim đồng hồ, sau đó tháo lỏng 2 – 3 vòng ngược chiều kim đồng hồ, dùng kim giữ chặt vít không để cho nó xoay, khoá chặt êcu khe hở. 2. Tháo lỏng êcu và mũ khoá điều chỉnh lõi dây phanh, vặn chặt vít điều chỉnh lõi dây phanh theo chiều kim đồng hồ, lại tháo lỏng ngược chiều kim đồng hồ 4 vòng. 3. Dùng tay miết chặt vỏ phanh, để dây phanh được kéo căng và vặn chặt dây phanh. 4. Vặn vít điều chỉnh lõi theo chiều kim đồng hồ đến đáy, khoá chặt mũ khoá.

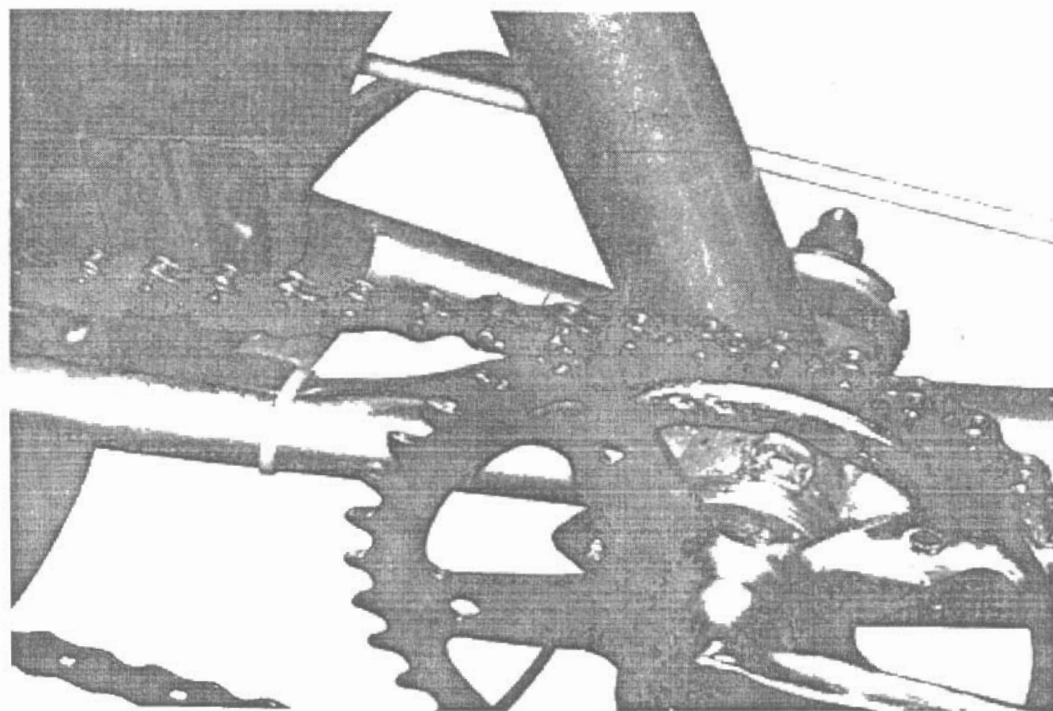
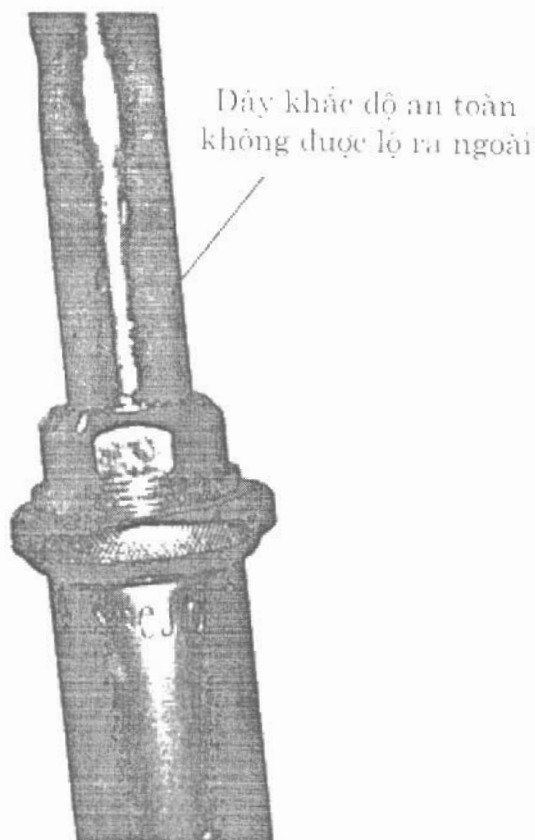


### 3. Điều chỉnh tay ga

Điều chỉnh độ sâu cắm vào của tay ga, không được lộ ra sợi nấc độ an toàn, để nâng cao độ cứng nổi giữa tay ga và chỗ nối trước.

### 4. Điều chỉnh xích

Đối với người thường xuyên không đạp xe thì có thể điều chỉnh xích chặt hơn một chút, để tránh khi chỉ chạy xe bằng điện, do xích lỏng mà dẫn đến hiện tượng va đập vào hộp xích. Líp xích phải lắp ở cạnh ngoài, hướng mở của lip phải ngược lại với hướng chuyển động của xích, như vậy có thể tránh cho đầu nối xích bị rơi ra ngoài một cách có hiệu quả.



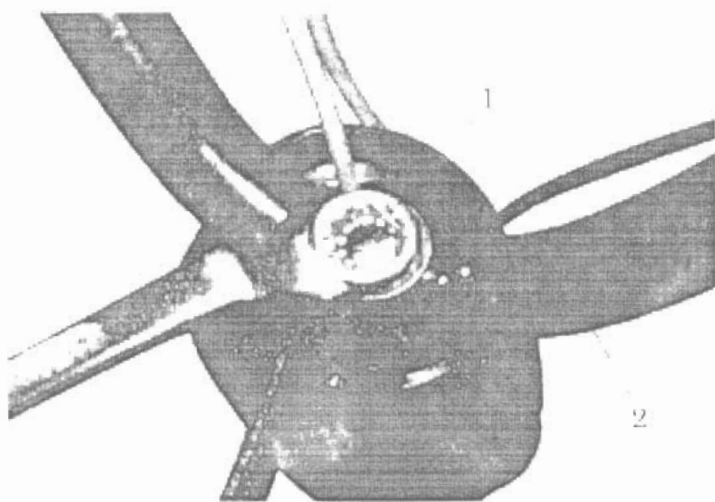


#### IV - Kiểm tra phần máy móc của xe đạp điện

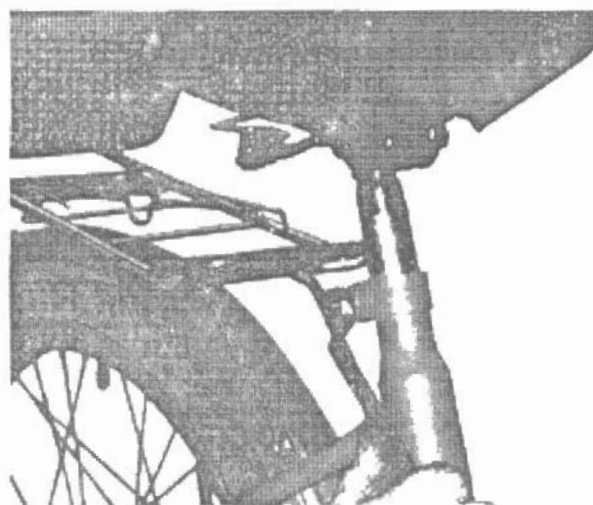
Kiểm tra bu lông và êcu nối của bộ phận quan trọng xem có chắc chắn không là tiền đề để chạy xe an toàn.

1. Sợi lõi tay ga;
2. Tay ga

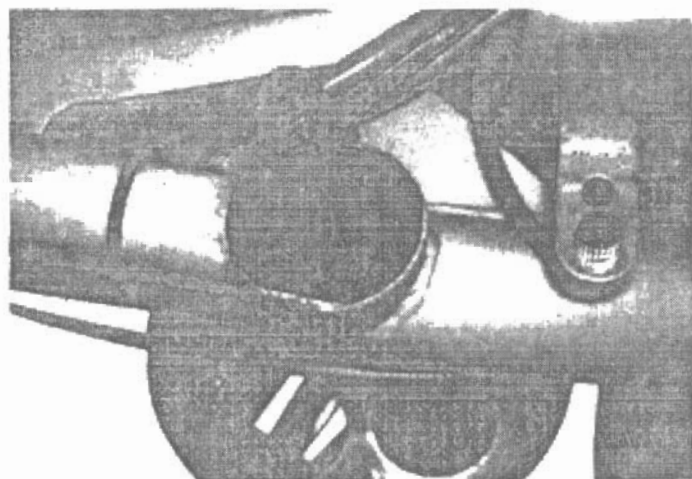
Vặn chặt vít dầu nối giữa dây ga và tay nắm, khoảng cách không nhỏ hơn 18 Nm.

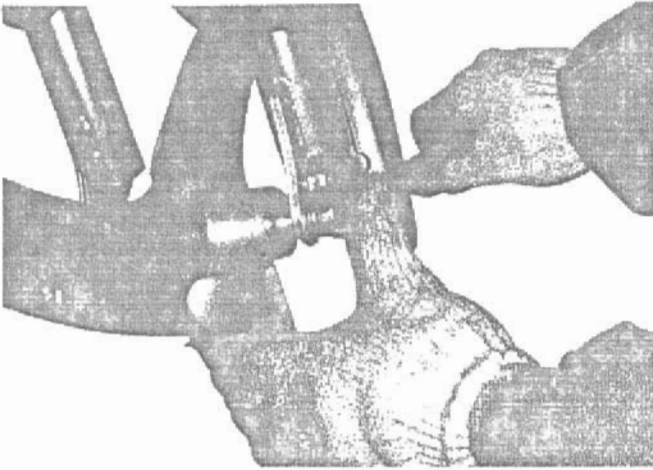


Êcu kẹp chặt yên, khoảng cách vặn chặt của vít cố định dầu nối giá đèo hàng không nhỏ hơn 18Nm.

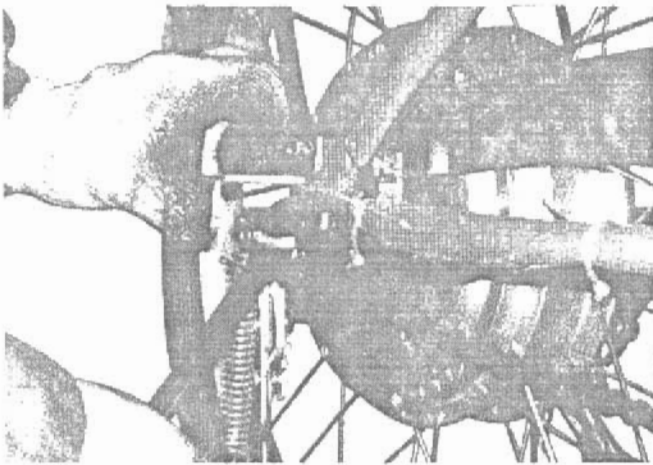


Vít cố định mũ khoá trục giữa không nhỏ hơn 30Nm.



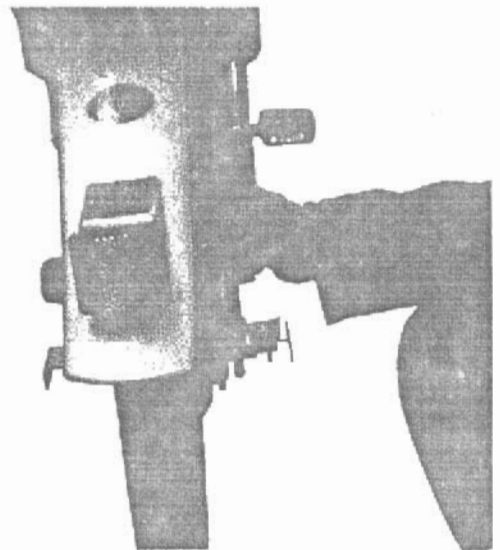
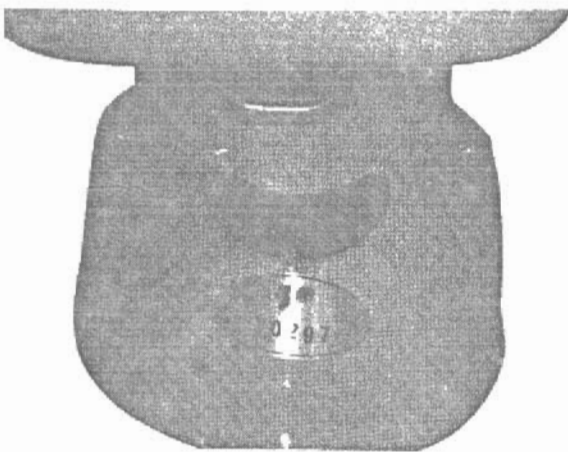


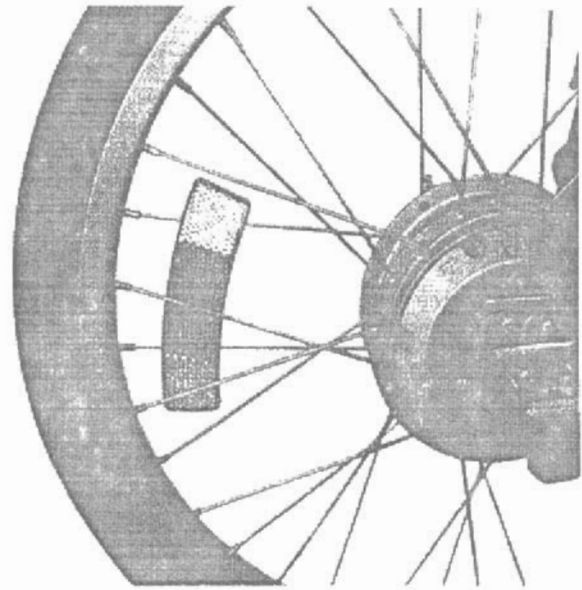
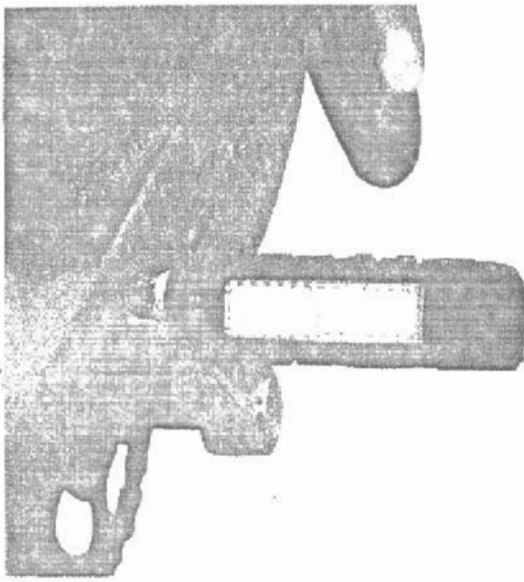
Khoảng cách vận của bánh trước không nhỏ hơn 18Nm.



Khoảng cách vận của bánh sau không nhỏ hơn 30Nm.

Bảo đảm sự an toàn của bộ phận xạ, bề mặt sạch sẽ, chặt chẽ không rơi ra, để nâng cao tính an toàn khi đi trong đêm.





## V - Kiểm tra đường dây cấp điện của xe đạp điện

Kiểm tra và bảo đảm dầu nối của đường ra điện năng của ắc quy được sạch sẽ. Kiểm tra và bảo đảm dầu tiếp xúc của dây dẫn tốt.

Điếp tiếp xúc lò so ắc quy

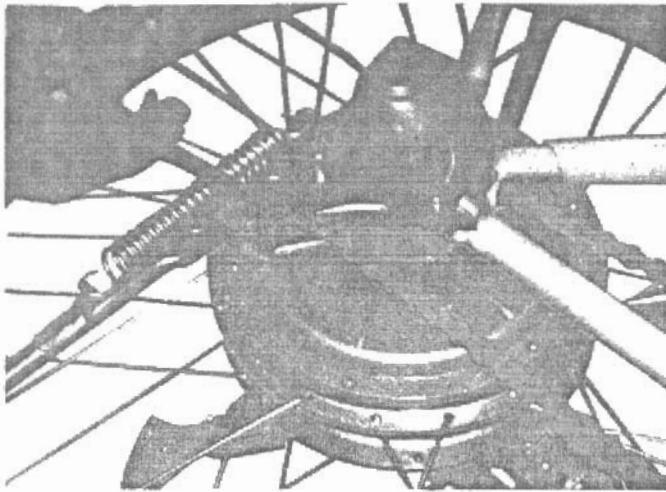


Đo lực cầm nhỏ của dầu nối, tránh do tiếp xúc không tốt mà gây ra sự cố về điện cho xe hoặc hiệu suất sử dụng năng lượng của ắc quy thấp.

Ô cắm ắc quy

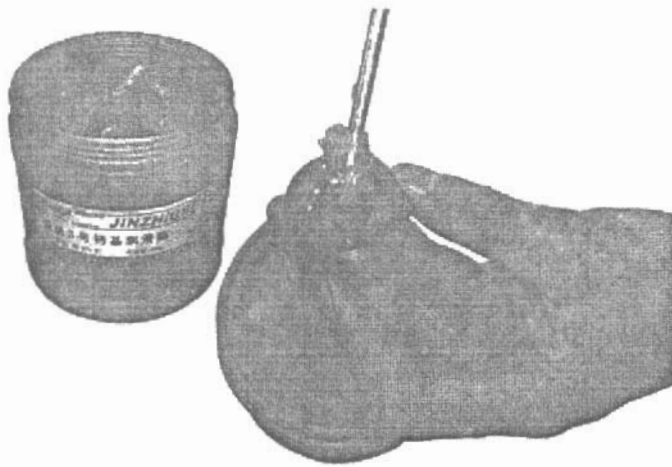


## VI - Bôi trơn xe



Bảo đảm các bộ phận chuyển động được bôi trơn tốt, có thể kéo dài tuổi thọ sử dụng của những bộ phận này.

Xích: Chọn dùng dầu máy bôi trơn.



Vỏ trục hoặc bi trục giữa: Chọn dùng dầu mỡ hoặc mỡ bôi trơn số 3.

## CHƯƠNG II

# ĐỘNG CƠ

Trong ngành xe đạp điện, nói đến động cơ là nói đến động cơ tổng thành, bao gồm lõi động cơ, cơ cấu giảm tốc... Dưới đây chúng tôi nói động cơ xe đạp điện là nói động cơ tổng thành.

### PHẦN 1 - KẾT CẤU CỦA ĐỘNG CƠ

#### I - Tên gọi, phân loại, nguyên lý làm việc của động cơ

##### 1 - Tên gọi của động cơ

Căn cứ vào môi trường sử dụng và tần suất sử dụng khác nhau của xe đạp điện, hình thức động cơ được lắp đặt cũng khác nhau. Động cơ có hình thức khác nhau thì đặc điểm của nó cũng không giống nhau. Tiêu chuẩn quốc tế về đặt tên của động cơ xe đạp điện như sau:

- Số hiệu mác xưởng sản xuất.
- Số hiệu tham số tính năng, biểu thị bằng hai chữ số A rập.
- Số hiệu tên gọi sản phẩm.
- Số máy, biểu thị đường kính vỏ ngoài của máy (mm).

*Số hiệu tên gọi sản phẩm:*

SYT: Động cơ phụ dòng một chiều kiểu nam châm vĩnh cửu thể sắt ôxit.

SYX: Động cơ phụ dòng một chiều kiểu nam châm vĩnh cửu đất hiếm.

SXPT: Động cơ một chiều kiểu dây quấn nam châm vĩnh cửu sắt ôxit.

SXPX: Động cơ một chiều kiểu dây quấn nam châm vĩnh cửu đất hiếm.

SWT: Động cơ phụ một chiều không chổi than kiểu nam châm vĩnh cửu thể sắt ôxit.

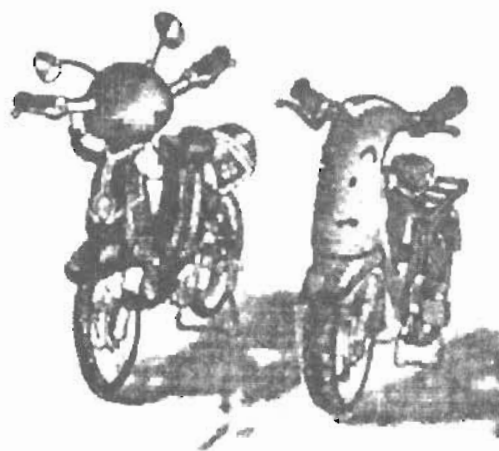
SWX: Động cơ phụ một chiều không chổi than kiểu nam châm vĩnh cửu đất hiếm.

SN: Động cơ phụ một chiều cuộn dây in.

SR: Động cơ công tắc trở nam châm.

YX: Động cơ 3 pha không đồng bộ.

Ví dụ tên gọi: 180SWX01A: Đường kính ngoài 180, động cơ không chổi than nam châm vĩnh cửu đất hiếm, sản phẩm xương sản xuất loại 01A



## 2. Phân loại động cơ

Hiện nay động cơ sử dụng ở xe đạp điện phổ biến là loại động cơ một chiều nam châm vĩnh cửu. Cái gọi là nam châm vĩnh cửu là chỉ cuộn dây của động cơ sử dụng kích từ kiểu nam châm vĩnh cửu, không sử dụng phương thức kích từ cuộn dây. Như vậy có thể giảm tiêu hao điện năng khi kích từ cuộn dây làm việc, nâng cao hiệu suất chuyển đổi cơ điện của động cơ. Do đó, đối với xe đạp điện có hạn chế về nguồn năng lượng thì có thể giảm dòng điện đạp xe, kéo dài lộ trình. Sau đây chúng tôi sẽ nói về các loại động cơ mà xe đạp điện sử dụng đều là chỉ động cơ nam châm vĩnh cửu.

Động cơ mà xe đạp điện sử dụng được phân loại căn cứ vào hình thức thông điện, có thể phân thành hai loại là động cơ có chổi than và động cơ không có chổi than; Căn cứ vào kết cấu máy móc của động cơ tổng thành để phân loại, thông thường phân thành hai loại là “có răng” (Động cơ chuyển tốc cao, phải qua bánh răng để giảm tốc) và “không răng” (Động cơ vận tốc thợ đưa ra không qua bất cứ bộ phận giảm tốc nào).

Đối với động cơ không chổi than, căn cứ vào việc động cơ có bộ truyền cảm vị trí hay không mà phân thành động cơ không chổi than có bộ truyền cảm vị trí và động cơ không chổi than không có bộ truyền cảm vị trí.

Đối với động cơ không chổi than không có bộ truyền cảm vị trí thì đầu tiên phải đạp cần đạp, đợi sau khi động cơ có tốc độ quay nhất định thì bộ điều khiển mới có thể nhận biết được vị trí pha của động cơ không chổi than, sau đó bộ điều khiển mới cấp điện cho động cơ. Do động cơ không chổi than không có bộ truyền cảm vị trí không thể thực hiện khởi động ở tốc độ 0, do vậy loại động cơ này được dùng rất ít trong các loại động cơ xe đạp điện được sản xuất sau năm 2000. Hiện nay, động cơ không chổi than được sử dụng trong ngành xe đạp điện thông thường sử dụng loại động cơ không chổi than có bộ truyền cảm vị trí.

Động cơ không chổi than có bộ truyền cảm vị trí được phân loại căn cứ vào số lượng của bộ truyền cảm vị trí và cuộn dây, có các loại hình như: mô thức làm việc cuộn dây đơn của bộ truyền cảm đơn, mô hình làm việc cuộn dây đôi của bộ truyền cảm đôi, mô thức làm việc cuộn dây 3 của bộ truyền cảm 3. Trong các loại mô thức làm việc của động cơ không chổi than của bộ truyền cảm có vị trí, nếu nói về xương sản xuất, số lượng sản xuất và tỉ lệ trên thị trường thì động cơ không chổi than mô thức làm việc cuộn dây 3 bộ truyền cảm 3 chiếm đa số. Động

cơ không chổi than nói trong cuốn sách này chủ yếu là động cơ không chổi than nam châm vĩnh cửu cuộn dây 3 pha của bộ truyền cảm 3 vị trí.

Dưới đây là phân loại và đặc điểm của động cơ thường dùng trong xe đạp điện.

Hình thức động cơ	Hình thức truyền động	Hiệu suất động cơ	Tính năng leo dốc	Chu kỳ bảo dưỡng	Thể tích	Nội dung bảo dưỡng	Tạp âm khi đi	Phi tổn chế tạo
Không chổi than không răng	Động cơ không chổi chuyển ngoài tốc độ thấp, trực tiếp kéo.		Bình thường	Không	Lớn	Không	Nhỏ	Thấp
Không chổi có răng	Động cơ không chổi tốc độ cao, bánh răng giảm tốc.		Tốt	Khoảng 3 năm	Nhỏ	Bôi trơn bánh răng	Vừa	Cao
Có chổi có răng	Động cơ có răng tốc độ cao, bánh răng giảm tốc 2 cấp.		Tốt	Khoảng 1 năm	Nhỏ	Thay chổi than, bôi trơn bánh răng	Lớn	Cao
Có chổi không răng	Động cơ chuyển ngoài có chổi tốc độ thấp, trực tiếp kéo.		Kém	Khoảng 2 năm	Nhỏ	Thay chổi than, làm sạch bụi than	Nhỏ	Thấp

**Động cơ có chổi than:** Khi động cơ xoay, hướng dòng điện của cuộn dây lần lượt thay đổi, dựa vào chuyển động của trục quay động cơ trong bộ đổi hướng và chổi điện cố định trên stato để thực hiện. Trong ngành xe đạp điện, động cơ có chổi than được phân thành động cơ có chổi than tốc độ cao và động cơ có chổi than tốc độ thấp.

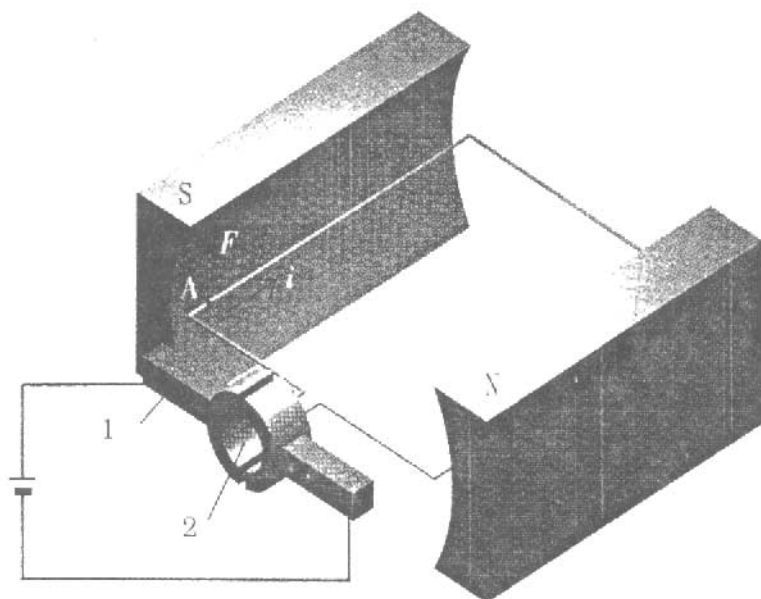
**Động cơ không chổi than:** Bộ điều khiển cung cấp dòng một chiều có hướng khác nhau để đạt được sự thay đổi lần lượt hướng dòng điện của cuộn dây bên trong động cơ. Giữa trục quay và stato của động cơ không chổi than không có chổi than và bộ đổi pha.

### 3. Nguyên lý làm việc của động cơ

- Nguyên lý làm việc của động cơ có chổi than:

Khi động cơ có chổi than làm việc, cuộn dây và bộ đổi hướng xoay, thép từ và chổi than không xoay. Dưới đây chúng tôi sẽ dùng hình vẽ mô tả mô hình





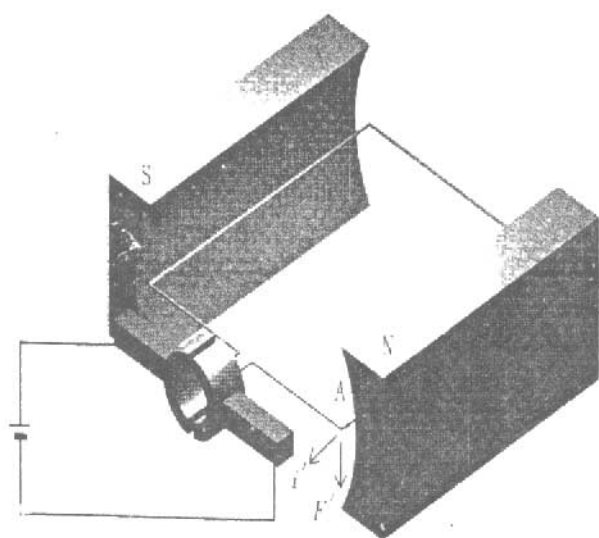
Mô hình động cơ có chổi than

1. Chổi than;
2. Bộ đổi pha

làm việc của động cơ có chổi than để giới thiệu một cách đơn giản về nguyên lý làm việc của động cơ có chổi than.

Trên hình 1 chúng ta có thể thấy, dòng điện qua chổi than, qua bộ chuyển hướng, cung cấp cho cuộn dây của động cơ có chổi than. Hướng mũi tên của dòng điện  $i$  đi qua điểm A trong cuộn dây điện là hướng tách khỏi bộ chuyển hướng. Trong từ trường, điểm A chịu hướng của lực  $F$  như hình vẽ, sắt từ tương đối của cuộn dây sinh ra lực thúc đẩy xoay theo hướng thuận chiều kim đồng hồ, cuộn dây và bộ chuyển hướng đổi điện với sắt từ sẽ chuyển động theo hướng thuận chiều kim đồng hồ.

Trên hình 2, sau khi cuộn dây quay  $180^\circ$ , hướng của dòng điện  $i'$  của điểm A trong cuộn dây điện là chỉ hướng của bộ đổi hướng (hướng của mũi tên ngược với hướng của hướng của lượng mũi tên  $i$ ). Trong từ trường, điểm A chịu hướng của lực  $F'$  như hình vẽ (hướng của lượng mũi tên có hay không có sự thay đổi pha đối với cuộn dây), cuộn dây tiếp tục xoay theo chiều kim đồng hồ.

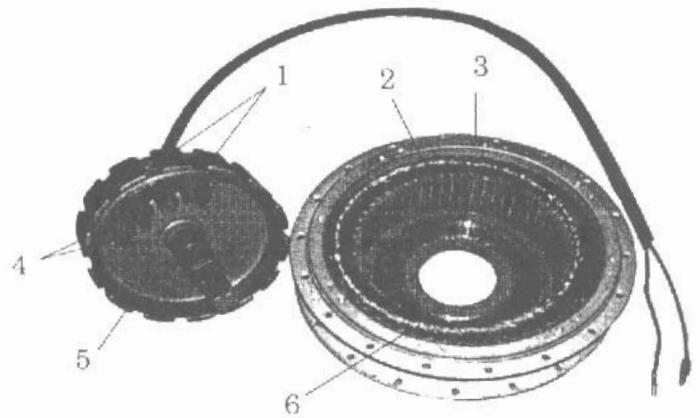


Mô hình động cơ có chổi than

Chổi than dùng trong xe đạp điện thông thường có 2 hoặc 4 cái, tám bộ đổi hướng và cuộn dây có rất nhiều nhóm, như vậy khi động cơ xoay thì càng có thể ổn định hơn, hiệu suất càng cao hơn.

**Đổi pha:** Động cơ có chổi than hoặc không có chổi than khi chuyển động thì hướng thông điện của cuộn dây mặt trong động cơ phải thay đổi liên tục, từ đó thực hiện sự chuyển động liên tục của động cơ.

1. Thép từ.
2. Bộ đổi pha.
3. Trục quay.
4. Chổi than.
5. Stato.
6. Cuộn dây.

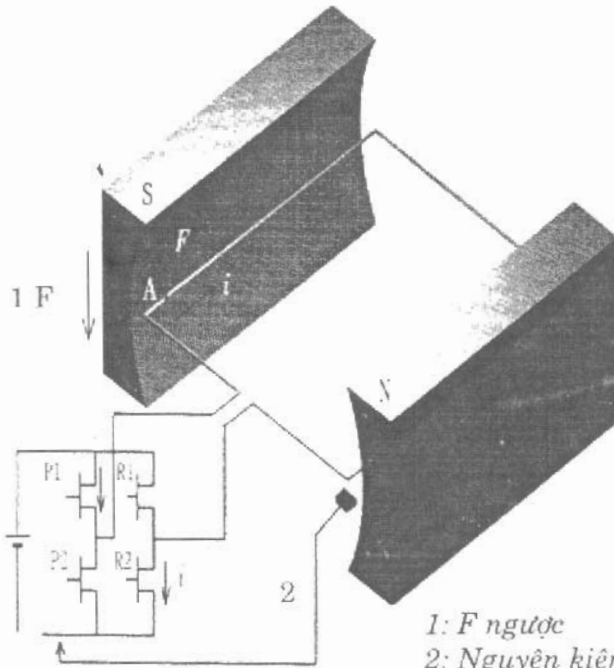


- Nguyên lý làm việc của động cơ không chổi than:

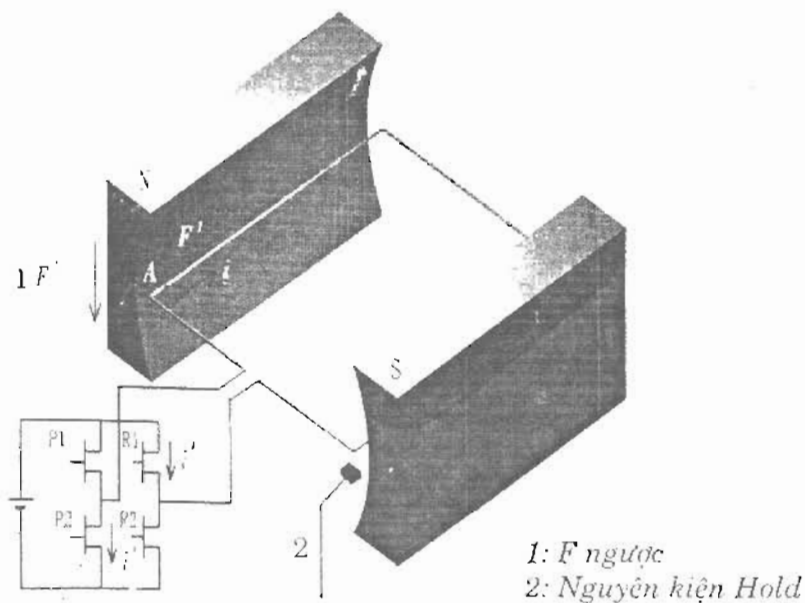
Cuộn dây và bộ truyền cảm vị trí của động cơ không có chổi than được cố định trên trục động cơ, là một phần của stato, không thể xoay. Bộ phận xoay của động cơ không có chổi than là thép từ. Dưới đây chúng tôi dùng hình vẽ mô hình đơn giản của động cơ không có chổi than để phân tích nguyên lý làm việc của nó.

Giả sử bộ truyền cảm Hold kiểm tra đến từ trường cực N, bộ điều khiển làm P1 và R2 thông, mà làm P2 và R1 bị ngắt; Khi bộ truyền cảm Hold kiểm

tra đến từ trường cực S, bộ điều khiển nối thông P2 và R1, còn P1 và R2 bị ngắt. Trên hình 1, mô hình làm việc của động cơ không chổi than, P2 và R1 bị ngắt, P1 và R2 thông, có thể nhìn thấy dòng điện từ cực dương của ác quy qua P1, cuộn dây, R2 đi vào cực âm của ác quy. Hướng của dòng  $i$  điếm A trong cuộn dây có điện là hướng của đầu dây nối chỉ hướng tách ra, trong từ trường điếm A chịu hướng của



1: F ngược  
2: Nguyên kiện Hold



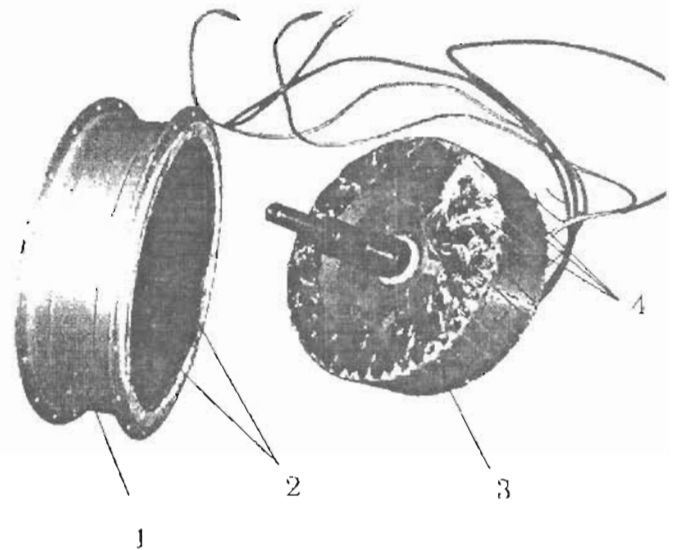
lực  $F$  như hình vẽ, sắt từ chịu lực phản tác dụng của cuộn dây, sinh ra lực xoay có hướng ngược chiều kim đồng hồ.

Trong mô hình ở hình 2, sau khi sắt từ chuyển động  $180^\circ$  (Chú ý: Từ trường xoay  $180^\circ$ , cuộn dây không xoay), linh kiện Hold cảm ứng đến cực S của từ trường, lúc này P1

và R2 ngắt điện, P2 và R1 thông, có thể thấy dòng điện  $i'$  từ cực dương của ắc quy đi qua R1, cuộn dây, P2 và đến cực âm của ắc quy. Hướng của dòng điện  $i'$  của điểm A trong cuộn dây có điện là của đầu dây chỉ hướng (Hướng của lượng mũi tên ngược với hướng của lượng mũi tên  $i'$ ). Trong từ trường, điểm A chịu hướng của lực  $F'$  như hình vẽ (hướng của lượng mũi tên không thay đổi), sắt từ chịu lực phản tác dụng của cuộn dây, cũng sinh ra lực xoay ngược chiều kim đồng hồ.

Số lượng sắt từ sử dụng trong động cơ không chổi than của xe đạp điện pha đối nhiều, thông thường có 3 cuộn dây, mỗi cuộn dây đều có linh kiện Hold pha ứng (Cuộn dây 3 pha có 3 linh kiện Hold), như vậy, khi động cơ xoay sẽ ổn định hơn và hiệu suất cao hơn. Khi sắt từ xoay, sau khi linh kiện Hold cảm ứng đến hướng biến đổi của từ trường, sẽ đưa ra tín hiệu điều khiển tương ứng, bộ điều khiển không chổi than căn cứ vào tín hiệu này điều khiển việc nối điện và ngắt điện của ống công suất 3 đường trên và 3 đường dưới.

**Bộ đối pha:** Mặt trong của động cơ có chổi than có bề mặt kim loại cách điện dạng đường dây. Cùng với sự xoay chuyển của động cơ, những đường kim loại sẽ lần



1. *Trục quay;* 2. *Sắt từ;*  
3. *Stato;* 4. *3 nguyên kiện Hold*

lượt tiếp xúc với cực dương và âm của chổi điện, thực hiện sự biến đổi âm dương của hướng dòng điện trong cuộn dây của động cơ, hoàn thành sự đổi hướng của cuộn dây động cơ có chổi than.

- So sánh giữa động cơ có chổi than và không có chổi than

Chúng ta có thể lý giải sự khác nhau về nguyên lý thông điện giữa động cơ có chổi than và không có chổi than: Động cơ có chổi than là tiến hành đổi hướng máy móc của chổi than và bộ đổi hướng, động cơ không có chổi than là dựa vào tín hiệu cảm ứng của linh kiện Hold để bộ điều khiển hoàn thành đổi hướng điện tử.

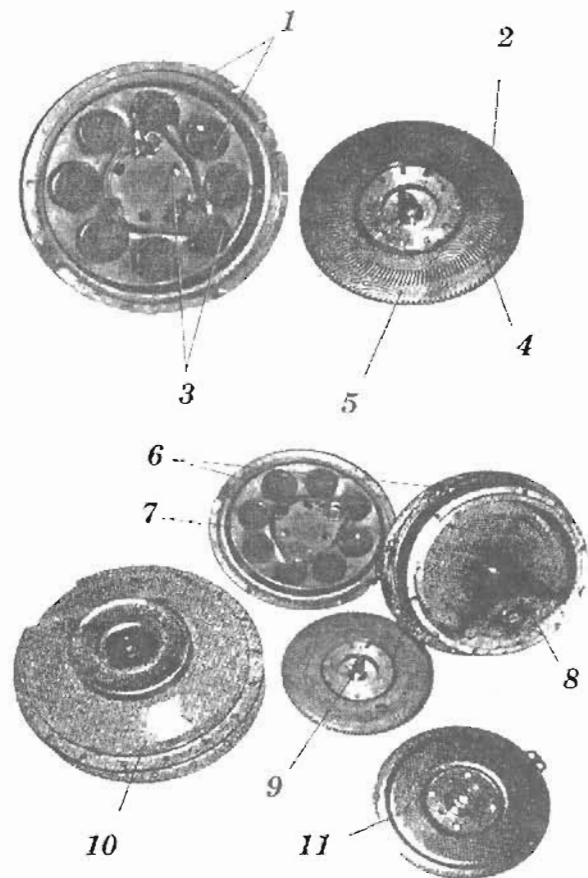
## II.- Kết cấu cơ khí của động cơ

Nguyên lý thông điện của động cơ có chổi than và không có chổi than không giống nhau, kết cấu bên trong của chúng cũng khác nhau. Đối với động cơ kiểu moay ơ bánh, phương thức truyền ra của lực động cơ (Có phải qua cơ cấu bánh răng giảm tốc để giảm tốc hay không) cũng không giống nhau, kết cấu máy móc của chúng cũng khác nhau.

### 1. Kết cấu máy móc bên trong của động cơ gồm chổi than cao tốc thường gặp

Động cơ kiểu moay ơ bánh này do bên trong có lõi động cơ có chổi than cao tốc, nhóm bánh răng giảm tốc, bộ li hợp siêu việt, nắp moay ơ bánh cấu thành. Động cơ kiểu moay ơ bánh có bánh răng có chổi than cao tốc thuộc động cơ trục quay ở trong.

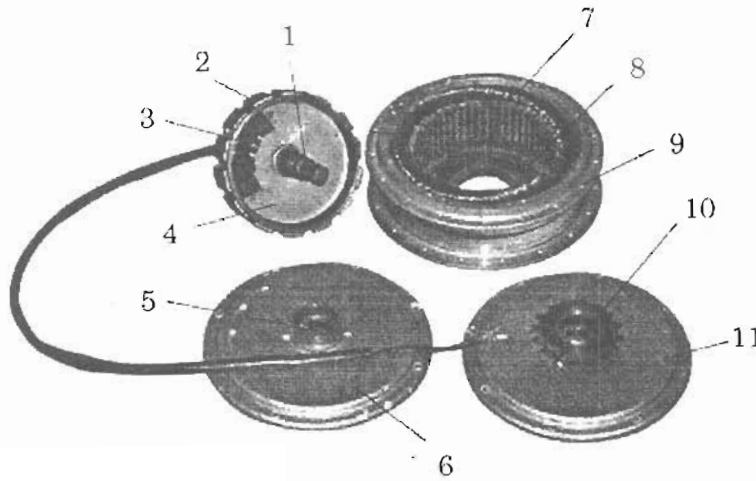
1. Sắt từ;
2. Trục động cơ;
3. Cán chổi và chổi than;
4. Bộ đổi hướng ấn chế;
5. Vòng quanh ấn chế;
6. Vỏ ngoài bằng nhôm của lõi động cơ;
7. Nắp sau động cơ;
8. Bánh răng giảm tốc;
9. Trục quay;
10. Vỏ ngoài moay ơ bánh;
11. Nắp trước động cơ



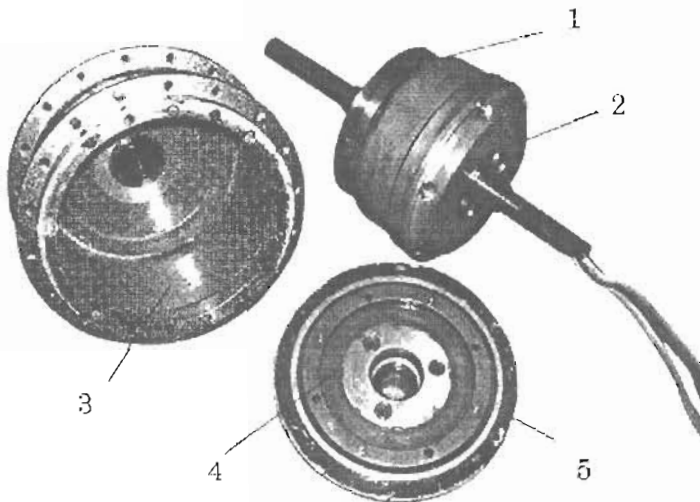
*Chổi than: Đỉnh mặt trong động cơ có chổi than nằm trên mặt của bộ đổi hướng. Khi động cơ chuyển động, điện năng thông qua bộ đổi hướng để truyền cho cuộn dây, do thành phần chủ yếu của nó là than, nên được gọi là chổi than.*

## **2. Kết cấu máy móc bên trong của động cơ có chổi than tốc độ thấp thường thấy**

Loại động cơ kiểu moay ơ bánh này do các linh kiện gồm chổi than, bộ đổi hướng, trục quay động cơ, stato động cơ, nắp động cơ, ổ bi cấu thành. Động cơ kiểu moay ơ bánh không bánh răng có chổi than tốc độ thấp thuộc động cơ trục quay ngoài.



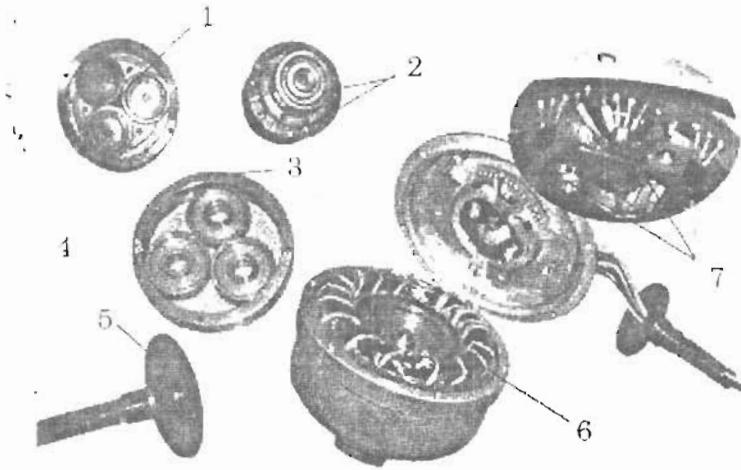
1. Trục động cơ;
2. Sắt từ;
3. Chổi than;
4. Stato;
5. Ổ bi;
6. Nắp;
7. Cuộn dây;
8. Bộ đổi pha;
9. Trục quay;
10. Ổ bi;
11. Nắp;
12. Nhóm vòng bi ma sát giảm tốc hành tinh;
13. Lõi động cơ không chổi than;
14. Vỏ ngoài moay ơ bánh;
15. Bộ li hợp siêu việt;
16. Nắp dây



1. Nhóm bi ma sát giảm tốc hành tinh;
2. Lõi động cơ không chổi than;
3. Vỏ ngoài moay ơ bánh;
4. Bộ li hợp siêu việt;
5. Nắp dây

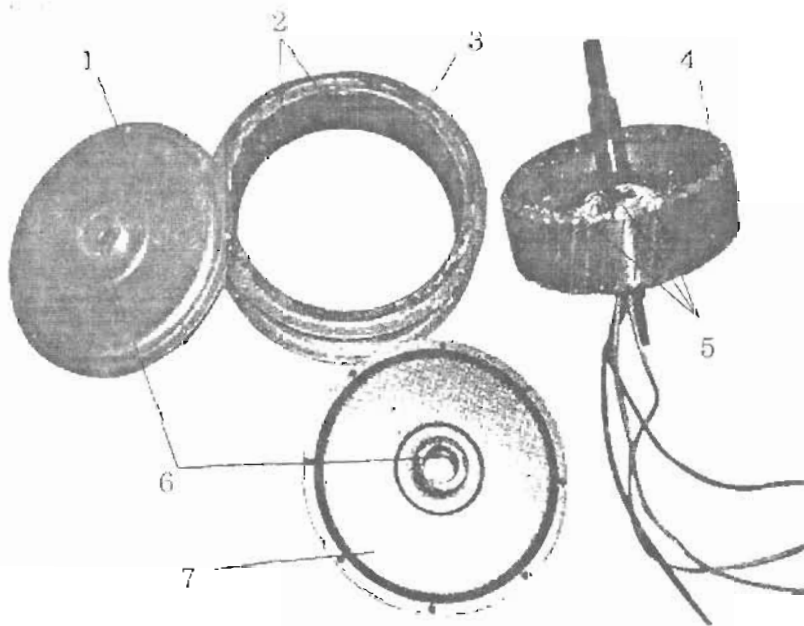
### 3. Kết cấu máy móc bên trong của động cơ không chổi than cao tốc thường gặp

Loại động cơ kiểu moay ơ bánh do các linh kiện như: lõi động cơ, bi ma sát hành tinh, bộ li hợp siêu việt, fran đưa ra, nắp dây, vỏ ngoài moay ơ bánh cấu thành. Động cơ moay ơ bánh có bánh răng không chổi than cao tốc thuộc động cơ xoay trong.



1. Trục động cơ;
2. Trục quay bằng sắt từ;
3. Cuộn ma sát trong do chuyển động trượt thớt đưa ra;
4. Bi ma sát tổng thành;
5. Trục nửa moay ơ bánh;
6. Cuộn dây;
7. Linh kiện Hold (Hình cục bộ)

### 4. Kết cấu máy móc bên trong của động cơ không chổi than tốc độ thấp thường gặp



1. Nắp dây;
2. Sắt từ;
3. Trục quay;
4. Stato;
5. 3 nguyên kiện Hold;
6. Ổ bi;
7. Nắp dây

Loại động cơ kiểu moay ơ bánh này gồm các linh kiện là trục quay động cơ, stato động cơ, trục động cơ, nắp động cơ, ổ bi cấu thành. Động cơ kiểu moay ơ bánh không bánh răng không chổi than tốc độ thấp thuộc động cơ xoay ngoài.

**Trục quay:** Là bộ phận chuyển động khi động cơ không chổi than hoặc có chổi than làm việc. Vỏ ngoài của động cơ có chổi than không bánh răng và có chổi than không bánh răng là trục xoay, loại động cơ này cũng có thể gọi là động cơ trục xoay ngoài.

**Stato:** Là bộ phận không chuyển động khi động cơ có chổi than hoặc không có chổi than làm việc. Trục động cơ của động cơ có chổi than không bánh răng và không chổi than không bánh răng là trục xoay, động cơ loại này cũng có thể gọi là động cơ cố định trong.

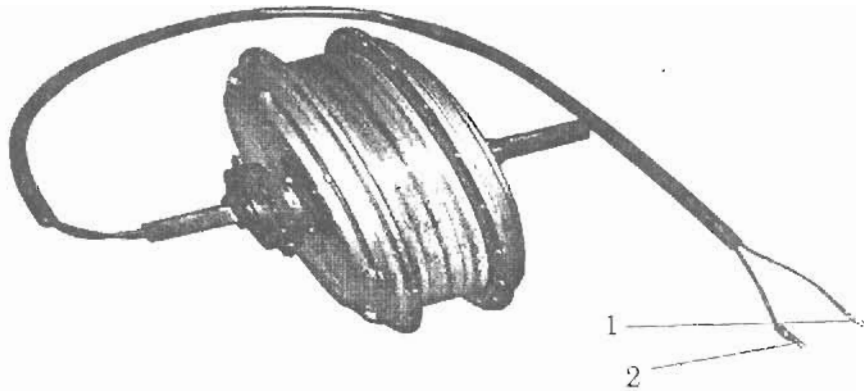
### III - Phương pháp đấu dây của động cơ

Do phương thức đổi hướng không giống nhau, kết cấu bên trong của động cơ có chổi than và không có chổi than không những không giống nhau, mà còn có sự khác biệt rất lớn về phương thức đấu dây.

#### 1. Phương pháp đấu dây của động cơ có chổi than

Động cơ có chổi than thông thường có hai sợi dây dẫn dương và âm. Thường dây màu đỏ là cực dương của động cơ, dây đen là cực âm của động cơ. Nếu đổi hai cực đấu dây cho nhau thì sẽ chỉ làm động cơ chuyển động ngược, thường không làm hỏng động cơ.

1. Cực âm;
2. Cực dương



#### 2. Phân đoán góc pha của động cơ không có chổi than

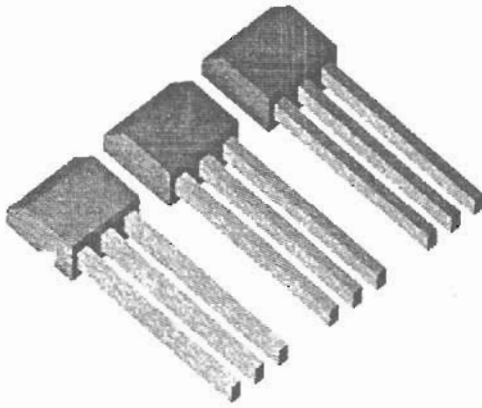
Góc pha của động cơ không có chổi than là tên gọi tắt của trị số góc ở vị trí pha của động cơ không có chổi than, chỉ góc độ biến đổi phương hướng dòng điện bên trong cuộn dây trong một chu kỳ thông điện của các cuộn dây của



động cơ không chổi than. Trị số góc vị trí pha thường gặp trong động cơ không chổi than của xe đạp điện gồm hai loại là  $120^\circ$  và  $60^\circ$ .

- Quan sát vị trí không gian lắp đặt linh kiện Hold để phán đoán góc pha của động cơ:

Vị trí không gian lắp đặt linh kiện Hold của hai loại góc pha của động cơ là  $60^\circ$  và  $120^\circ$  không giống nhau. Dưới đây là sơ đồ lắp đặt linh kiện Hold của động cơ không chổi than.



Sơ đồ lắp đặt linh kiện Hold động cơ không chổi than  $60^\circ$

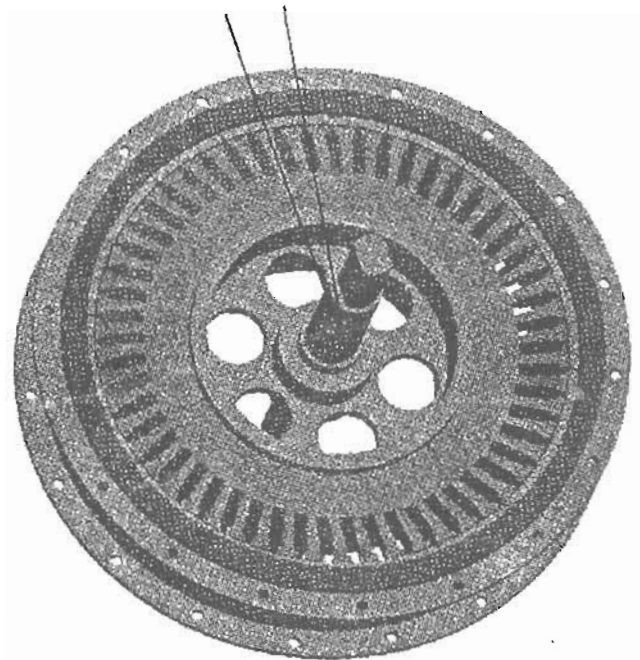


Sơ đồ lắp đặt linh kiện Hold động cơ không chổi than  $120^\circ$

Góc lực từ kéo nhỏ nhất (Sơ đồ ví dụ là  $360/54^\circ$ )

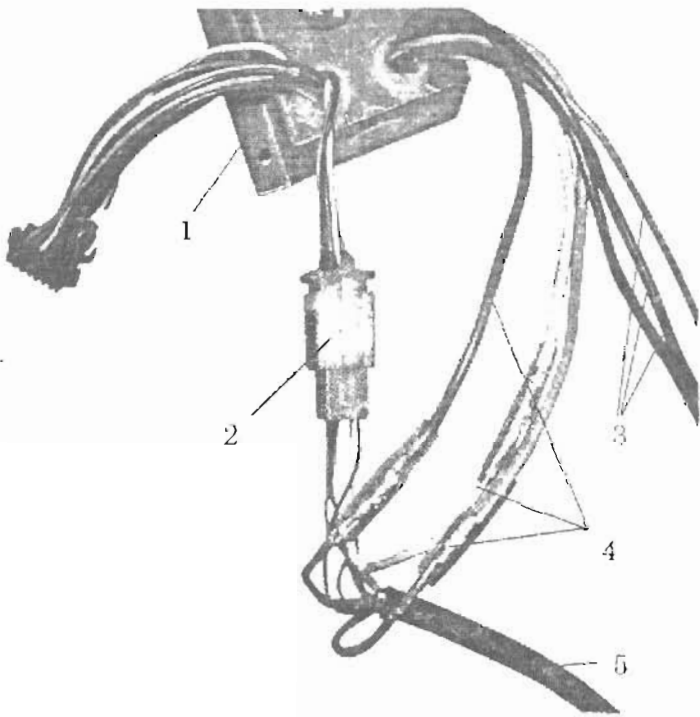
- Đo tín hiệu giá trị Hold thực để phán đoán góc pha của động cơ không chổi than:

Trong yêu cầu này đầu tiên phải nói rõ một chút góc lực từ của động cơ không chổi than là gì. Số lượng sắt từ của động cơ không chổi than thường có 12 miếng, 16 miếng hoặc 18 miếng số rãnh stato đối ứng của nó là 36, 48 và 54. Trong trạng thái dừng của động cơ, dây lực từ của sắt từ trục xoay có đặc tính là đi theo hướng của trở từ nhỏ nhất, do vậy vị trí dừng của trục xoay sắt từ vừa vặn đúng với vị trí cực lồi của



stato. Sắt từ sẽ không dừng ở vị trí tâm rãnh stato, như vậy, vị trí pha đối của trục quay và stato chỉ có mấy vị trí hữu hạn là loại 36, 48 hoặc 54. Do vậy, góc lực từ kéo nhỏ nhất của động cơ không chổi than là  $360/36^\circ$ ,  $360/48^\circ$ ,  $360/54^\circ$ .

Tình kiện Hold của động cơ không chổi than có 5 sợi dây dẫn, lần lượt là cực dương nguồn chung của linh kiện Hold, cực âm nguồn chung, Hold A pha đưa ra, Hold B pha đưa ra, Hold C pha đưa ra. Chúng ta có thể dùng 5 sợi dây dẫn Hold của bộ điều khiển (60" hoặc 120"), nối với dây nguồn dương âm của dây dẫn linh kiện Hold động cơ không chổi than, dây dẫn của bộ truyền cảm 3

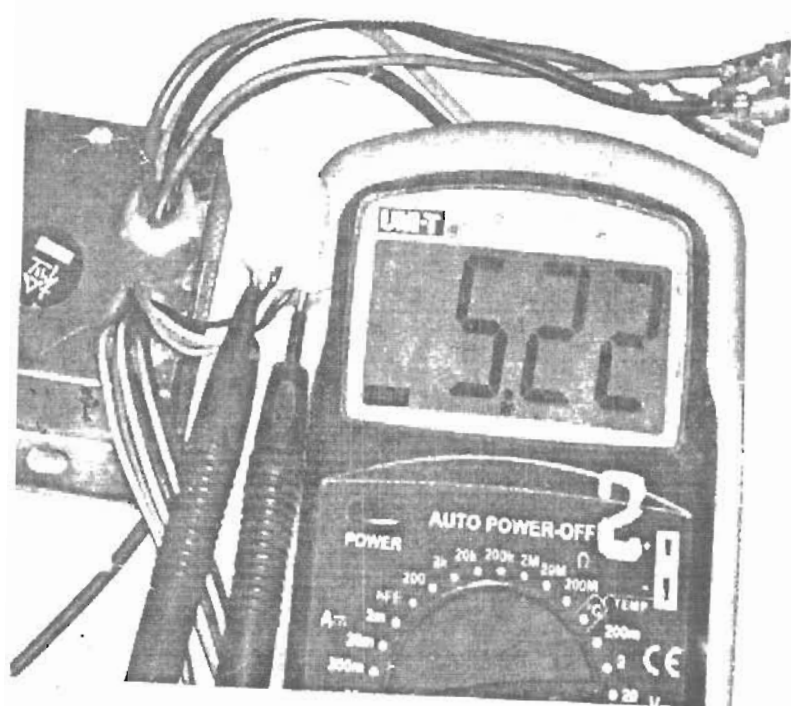


1. Bộ điều khiển không chổi than;
2. Đầu cắm dây dẫn nguyên kiện Hold;
3. Nguồn điện của bộ điều khiển;
4. Dây dẫn của cuộn dây (Có thể không nối);
5. Dây ra của động cơ

vị trí pha đối A, B, C còn lại được nối tùy ý vào dây dẫn trên dây dẫn tín hiệu Hold của bộ điều khiển. Nguồn điện của bộ điều khiển sau khi được nối thông, bộ điều khiển cấp điện cho linh kiện Hold là có thể kiểm tra góc pha của động cơ không chổi than. Cách làm như sau:

Đặt đồng hồ đo điện vạn năng ở mức điện áp dòng điện là +20V, đầu dây đen của đồng hồ cắm vào dây nối đất, đầu dây đỏ của đồng hồ lần lượt đo tình hình điện áp của 3 dây dẫn, ghi lại điện áp cao thấp của 3 sợi dây dẫn. Chuyển động nhẹ động cơ, để động cơ chuyển qua một góc lực kéo từ thấp nhất, lại đo và ghi lại điện áp cao thấp của 3 dây dẫn, đo và ghi chép như vậy 6 lần. Chúng ta dùng 1 để biểu thị điện thế cao, dùng 0 để biểu thị điện thế thấp, vậy thì:

Nếu là động cơ không chổi than  $60^\circ$ , liên tục chuyển động 6 góc lực từ kéo thấp nhất thì tín hiệu giá trị thật Hold đo ra được phải là: 100, 110, 111, 011, 001, 000. Điều chỉnh trình tự chân dẫn của dây dẫn 3 linh kiện Hold để tín hiệu giá trị thật biến đổi đúng theo thứ tự giá trị đúng đã nói ở trên, như vậy thì có thể phán đoán ra 3 vị trí pha đối A, B, C của động cơ không chổi than  $60^\circ$ .



Nếu là động cơ không chổi than  $120^\circ$  liên tục chuyển động 6 góc lực từ kéo thì tín hiệu giá trị đúng Hold đo ra phải biến đổi theo quy luật 100, 110, 010, 011, 001, 101, như vậy thứ tự thông điện của dây dẫn linh kiện Hold sẽ được phán đoán ra.

Phân tích tín hiệu giá trị đúng Hold của động cơ không chổi than  $60^\circ$  và  $120^\circ$  có thể phát hiện ra trạng thái đầu tiên của chúng đều là 100, trạng thái thứ 2

đều là 110, chúng ta có thể cho rằng 1 của trạng thái 100 đại diện cho dây pha A của động cơ, 1 thứ hai trong trạng thái 110 biểu thị dây pha B, còn lại 1 dây dẫn chính là dây pha C. Phải nói rõ là lúc này còn chưa thể đoán định được giá trị 100 chính là đại diện cho vị trí pha đối A, B, C của động cơ không chổi than  $120^\circ$  (Có thể là B, C, A hoặc C, A, B). Trong thực tiễn sửa chữa, chúng ta chỉ cần biết thứ tự pha đối của động cơ không chổi than  $120^\circ$  là được.

*Giá trị góc vị trí pha: Chênh lệch góc độ trước và sau khi thông điện giữa các cuộn dây của động cơ không chổi than.*

*Thứ tự pha: Thứ tự sắp xếp của dây dẫn cuộn dây động cơ không chổi than.*

### 3. Phương pháp đấu dây của động cơ không chổi than

Có 3 sợi dây dẫn trên cuộn dây của động cơ không chổi than, dây dẫn Hold có 5 sợi, 8 sợi dây dẫn này phải tương ứng từng đôi với dây dẫn của bộ điều khiển, nếu không động cơ sẽ không thể hoạt động bình thường.

Thông thường, động cơ không chổi than có góc pha  $60^\circ$  và  $120^\circ$  phải đối ứng với góc pha  $60^\circ$  và  $120^\circ$  của bộ điều khiển động cơ không chổi than, bộ điều khiển của hai góc pha này không thể trực tiếp thay đổi cho nhau. Có hai cách đấu dây chính xác 8 sợi dây của động cơ không chổi than có góc pha  $60^\circ$  và bộ điều khiển góc pha  $60^\circ$ , một loại là chuyển đúng, một loại là chuyển ngược.

Đối với động cơ không chổi than góc pha  $120^\circ$ , thông qua việc điều chỉnh trình tự pha của dây dẫn cuộn dây và trình tự pha của dây dẫn Hold, việc đấu chính xác 8 sợi dây của động cơ và bộ điều khiển có thể có 6 cách, trong đó 3 cách nối là động cơ chuyển động đúng, 3 cách là động cơ chuyển động ngược.

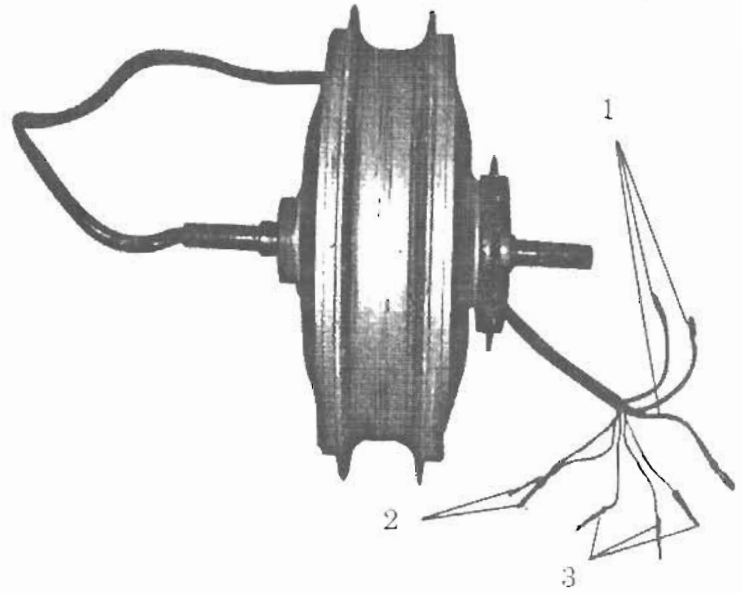
Nếu động cơ không chổi than chuyển động ngược, chúng ta góc pha của động cơ không chổi than và bộ điều khiển không chổi than phối hợp với nhau, chúng ta có thể điều chỉnh hướng chuyển động của động cơ như sau: Đổi dây nối A, C của dây dẫn Hold của động cơ không chổi than và bộ điều khiển không chổi than; đồng thời đổi dây nối A, B của dây pha chính động cơ không chổi than và bộ điều khiển không chổi than.

**Bộ điều khiển:** Chức năng chủ yếu là điều khiển chuyển tốc của động cơ. Trong ngành xe đạp điện, yêu cầu bộ điều khiển phải có chức năng bảo vệ tương ứng như ngắt điện khi phanh, bảo vệ thiếu áp, bảo vệ hạn chế dòng và quá dòng. Nó có nhiều loại mô thức, đồng thời bộ điều khiển có kiểm tra phân điện và hiển thị chức năng được gọi là bộ điều khiển thông minh.

**Chú ý:** Hiện nay trên thị trường đã xuất hiện bộ điều khiển không chổi than thông minh, bộ điều khiển không chổi than thông minh này có chức năng tự động nhận biết góc pha của động cơ, có thể đồng thời thực hiện hai loại chuyển động của động cơ không chổi than có góc pha  $60^\circ$  và  $120^\circ$ .

**Chú ý khi sử dụng:** Trong quá trình sử dụng moay ơ bánh điện, phải chú ý kiểm tra trạng thái chắc chắn khi lắp đặt của tám đờ sau, nếu phát hiện thấy êcu bị lỏng thì phải kịp thời xiết chặt lại, hoặc nhờ người có chuyên môn kiểm tra xử lý.

1. Dây pha A, B, C của cuộn dây động cơ;
2. Dây nguồn Hold;
3. Dây tín hiệu Hold



Sơ đồ đấu dây động cơ không chổi than

## PHẦN 2 - THẢO VÀ BẢO DƯỠNG ĐỘNG CƠ

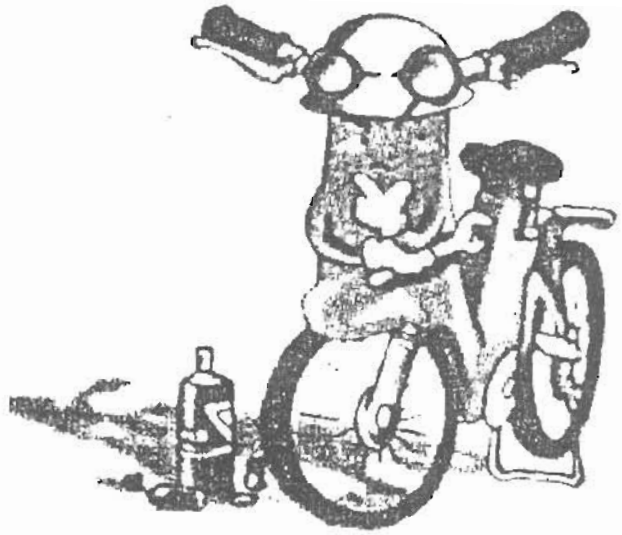
### I - Thảo động cơ

Trước khi tháo động cơ thì đầu tiên phải nhờ dây nối giữa động cơ và bộ điều khiển, lúc này nhất định phải ghi lại quan hệ đối ứng từng đôi giữa màu sắc dây dẫn của động cơ và màu dây dẫn của bộ điều khiển.

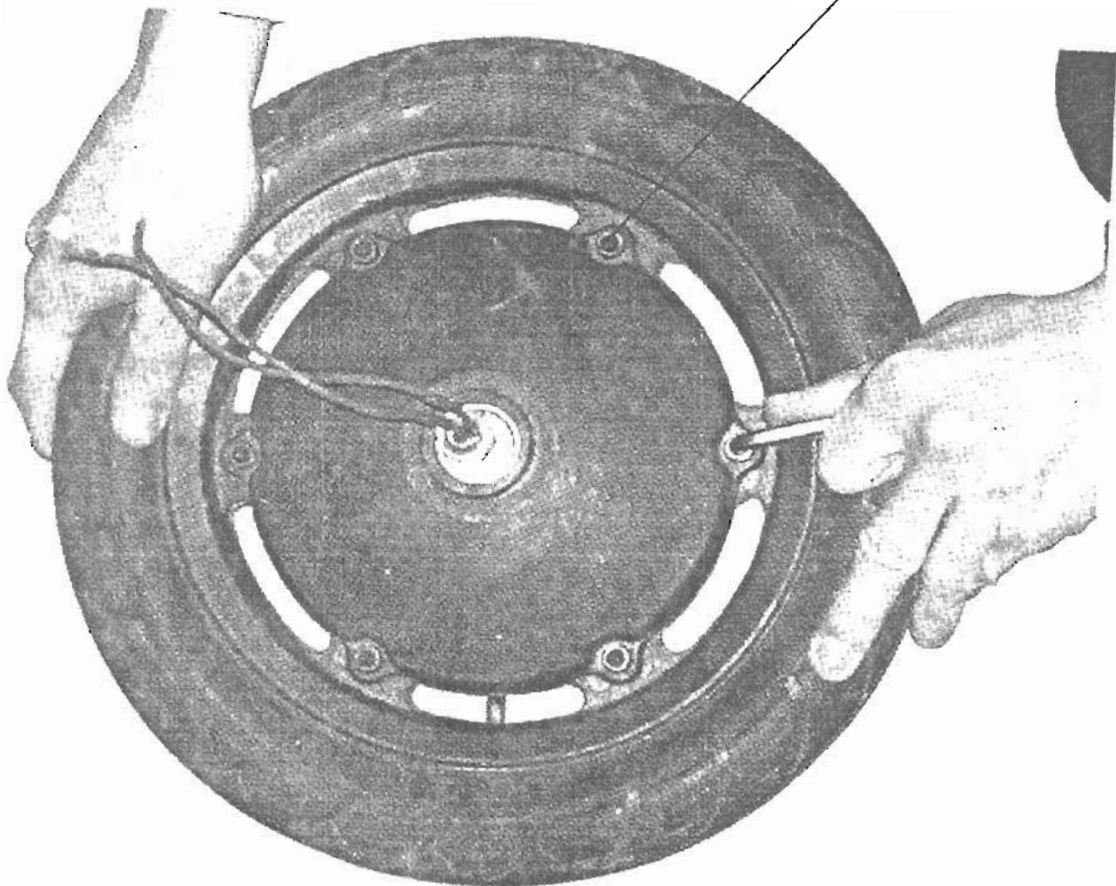
Trước khi mở nắp động cơ phải làm sạch chỗ làm việc, tránh tạp chất bị hút vào sát từ ở bên trong động cơ. Ghi lại vị trí tương đối giữa nắp dây và moay ơ bánh.

*Chú ý:* Nhất định phải tháo lỏng vít ở góc đối diện để tránh làm biến dạng vỏ ngoài động cơ.

Khe hở giữa trục quay và stato của động cơ được gọi là khe khí (khe hở không khí), khe khí của động cơ thường trong khoảng 0,25 – 0,8mm. Sau khi tháo xong động cơ và sửa chữa xong hồng hóc, nhất định phải tiến hành lắp ráp lại theo đúng ký hiệu đối ứng đã ghi trước đây trên nắp máy, như vậy có thể tránh hiện tượng xoắn sau khi lắp đặt.

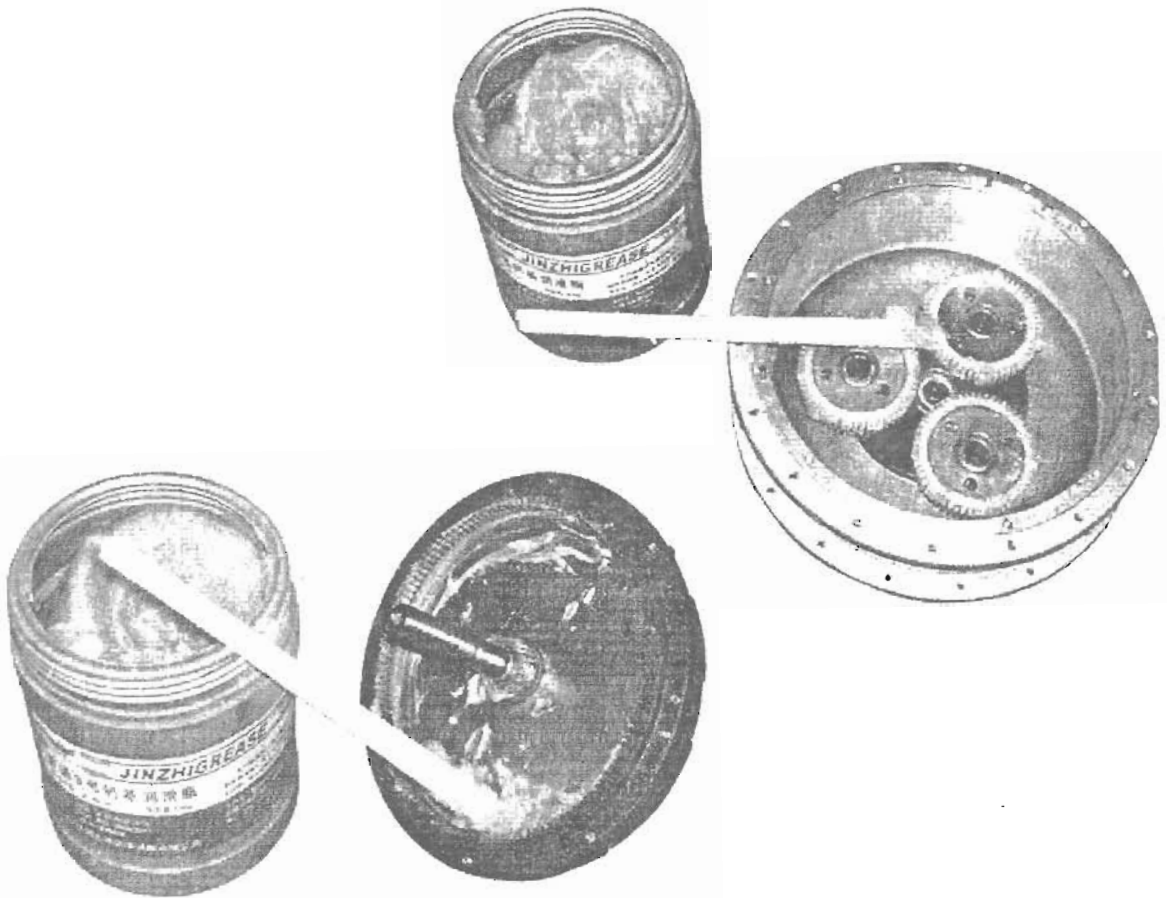


Vị trí ghi



## II - Bôi trơn bánh răng trong động cơ

Nếu tiếng ồn khi vận hành của động cơ moay ơ bánh răng có chổi than và động cơ moay ơ có bánh răng không có chổi than bắt đầu to lên, hoặc là thay bánh răng trong động cơ thì phải bôi đầy dầu bôi trơn lên tất cả các mặt răng của bánh răng. Thường sử dụng mỡ bôi trơn số 3 hoặc dầu bôi trơn do nhà sản xuất chỉ định.



## III - Lắp ráp động cơ

Trước khi lắp ráp động cơ có chổi than phải kiểm tra tính đàn hồi của lò xo trong hộp chổi, kiểm tra chổi than và hộp chổi xem có sát với nhau không, kiểm tra chổi than có thể đạt đến hành trình lớn nhất trong hộp chổi không, chú ý định vị chính xác chổi than và bộ đổi pha để tránh làm hỏng chổi than hoặc hộp chổi.

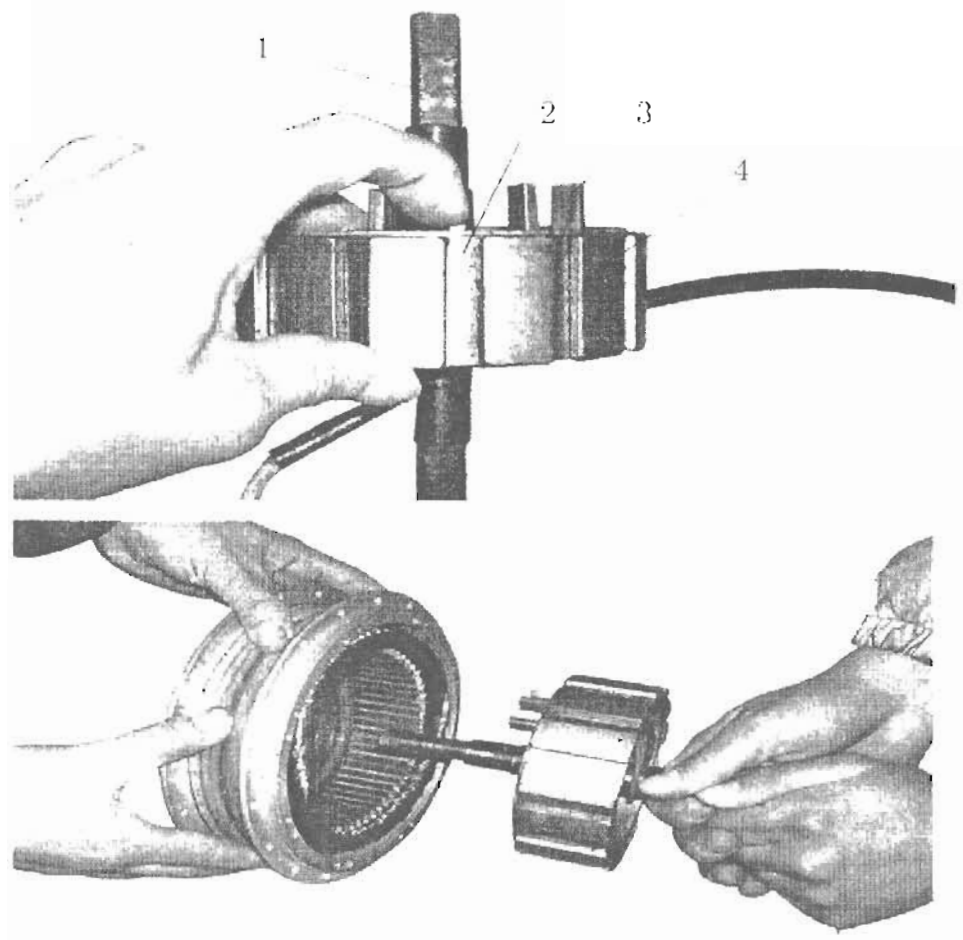
Khi lắp ráp động cơ, đầu tiên phải làm sạch chất bẩn ở bề ngoài bộ phận động cơ để tránh làm ảnh hưởng đến sự vận hành bình thường của động cơ.



đồng thời nhất định phải cố định chặt moay ơ bánh để tránh khi lắp đặt, do bị lực hút mạnh của sắt từ mà các bộ phận va đập vào nhau và bị hỏng.

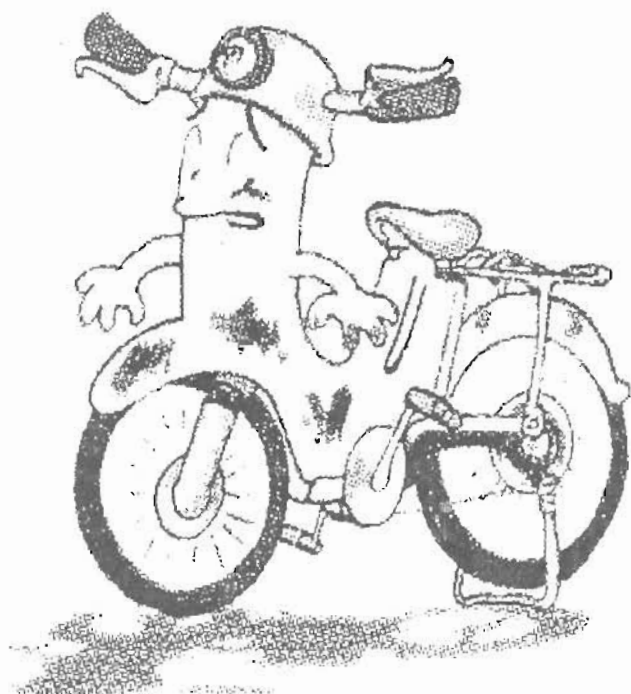
*Chú ý khi sử dụng:*  
Trong quá trình vận hành, động cơ sẽ phát ra tiếng ồn nhất định, đó là hiện tượng bình thường.

1. Trục
2. Stato
3. Chổi than
4. Sắt từ





### PHẦN 3 – KIỂM TRA SỬA CHỮA ĐỘNG CƠ HỒNG



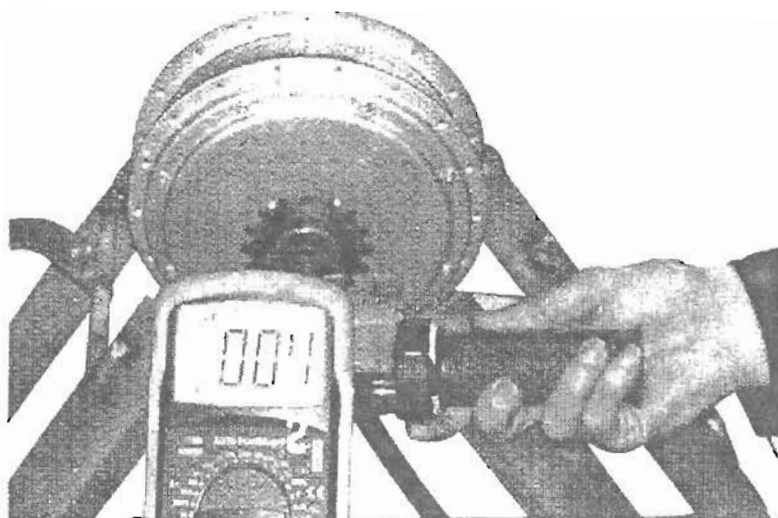
Động cơ bị hỏng có hai hỏng hóc lớn là hỏng máy móc và hỏng phần điện. Hỏng về máy móc thì tương đối dễ phát hiện, còn hỏng về điện thì phải thông qua việc đo đặc điện áp hoặc dòng điện, tiến hành phân tích phán đoán. Bây giờ chúng tôi giới thiệu cách kiểm tra và sửa chữa hỏng hóc thường gặp ở động cơ.

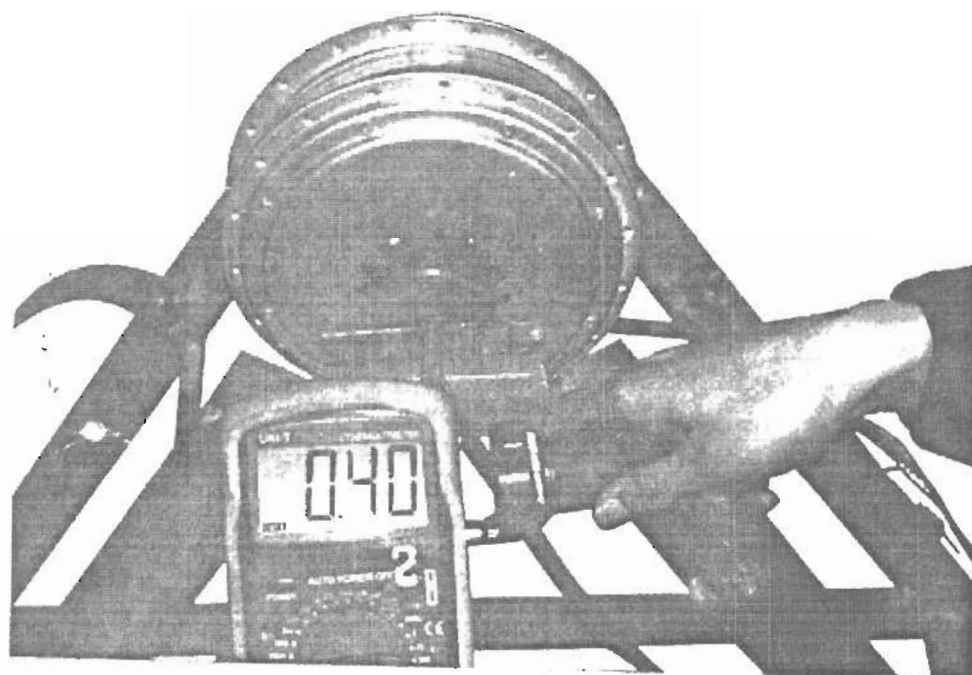
*Chú ý khi sử dụng: Khi khởi động xe đạp điện, cố gắng sử dụng cần đạp trợ động, giảm thiểu khởi động điện. Khi gặp dốc tương đối dài, tương đối dốc, tốt nhất phải đạp trợ lực, giảm thiểu dùng điện.*

#### I - Dòng điện lớn không tải của động cơ

Dùng đồng hồ đo điện vạn năng đặt ở thang một chiều 20A, cắm dây đỏ, đen của đồng hồ vào đầu vào nguồn điện của bộ điều khiển. Mở nguồn, trong trường hợp động cơ không chuyển động, ghi lại trị số dòng A, lớn nhất của đồng hồ đo.

*Đo dòng A,*





Đo dòng  $A_2$

Xoay tay ga, để động cơ chuyển động không tải vận tốc cao trên 10s, đợi sau khi tốc độ chuyển động của động cơ ổn định, bắt đầu quan sát và ghi lại trị số  $A_2$  lớn nhất của đồng hồ đo.

· Dòng điện không tải của động cơ =  $A_2 - A_1$

Dòng điện không tải lớn nhất của các loại động cơ không hỏng tham khảo bảng sau:

Hình thức động cơ	Điện áp ngạch định	
	24V	36V
Động cơ treo nghiêng	2.2 A	1.8A
Động cơ có chổi tốc độ cao	1.7A	1.0A
Động cơ có chổi tốc độ thấp	1.0A	0.6A
Động cơ không chổi tốc độ cao	1.7A	1.0A
Động cơ không chổi tốc độ thấp	1.0A	0.6

Khi dòng điện không tải của động cơ lớn hơn số liệu cực hạn của bảng tham khảo, chứng tỏ rằng động cơ đã có sự cố. Nguyên nhân làm dòng điện không tải của động cơ lớn là: 1. Ma sát máy móc bên trong của động cơ lớn; 2. Đoạn mạch cục bộ bên trong cuộn dây; 3. Sắt từ bị giảm từ. Chúng ta tiếp tục đo và kiểm tra những hạng mục có liên quan dưới đây thì có thể phán đoán thêm nguyên nhân sự cố và vị trí gây ra sự cố.



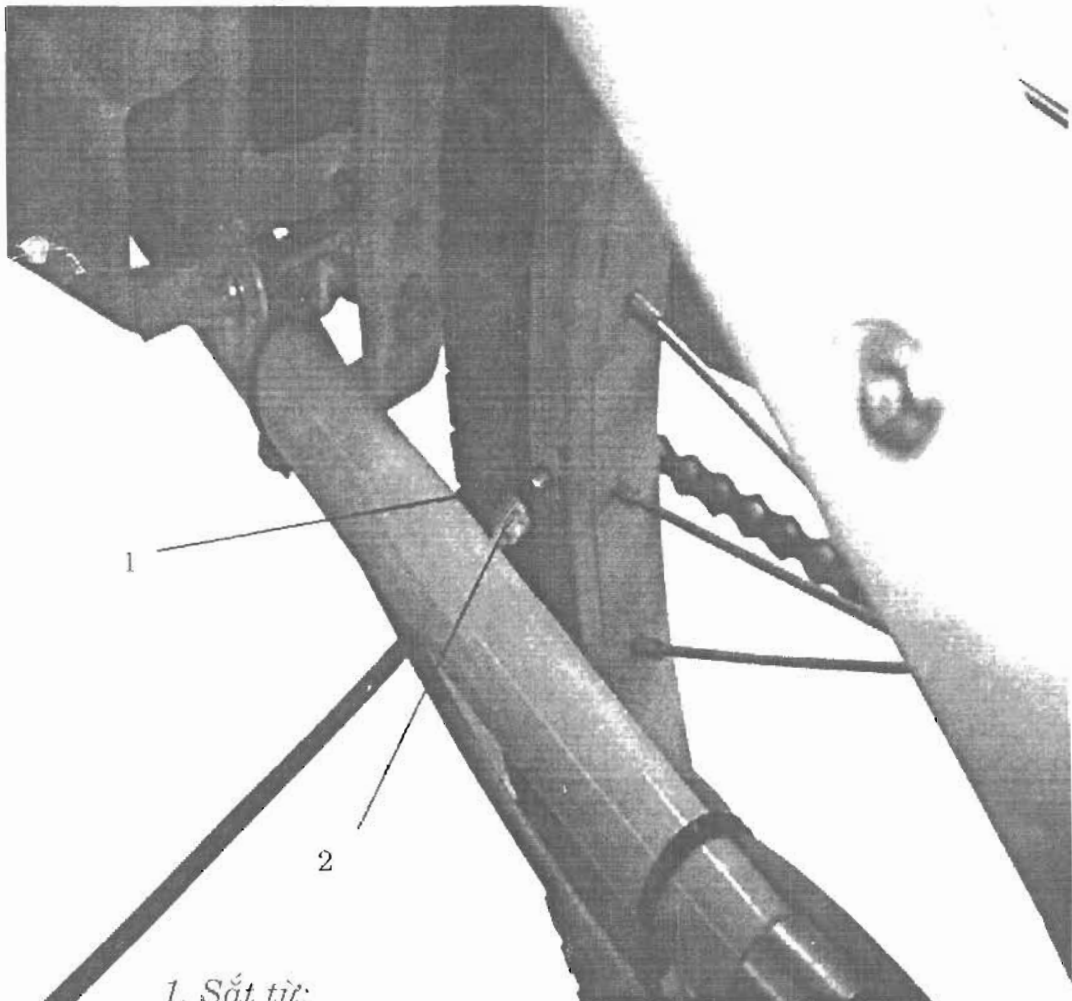
## II - Tỷ lệ chuyển tốc không tải/ phụ tải của động cơ lớn hơn 1,5

Mở nguồn điện, xoay tay ga, để động cơ chuyển động không tải tốc độ cao trên 10s.

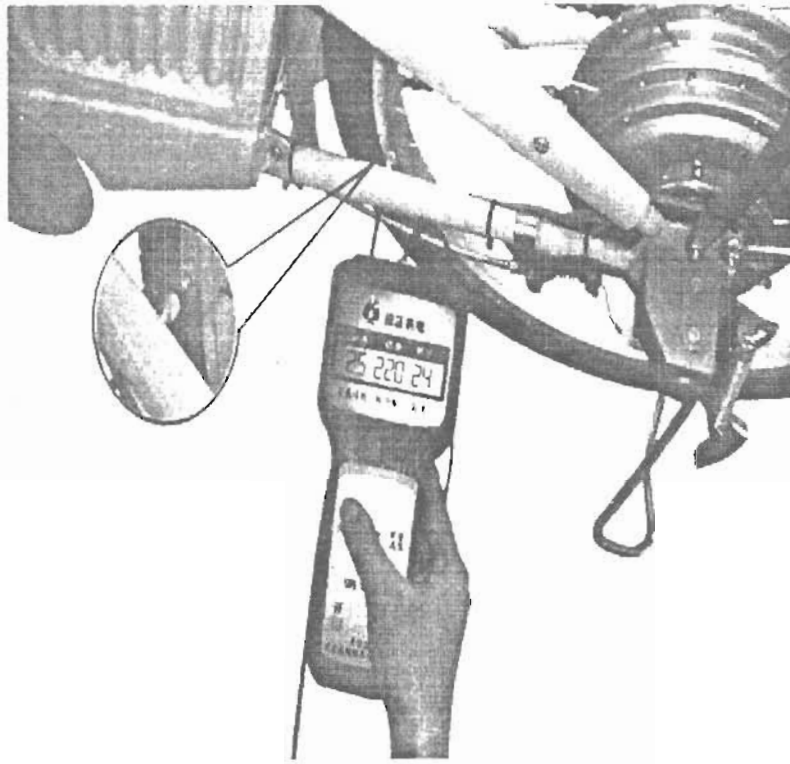
Đợi sau khi động cơ chuyển tốc ổn định, dùng đồng hồ đo tốc độ/chuyển tốc dạng cầm tay để đo chuyển tốc không tải cao nhất  $N_1$  của động cơ vào lúc này.

Trong điều kiện đo tiêu chuẩn, xe chạy khoảng cách 200m thì bắt đầu đo chuyển tốc phụ tải cao nhất  $N_2$

Tỷ lệ chuyển tốc không tải/phụ tải  $= N_2 \div N_1$

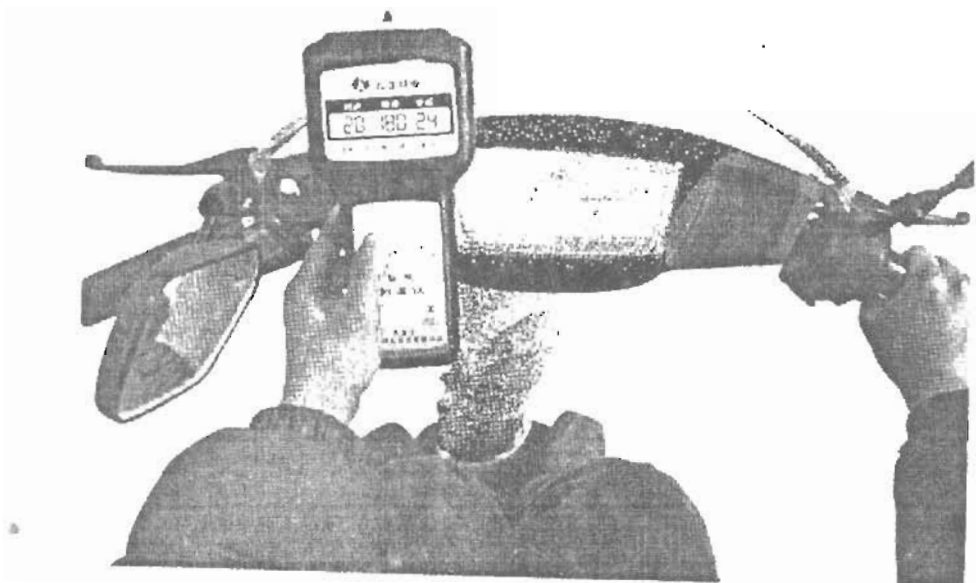


1. Sắt từ;  
2. Đầu bộ truyền cảm

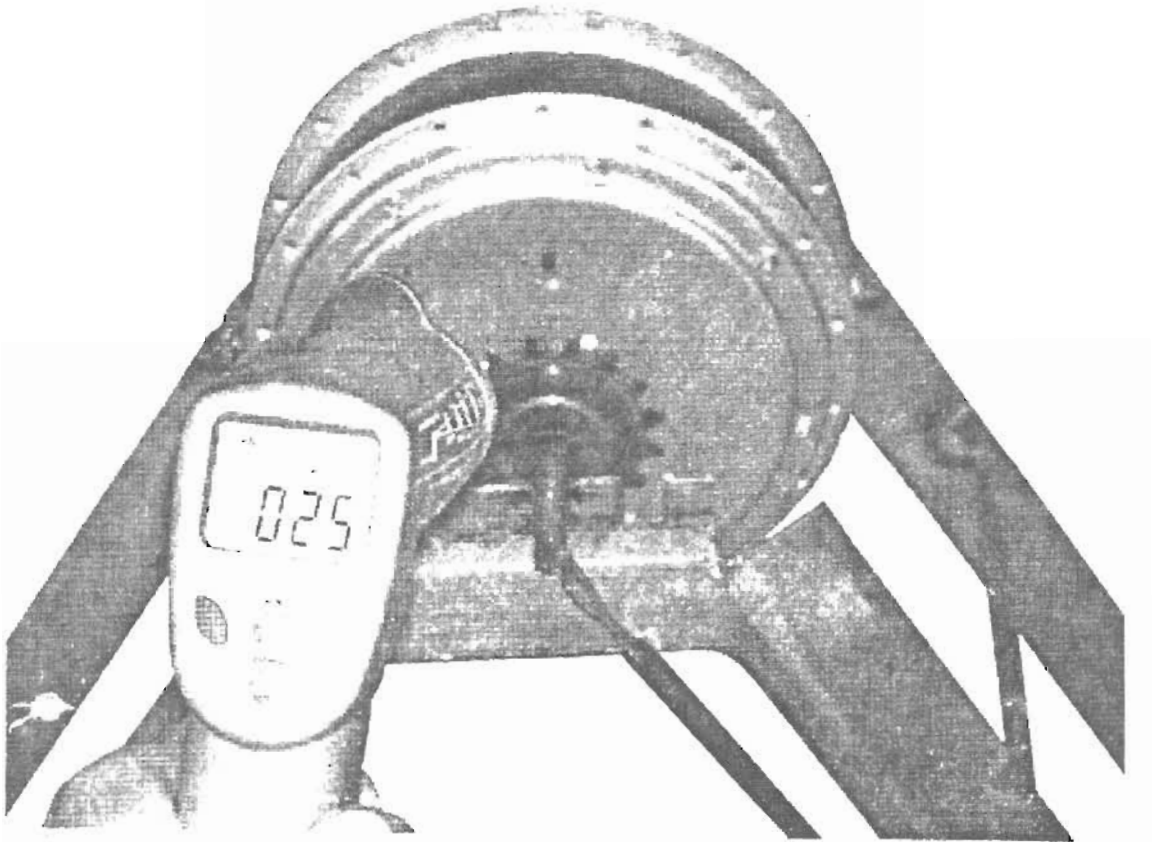


Khi tỉ lệ chuyển tốc không tải/phụ tải lớn hơn 1,5 thì chúng tỏ sắt từ của động cơ đã bị mất từ nghiêm trọng. phải thay cả bộ sắt từ ở bên trong động cơ. Trong quá trình thực tế sửa chữa xe đạp điện thì thường thay cả động cơ.

*Chú ý khi sử dụng:* Khi chạy xe dưới trời mưa ở chỗ đường ngập, khi độ sâu chỗ ngập không vượt quá tâm moay ơ bánh của động cơ thì có thể chạy bình thường, khi độ sâu chỗ ngập vượt quá tâm moay ơ bánh của động cơ thì có thể làm động cơ bị thấm nước mà gây nên sự cố cho động cơ, phải đặc biệt chú ý.



### III - Động cơ nóng



Dùng đồng hồ nhiệt độ hồng ngoại kiểu không tiếp xúc hoặc đồng hồ đo điện đặt ở thang đo nhiệt độ (đồng hồ đo điện có thang đo nhiệt độ) để đo, nếu nhiệt độ ở đầu nắp động cơ vượt quá nhiệt độ môi trường trên  $25^{\circ}\text{C}$  thì chúng tỏ độ tăng nhiệt của động cơ đã vượt quá phạm vi bình thường, thường nhiệt độ của động cơ chỉ tăng không quá  $20^{\circ}\text{C}$ .

Nguyên nhân trực tiếp làm nóng động cơ là do dòng điện lớn gây ra. Quan hệ của dòng điện  $I$  của động cơ, điện thế đưa vào của động cơ  $E_1$ , điện thế cảm ứng sinh ra khi động cơ xoay (còn gọi là phản điện thế)  $E_2$  và điện trở cuộn dây của động cơ  $R$  là:

$$I = (E_1 - E_2) \div R$$

I tăng lên chứng tỏ R giảm xuống hoặc  $E_2$  giảm xuống. R giảm xuống thường là do cuộn dây đoản mạch hoặc mở mạch gây nên.  $E_2$  giảm xuống thường là do sắt từ bị giảm từ gây nên hoặc là cuộn dây đoản mạch, mở mạch gây ra.

Trong thực tiễn sửa chữa xe đạp điện, phương pháp xử lý động cơ nóng thường là thay động cơ.

**Quét rãnh:** Giữa trục quay và stato của động cơ xuất hiện ma sát máy móc. Động cơ bị quét rãnh sẽ bị giảm hiệu suất vận hành

#### IV - Khi vận hành, trong động cơ có tiếng máy móc va đập hoặc tiếng ồn của động cơ

Đây là động cơ tốc độ cao hay động cơ tốc độ thấp, khi vận hành phụ tải thường không xuất hiện tiếng máy móc va đập hay tiếng ồn máy móc liên tục bất quy tắc. Động cơ có hình thức khác nhau thì có thể tham khảo bảng sau để vận dụng các phương pháp khác nhau để tiến hành sửa chữa.

Hình thức động cơ	Phân tích nguyên nhân gây tiếng ồn	Phương pháp sửa chữa
Động cơ không chổi không răng	Hồng trục	Thay trục
	Sắt từ rơi ra khỏi ống động cơ	Dính nối sắt từ
	Trục hướng trong động cơ bị lác	Tăng vòng đệm thích hợp cho trục hướng
	Cuộn dây bị rơi	Thay động cơ
Động cơ không chổi có răng	Hồng trục	Thay trục
	Bánh răng bị mài mòn	Bôi trơn hoặc thay bánh răng
	Bộ li hợp siêu việt không có hiệu quả	Thay bộ li hợp siêu việt
Động cơ có chổi không răng	Hồng trục	Thay trục
	Sắt từ rơi ra khỏi ống động cơ	Dính nối sắt từ
	Trục hướng trong động cơ bị lác	Tăng vòng đệm thích hợp cho trục hướng
	Cuộn dây bị rơi	Thay động cơ
Động cơ có chổi có răng	Hồng trục	Thay trục
	Bánh răng bị mài mòn	Bôi trơn hoặc thay bánh răng
	Bên trong lõi động cơ bị biến dạng	Thay lõi động cơ
	Bộ li hợp siêu việt không có hiệu quả	Thay bộ li hợp siêu việt

#### V - Hành trình đi của xe bị rút ngắn, động cơ không có sức

Khi nhiệt độ môi trường là 25°C, kiểm tra trong điều kiện tiêu chuẩn, dùng động cơ có hình thức khác nhau lắp vào xe thì hành trình đi của nó không

giống nhau, chúng ta có thể đối chiếu số liệu trong bảng dưới đây để phán đoán hành trình đi xe có bình thường hay không. Số liệu trong bảng là 60% hành trình chạy xe thực tế khi ắc quy nạp đầy điện và động cơ mới lắp để chạy, nếu số liệu hành trình chạy thực tế thấp hơn số tham khảo, chúng ta có thể đoán được là hành trình chạy của xe bị ngắn.

Xe thiếu sức biểu hiện là lực lên dốc yếu, thời gian khởi động pha dài, tốc độ khi chở thêm người rõ ràng bị chậm đi.

Hình thức động cơ	12Ah/25°C		17Ah/25°C		12Ah/0°C		12Ah/0°C	
	24V	36V	24V	36V	24V	36V	24V	36V
Động cơ treo nghiêng	23	35	33	50	12	18	17	25
Động cơ dạng trụ	26	40	36	55	13	20	18	28
Động cơ có chổi không răng	26	40	36	55	13	20	18	28
Động cơ có chổi có răng	26	40	36	55	13	20	18	28
Động cơ không chổi không răng	30	45	40	60	15	23	20	20
Động cơ không chổi có răng	30	45	40	60	15	23	20	30

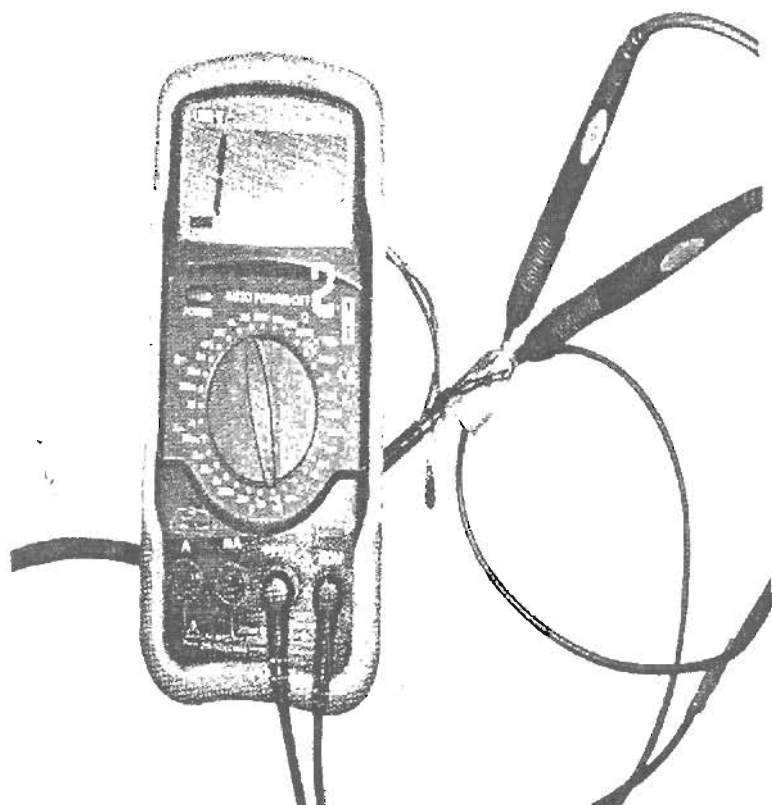
Nguyên nhân làm hành trình chạy xe ngắn và động cơ không có sức (thường gọi là động cơ không có sức) tương đối phức tạp. Nhưng sau khi chúng ta đã loại trừ 4 nguyên nhân do hỏng động cơ đã nói ở trên, thì thông thường, hỏng hóc gây ra hành trình chạy xe ngắn không phải là do động cơ gây ra. Điều này có liên quan đến dung lượng của ắc quy bị suy giảm, bộ nạp điện không nạp đầy ắc quy, tham số của bộ điều khiển không đúng (Tín hiệu PWM không đạt đến 100%), những vấn đề này chúng tôi sẽ giới thiệu trong những chương có liên quan ở sau.

## VI - Động cơ không chổi thiếu pha

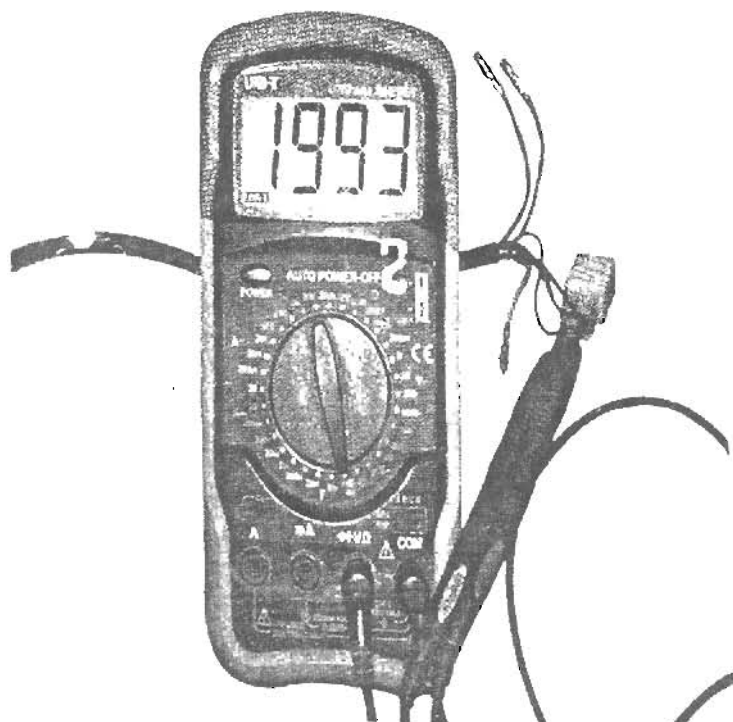
Động cơ không chổi thiếu pha thông thường là do linh kiện Hold của động cơ không chổi than bị hỏng gây nên. Chúng ta có thể đo điện trở của dây đất Hold pha đối dẫn ra từ nguyên kiện Hold và dây dẫn nguồn Hold pha đối, dùng cách so sánh để phán đoán hỏng hóc xuất hiện trên Hold từ đâu.

Để bảo đảm vị trí đối pha của động cơ được chính xác, nên đồng thời thay 3 linh kiện Hold. Trước khi thay linh kiện Hold, phải làm rõ giá trị góc vị trí pha của động cơ là  $120^\circ$  hay  $60^\circ$ , thường thì vị trí sắp xếp của 3 linh kiện Hold của động cơ góc  $60^\circ$  là ngang nhau, còn động cơ có góc pha là  $120^\circ$  thì 1 linh kiện Hold ở giữa 3 linh kiện Hold nằm ở vị trí xoay một góc  $180^\circ$ . Khi lắp ráp hai loại linh kiện Hold của động cơ góc pha này, sự khác biệt về vị trí giữa của nó tham khảo ở hình trang 30.



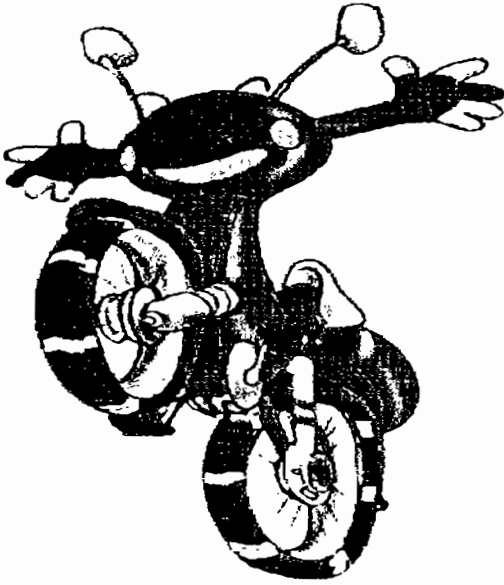


*Đo điện trở dây đất  
Hold pha đối nguyên  
kiện Hold*



*Đo điện trở dây dẫn  
nguồn Hold pha đối  
dây dẫn ra của linh  
kiện Hold*

## PHẦN 4 - THAY THẾ ĐỘNG CƠ



Chúng ta căn cứ vào việc động cơ có cơ cấu bánh răng giảm tốc hay không để phân biệt động cơ tốc độ cao hay là động cơ tốc độ thấp. Bất kể động cơ là loại bánh răng trục tròn giảm tốc hay là bánh răng hành tinh giảm tốc hoặc là lớp ma sát kéo, chỉ cần có bất kỳ loại nào có cơ cấu bánh răng giảm tốc thì chúng ta sẽ gọi loại động cơ đó là động cơ tốc độ cao. Ngược lại, động cơ moay ơ bánh không qua bất kỳ cơ cấu giảm tốc nào mà trực tiếp đưa ra chuyển động gọi là động cơ tốc độ thấp. Điều cần phải nói rõ là tỉ lệ giảm tốc nhỏ hơn 3 của động cơ truyền động giảm tốc chỉ bằng xích phải tính là động cơ tốc độ thấp.

Nguyên tắc thay thế giữa các động cơ là: Động cơ có chổi tốc độ thấp có thể thay thế cho nhau, giữa các động cơ có chổi tốc độ cao có thể thay thế cho nhau, giữa các động cơ không chổi tốc độ thấp có thể thay thế cho nhau, giữa các động cơ không chổi tốc độ cao có thể thay thế cho nhau.

Giữa động cơ có chổi tốc độ thấp và động cơ có chổi tốc độ cao không thể trực tiếp thay thế cho nhau. Cũng như vậy, giữa động cơ không chổi tốc độ thấp và động cơ không chổi tốc độ cao cũng không thể trực tiếp thay thế cho nhau. Do khi động cơ tốc độ thấp và động cơ tốc độ cao vượt qua công suất ngạch định của động cơ, sau khi động cơ chuyển tốc giảm xuống, phản điện thế của cuộn dây của động cơ tốc độ thấp giảm xuống pha đối nhiều, phản điện thế của cuộn dây động cơ tốc độ cao giảm xuống pha đối ít. Mà quan hệ giữa giá trị bảo vệ hạn chế dòng điện  $I$  của bộ điều khiển và điện thế đưa ra của bộ điều khiển  $E_i$  và phản điện thế cuộn dây  $E_r$  có công thức như sau:

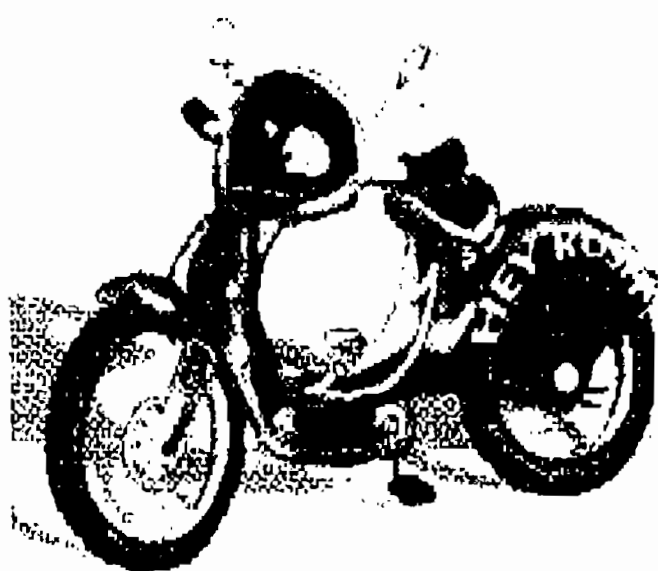
$$I = (E_i - E_r) / R$$

$R$  trong công thức là giá trị trở của điện trở lấy của dòng điện bộ điều khiển, giá trị trở pha đối nhỏ, thông thường nhỏ hơn  $0,01\Omega$ .

Từ công thức tính bảo vệ hạn chế dòng của bộ điều khiển, chúng ta có thể thấy rằng, nếu dùng bộ điều khiển của động cơ tốc độ thấp kéo động cơ tốc độ cao, khi phụ tải động cơ tăng lên hoặc tắc, giá trị  $E_i - E_r$  sẽ hơi lớn hơn giá trị trước đây, nhưng trị số  $R$  pha đối nhỏ, lúc này giá trị bảo vệ hạn chế dòng của bộ điều khiển trở nên pha đối lớn, có thể làm giá trị bảo vệ hạn chế dòng cài đặt khi lắp động cơ tốc độ thấp lớn hơn rất nhiều, thậm chí có thể lớn gấp 2 lần.

Như vậy, sẽ dễ làm cháy bộ điều khiển, mà sau khi giá trị bảo vệ hạn chế dòng của bộ điều khiển trở nên lớn, tổn hại đối với ắc quy cũng lớn.

Trong trường hợp khẩn cấp, khi thay thế động cơ tốc độ cao và động cơ tốc độ thấp nhất định phải đo giá trị bảo vệ hạn chế dòng của bộ điều khiển. Phương pháp đo giá trị bảo vệ hạn chế dòng của bộ điều khiển như sau: Đặt đồng hồ vạn năng ở nấc dòng điện 20A, cắm đầu bút của đồng hồ vào dây dẫn của động cơ, cấp điện cho động



cơ của bộ điều khiển, làm động cơ chuyển đến giá trị chuyển tắc của phụ tải, quan sát dòng điện lớn nhất trên đồng hồ phải nằm giữa 12 – 16 A. Nếu dòng điện lớn hơn 16A, có thể điều chỉnh bộ điện thế so sánh hạn dòng hoặc thay điện trở có giá trị pha đối lớn, có điện trở sử dụng dòng điện là dùng sợi dây đồng hàn nối vào trên tám mạch điện, chúng ta đành phải thay bằng một sợi dây đồng dài hơn một chút. Sau khi điều chỉnh hoặc thay điện trở sử dụng dòng điện, chúng ta lại phải đo giá trị bảo vệ hạn chế dòng, cho đến khi điều chỉnh được giá trị bảo vệ hạn chế dòng ở 12 – 16A. Nếu giá trị bảo vệ hạn chế dòng nhỏ hơn 12A, chúng ta có thể giảm giá trị điện trở sử dụng dòng điện.

## **CHƯƠNG III**

# **BỘ ĐIỀU KHIỂN**

### **PHẦN 1- KẾT CẤU CỦA BỘ ĐIỀU KHIỂN**

#### **I - Tên gọi, đặc điểm của bộ điều khiển**

Chức năng chủ yếu của bộ điều khiển là điều khiển tốc độ xoay của động cơ, tiến hành bảo vệ có hiệu quả hệ thống điện. Căn cứ vào hình thức, tham số khác nhau của động cơ cần thiết để chạy mà phải chọn tham số của động cơ cũng khác nhau. Tiêu chuẩn tên gọi quốc tế của bộ điều khiển xe đạp điện như sau:

##### **1. Tên gọi của bộ điều khiển**

- Số hiệu phát sinh của xưởng sản xuất (1, 2 chữ cái in).
- Dòng điện ngắt định (thường là 2 chữ số).
- Điện áp ngắt định (thường là 2 chữ số).
- Số hiệu tên gọi sản phẩm.

*Số hiệu tên gọi sản phẩm:*

ZK: Bộ điều khiển chạy kiểu động cơ bình thường có chổi.

ZKC: Bộ điều khiển chạy kiểu động cơ thông minh có chổi.

WZK: Bộ điều khiển chạy kiểu động cơ bình thường không có chổi.

WZKC: Bộ điều khiển chạy kiểu động cơ thông minh không có chổi.

Ví dụ:

ZK3610A: Bộ điều khiển bình thường có chổi, điện áp ngắt định là 36V, dòng điện ngắt định là 10A, sản phẩm loại A của xưởng.

ZK3610C: Bộ điều khiển có chổi bình thường, điện áp ngắt định là 36V, dòng điện ngắt định là 10A, sản phẩm loại C của xưởng.

ZKC2410KA: Bộ điều khiển thông minh có chổi, điện áp ngắt định là 24V, dòng điện ngắt định là 10A, sản phẩm loại KA của xưởng.

WZK3610C: Bộ điều khiển bình thường không có chổi, điện áp ngắt định là 36V, dòng điện ngắt định là 10A, sản phẩm loại C của xưởng.

WZKC3610E: Bộ điều khiển thông minh không có chổi, điện áp ngắt định là 36V, dòng điện ngắt định là 10A, sản phẩm loại E của xưởng.

## 2. Đặc điểm của bộ điều khiển

Đặc điểm của các loại bộ điều khiển dùng trong xe đạp điện như bảng sau:

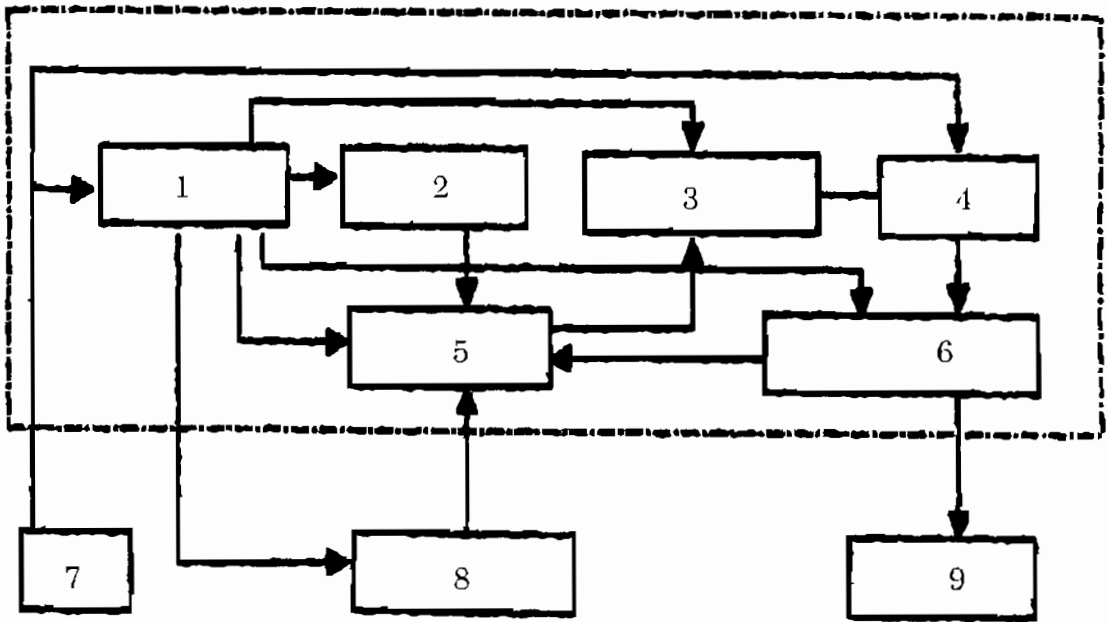
Tên gọi bộ điều khiển	Số hiệu	Kết cấu mạch điện	Công suất số ống	Giá cả	Mô thức đi xe	Miêu tả chức năng
Bình thường có chổi	ZK3610A	Đơn giản	1-2	Thấp	Chức năng đi duy nhất "Động cơ"	Thiếu áp, hạn chế dòng/quá dòng.
Thông minh có chổi	ZKC3610E	Đơn giản	1-2	Trung bình	"Trợ lực", "Động cơ", "Định tốc"	Thiếu áp, hạn chế dòng/quá dòng, tự kiểm tra sự cố/hiển thị, thiếu áp, hạn chế dòng/quá dòng.
Bình thường không chổi Thô	WZK3610A	Phức tạp	6	Cao	Chức năng đi duy nhất "Động cơ"	Thiếu áp, hạn chế dòng, bảo vệ chặn chuyển động cơ, bảo vệ thiếu tương, tự kiểm tra sự cố/hiển thị.
Thông minh không chổi	WZKC3610E	Phức tạp	6	Cao	"Trợ lực", "Động cơ", "Định tốc"	Thiếu áp, hạn chế dòng, bảo vệ chặn chuyển động cơ, bảo vệ thiếu tương, tự kiểm tra sự cố/hiển thị.

## II – Kết cấu mạch điện điển hình và tham số thông dụng

Đặc điểm của các loại bộ điều khiển không giống nhau, nguyên lý làm việc bên trong của nó cũng không giống nhau, dưới đây chúng tôi sẽ lần lượt giới thiệu các loại kết cấu mạch điện và sơ đồ mạch điện điển hình của bộ điều khiển.

### 1. Mạch điện điển hình và sơ đồ mạch điện của bộ điều khiển có chổi

Sơ đồ khung nguyên lý của bộ điều khiển có chổi điển hình như sau:



- |  |                               |
|--|-------------------------------|
| 1. Nguồn ổn áp;                            | 2. Mạch điện bảo vệ thiếu áp; |
| 3. Mạch điện chạy ống MOS;                 | 4. Ống MOS;                   |
| 5. Tắm lõi PWM;                            |                               |
| 6. Mạch điện bảo vệ hạn chế dòng/quá dòng; |                               |
| 7. Ác quy;                                 | 8. Tay ga, Tay phanh;         |
| 9. Động cơ có chổi                         |                               |

Nguồn ổn áp bên trong dùng để cung cấp điện áp làm việc cho các linh kiện điện tử ở bên trong bộ điều khiển.

Tắm lõi PWM căn cứ vào điện áp do tay ga đưa vào sẽ đưa ra sóng vuông của độ rộng mạch xung tương ứng cho ống MOS để chạy động cơ.

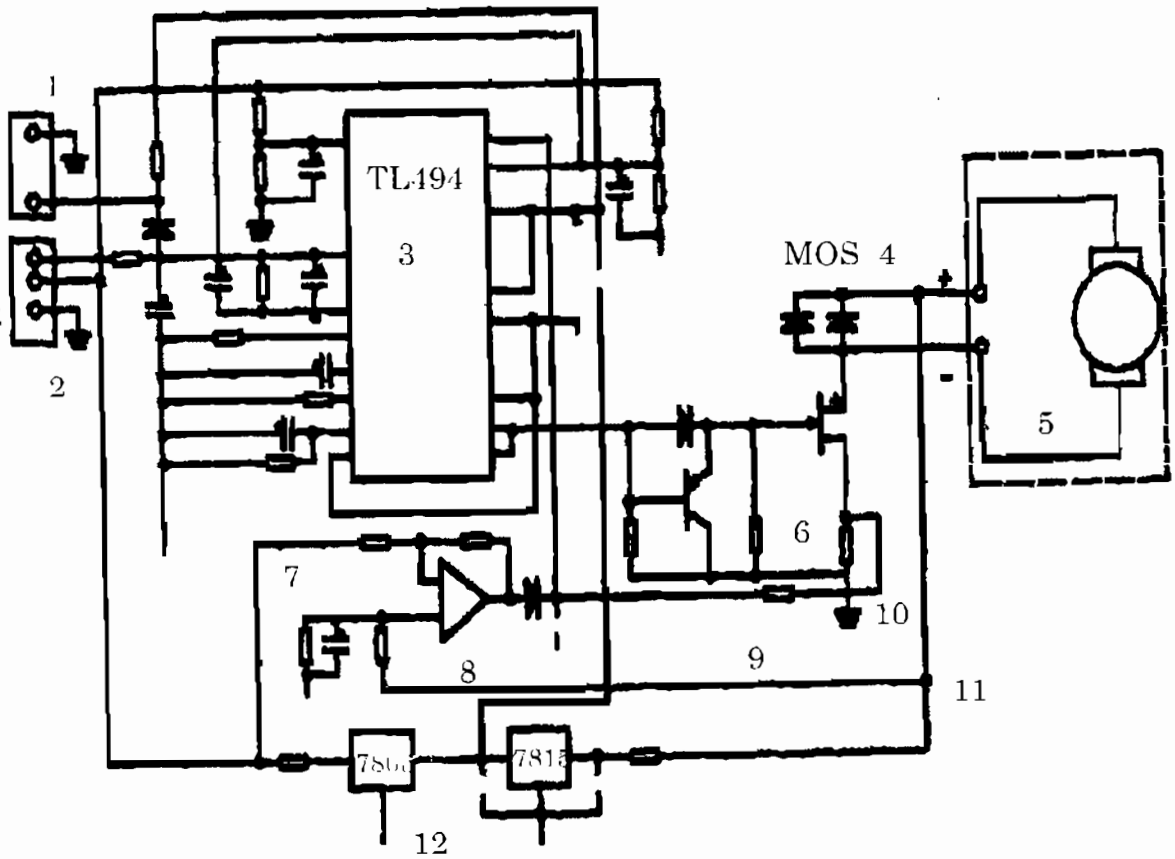
Ống MOS là công tắc nguyên kiện dòng điện lớn, thời gian đảo thông của nó và thời gian đóng mở chịu sự điều khiển của tín hiệu PWM.

Khi điện áp dòng điện giảm xuống thấp hơn giá trị cài đặt của bộ điều khiển thì mạch điện bảo vệ thiếu áp sẽ dùng đưa ra tín hiệu tắm lõi PWM, để bảo vệ ác quy không phóng điện trong trường hợp điện áp thấp.

Mạch điện bảo vệ hạn chế dòng (Hoặc bảo vệ quá dòng) là để tiến hành hạn chế dòng điện lớn nhất do bộ điều khiển đưa ra, để bảo vệ ác quy, bộ điều khiển, động cơ... sẽ không xuất hiện dòng điện lớn trên phạm vi cho phép.

**PWM:** là tên viết tắt của *Pulse Width Modulation*, ý nghĩa của nó là điều chế độ rộng mạch xung. Nó là một loại phương thức có tỉ lệ lợi dụng năng lượng tương đối cao trong điều áp một chiều hoặc điều tốc một chiều.

Số hiệu đại diện cho bộ điều khiển có chổi than là ZK3610A, sơ đồ mạch điện điển hình của nó như sau:



Sơ đồ mạch điện điển hình ZK3610A bộ điều khiển có chổi than

1. Tay phanh phanh xe điện thế thấp;
2. Tay ga 1 – 4V;
3. Tấm lõi điều khiển chính TL494 PWM;
4. Mạch điện công suất ống MOS;
5. Động cơ có chổi;
6. Mạch điện chạy;
7. Điện áp... điện áp lấy mẫu;
8. Mạch điện bảo vệ thiếu áp;
9. Bảo vệ hạn chế dòng;
10. Dòng điện lấy mẫu;
- 11.Ắc quy +36V;
12. Mạch điện ổn áp



Bộ điều khiển có chổi than thường có tham số thông dụng dưới đây:

Hạng mục tiêu chuẩn	Tham khảo sử dụng
Điện áp ngạch định	Phối hợp sử dụng với điện áp ngạch định của ắc quy.
Dòng điện ngạch định	Cho phép phóng điện với dòng điện lớn nhất trong thời gian dài.
Bảo vệ thiếu áp	Cho phép cấp điện cho động cơ khi điện áp ắc quy trên trị số bảo vệ.
Bảo vệ hạn chế dòng/quá dòng	Cho phép phóng điện với dòng điện lớn nhất trong thời gian ngắn.
Nhiệt độ sử dụng	Nguyên kiện trong bộ điều khiển có thể làm việc trong phạm vi nhiệt độ làm việc bình thường.
Tín hiệu tay ga	Có thể điều chỉnh tốc độ bình thường của trị số điện áp tín hiệu tay ga.
Tín hiệu phanh xe	Khi phanh xe, điện thế cao hay thấp của tín hiệu tay phanh.

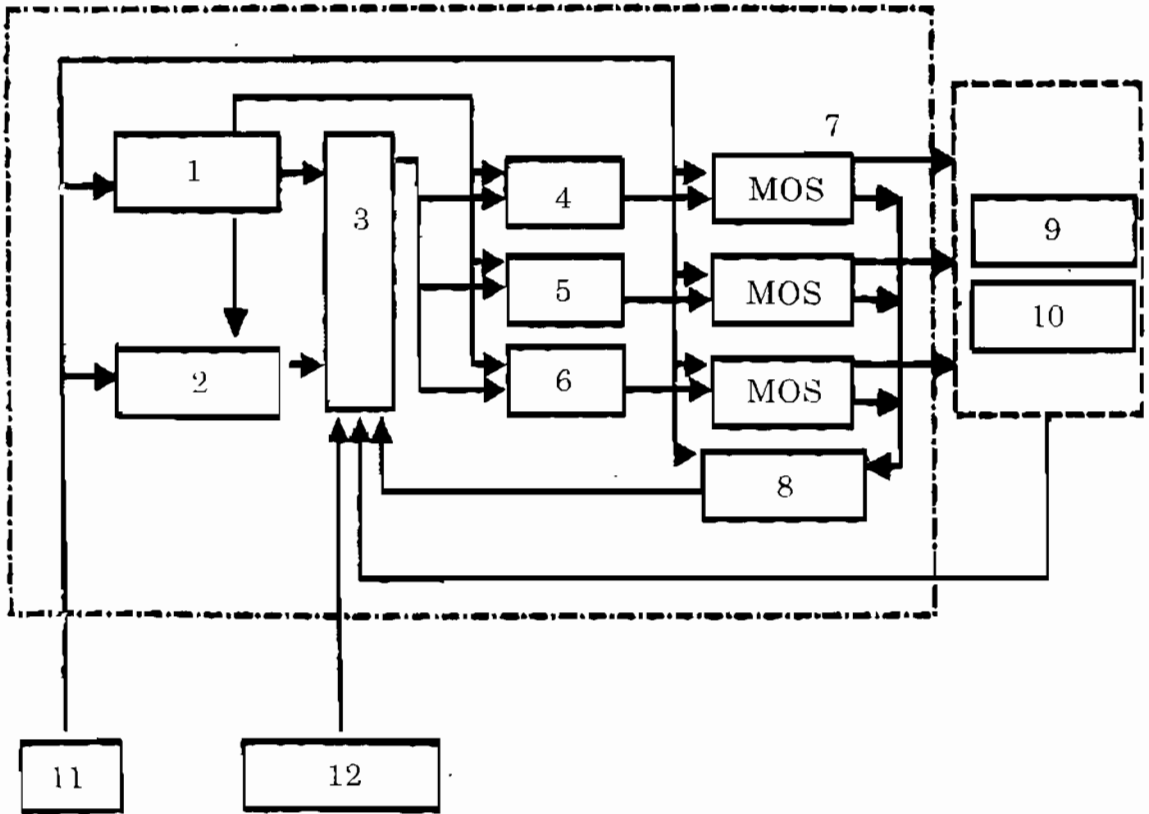
Khi sửa chữa, phải căn cứ vào môi trường sử dụng thực tế của xe đạp điện (như nhiệt độ ...) và yêu cầu phối hợp (như điện áp ắc quy, tín hiệu tay ga, tín hiệu tay phanh, công suất động cơ...) để chọn bộ điều khiển thích hợp.

## 2. Mạch điện điển hình và sơ đồ mạch điện của bộ điều khiển không chổi than

**Nguyên kiện Hold:** Hiệu ứng Hold được đặt theo tên của nhà vật lý học Edwin Hold. Năm 1879, Hold phát hiện ra hướng lên của dòng điện hướng thẳng của chất dẫn điện hoặc chất bán dẫn thông điện khi đặt trong từ trường sẽ xuất hiện điện áp cảm ứng vừa với dòng điện thẳng lại với hướng thẳng của từ trường. Hiệu ứng này được gọi là hiệu ứng Hold. Nguyên kiện cảm ứng từ được chế từ hiệu ứng Hold gọi là nguyên kiện Hold.

**Ống MOS:** Tên viết tắt tiếng Anh của chất bán dẫn oxi hóa kim loại. Ở đây chỉ ống công tắc công suất lớn bên trong bộ điều khiển.

Sơ đồ khung nguyên lý của bộ điều khiển không chổi than bình thường điển hình như dưới, trong đó:

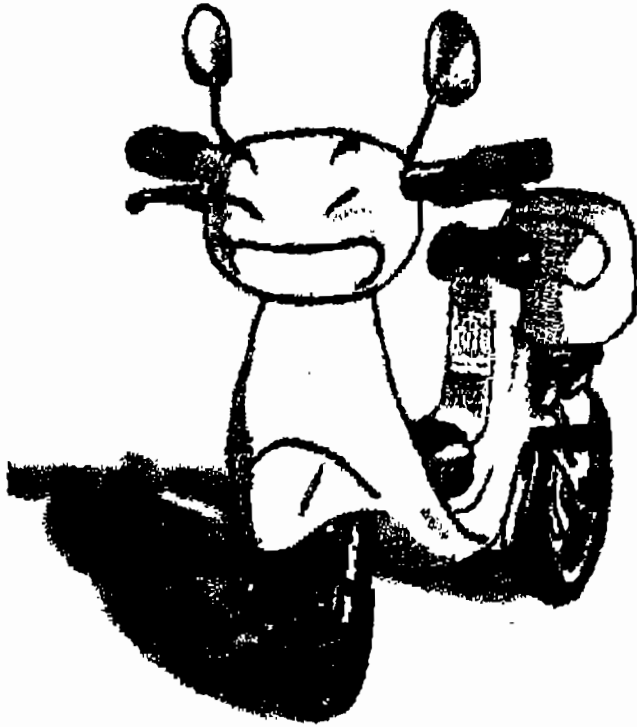


- |                             |                                   |
|-----------------------------|-----------------------------------|
| 1. Nguồn điện ổn áp;        | 2. Mạch điện bảo vệ thiếu áp;     |
| 3. Tấm lõi xử lý chính;     | 4. Mạch điện chạy số 1;           |
| 5. Mạch điện chạy số 2;     | 6. Mạch điện chạy số 3;           |
| 7. Ống MOS;                 | 8. Mạch điện bảo vệ hạn chế dòng; |
| 9. Động cơ không chổi than; | 10. Tín hiệu Hold;                |
| 11. Ắc quy;                 | 12. Tay ga, Tay phanh             |

Nguồn điện ổn áp bên trong cung cấp điện áp làm việc cho nguyên kiện điện tử bên trong bộ điều khiển.

Tấm lõi xử lý chính căn cứ vào tín hiệu Hold của động cơ để đưa ra tín hiệu tính lựa chọn đóng và mở cho mạch điện chạy ống MOS của 3 đường trên và 3 đường dưới, để hoàn thành việc đổi hướng của động cơ. Đồng thời, căn cứ vào điện áp đưa vào của tay ga lớn hay nhỏ, sẽ trộn tín hiệu sóng tải của độ rộng mạch xung tương ứng và tín hiệu dẫn thông của 3 đường dưới ống MOS để đạt được mục đích của tốc độ động cơ điều khiển.

Mạch điện chạy ống MOS sẽ chỉnh hình phóng đại tín hiệu PWM cung cấp cho ống MOS. Ngoài ra, đối với 3 đường trên của ống MOS, dòng điện bình thường để chạy chúng phải cao hơn điện áp cấp điện của ắc quy, do vậy mạch điện chạy ống MOS còn phải có chức năng tăng áp, biến tín hiệu dẫn thông 3 đường trên của ống MOS lớn hơn tín hiệu sóng vuông siêu cao của điện áp ắc quy.



Ống MOS là nguyên kiện đóng mở dòng điện lớn, thời gian thông và thời gian đóng của nó chịu sự điều khiển của hỗn hợp tín hiệu thông và tín hiệu PWM.

Khi điện áp áp quy giảm đến dưới giá trị cài đặt của bộ điều khiển, mạch điện bảo vệ thiếu áp sẽ dừng tín hiệu đưa ra của tácm lõi PWM, để bảo vệ ác quy không phóng điện trong trường hợp điện áp thấp.

Bảo vệ hạn chế dòng (Hoặc bảo vệ quá dòng) là để tiến hành hạn chế dòng điện lớn

nhất do bộ điều khiển đưa ra, để bảo vệ ác quy, bộ điều khiển, động cơ... sẽ không xuất hiện dòng điện lớn trên phạm vi cho phép.

Cần phải nhấn mạnh là góc pha của bộ điều khiển không chổi than phải giống như góc pha của động cơ không chổi than, như vậy thì động cơ mới có thể chuyển động.

### III - Đặc trưng tín hiệu đưa vào của bộ điều khiển

Từ sơ đồ mạch điện của bộ điều khiển có chổi than và không có chổi than có thể thấy, phụ tải của bộ điều khiển là động cơ có chổi than và động cơ không có chổi than, tín hiệu đưa vào bộ điều khiển đều là từ tay ga và tay phanh. Kết cấu của tay ga và tay phanh không giống nhau, đặc trưng tín hiệu của chúng cũng không giống nhau, bộ điều khiển có thể nhận tín hiệu nào của tay ga và tay phanh, thì phải chọn tín hiệu của tay ga và tay phanh. Dưới đây chúng tôi sẽ nói một chút về đặc trưng tín hiệu của tay ga và tay phanh.

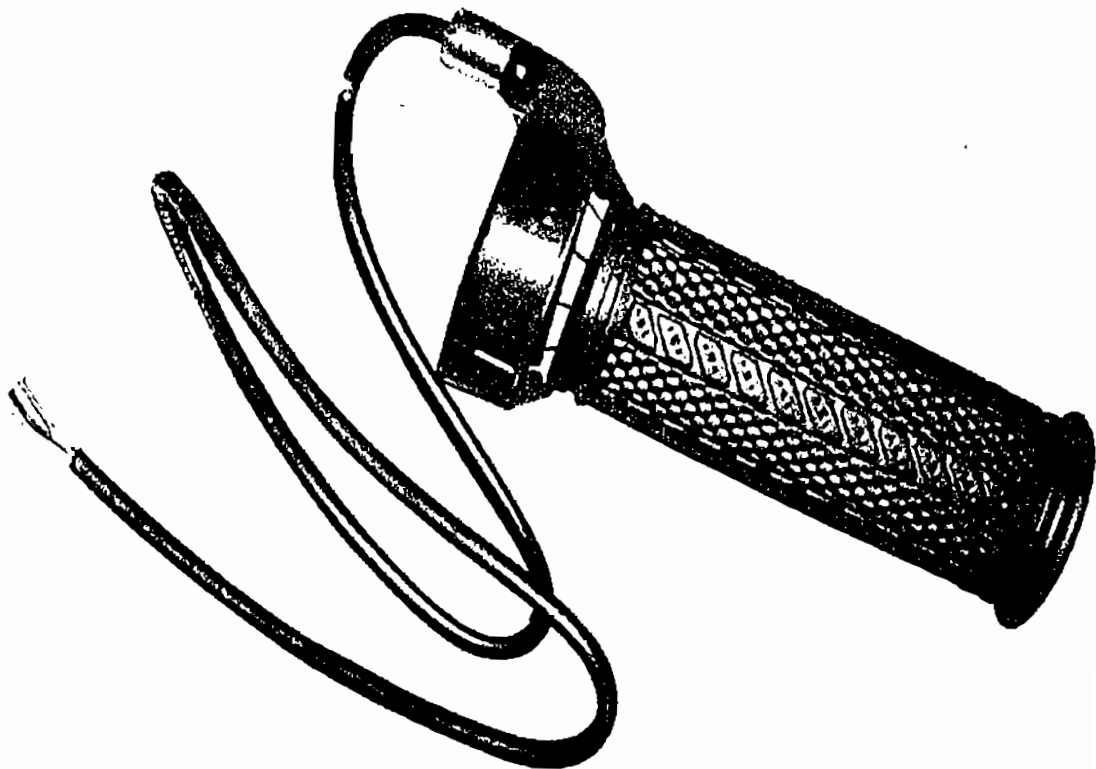
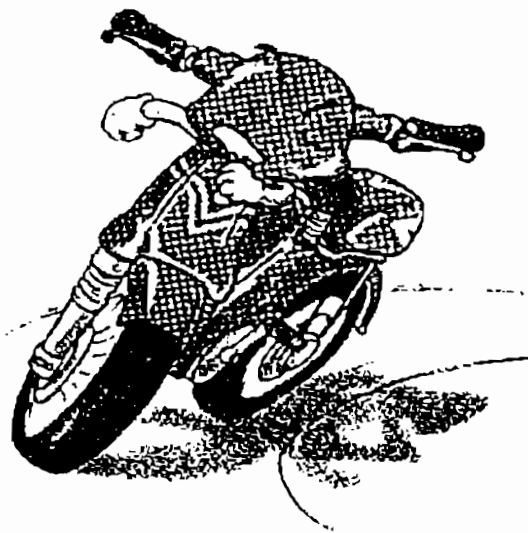
**Ổn áp 3 dây:** Là mạch điện được hợp thành ổn áp tính dây một chiều của 3 dây dẫn chân là đưa vào, dây đất và đưa ra. Dùng để ổn áp dòng điện một chiều.

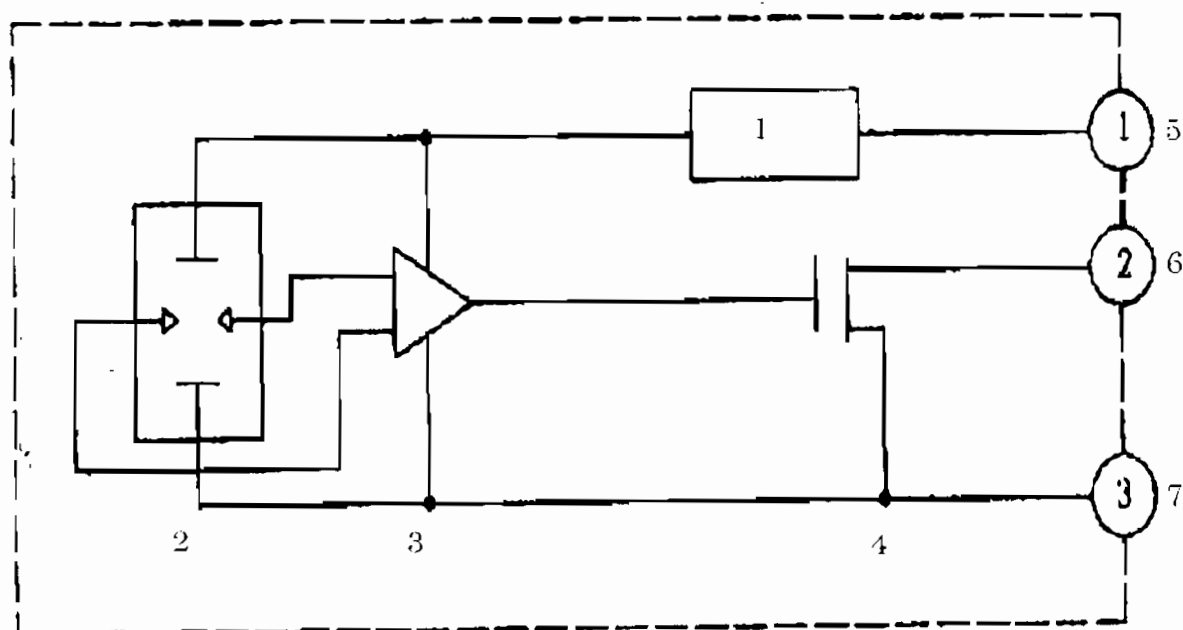
#### 1. Kết cấu, tín hiệu đặc trưng và cải chế tín hiệu của tay ga

Tay ga của xe đạp điện có 3 sợi dây dẫn: lần lượt là dây nguồn (+5V), dây đất và dây tín hiệu tay ga (Hình dây liên tục biến đổi tín hiệu).

Tay ga sử dụng ở xe đạp điện có hai loại là tay ga có quang điện và tay ga Hold. hiện nay loại tay ga Hold sử dụng trong xe đạp điện chiếm tuyệt đại đa số.

Số hiệu nguyên kiện Hold tính dây thường gặp là: 3501, 3503, 3508, 3515, 3516, 3517, 3518. Mạch điện bên trong tay ga Hold như hình vẽ:





Sơ đồ nguyên lý mạch điện nguyên kiện Hold hình dây

- |                          |                     |
|--------------------------|---------------------|
| 1. Nguồn điện bên trong; | 2. Bộ cảm ứng Hold; |
| 3. Bộ phóng đại;         | 4. Ống MOS đưa ra;  |
| 5. Nguồn điện;           | 6. Đưa ra;          |
| 7. Đất                   |                     |

- Đặc trưng tín hiệu của tay ga

Điện áp đưa ra của tay ga Hold lớn hay nhỏ quyết định ở cường độ từ trường xung quanh nguyên kiện Hold. Khi tay ga chuyển động, tức sẽ làm thay đổi cường độ từ trường xung quanh nguyên kiện Hold, cũng chính là thay đổi điện áp ra của tay ga Hold.

Tín hiệu của tay ga Hold sử dụng trong xe đạp điện có mấy loại như sau:

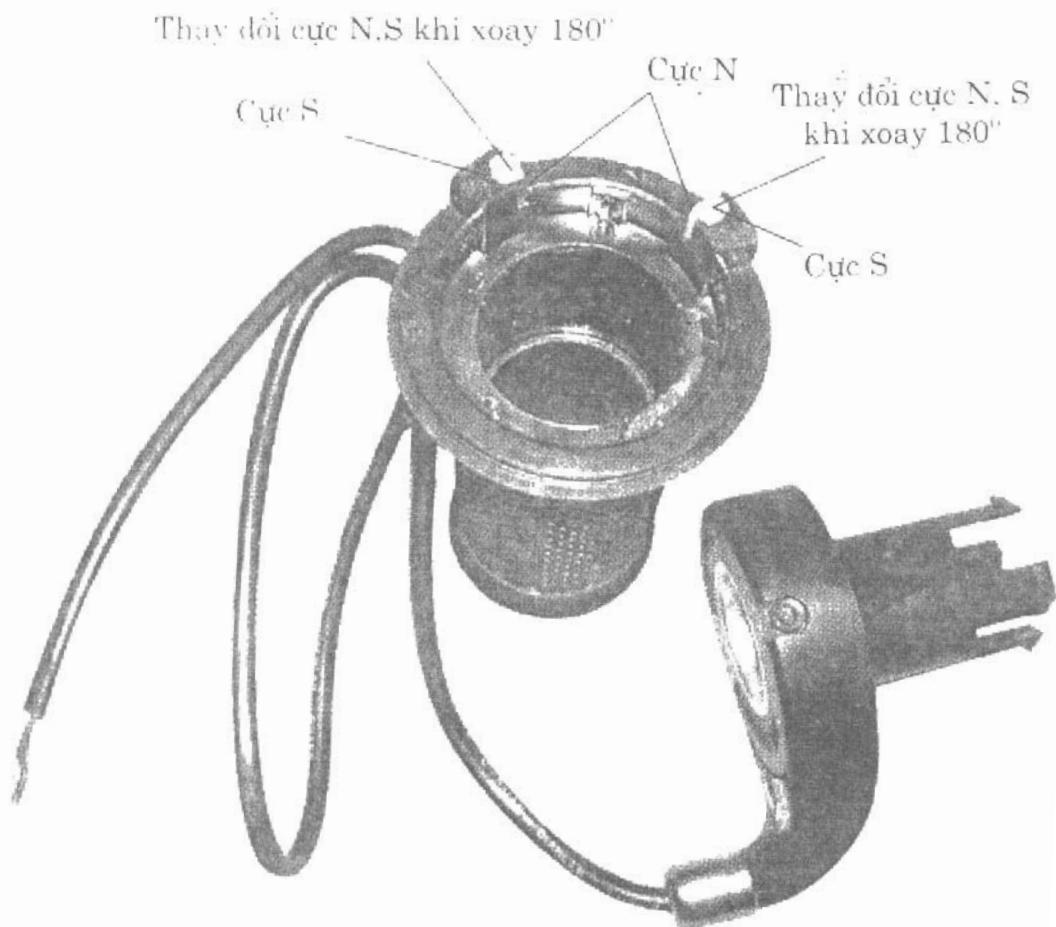
Điện áp ra	Xoay xuôi/ Cấp điện 5V	Xoay ngược/ Cấp điện 5V
Tay ga Hold đơn	1.1 - 4.2 (Lớn nhất)	4.2 - 1.1 (Một chút)
Tay ga Hold đơn	2.6 - 3.7 (Nhỏ nhất)	3.7 - 2.6
Tay ga Hold đơn	1 - 2.5	2.5 - 1
Tay ga Hold đơn	2.5 - 4	4 - 2.5
Tay ga Hold đôi	0 - 5	5 - 0
Tay ga quang điện	0 - 5 (Một chút)	5 - 0

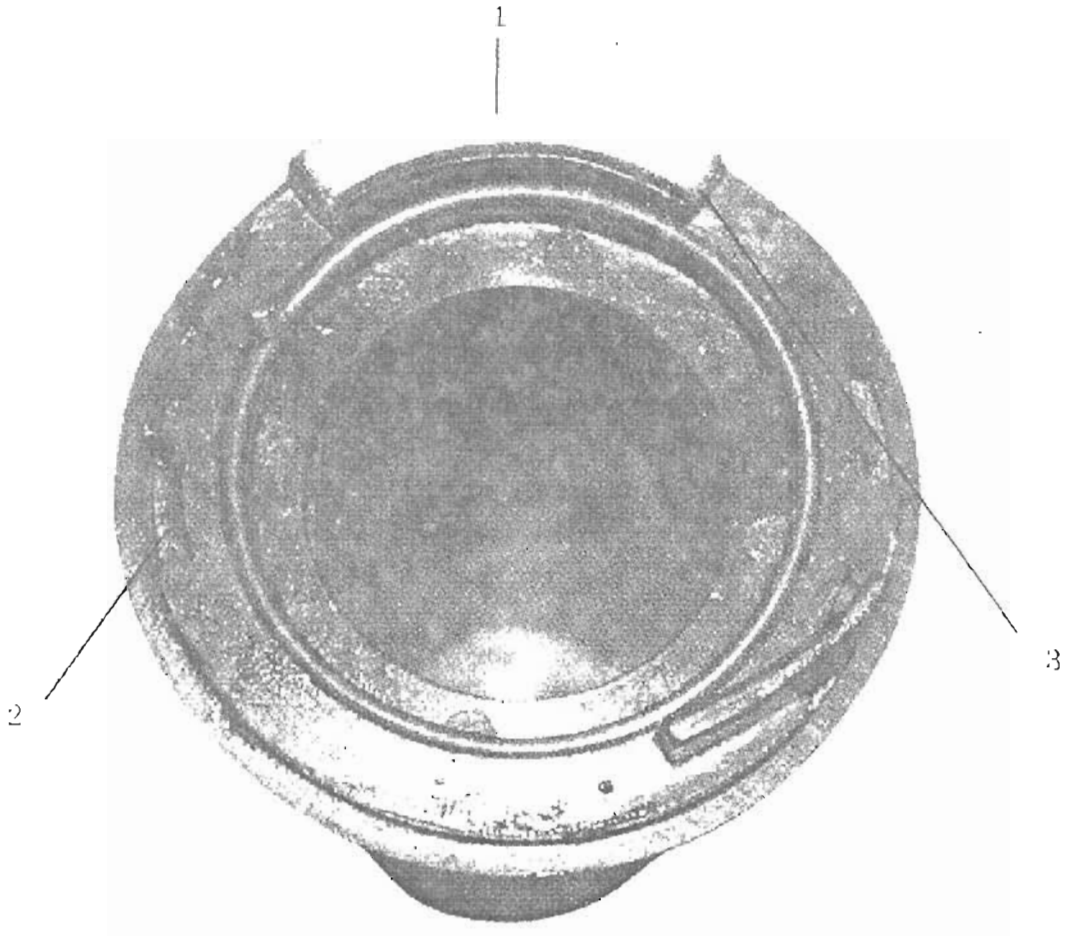
Trong đó thường dùng nhất là tay ga có hai loại tín hiệu như sau: 1 ~ 4,2V (thường gọi là tay thuận) và 4,2 ~ 1V (thường gọi là tay nghịch). Trong tay ga

hai loại tín hiệu này thì tay ga 1.0 ~ 4.2V chiếm tuyệt đại đa số. Tay ga đưa ra điện áp khác hiện nay có rất ít trên thị trường, trên thực tế đã trở thành sản phẩm phi chuẩn. Loại tay ga phi chuẩn này tương đối thường gặp ở xe đạp điện thời kỳ đầu, còn hiện nay trên thị trường thì tuyệt đại đa số bộ điều khiển thường gặp là sản phẩm của tín hiệu tay ga 1 ~ 4.2V. Khi tay ga của xe đạp phải thay thế, sửa chữa bộ điều khiển, hoặc khi gặp trường hợp tín hiệu tay ga không phù hợp với bộ điều khiển thì phải tiến hành sửa chữa tay ga, làm cho tín hiệu ra của nó có thể phù hợp với bộ điều khiển.

**Bộ truyền cảm:** Là thiết bị vận động của phần máy móc (như chuyển động, di chuyển vị trí...) hoặc biến đổi (như nhiệt độ, áp lực, tia sáng...) chuyển đổi thành tín hiệu điện. Bộ truyền cảm thường gặp ở xe đạp điện có: Công tắc vị trí trong tay phanh, động cơ không chổi than và nguyên kiện Hold, kiểm tra bộ phận trợ lực lớn nhỏ, kiểm tra tốc độ toàn xe của nguyên kiện Hold ở phần trong tay ga.

**Tay ga Hold:** Là bộ phận điều chỉnh tốc độ của đại đa số xe đạp điện. Tay ga chuyển động, kéo sắt từ ở bên trong tay ga chuyển động, dẫn đến cường độ từ trường biến đổi, dùng nguyên kiện Hold tính dây để thu được tín hiệu biến đổi điện áp tính dây. Ưu điểm của nó là: Ngăn nước, chống bụi, chịu mài mòn.





1. Thay đổi lấy ra cực N, S của sắt từ
2. Cực N
3. Cực S

*Tay phanh Hold (Tay phanh điện tử):* Trong hộp phanh cơ lắp đặt nguyên kiện Hold kiểu công tắc, trên tay phanh lắp đặt sắt từ, động tác máy móc khi bóp phanh sẽ được cảm ứng thành tín hiệu điện mà bộ điều khiển có thể nhận biết được. Ưu điểm của nó là: Ngăn nước, chống bụi, chịu mài mòn.

- Thay đổi tín hiệu đưa ra của tay nắm

Tháo tay nắm, thay đổi cực tính mặt làm việc của sắt từ trong tay nắm thì có thể thay đổi điện thế đưa ra của tay nắm. Nếu trong tay nắm có hai miếng sắt từ, lần lượt xoay hai miếng sắt này 180°, lắp lại. Nếu trong tay nắm chỉ có một miếng sắt từ, lấy miếng sắt ra, sau khi xoay ngược 180° thì lắp lại tay nắm, như vậy có thể thay đổi vị trí khởi đầu từ trường làm việc của nguyên kiện Hold bên trong tay nắm, từ đó thực hiện sự thay đổi tín hiệu đưa ra của tay nắm.

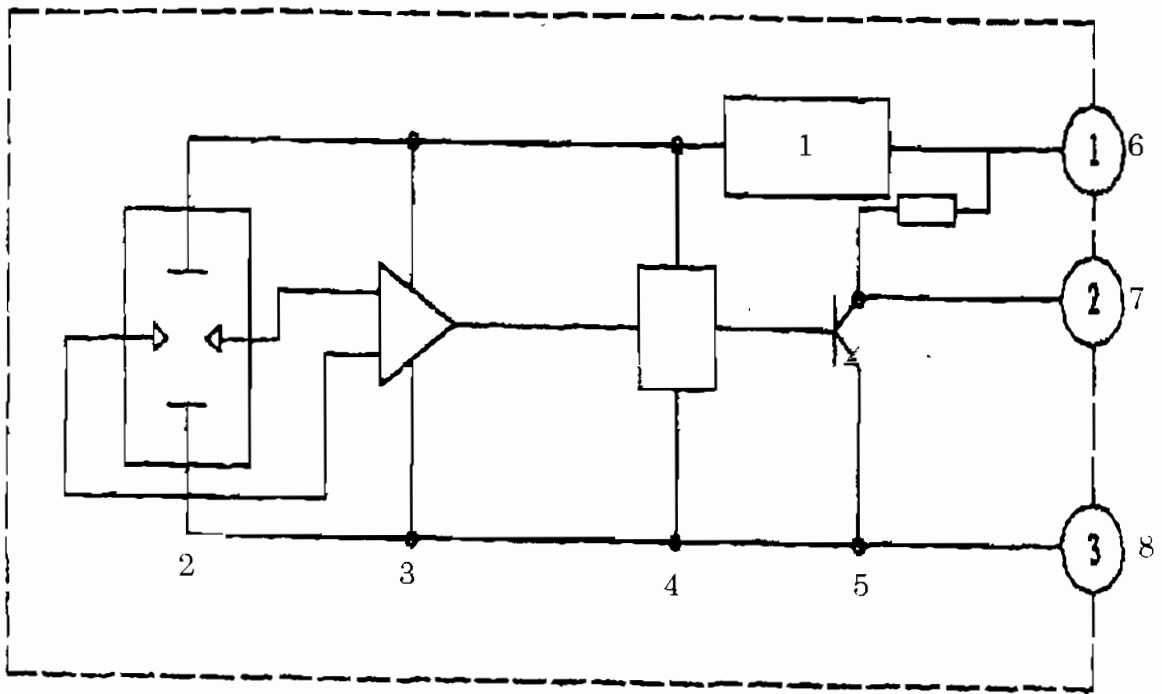


## 2. Kết cấu, đặc trưng tín hiệu của tay phanh và sự thay đổi tín hiệu của nó

### - Kết cấu của tay phanh

Chúng ta đã biết, tín hiệu tay nắm là tín hiệu kéo khi động cơ xe đạp xoay, tín hiệu tay phanh lại ngược lại. Nó là tín hiệu phanh làm động cơ dừng chuyển động. Xe đạp tiêu chuẩn yêu cầu: khi xe đạp phanh lại, bộ điều khiển có thể tự động cắt dừng cấp điện cho động cơ. Do vậy tay phanh của xe đạp phải có nguyên kiện truyền cảm vị trí tay phanh, khi bóp phanh ở tay ga, tín hiệu phanh xe truyền đến chỗ bộ điều khiển. Sau khi bộ điều khiển nhận được tín hiệu phanh, lập tức dừng cấp điện cho động cơ.

Nguyên kiện truyền cảm vị trí của tay phanh xe đạp điện có hai loại là công tắc vị động kiểu máy móc (chia thành 2 loại là máy móc thường mở và máy móc thường đóng) và nguyên kiện cảm ứng Hold loại công tắc (chia làm 2 loại là phanh xe điện thế thấp và phanh xe điện thế cao). Số hiệu nguyên kiện Hold công tắc tính đơn cực thường thấy là: 3122, 3123, 3141, 3143, 3144, 3161, 3240, 3361, 3362. Mạch điện điển hình bên trong của nó như sau:



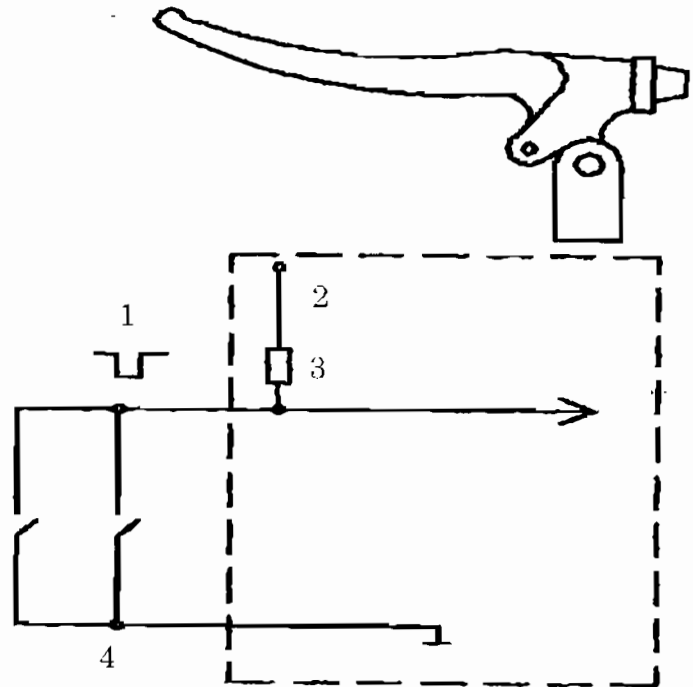
Sơ đồ nguyên lý mạch điện nguyên kiện công tắc Hold

- |                          |                            |
|--------------------------|----------------------------|
| 1. Nguồn điện bên trong; | 2. Bộ cảm ứng Hold;        |
| 3. Bộ phận ngắt;         | 4. Bộ phận ứng khuấy động; |
| 5. Cực đưa ra;           | 6. Nguồn điện;             |
| 7. Đưa ra;               | 8. Đất                     |

- Đặc trưng tín hiệu của tay phanh

Thông thường, tín hiệu phanh máy móc thường mở là điện thế thường cao. Khi phanh, công tắc vi động ở bên trong tay phanh đóng lại, tín hiệu của nó biến thành điện thế thấp.

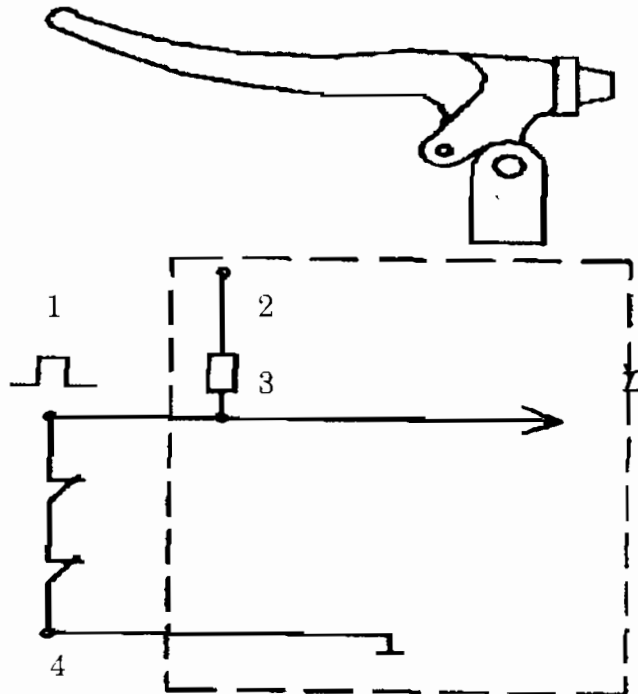
1. Tín hiệu phanh xe điện thế thấp;
2. Nguồn điện bên trong bộ điều khiển;
3. Điện trở kéo trên phần trong bộ điều khiển;
4. Tay phanh máy móc thường mở



Sơ đồ nguyên lý điện thế tay phanh máy móc thường mở

Thông thường, tín hiệu phanh máy móc thường mở là điện thế thường thấp. Khi phanh, công tắc vi động ở bên trong tay phanh mở ra, tín hiệu của nó biến thành điện thế cao.

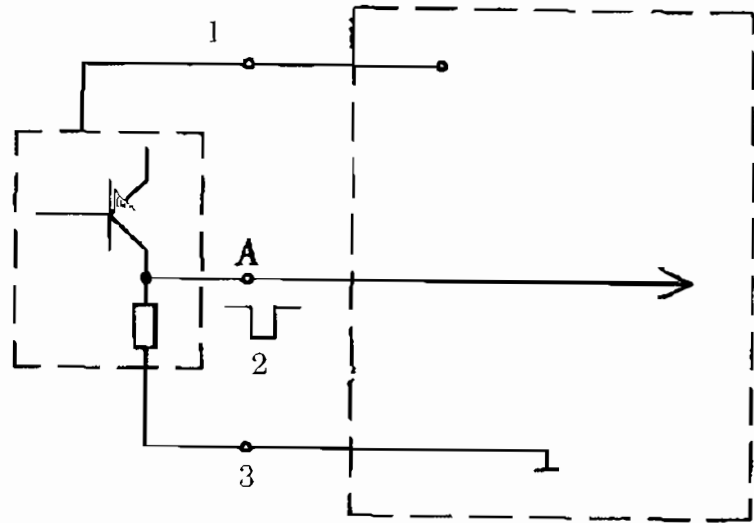
1. Tín hiệu phanh xe điện thế cao;
2. Nguồn điện bên trong bộ điều khiển;
3. Điện trở kéo trên phần trong bộ điều khiển;
4. Tay phanh máy móc thường đóng



Sơ đồ nguyên lý điện thế tay phanh cơ khí thường đóng

Thông thường, tín hiệu phanh của tay phanh điện tử điện thế thấp có điện thế thường cao. Khi phanh, tín hiệu nguyên kiện Hold bên trong tay phanh xoay đi, tín hiệu của nó biến thành điện thế thấp.

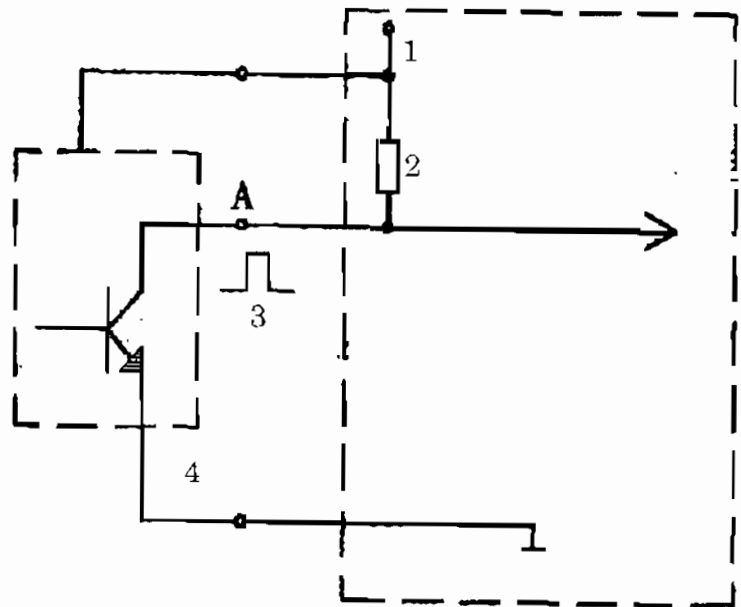
1. Nguồn tay phanh;
2. Tín hiệu phanh điện thế thấp;
3. Tay phanh điện tử điện thế thấp



*Sơ đồ nguyên lý mạch điện phanh điện tử điện thế thấp*

Thông thường, tín hiệu phanh của tay phanh điện tử điện thế cao có điện thế thường thấp. Khi phanh, tín hiệu nguyên kiện Hold bên trong tay phanh xoay đi, tín hiệu của nó biến thành điện thế cao.

1. Nguồn bên trong bộ điều khiển;
2. Điện trở kéo trên phần trong bộ điều khiển;
3. Tín hiệu phanh điện thế cao;
4. Tay phanh điện tử điện thế cao

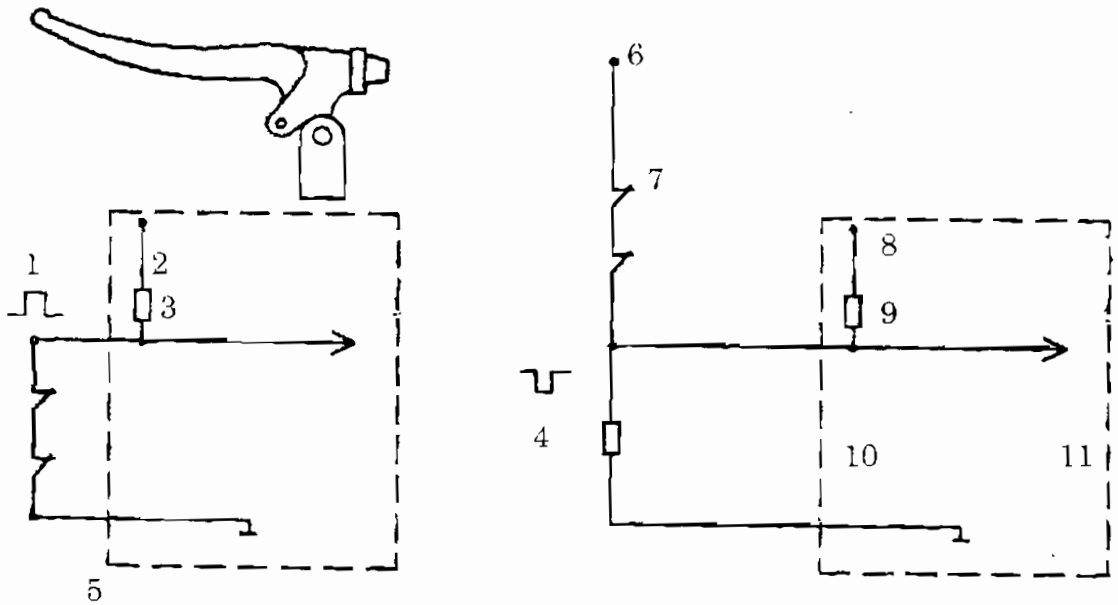


*Sơ đồ nguyên lý mạch điện phanh điện tử điện thế cao*

- Thay đổi tín hiệu tay phanh

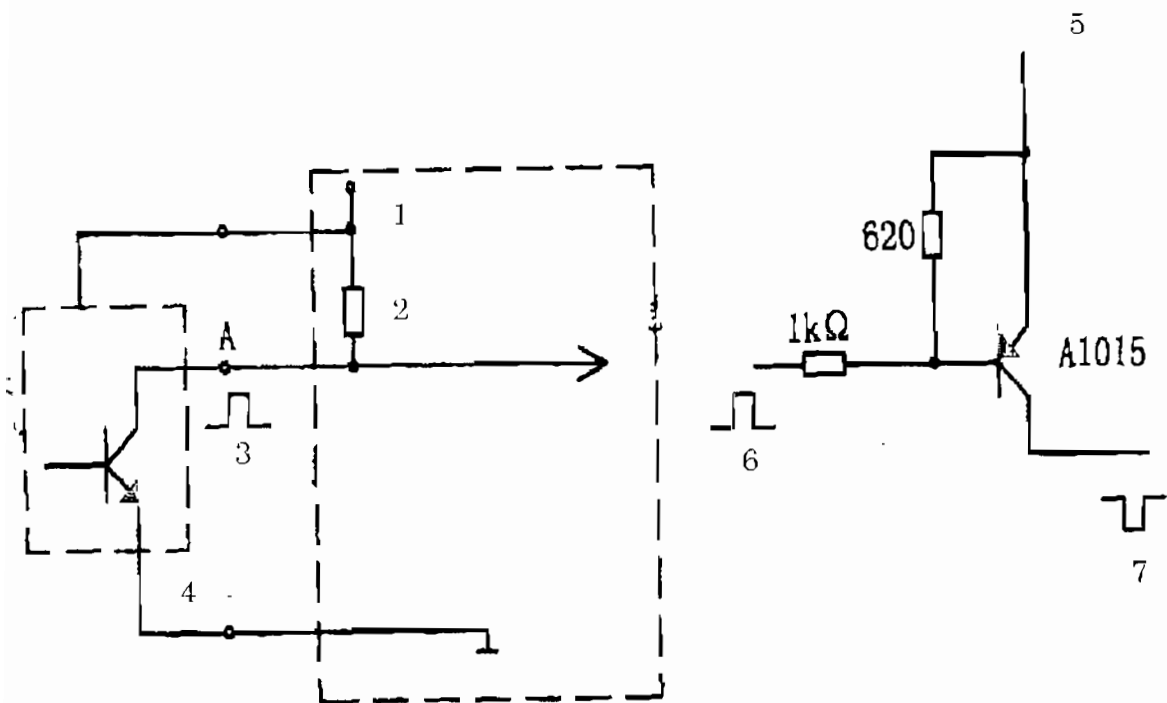
Sự biến đổi điện thế cao thấp của tín hiệu phanh là do bộ điều khiển nhận biết xem xe đạp điện có ở trạng thái phanh hay không, căn cứ vào đó để phán đoán bộ điều khiển có cấp điện cho động cơ hay không. Khi tay phanh của xe đạp hoặc bộ điều khiển phải sửa chữa thay mới, sẽ gặp phải trường hợp tay phanh và bộ điều khiển không phù hợp, như vậy phải tiến hành thay đổi tay phanh, để tín hiệu mà nó đưa ra có thể phù hợp với bộ điều khiển. Do vậy, trong thực tiễn sửa chữa, dù hình thức của tay phanh như thế nào, dù bộ điều khiển nhận biết được loại tín hiệu phanh nào thì cũng phải tiến hành cải tiến thích hợp các loại hình thức tín hiệu phanh để bộ điều khiển phối hợp với nó có thể nhận biết được tín hiệu.

Dưới đây là sơ đồ đấu dây phân ngoài của các loại tay phanh mà bộ điều khiển sử dụng để nhận biết tín hiệu phanh xe điện thế thấp (điện thế cao không phải là trạng thái phanh).



*Mạch điện tay phanh máy móc thường đóng thay đổi dùng ở phanh điện thế thấp*

1. Tín hiệu phanh điện thế cao;
2. Nguồn bên trong bộ điều khiển;
3. Điện trở kéo trên bên trong bộ điều khiển;
4. Tín hiệu phanh điện thế thấp;
5. Tay phanh máy móc thường đóng;
6. Nguồn 5V nối tay ga;
7. Nối tay phanh máy móc thường đóng;
8. Nguồn bên trong bộ điều khiển;
9. Điện trở kéo trên bên trong bộ điều khiển;
10. Nối thêm 2k;
11. Điện trở kéo xuống

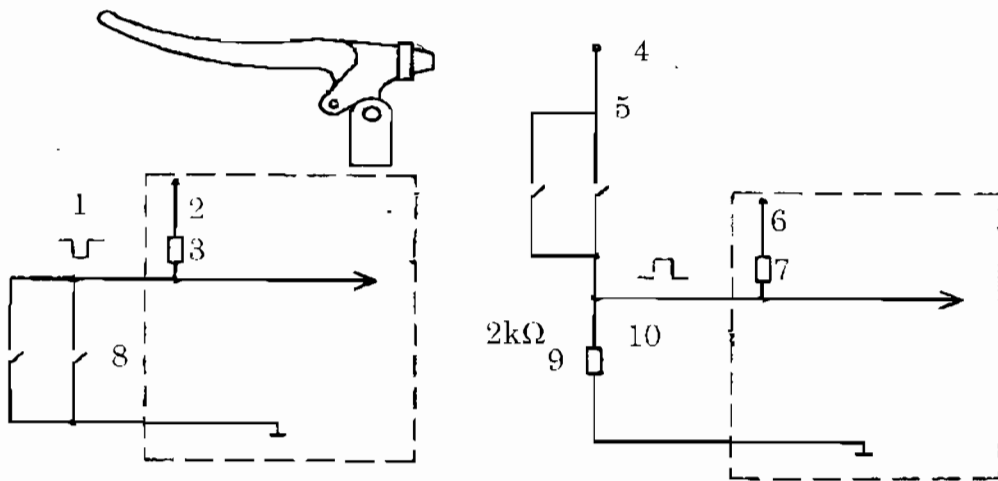


*Mạch điện phanh điện tử điện thế cao cải tiến dùng ở bộ điều khiển phanh điện thế thấp*

1. Nguồn điện bên trong bộ điều khiển;
2. Điện trở kéo trên bên trong bộ điều khiển;
3. Tín hiệu phanh điện thế cao;
4. Tay phanh điện tử điện thế cao;
5. Nguồn 5V nối tay ga;
6. Tín hiệu phanh điện thế cao vào;
7. Tín hiệu phanh điện thế thấp ra

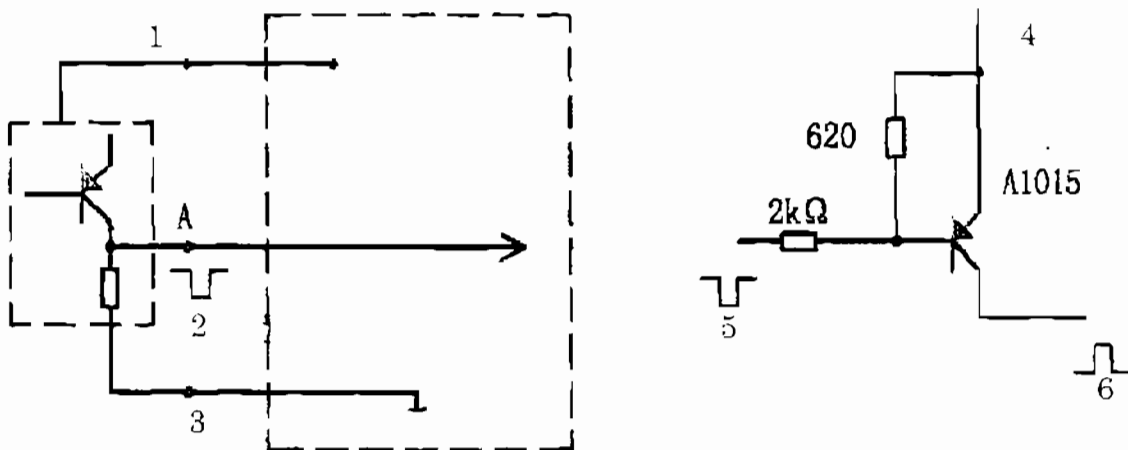
Sơ đồ khung rộng đường đứt màu xanh biểu thị bộ điều khiển, khung đường đứt biểu thị đường điện bên trong tay phanh, những đường khác hoặc là tín hiệu thực hiện của nguyên kiện điện tử cải chế thành bộ phận cần tăng thêm.

Dưới đây là sơ đồ đấu dây phần ngoài của các loại tay phanh mà bộ điều khiển sử dụng để nhận biết tín hiệu phanh điện thế cao (Điện thế thấp không phải là trạng thái phanh).



*Mạch điện tay phanh máy móc thường mở cải tiến dùng ở phanh điện thế cao*

1. Tín hiệu phanh điện thế thấp;
2. Nguồn điện bên trong bộ điều khiển;
3. Điện trở kéo trên bên trong bộ điều khiển;
4. Nguồn điện nối tay ga;
5. Tay phanh máy móc thường mở;
6. Nguồn điện bên trong bộ điều khiển;
7. Điện trở kéo trên bên trong bộ điều khiển;
8. Tay phanh máy móc thường mở;
9. Điện trở thêm  $2k\Omega$ ;
10. Tín hiệu phanh điện thế cao



*Mạch điện phanh điện tử điện thế thấp cải tiến dùng ở bộ điều khiển phanh điện thế cao*

1. Nguồn tay phanh;
2. Tín hiệu phanh điện thế thấp;
3. Tay phanh điện tử điện thế thấp;
4. Nguồn nối tay ga;
5. Tín hiệu phanh điện thế thấp đưa vào;
6. Tín hiệu phanh điện thế cao đưa ra.

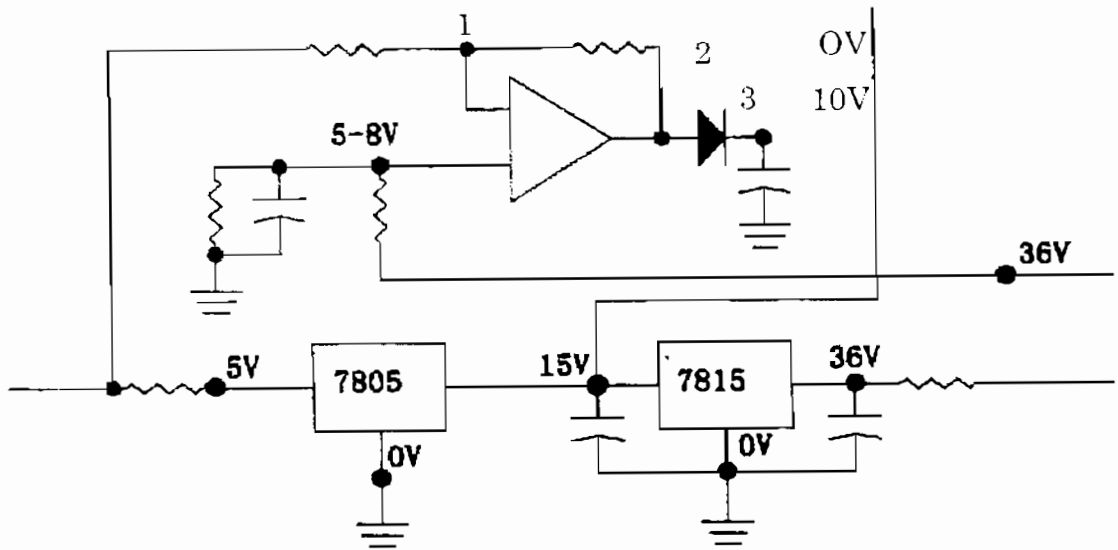
Khung nét đứt màu xanh lam biểu thị bộ điều khiển, khung nét đứt biểu thị đường điện bên trong tay phanh, những đường điện khác hoặc nguyên kiện là phần cần phải tang lên khi thực hiện cài chế tín hiệu.

## PHẦN 2: SỬA CHỮA SỰ CỐ Ở BỘ ĐIỀU KHIỂN

Thông qua việc đo điện áp nguồn của dây dẫn hoặc bộ phận nối của bộ điều khiển hoặc tín hiệu điện áp, có thể phân tích phán đoán ra sự cố của bộ điều khiển. Dưới đây là phương pháp kiểm tra và loại trừ hỏng hóc thường gặp ở bộ điều khiển.

### I - Nguồn điện của phần điều khiển bộ điều khiển có chổi than không bình thường

Nguồn điện bên trong bộ điều khiển thường sử dụng mạch điện hợp thành ổn áp 3 đầu, thường dùng mạch điện hợp thành ổn áp gồm 3 loại quy cách là 7805, 7806, 7812, 7815, điện áp đưa ra của chúng lần lượt là 5V, 6V, 12V, 15V. Dùng đồng hồ đo điện vạn năng đặt ở thang điện áp một chiều +20A (DC), đầu bút đen và đầu bút đỏ lần lượt cắm vào dây đen và dây đỏ của tay ga, quan sát số hiện lên trên đồng hồ xem nó có phù hợp với điện áp tiêu chuẩn không, chênh lệch điện áp trên dưới của chúng không nên vượt quá 0,2V, nếu không sẽ chứng tỏ nguồn điện bên trong bộ điều khiển xuất hiện sự cố. Thông thường, bộ điều khiển có chổi than có thể loại trừ sự cố bằng cách thay mạch điện ổn áp 3 đầu.



Sơ đồ điểm đo sự cố nguồn điện bộ điều khiển có chổi

1. Điểm xanh là điểm đo;
2. Ra bình thường là 0V;
3. Ra thiếu áp là trên 10V

## II - Bộ điều khiển có chổi không đưa ra

Đặt đồng hồ đo điện vạn năng ở thang +20V, đầu tiên đo điện thế cao, thấp của tín hiệu tay phanh đưa ra. Như khi bóp phanh, tín hiệu tay phanh có vượt qua biến đổi điện thế 4V thì có thể loại trừ sự cố ở tay phanh. Sau đó, căn cứ vào bảng chức năng dạn chân tám lõi thường dùng của bộ điều khiển có chổi than và giá trị điện áp của tám lõi điều khiển chính và tám lõi logic đo được để tiến hành phân tích mạch điện, đồng thời kiểm tra trị số các bộ phận bên ngoài tám lõi (như điện trở, tụ điện, đèn 2 cực) có thống nhất với số liệu ghi bên ngoài nguyên kiện hay không, kiểm tra xem sự cố là từ nguyên kiện bên ngoài hay là từ mạch điện. Chúng ta có thể thông qua việc thay bộ phận linh kiện có cùng số hiệu để loại trừ sự cố.

## III - Bộ điều khiển không chổi than thiếu pha

Nguồn điện của bộ điều khiển không chổi than và sự cố ở tay phanh có thể tham khảo phương pháp loại trừ sự cố của bộ điều khiển có chổi than để loại trừ sự cố lúc đầu. Đối với bộ điều khiển không chổi than, còn có hiện tượng sự cố đặc biệt, ví dụ như thiếu pha.

Hiện tượng thiếu pha bộ điều khiển không chổi than có thể phân thành hai trạng thái là thiếu pha vị trí pha chính và khuyết tương Hold.

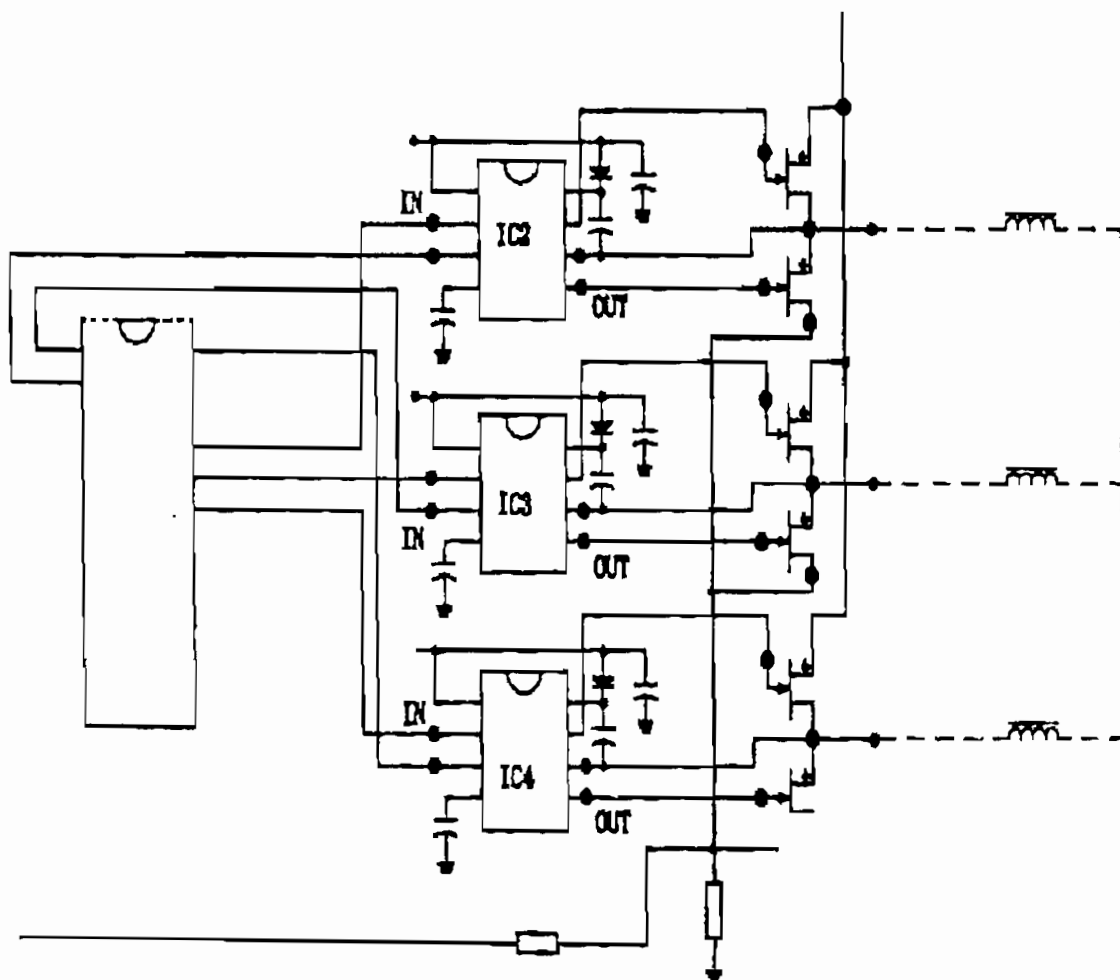
Số hiệu	VCC	GND	Cùng pha	Ngược pha	Cùng pha	Ngược pha	Tặng ngược	Đưa ra 1	Đưa ra 2
TL494	12	7	1	2	16	15	3	9	10
LM324	4	11	3	2	1	5	6	7	
LM339	3	12	5	4	2	7	6	1	
LM239			10	9	8	12	13	14	
LM358	8	4	3	2	1	5	6	7	
LM258			9	8	14	11	10	13	

Phương pháp kiểm tra thiếu pha vị trí chính có thể tham khảo cách loại trừ sự cố trong phần động cơ có chổi than, kiểm tra ống MOS xem có bị đâm xuyên không, ống MOS của động cơ không chổi than bị đâm xuyên thường là một đôi ống MOS trên và dưới vị trí pha nào đó đồng thời bị đâm xuyên, khi thay phải đảm bảo thay đồng thời. Kiểm tra và đo điểm như hình sau:

\* Giữa điểm xanh lam không bị đoản mạch

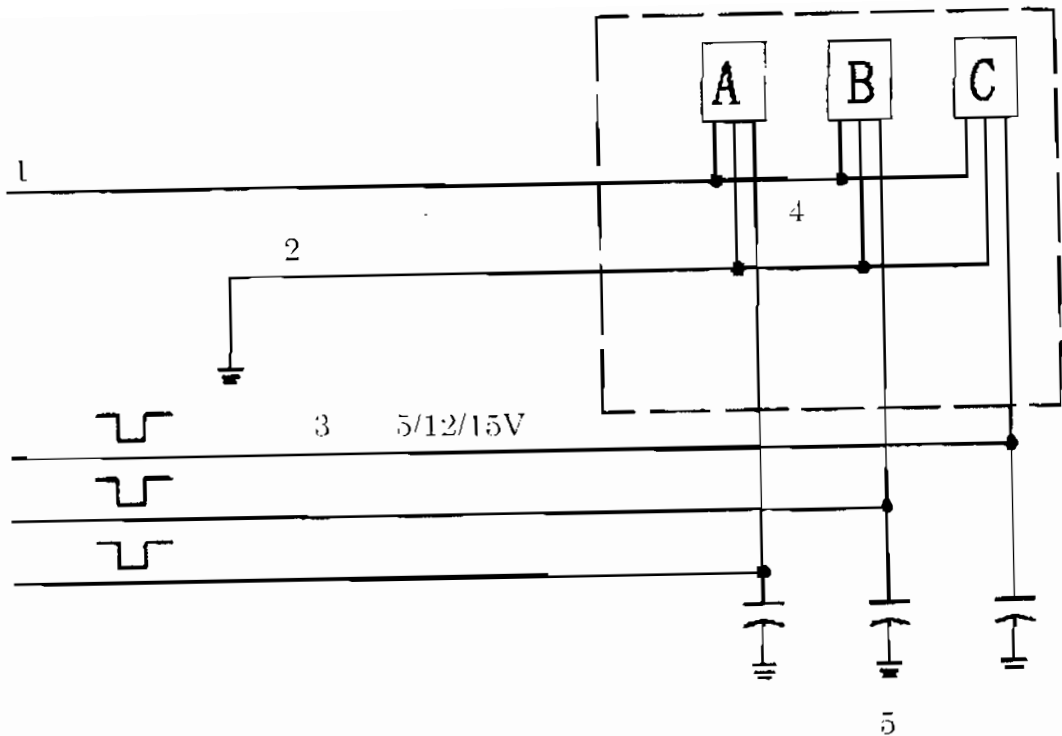
\* Điểm xanh lá cây (IN không đưa vào), thay IC1, OUT không đưa ra thì kiểm tra linh kiện bên ngoài hoặc thay IC2 – 4





**Thiếu pha:** Trong động cơ không chổi than hoặc đường điện 3 pha của bộ điều khiển không chổi than, có một pha không thể làm việc bình thường, thiếu pha phân thành thiếu pha vị trí chính và thiếu pha tín hiệu Hold.

Thiếu pha Hold của bộ điều khiển không chổi than biểu hiện là bộ điều khiển không thể phân biệt được tín hiệu Hold của động cơ. Phương pháp kiểm tra như sau: Nhổ dây dẫn Hold của bộ điều khiển và động cơ không chổi than, trong trạng thái nối điện vào bộ điều khiển, dùng đồng hồ đo điện đặt ở thang một chiều +20V (DC), đồng thời cầm bút đen vào dây đen của dây dẫn Hold trên bộ điều khiển, đầu đỏ đo dây dẫn Hold khác của bộ điều khiển. Phải có điện áp trên +5V, nếu không thì chứng tỏ là đường điện Hold ra ở bên trong bộ điều khiển xuất hiện sự cố. Thông qua việc đo tụ điện lọc sóng của dây dẫn Hold và bàn đạp tương ứng của tám lõi điều khiển chính, phán đoán thêm vị trí sự cố. Thay tụ lọc sóng hoặc thay tám lõi điều khiển chính là có thể loại trừ sự cố.



*Sơ đồ kiểm tra thiếu pha bộ điều khiển không chổi than*

1. Bộ điều khiển khác nhau có thể xuất hiện điện áp +5V/ +12V/ +15V;
2. Dây đất 0V;
3. Mạch xung 5/ 12/ 15V;
4. Động cơ Hold;
5. Điện trở so sánh kiểm tra tình hình đoạn mạch Hold, kiểm tra tự xem có bị đoạn mạch không

Sơ đồ dùng cách điện áp so sánh để đo biểu thị điện áp của các điểm chủ yếu có thể phán đoán ra nguyên kiện cụ thể gây ra sự cố thiếu pha.

#### **IV- Bộ điều khiển không chổi than hoàn toàn không có tín hiệu ra**

Tham khảo sơ đồ đo kiểm tra vị trí pha chính của bộ điều khiển động cơ không chổi than, dùng đồng hồ đo điện đặt ở thang điện áp một chiều +50V, đo điện áp cực của 6 ống MOS xem có quan hệ đối ứng với góc chuyển động của tay ga hay không. Nếu không có quan hệ đối ứng, chứng tỏ đường điện PWM trong bộ điều khiển hoặc đường điện kéo ống MOS có sự cố. Tham khảo sơ đồ kiểm tra vị trí pha chính của bộ điều khiển không chổi than, đo điện áp đập chân ra vào của tấm lõi xem có quan hệ đối ứng với góc chuyển động của tay ga hay không, có thể phán đoán ra tấm lõi nào hỏng. Thay tấm lõi có cùng ký hiệu là có thể sửa chữa hỏng hóc.

Bảng dưới đây là chức năng đạp chân của tám lõi thường dùng trong bộ điều khiển không chổi than

	Số hiệu	Điện áp tiêu chuẩn 6,25	VCC	GND	Điều chỉnh góc pha	Bộ truyền cảm đưa ra	Kéo ống trên	Kéo ống dưới
Tám lõi điều khiển không chổi than	MC33033	7	14	13	18	4, 5, 6	2, 1, 20	17, 16, 15
	MC33035	8	17	16	22	4, 5, 6	2, 1, 24	21, 20, 19
Tám lõi kéo không chổi than	IR2103 (S)		1	4			7	5
	IR2110		3	2			7	1
	IR2113		3	2			7	1
	IR2181 (3/4)		5	3			7	4
	IR2130 (2S)		1	12			27, 23, 19	16, 15, 14
	IR2184 (S)		7	5			12	6

## V - Xe bay

Sự cố xe bay thường là do ống MOS bị xuyên thủng gây ra. Phương pháp phán đoán ống MOS còn tốt hay đã hỏng có thể dùng đồng hồ đo điện đặt ở thang ống hai cực để đo 3 chân dẫn của ống MOS, phải không có hiện tượng đoản mạch. Nếu ống MOS bị hỏng, có thể thông qua việc thay linh kiện có cùng số hiệu để loại trừ hỏng hóc.



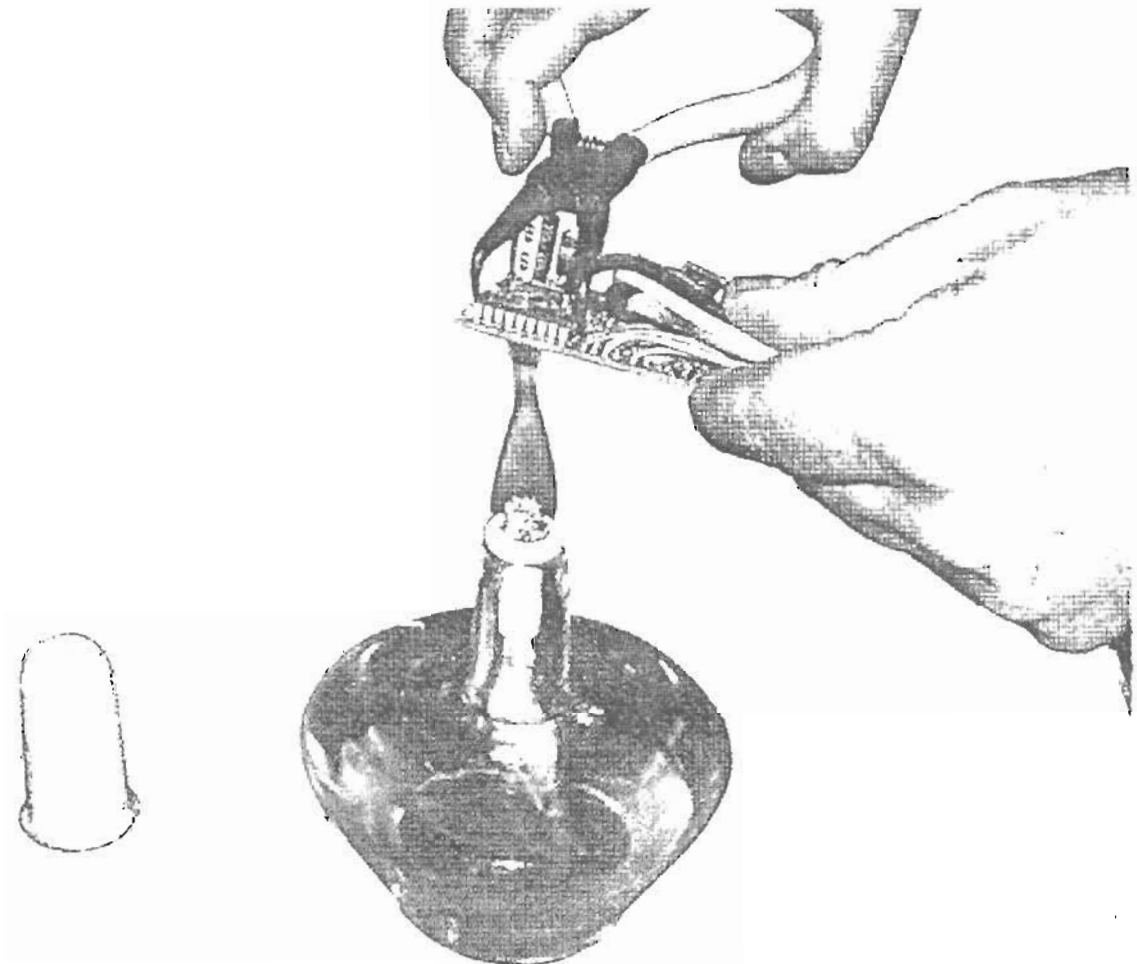
## VI - Phương pháp thay nguyên kiện mạch điện và những điểm cần chú ý

Khi kiểm tra thấy trong trường hợp mạch điện và ống MOS bị hỏng thì phải thay mạch điện và ống MOS. Dưới đây chúng tôi sẽ giới thiệu một chút về phương pháp thao tác thường dùng.

**Mạch điện:** Là nguyên kiện điện tử để hoàn thành một số chức năng đặc biệt nào đó của đường điện, có rất nhiều nguyên kiện điện tử tập trung dày đặc, đồng thời dùng hình thức riêng để bọc lại. Số hiệu mạch điện không giống nhau thì chức năng của nó cũng khác nhau.

### 1. Tháo mạch điện

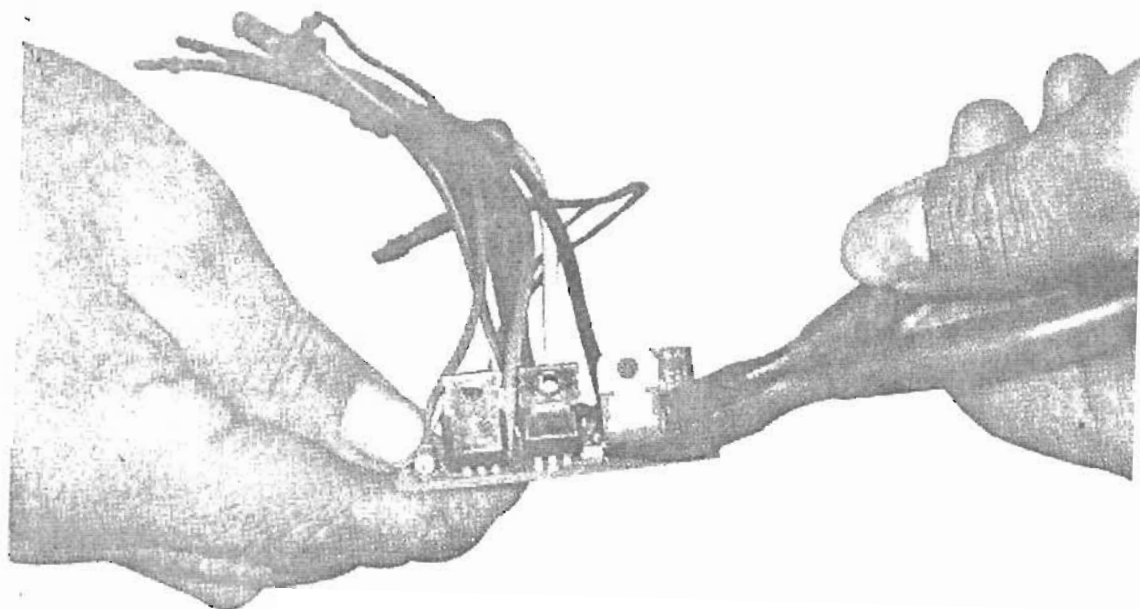
Khi tháo, dùng ngọn lửa đèn cồn đốt nóng vào chỗ hàn nội tám bên mạch in ở phần môi hàn chân dẫn của mạch điện, di chuyển bàn mạch in nhanh chóng và đều, cho đến khi tất cả các môi hàn thiếc bị chảy ra, dùng nhíp nhấc mạch điện khỏi tấm mạch in. Khi hàn nổi, làm sạch thiếc hàn trong lỗ hàn, sau khi cắm xong mạch điện vào, dùng mỏ hàn điện nhanh chóng hàn chân dẫn vào. Chú ý là tốc độ phải nhanh để tránh do thời gian hàn quá dài mà làm nhiệt độ ở một chỗ tăng lên quá cao, làm hỏng mạch điện hoặc môi hàn.



## 2. Tháo linh kiện công suất

Khi tháo, phải cắt rời ống MOS hoặc chân ống của ôn áp 3 đầu, sau đó lau lượt hàn nối chân dẫn của chúng, như vậy có thể tránh khi tháo nguyên kiện chân ống lớn sẽ làm hỏng môi hàn trên tấm mạch in.

*PCB: Là tên viết tắt của Printed Circuit Board, ý nghĩa là tấm mạch in.*

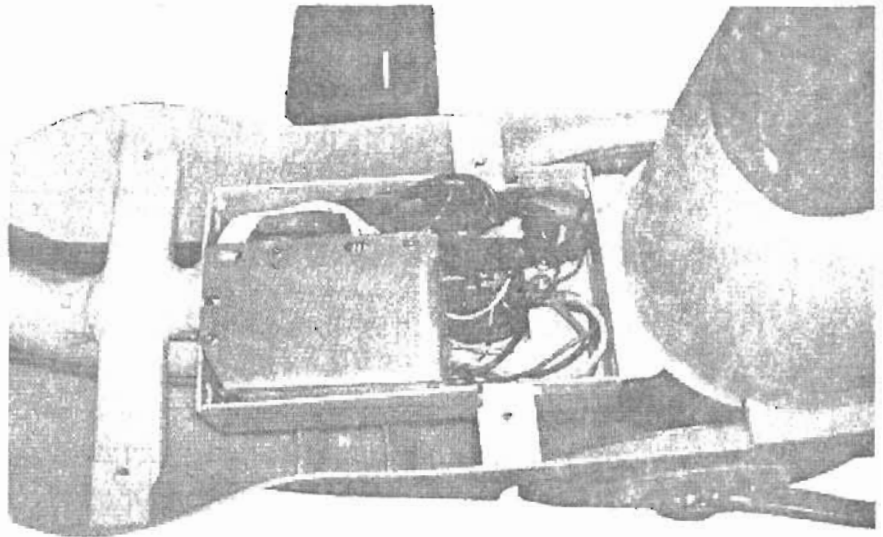
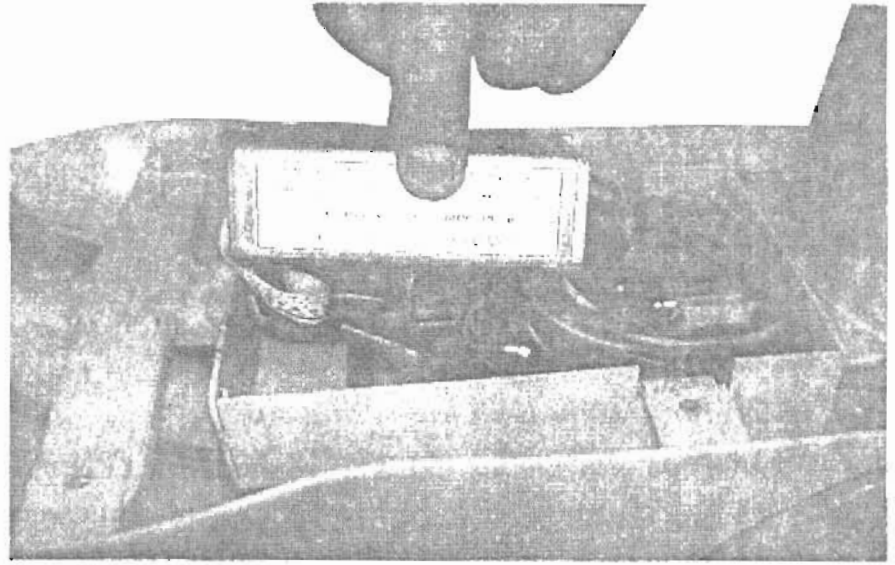
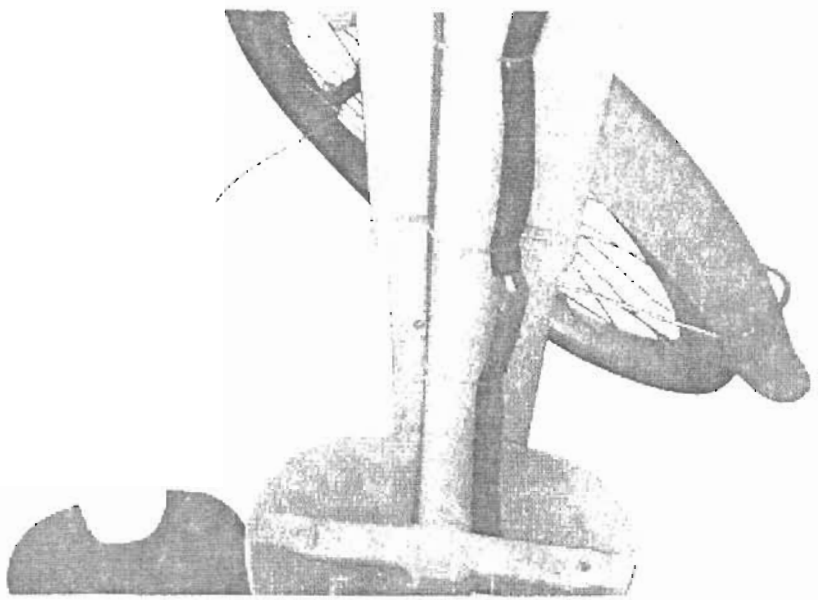


## 3. Hàn mạch điện, linh kiện công suất

Sau khi tháo mạch điện và linh kiện công suất xong, làm sạch chỗ mỗi hàn, tạo sạch chỗ thiếc hàn thừa, để lộ ra lỗ mỗi hàn. Sau khi cắm mạch điện và linh kiện công suất vào vị trí tương ứng, dùng mỏ hàn có công suất khoảng 30W tiến hành hàn thiếc vào chân ống nguyên kiện và mỗi hàn tương ứng. Khi hàn nối cần chú ý là tốt nhất nên hàn đẹp một lần, mỏ hàn không nên dùng trong thời gian quá dài ở chân một ống linh kiện nào đó, để tránh nhiệt lượng truyền vào bên trong nguyên kiện, gây ra tổn hại đường điện ở bên trong nguyên kiện.

## PHẦN 3: LẮP ĐẶT CHÍNH XÁC BỘ ĐIỀU KHIỂN

Khi lắp đặt bộ điều khiển, nhất định phải đặt vuông góc với mặt của linh kiện, cắm nối tương ứng của bộ điều khiển để tránh linh kiện cắm nối bị đọng nước. Dùng dây nylon dây dẫn của bộ điều khiển cố định trên thân xe, để tránh dây dẫn và thân xe ma sát với nhau mà làm hỏng dây dẫn. Cố gắng lắp bộ điều khiển ở vị trí nhô cao cách xa mặt đất, ngoài ra mặt mở ra của vỏ ngoài bộ điều khiển hướng xuống dưới, để tránh nước vào bộ điều khiển.



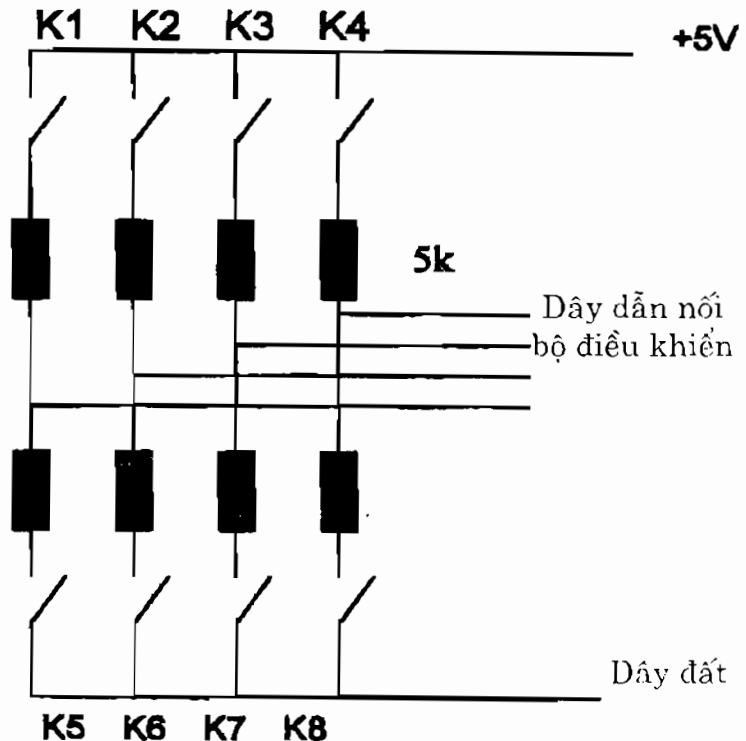
## PHẦN 4: THAY THẾ BỘ ĐIỀU KHIỂN

Do mạch điện bên trong bộ điều khiển của những nhà máy sản xuất bộ điều khiển khác nhau thì hoàn toàn không giống nhau, dù là bộ điều khiển không cùng số hiệu do cùng một nhà máy sản xuất ra thì mạch điện bên trong của chúng cũng không hoàn toàn giống nhau. Do vậy, nếu trong tay không có bộ điều khiển có cùng số hiệu để thay thế, thì trong trường hợp cấp thiết, nhân viên sửa chữa phải dùng bộ điều khiển hiện có trong tay, căn cứ vào các loại chức năng của dây dẫn đã biết hoặc kiểm tra phán đoán ra để tiến hành cải tạo sử dụng bộ điều khiển.

### I - Phán đoán chức năng dây dẫn của bộ điều khiển

Trong trường hợp chưa biết chức năng dây dẫn của một bộ điều khiển nào đó, đầu tiên, nối điện vào bộ điều khiển, do dây dẫn cấp điện của tay ga (+5V hoặc +6,25V), dây dẫn cấp điện của tay phanh (+5V, +12V hoặc +15V) và dây đất. Thứ hai, đếm những dây dẫn chưa biết chức năng còn lại (Ví dụ còn lại 4 sợi dây dẫn). Sau đó, theo phương pháp trên hình vẽ, giữa dây +5V và dây đất lần lượt lắp thêm vào mấy điện trở  $5k\Omega$ , cắm đầu dây dẫn nối giữa điện trở nối thêm vào đến đầu dây của dây dẫn chưa biết chức năng. Khi phán đoán, căn cứ vào bảng phán đoán dây dẫn theo phương pháp công tắc để đầu tiên phán đoán ra dây dẫn dây tín hiệu tay ga. Khi một công tắc nào đó đóng hoặc mở, động cơ sẽ xoay với vận tốc trung bình, thì chúng ta dây dẫn đó là dây tín hiệu tay ga.

Chúng ta giả thiết dây K4 và K8 là dây dẫn của tín hiệu tay ga, nối K4 và K8, bắt đầu phán đoán dây dẫn của dây tín hiệu tay phanh. Khi một công tắc nào đó mở hoặc đóng, động cơ dừng chuyển động, thì chúng ta dây dẫn đó là dây dẫn của dây tín hiệu tay phanh. Dây tín hiệu tay phanh có thể là một sợi, cũng có thể là hai sợi. Còn có dây dẫn do không có quan hệ với điện thế cao thấp và chuyển động của động cơ, nên trong trường hợp cần thiết có thể không nối vào.



**Bảng phán đoán dây dẫn theo phương pháp công tắc**  
(1: Công tắc không đóng; 0: Công tắc ngắt mở)

	TT	K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7	K8
Cách phán đoán tay ga	1	1	1	1	1	1	0	0	0
	2	1	1	1	1	0	1	0	0
	3	1	1	1	1	0	0	1	0
	4	1	1	1	1	0	0	0	1
	5	1	0	0	0	1	1	1	1
	6	0	1	0	0	1	1	1	1
	7	0	0	1	0	1	1	1	1
	8	0	0	0	1	1	1	1	1
Tay phanh phanh điện thế cao	1	1	1	1	1	0	0	0	1
	2	1	1	0	1	0	0	0	1
	3	1	0	1	1	0	0	0	1
	4	1	0	0	1	0	0	0	1
	5	0	1	1	1	0	0	0	1
	6	0	1	0	1	0	0	0	1
	7	0	0	1	1	0	0	0	1
	8	0	0	0	1	0	0	0	1
Tay phanh phanh điện thế thấp	1	0	0	0	1	1	1	1	1
	2	0	0	0	1	1	1	0	1
	3	0	0	0	1	1	0	1	1
	4	0	0	0	1	1	0	0	1
	5	0	0	0	1	0	1	1	1
	6	0	0	0	1	0	1	0	1
	7	0	0	0	1	0	0	1	1
	8	0	0	0	1	0	0	0	1

## II - Nội bộ điều khiển không chổi than, động cơ không chổi than

Bộ điều khiển không chổi than và động cơ không chổi than có quan hệ phối hợp rất chặt chẽ, trong trường hợp không biết vị trí pha và thứ tự pha của bộ điều khiển của động cơ, đầu tiên có thể nối dây dẫn 3 pha Hold của bộ điều khiển và dây dẫn 3 pha của động cơ, dây dẫn 3 pha chính cũng có thể lần lượt nối vào. Đầu tiên nối dây dẫn của tay ga và tay phanh, lúc này do góc pha và vị trí pha của động cơ và bộ điều khiển có thể không đối ứng, động cơ không thể chuyển động bình thường.

Cần cứ vào dấu dây 36 trạng thái của bộ điều khiển không chổi than và động cơ không chổi than dưới đây, phối hợp dây dẫn một cách cẩn thận, cuối



cùng có thể tìm ra dây dẫn chính xác của bộ điều khiển không chổi than và động cơ không chổi than.

**Bảng dây dẫn 36 trạng thái động cơ không chổi than**

**Chú ý:** Sắp xếp theo chiều ngang phía trên là dây dẫn Hold của động cơ, phía dưới là dây dẫn Hold của bộ điều khiển

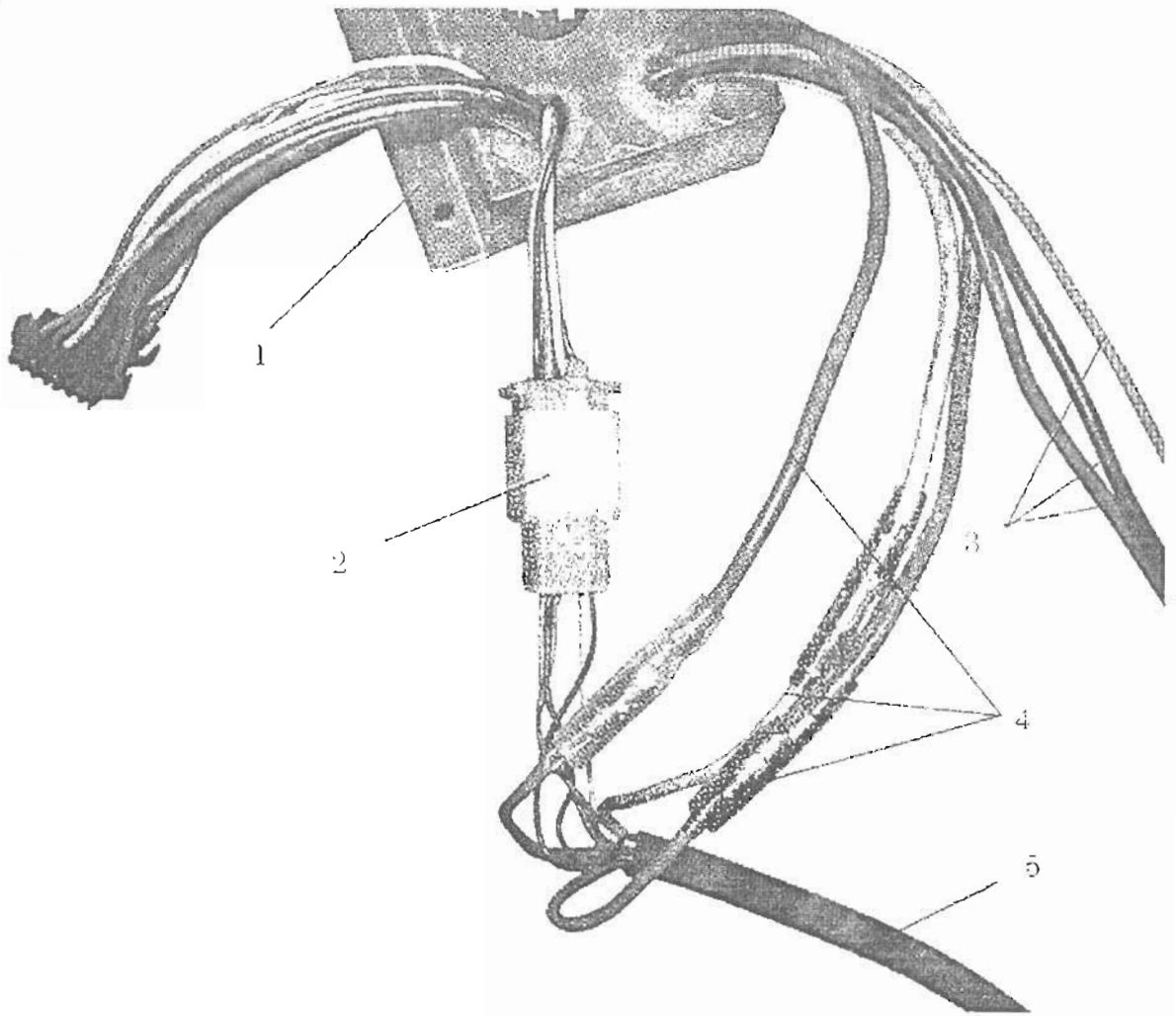
Góc nhìn động cơ:

- Bảng điện mã số tình hình chuyển động của động cơ
- Z: Chuyển động bình thường;
- F: Chuyển động ngược bình thường;
- B: Không thể chuyển động bình thường. Góc pha bộ điều khiển:

Vị trí pha chính của động cơ	Vị trí pha chính của bộ điều khiển	Vàng	Lam	Lục	Vàng	Lam	Lục	Vàng	Lam	Lục	Vàng	Lam	Lục	Vàng	Lam	Lục	Vàng	Lam	Lục
		Vàng	Lục	Lục	Vàng	Lục	lam	lam	Vàng	Lục	lam	Lục	Vàng	Lục	Vàng	Lam	Lục	Lam	Vàng
Vàng	Vàng																		
Lam	Lam																		
Lục	Lục																		
Vàng	Vàng																		
Lam	lục																		
Lục	Lam																		
Vàng	Lam																		
Lam	Vàng																		
Lục	Lục																		
Vàng	Lam																		
Lam	Lục																		
Lục	Vàng																		
Vàng	Lục																		
Lam	Vàng																		
Lục	Lam																		
Vàng	Lục																		
Lam	Lam																		
Lục	Vàng																		

(Giả thiết màu sắc của động cơ và bộ điều khiển đều là màu vàng, lục và lam )

Nếu can cứ vào bảng đấu dây 36 trạng thái, động cơ không thể hoạt động bình thường thì chứng tỏ là góc pha của bộ điều khiển và động cơ không phù hợp ( $120^\circ/60^\circ$ ), phải mở động cơ và tiến hành điều chỉnh góc pha điều khiển của bộ điều khiển. Số hiệu tấm lõi kéo chuyên dùng của động cơ không chổi than thường dùng là MC33035 và MC33033. Đối với MC33035, nếu chân thứ 22 của nó nối đất thì dùng trong động cơ không chổi than  $120^\circ$ ; Nếu chân thứ 22 của nó treo trên không hoặc nối với điện thế cao thì dùng ở động cơ không chổi than  $60^\circ$ . Đối với MC33033, nếu chân thứ 18 của nó nối đất thì dùng trong động cơ không chổi than  $120^\circ$ ; Nếu chân thứ 18 của nó treo trên không hoặc nối với điện thế cao thì dùng ở động cơ không chổi than  $60^\circ$ .



1. Bộ điều khiển không chổi than.
2. Đầu cắm dây dẫn Hold;
3. Nguồn bộ điều khiển;
4. Dây dẫn cuộn dây;
5. Dây ra của động cơ

Nếu động cơ không chổi than chuyển động ngược, chứng tỏ là góc pha của bộ điều khiển không chổi than và động cơ không chổi than phối hợp tốt với nhau, chúng ta có thể điều chỉnh hướng chuyển động của động cơ như sau mà không phải mở bộ điều khiển để tiến hành điều chỉnh hướng chuyển động: Thay đổi dây nối A, C của dây dẫn Hold của động cơ không chổi than và bộ điều khiển không chổi than: Đồng thời thay đổi dây nối A, B dây pha chính của động cơ không chổi than và bộ điều khiển không chổi than.

Dưới đây lấy sản phẩm của Công ty trách nhiệm hữu hạn kỹ thuật động cơ Tùng Chính Thiên Tân làm ví dụ, giới thiệu tham số đặc trưng và chức năng dây dẫn của bộ điều khiển. Những người làm công tác sửa chữa xe đạp điện có thể tham khảo những tham số này, đo, phán đoán chức năng của các dây dẫn của bộ điều khiển của các nhà máy khác.

Số hiệu sản phẩm: ZKC3610KA

Tên sản phẩm: Bộ điều khiển có chổi than thông minh kiểu KA

Tên dây dẫn	Đầu nối dây	Màu dây dẫn	Chức năng dây dẫn	Điện áp đặc trưng	Ghi chú
Dây dẫn nguồn	Đầu đạn $\phi 4$	Đỏ/Đen	Nguồn dương/âm		
Dây dẫn động cơ	Vỏ đạn $\phi 4$	Vàng/Lam	Động cơ dương/âm		
Dây dẫn tay ga	SM-3P	Lục/Vàng/Cam	Tín hiệu/Dương/âm	1-4/5/0	
Dây dẫn tay phanh	SM-3P	Lục/Vàng/Cam	Tín hiệu/Dương/âm	5-0/5/0	
Dây dẫn bộ truyền cảm trợ lực	SM-3P	Lam/Đỏ/Vàng	Tín hiệu/Dương/âm	5-0/5/0	

Số hiệu sản phẩm: WZK3610KA

Tên sản phẩm: Bộ điều khiển không chổi than bình thường loại A

Tên dây dẫn	Đầu nối dây	Màu dây dẫn	Chức năng dây dẫn	Điện áp đặc trưng	Ghi chú
Dây dẫn nguồn	Đầu đạn $\phi 1$	Đỏ/Đen	Nguồn dương/âm		
Dây dẫn động cơ	Vỏ đạn $\phi 4$	Vàng/Lam/Lục	Động cơ A/B/C		
Dây dẫn nối động cơ Hold	1,2,8-6P	Đỏ/Đen/Vàng/Lam/Lục	Dương/âm/A/B/C		
Dây dẫn tay ga	SM-3P	Lam/Đỏ/Vàng	Tín hiệu/Dương/âm		
Dây dẫn tay phanh	SM-3P	Vàng/Đỏ/Đen	Tín hiệu/Dương/âm		

Số hiệu sản phẩm: WZKC3610E

Tên sản phẩm: Bộ điều khiển không chổi than thông minh loại E

Tên dây dẫn	Đầu nối dây	Màu dây dẫn	Chức năng dây dẫn	Điện áp đặc trưng	Ghi chú
Dây dẫn nguồn	Đầu dẹt $\phi 4$	Đỏ/Đen	Nguồn dương/âm		
Dây dẫn động cơ	Vỏ dẹt $\phi 4$	Vàng/Lam/Lục	Động cơ A/B/C		
Dây dẫn nối động cơ Hold		Đỏ/Đen/Vàng/Lam/Lục	Dương/âm/A/B/C		
Dây dẫn tay ga		Tím/Vàng/Cam	Tín hiệu/Dương/âm		Tổ hợp dây dẫn
Dây dẫn tay phanh		Lục/Vàng/Cam	Tín hiệu/Dương/âm		Tổ hợp dây dẫn
Dây dẫn bộ truyền cảm trợ lực		Lam/Đỏ/Vàng	Tín hiệu/Dương/âm		
Dây dẫn khác		Nâu/Đỏ/Lam	Số liệu/Số liệu/Mô thức		Tổ hợp dây dẫn

Số hiệu sản phẩm: ZK3610A

Tên sản phẩm: Bộ điều khiển có chổi than bình thường loại A

Tên dây dẫn	Đầu nối dây	Màu dây dẫn	Chức năng dây dẫn	Điện áp đặc trưng	Ghi chú
Dây dẫn nguồn	Đầu dẹt $\phi 4$	Đỏ/Đen	Nguồn dương/âm		
Dây dẫn động cơ	Vỏ dẹt $\phi 4$	Vàng/Lam	Động cơ dương/âm		
Dây dẫn tay ga		Lam/Đỏ/Vàng	Tín hiệu/Dương/âm		
Dây dẫn tay phanh		Vàng/Đỏ/Đen	Tín hiệu/Dương/âm		

Số hiệu sản phẩm: ZKC3610E

Tên sản phẩm: Bộ điều khiển có chổi than thông minh loại E và G

Tên dây dẫn	Đầu nối dây	Màu dây dẫn	Chức năng dây dẫn	Điện áp đặc trưng	Ghi chú
Dây dẫn nguồn	Đầu đạn $\phi 4$	Đỏ/Đen	Nguồn dương/âm		
Dây dẫn động cơ	Vỏ đạn $\phi 4$	Vàng/Lam	Động cơ dương/âm		
Dây dẫn tay ga		Tím/Vàng/Nâu	Tín hiệu/Dương/âm		
Dây dẫn tay phanh		Lục/Vàng/Cam	Tín hiệu/Dương/âm		
Dây dẫn bộ truyền cảm trợ lực		Lam/Đỏ/Vàng	Tín hiệu/Dương/âm		
Dây dẫn khác		Nâu/Đỏ/ Lam	Số liệu/Số liệu/ Mô thức		

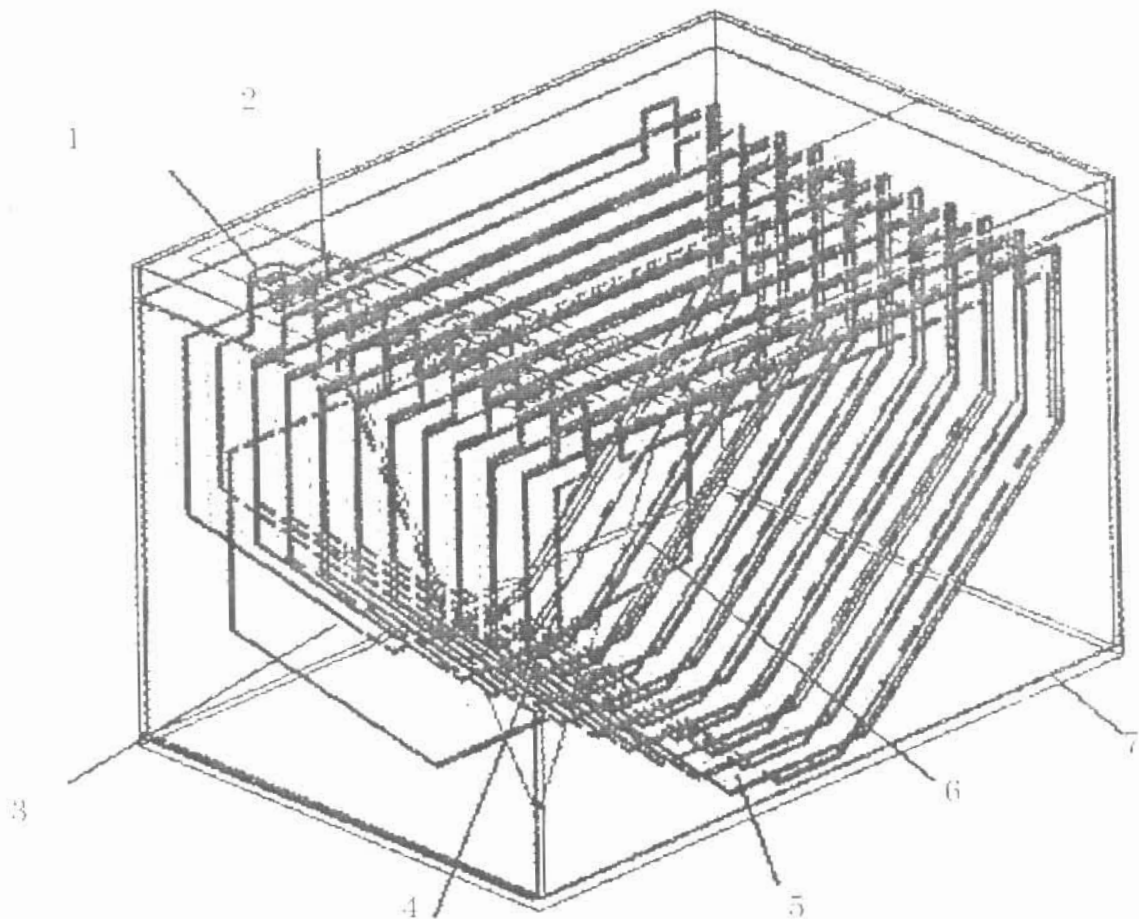
## CHƯƠNG 4

# ẮC QUY

### PHẦN 1 - KẾT CẤU CỦA ẮC QUY

Ắc quy là nơi chứa năng lượng của xe đạp điện, là bộ phận quan trọng có ảnh hưởng đến tính năng của xe đạp điện. Hiện nay, ắc quy có thể dùng trong xe đạp điện chủ yếu có ắc quy axit chì, ắc quy Niken – chất oxy hóa kim loại (ắc quy Ni - MH), ắc quy ion Liti, ắc quy nhiên liệu và ắc quy kẽm. Trong đó, ắc quy axit chì có giá rẻ, nguồn nhiên liệu phong phú, kỹ thuật và công nghệ chế tạo tương đối đơn giản, là ắc quy chủ yếu được sử dụng trong xe đạp điện bình thường.

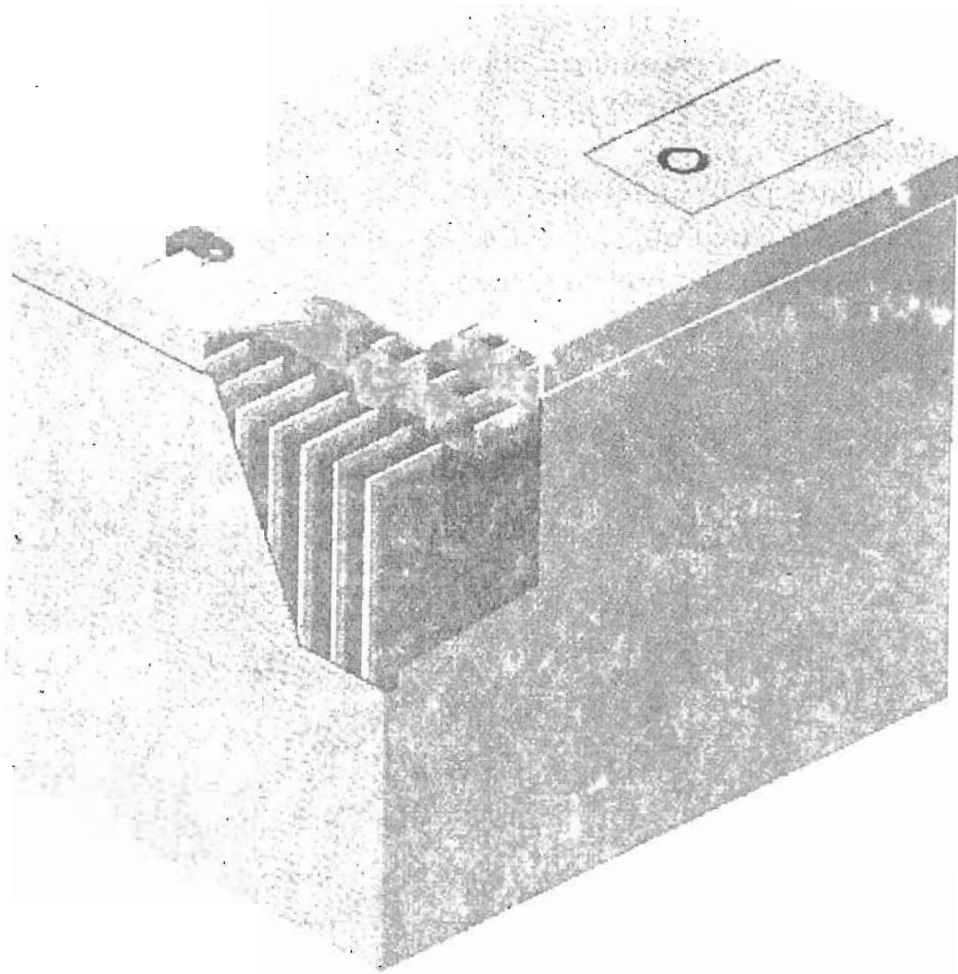
#### I - Sơ đồ kết cấu của ắc quy



- |                  |                   |
|------------------|-------------------|
| 1. Cao su kín:   | 2. Đầu nối dây:   |
| 3. Thái hồi lưu: | 4. Tấm cực dương: |
| 5. Tấm cách:     | 6. Tấm cực âm:    |
| 7. Vỏ ngoài      |                   |

Ắc quy axit chì động kim gồm tấm cực dương, âm, tấm cách và dung dịch điện phân, bình ắc quy và dây nối (hoặc linh kiện chi), đầu dây nối và van xả khí cấu thành.

*Sơ đồ cấu tạo bên trong ắc quy*



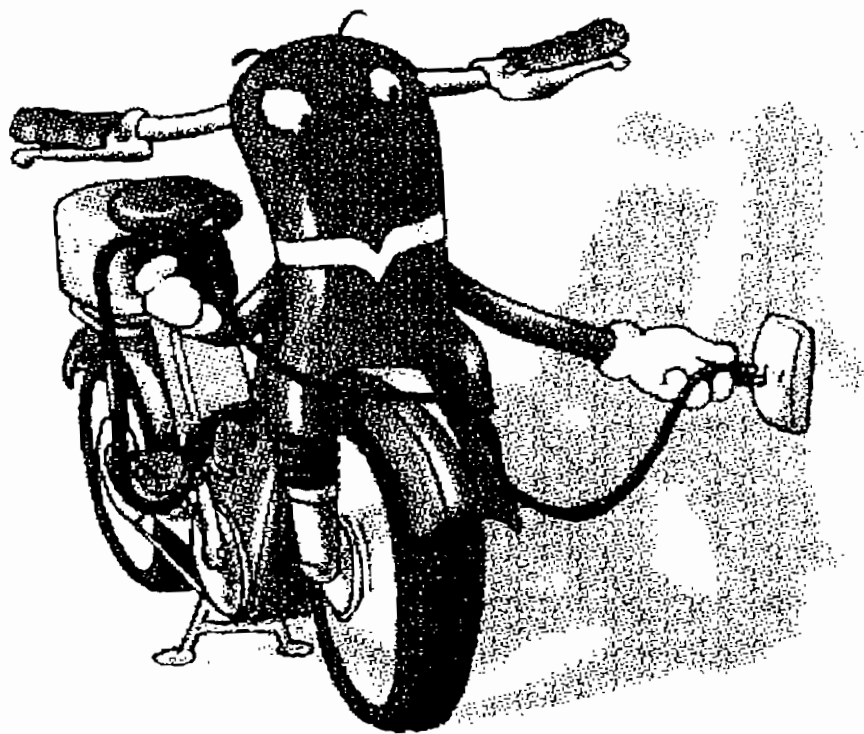
Một chiếc ắc quy thường do 3 đơn nguyên (ắc quy 6V) hoặc 6 đơn nguyên (ắc quy 12V) hợp lại mà thành. Mỗi một đơn nguyên do tấm cực dương nào đó và tấm cực âm nào đó (Cực âm nhiều hơn cực dương một mảnh), tấm cách trùng điệp tạo thành, ở giữa dùng tấm cách bằng sợi thủy tinh siêu nhỏ để ngăn cách. Số tấm cực dương dùng hợp kim chì hàn nối lại thành nhóm cực dương. Cũng như vậy, số tấm cực âm hàn nối lại thành nhóm cực âm bằng hợp

kim chì, nhóm cực dương và âm lắp ở trong hộp ắc quy cấu thành một đơn nguyên ắc quy. Giữa các đơn nguyên ắc quy lại dùng linh kiện chì hoặc dây nối để nối đầu dính tấm cách hộp ắc quy giữa các đơn nguyên (hoặc hàn qua lỗ xuyên qua các vách hộp) để nối các đơn nguyên lại với nhau. Nắp hộp ắc quy dùng keo dán chặt, đầu và đuôi mỗi đơn nguyên có đầu dẫn ra, dẫn ra từ cực dương và âm.

## II - Các bộ phận chủ yếu của ắc quy

Tấm cực là bộ phận trung tâm của ắc quy, được gọi là "Trái tim" của ắc quy. Hiện nay, tuyệt đại đa số ắc quy dùng trong xe đạp điện trợ lực đều dùng tấm cực dương, âm kiểu bôi cao.

Tấm cách được gọi là "Điện cực thứ ba" của ắc quy. Nó được dùng để ngăn cực dương và cực âm để tránh đoản mạch. Là vật chứa dung dịch điện phân, nó có thể hấp thụ một lượng lớn chất điện phân, có tác dụng làm các ion khuếch tán tốt (ion dẫn điện). Đối với việc đậy kín ắc quy, tấm cách còn là "Đường thông" để oxy sinh ra từ cực dương đi đến cực âm, tạo điều kiện cho sự tuần hoàn của oxy, giảm thiểu tổn thất nước. Ắc quy có tấm cách làm bằng sợi thủy tinh là loại quan trọng để thực hiện miễn bảo dưỡng.





Dung dịch điện phân chủ yếu là nước và axit sunfuric tạo thành, phối hợp thêm một số chất phụ gia trộn vào với nhau mà thành. Tác dụng chủ yếu: Thứ nhất là tham gia vào phản ứng điện hóa học, là một trong những vật chất hoạt tính của ắc quy; Thứ hai là có tác dụng dẫn điện, khi ắc quy sử dụng, thông qua việc di chuyển của ion trong dung dịch điện phân mà tạo ra tác dụng dẫn điện, làm phản ứng điện hóa học được tiến hành thuận lợi.

Van an toàn là một trong những bộ phận quan trọng của ắc quy, nó nằm ở đỉnh ắc quy, gồm có 4 tác dụng sau:

Tác dụng an toàn, tức trong quá trình sử dụng ắc quy, khi áp suất khí của khí sinh ra trong ắc quy đạt đến áp suất van an toàn, van mở ra làm áp lực được giải phóng, tránh tạo ra sự biến dạng, nứt vỡ của ắc quy.

Tác dụng đóng kín, tức khi áp lực bên trong ắc quy nhỏ hơn áp lực van đóng của van an toàn, van an toàn sẽ đóng lại, tránh khí sulfuric bên trong ắc quy bị lọt ra ngoài, đồng thời ngăn không cho không khí lọt vào trong ắc quy tạo ra những ảnh hưởng không tốt.

Bảo đảm trong ắc quy có một áp suất trong nhất định, thúc đẩy oxi trong ắc quy kết hợp với nhau, giảm thiểu tổn thất nước.

Tác dụng phòng cháy nổ, một số van an toàn còn lắp tấm phòng axit, phòng cháy nổ.

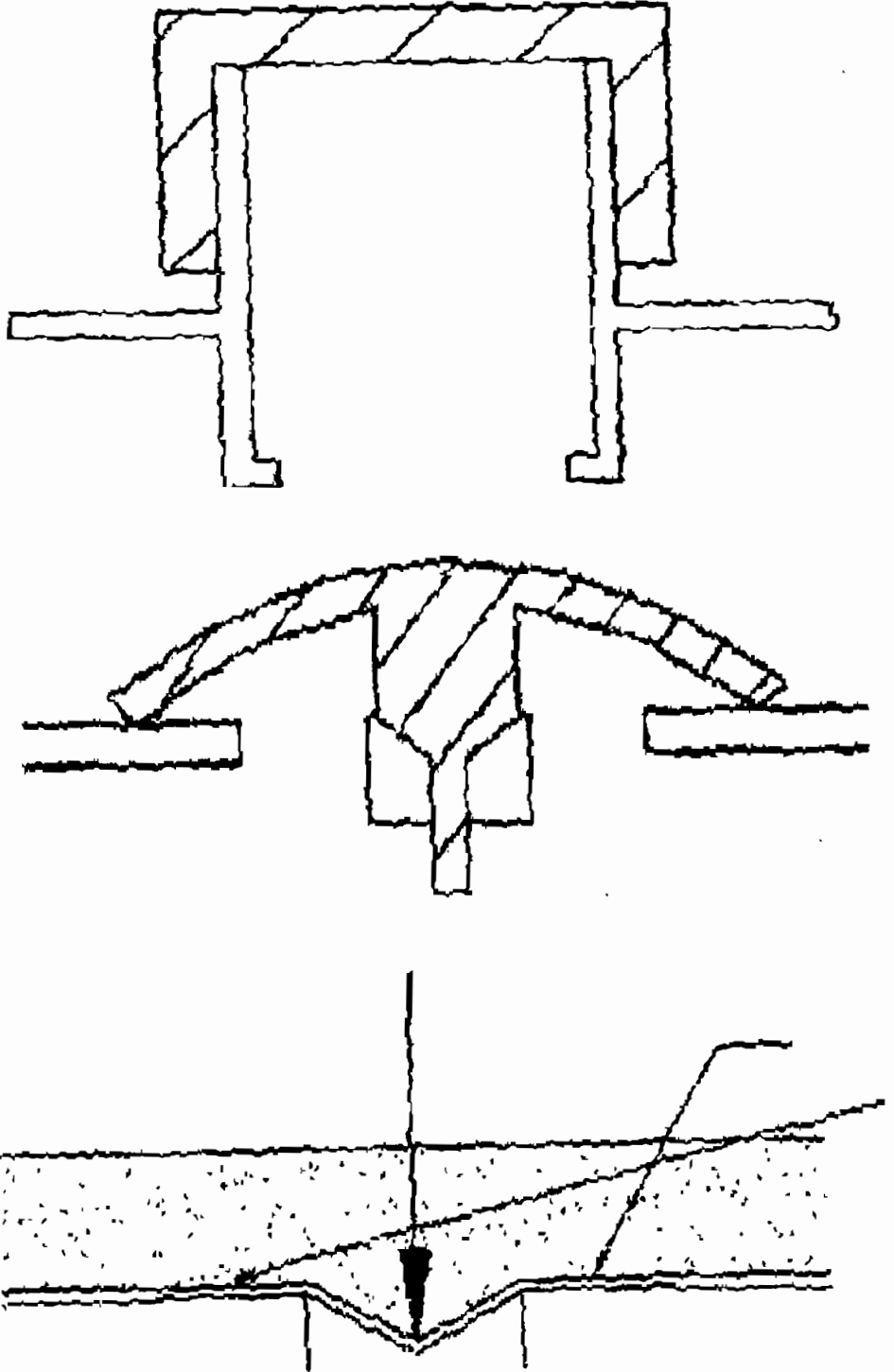
Kết cấu van an toàn có rất nhiều loại, chủ yếu có mấy kiểu như kiểu mũ, kiểu ô, dạng tấm...

Kỹ thuật van an toàn kiểu mũ tương đối đơn giản, hình dưới đây là một loại của van áp lực được dùng phổ biến hiện nay. Kết cấu van loại này đơn giản, công nghệ chế tạo cũng tương đối đơn giản, hiệu suất hỏng hóc khi sử dụng thấp. Nhưng phạm vi biến đổi áp lực mở và áp lực đóng của van tương đối lớn, tính hiện lại áp lực đóng mở van kém, đó là do trạng thái phối hợp giữa van và ổ van không dễ khôi phục hoàn toàn gây ra, khi lắp đặt có thể dùng công cụ chuyên dụng để lắp đặt định vị mũ van, làm mặt đỉnh mũ van và nắp phân định khít vào nhau, để có thể giải quyết vấn đề này (khi đo áp lực đóng mở van, cũng phải dùng phương pháp lắp đặt định vị). Kích thước phối hợp khi lắp đặt có ảnh hưởng tương đối lớn đến áp lực đóng mở van, phải sử dụng biện pháp nâng cao độ chính xác khi lắp đặt. Khi sử dụng trên xe đạp điện, do nồng độ chất điện phân cao, có lúc lại có chỗ lõm dính liền, nên phải sử dụng phương pháp ngâm bề mặt bằng dầu đặc thù để nó có tác dụng chống axit, chống lão hóa do bị ăn mòn.

**Van điều khiển:** Là van khí mở tự động khi áp lực vượt quá ở phần đỉnh của ắc quy. Tác dụng của nó là đóng kín, ngăn cháy nổ và bảo đảm áp lực.

Van kiểu ô có hướng tiếp xúc với hộp van không giống với van dạng mũ, áp lực mở van tương đối thấp, tính hiện áp lực mở van tương đối tốt, độ tin cậy tương đối cao.

Van dạng tấm do hai tấm có tính đàn hồi kết hợp với nhau. Như hình vẽ, tấm cao su đàn hồi 1 và tấm cao su đàn hồi 2 là tấm chịu axit có nhiều lỗ, sau khi lắp van dạng tấm trên ác quy, dùng tấm dầy (hoặc vít) ép chặt nó xuống, ở giữa để lỗ thoát khí. Khi áp lực bên trong ác quy tăng đến mức  $P_1 > P_2$  thì khí sẽ được giải phóng ở chỗ kết hợp giữa tấm 1 và nắp dầy, đồng thời thoát ra ngoài qua lỗ của tấm 2. khi  $P_2 > P_1$  thì van đóng lại.



### III - Bảng tính năng ắc quy axit chì dùng trong xe đạp điện

Tiêu chuẩn ngành về tính năng ắc quy axit chì dùng trong xe đạp điện (Tiêu chuẩn JB/T10262 - 2001) như bảng sau:

Hạng mục	Phương pháp thử nghiệm	Tiêu chuẩn yêu cầu
Dung lượng công suất 2h	Nhiệt độ phóng điện: $25^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ Điện áp dùng phóng điện: 1,6V/ dòng điện phóng điện từng cái: 0,5C <sub>20</sub> (A)	Trước khi thử nghiệm lần thứ 3 phải đạt trên 100%C.
Đặc tính giữ phụ tải	Sau khi nạp điện phải để được 28 ngày trong môi trường có nhiệt độ $25 \pm 2^{\circ}\text{C}$	Dung lượng còn thừa phải thấp hơn 85% so với trước khi để
Đặc tính quá phóng điện	Ắc quy đã nạp điện thì dòng điện phóng ra trong thời kỳ đầu là điện trở $1,2 \pm 0,12\text{C}_{20}\text{A}$ liên tục phóng điện 21 ngày, lại nạp điện 24h bằng điện áp 2,4V/I ắc quy, sau đó dùng làm dung lượng thử nghiệm	Dung lượng không thấp hơn 75% dung lượng đã định
Dung lượng nhiệt độ thấp	Ắc quy nạp điện để trong môi trường nhiệt độ thấp ở $-10 \pm 1^{\circ}\text{C}$ thì phải giữ sau 10h	Dung lượng phóng điện thực tế không thấp hơn 70% dung lượng đã định
Đặc tính quá nạp điện	Ắc quy đã nạp đủ điện ở dưới $25^{\circ}\text{C}$ thì liên tục nạp điện 48h với dòng điện là $0,21\text{I}_{20}\text{A}$ , kiểm tra bên ngoài, đồng thời thử nghiệm tỉ lệ dung lượng trong 2h	Dung lượng phóng điện thực tế không thấp hơn 95% $\text{C}_{20}$ ; Bên ngoài không chảy nước là điều khác thường rõ rệt nhất.
Hiệu suất phản ứng kín	Ắc quy nạp điện để trong môi trường nhiệt độ $15 - 35^{\circ}\text{C}$ thì liên tục nạp điện với dòng điện $0,25\text{I}_{20}\text{A}$ trong 48h, sau đó lại liên tục nạp trong 29h với dòng điện $0,1\text{I}_{20}\text{A}$ , lấy sự thay đổi của dòng điện từ giờ thứ 25 bắt đầu thu khí 5h để tính toán hiệu suất phản ứng kín của nó.	Hiệu suất phản ứng kín không thấp hơn 90%
Đặc tính tuổi thọ tuần hoàn	Trong môi trường có nhiệt độ $25 \pm 5^{\circ}\text{C}$ nạp điện 1,4h bằng dòng điện phóng điện $1\text{I}_{20}\text{A}$ , sau đó lại dùng điện áp không đổi 16V (ắc quy 12V), dòng điện hạn định $0,3\text{C}_{20}\text{A}$ nạp điện 5,6h, lại nạp phóng điện, được 3 lần thì bình quân điện áp của mỗi cái thấp hơn 1,6V là hết tuổi thọ	Tuổi thọ tuần hoàn không thấp hơn 350 lần

#### IV - Số hiệu chủ yếu của ắc quy axit chì dùng trong xe đạp điện

Số hiệu ắc quy	Điện áp ngạch định (V)	Dung lượng ngạch định (Ah)	Kích thước bên ngoài (mm)			Tổng chiều cao (mm)	Trọng lượng (kg)
			Dài	Rộng	Cao		
3-DZM-6	6	6	151 ± 2	35 ± 2	94 ± 2	98 ± 2	1.35
3-DZM-10	6	10	151 ± 2	50 ± 2	94 ± 2	98 ± 2	2.10
6-DZM-6	12	6	151 ± 2	65 ± 2	94 ± 2	98 ± 2	2.70
6-DZM-10	12	10	151 ± 2	98 ± 2	94 ± 2	98 ± 2	4.20
6-DZM-14A	12	14	181 ± 2	77 ± 2	167 ± 2	167 ± 2	6.50
6-DZM-20A	12	20	181 ± 2	77 ± 2	170 ± 2	170 ± 2	7.30
6-DZM-20B	12	20	166 ± 2	125 ± 2	175 ± 2	177 ± 2	8.40
6-DZM-32	12	32	197 ± 2	165 ± 2	172 ± 2	176 ± 2	13.50
12-DZM-14	12	14	320 ± 2	98 ± 2	120 ± 2	120 ± 2	11.50
18-DZM-12	36	12	380 ± 2	151 ± 2	102 ± 2	102 ± 2	13.50

### PHẦN 2 - SỬ DỤNG VÀ BẢO DƯỠNG ẮC QUY

#### I - Lắp ráp ắc quy

Ắc quy thường sử dụng phương thức sử dụng xuyên nối, tức cực dương của một ắc quy nối với cực âm của một ắc quy khác, nối tất cả các ắc quy lại với nhau, cuối cùng đầu dây nối ra của cực dương âm nối với dây nối tương ứng của xe đạp, động cơ, bộ điều khiển, đồng hồ đo của xe đạp... là phụ tải đường điện của ắc quy.

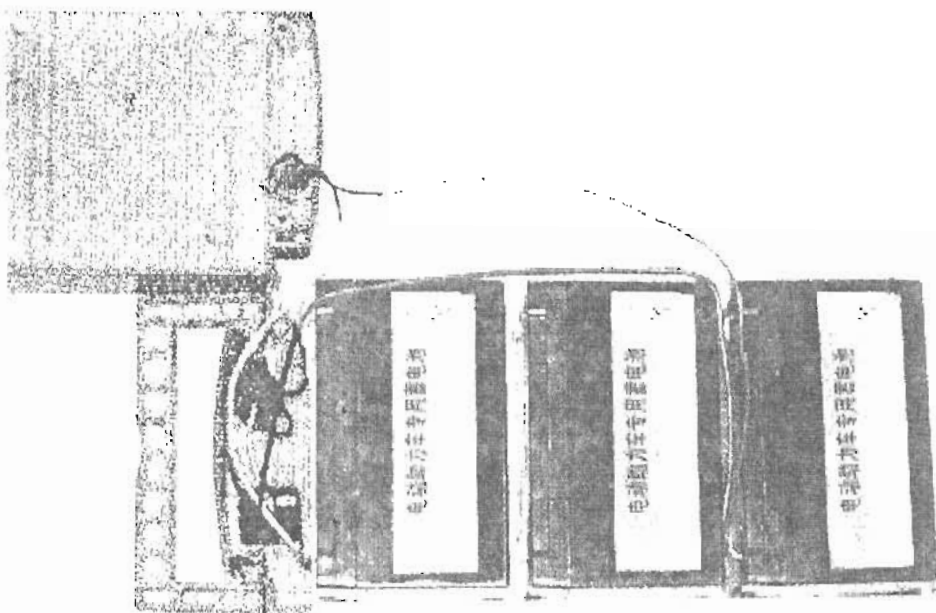
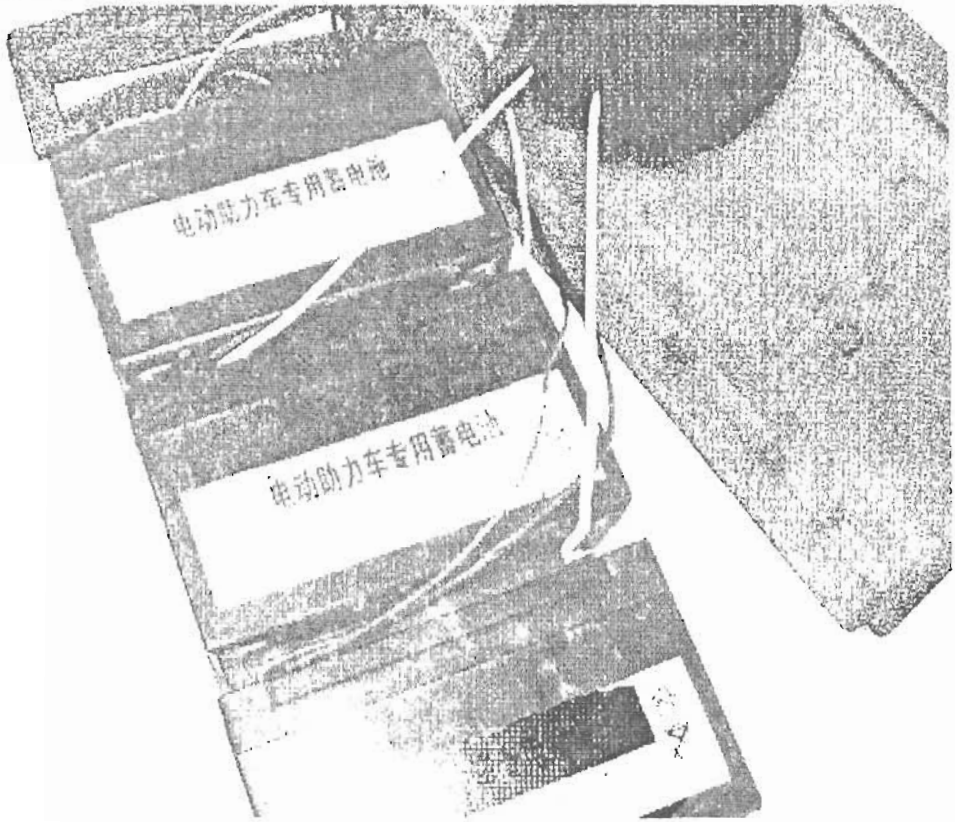
Xe đạp điện thường có hộp ắc quy, từ vị trí lắp đặt chia thành lắp đặt kiểu xà nghiêng, kiểu cắm sau và kiểu mâm đáy, hình dạng kết cấu của nó có nhiều kiểu. Mỗi nhà máy sản xuất xe đạp điện đều có cái đặc sắc của mình. Như hộp ắc quy trên hình vẽ thường dùng nhựa công trình để chế tạo, độ cứng của nó tương đối tốt, trọng lượng tương đối nhẹ, lắp đặt thuận tiện. Hộp động cơ gồm hộp đáy, nắp trên, điểm tiếp xúc ắc quy và hộp cắm nạp điện, khóa xe cấu thành. Hộp đáy và nắp trên lắp khít với nhau, đồng thời dùng vít tự công hoặc êcu cố định. Hộp ắc quy được tiến hành thiết kế theo số hiệu quy cách của ắc quy, khi thiết kế xe phải tính đến tính năng tản nhiệt của nó.

*Volt: Đơn vị điện áp. Ký hiệu là V, 1000V được gọi là 1kV.*

*Ampe: Đơn vị dòng điện. Ký hiệu là A, 1/1000A được gọi là 1mA.*

*Ohm: Đơn vị điện trở. Ký hiệu là  $\Omega$ , 1000 $\Omega$  được gọi là 1k $\Omega$ .*

*Ampe giờ: Ampe A (Dòng điện phóng điện) trên 1 giờ (thời gian phóng điện) là đơn vị dung lượng điện năng của ắc quy. Dung dòng điện 2A phóng điện trong 3 giờ thì chính là ắc quy phóng ra điện năng là 6Ah.*



## II - Nạp điện ắc quy

“Ắc quy không phải là dùng sai mà là nạp sai”. cách nói này cho thấy, tính năng nạp điện tốt hay xấu của ắc quy có tác dụng quan trọng đối với tuổi thọ sử dụng và tính năng sử dụng nên phải hết sức coi trọng.

### 1. Yêu cầu của ắc quy đối với công nghệ nạp điện

Biết được yêu cầu cơ bản của ắc quy đối với công nghệ nạp điện là cơ sở để phân tích các loại kỹ thuật nạp điện. Yêu cầu cơ bản của ắc quy khi nạp điện là: Dòng điện nạp phải nhỏ hơn hoặc bằng dòng điện nạp mà ắc quy có thể nhận. Nếu dòng điện quá thừa sẽ làm dung dịch điện phân bị tiêu hao quá nhanh, sinh ra những nguy hại sau:

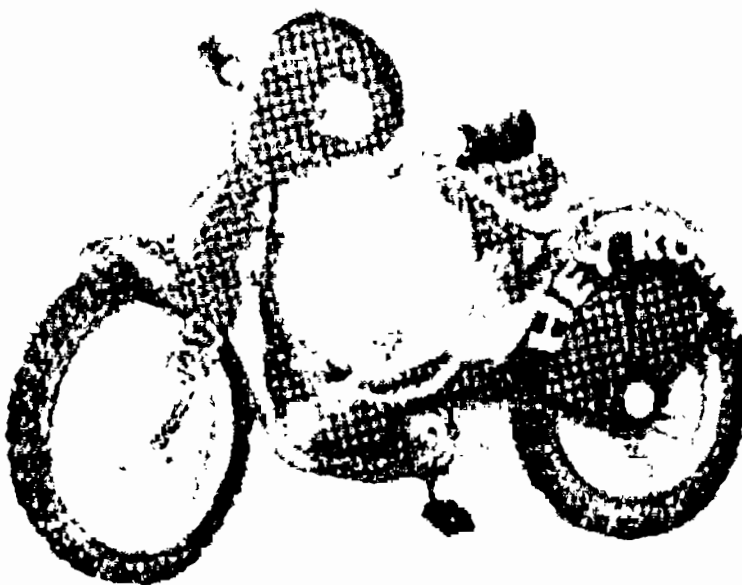
- Tăng nhanh tỉ lệ mất nước của ắc quy, tăng thêm lượng công việc bảo vệ, đối với ắc quy không phải bảo dưỡng sẽ tạo thành sự mất hiệu quả sớm của ắc quy.

- Sinh ra sương axit, gây ô nhiễm môi trường, làm nguy hại đến sức khỏe của công nhân.

- Làm hiệu suất nạp điện giảm xuống, tạo thành sự lãng phí nguồn năng lượng.

Quá trình nạp điện là quá trình phản ứng nghịch của phản ứng điện hóa học phóng điện, nếu quá trình phản ứng nạp điện điện hóa học được tiến hành trong trạng thái lý tưởng thì quá trình này phải là quá trình nghịch lẫn nhau, tức là điện lượng nạp vào và điện lượng phóng ra phải cơ bản bằng nhau. Nhưng trong trường hợp tách khí nghiêm trọng, quá trình nạp điện điện hóa học có hiệu quả điện năng tiêu hao đạt không tới 40% tổng lượng điện, tức điện năng lãng phí trên 60%.

Khí sinh ra tập trung ở bên trong điện cực nhiều lỗ của ắc quy, giảm thiểu diện tích tiếp xúc của chất điện phân và điện cực nhiều lỗ, tức mặt phản ứng nạp điện điện hóa học bị giảm với biên độ lớn, làm tốc độ phản ứng nạp điện điện hóa học giảm xuống, nạp điện rất khó, thời gian nạp điện kéo dài.

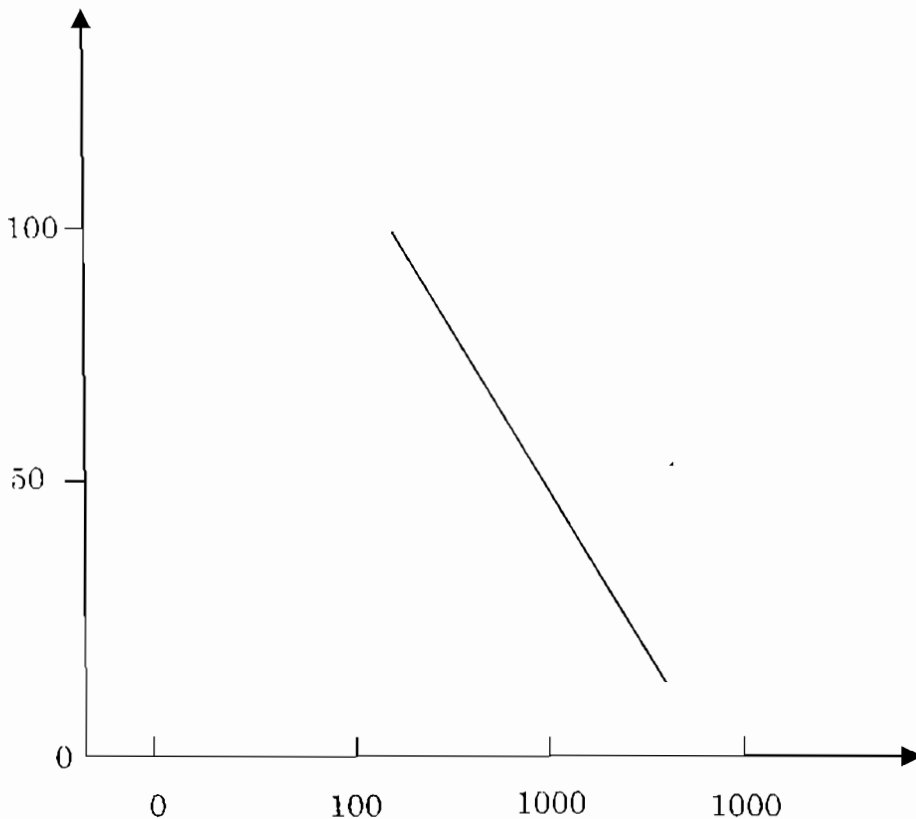


Thoát khí nghiêm trọng sẽ làm tổn hại ắc quy: 1. Một lượng lớn khí sinh ra có tác dụng va đập vào chất hoạt tính trên tấm cực làm chất hoạt tính dễ bị mềm và rơi ra. 2. Dưới điện áp cực hóa tương đối cao, san cực của tấm cực dương sẽ bị ăn mòn nghiêm trọng, tạo ra  $PbO_2$ , chất ăn mòn này và chất điện hóa học sinh ra  $PbO_2$  là hoàn toàn không giống nhau, là một loại chất oxi hóa không thể nghịch, dẫn điện tương đối kém, đồng thời làm san cực biến dạng, cong nứt, mất đi tác dụng khung đỡ và dẫn điện. Do vậy khi nạp điện phải hết sức tránh nạp quá.

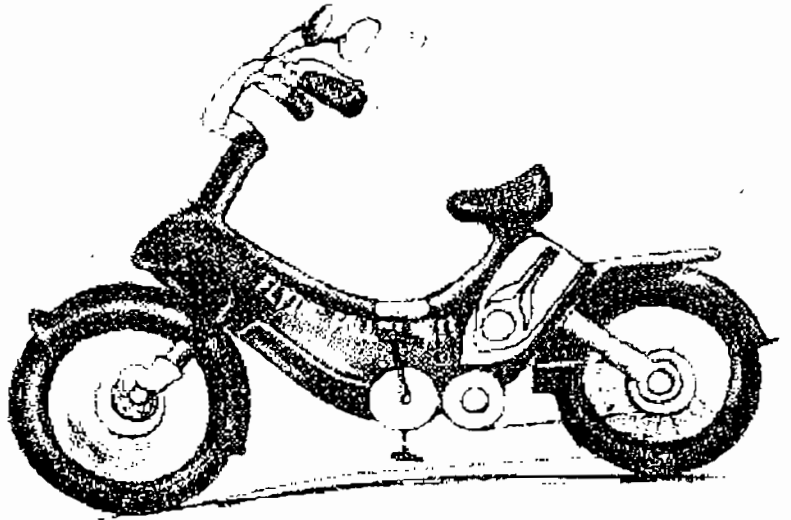
Nạp điện không đủ trong thời gian dài, chất hoạt tính chưa phản ứng sẽ sinh ra hạt tinh thể  $PbSO_4$  lớn có tính trở cao không thể nghịch (tức không thể trở lại thành muối axit sunfuric), làm dung lượng ắc quy giảm xuống, trở lực bên trong tăng lên, độ khó khi nạp điện tăng lên, làm ắc quy sớm bị hỏng. Do vậy, ắc quy phải cố gắng nạp đủ điện, tránh tạo thành muối axit sunfuric không thể nghịch.

## 2. Chọn số lần nạp điện

Độ sâu phóng điện của ắc quy có ảnh hưởng rất lớn đến tuổi thọ tuần hoàn, như hình vẽ chỉ ra, chỉ số cơ bản biến đổi. Đó là do chất hoạt tính cực dương  $PbO_2$ , độ chắc chắn khi kết hợp của nó không cao, khi phóng điện chuyển hóa thành  $PbSO_4$ , khi nạp điện chuyển hóa thành P, mà thể tích của P lớn hơn rất nhiều thể tích của  $PbSO_4$  (Tỉ lệ thể tích là 2 : 1). Do vậy, đối với tấm cực dương, chất hoạt tính sẽ tiến hành phình lên và co lại liên tục, làm liên kết



giữa các hạt của nó dần dần mất đi, làm chất hoạt tính của ắc quy mất đi đặc tính phóng điện, trở thành "Bùn cực dương", làm giảm tính năng của ắc quy cho đến khi hết tuổi thọ của nó. Độ sâu phóng điện càng sâu, lượng phình ra co lại càng lớn, lực kết hợp chất hoạt tính bị phá hoại càng lớn, tuổi thọ càng ngắn; Ngược lại thì tuổi thọ tuần hoàn càng dài.



Về lý thuyết, khi sử dụng ắc quy phải hết sức tránh phóng điện sâu, phải phóng nạp nông, tiền đề là phải có bộ nạp điện phối hợp đặc biệt và cái phối hợp của nó. Nhưng trong thực tế sử dụng, do ắc quy khi nạp điện chịu ảnh hưởng sự tách ra của tính năng nạp điện và bản thân ắc quy, thói quen nạp điện, tốc độ nạp điện, điện áp của bộ nạp điện đều tương đối cao, hoặc nhiều hoặc ít đều tồn tại ở quá trình nạp điện. Đặc biệt là đa số việc nạp điện được tiến hành vào ban đêm, thời gian thường từ 6 - 10 tiếng, bình quân khoảng 8 tiếng, nếu là phóng điện nông, nạp điện rất nhanh thì sẽ không hết thời gian, lúc này, hiệu suất nạp điện trở nên nhỏ, sẽ ra quá nạp điện. Thời gian quá nạp điện tương đối dài, thêm vào đó là nạp điện nhiều lần sẽ làm tuổi thọ ắc quy bị ảnh hưởng tương đối lớn do nạp điện.

Nạp điện lý tưởng nhất là phải căn cứ vào tình hình thực tế để định, phải tham khảo tần suất vận hành, tình hình hành trình bình thường và hướng dẫn do nhà máy chế tạo ắc quy cung cấp, phối hợp với các tham số như tính năng của bộ nạp điện để định ra số lần nạp điện. Căn cứ vào tình hình của tuyệt đại đa số người sử dụng, khi độ sâu phóng điện của ắc quy là 50% - 70% thì nạp một lần là tốt nhất, như vậy có thể làm tuổi thọ sử dụng của ắc quy đạt đến hiệu quả tốt nhất. Khi sử dụng thực tế có thể tính toán ra hành trình chạy xe, khi cần thiết phải nạp một lần.

Chọn dùng cách nạp điện đúng thời gian cũng là một phương pháp nạp điện tương đối lý tưởng. Thời gian nạp điện điển hình như bảng sau:

Độ sâu phóng điện (%)	20	50	70	100
Thời gian nạp (h)	3	5	7	5

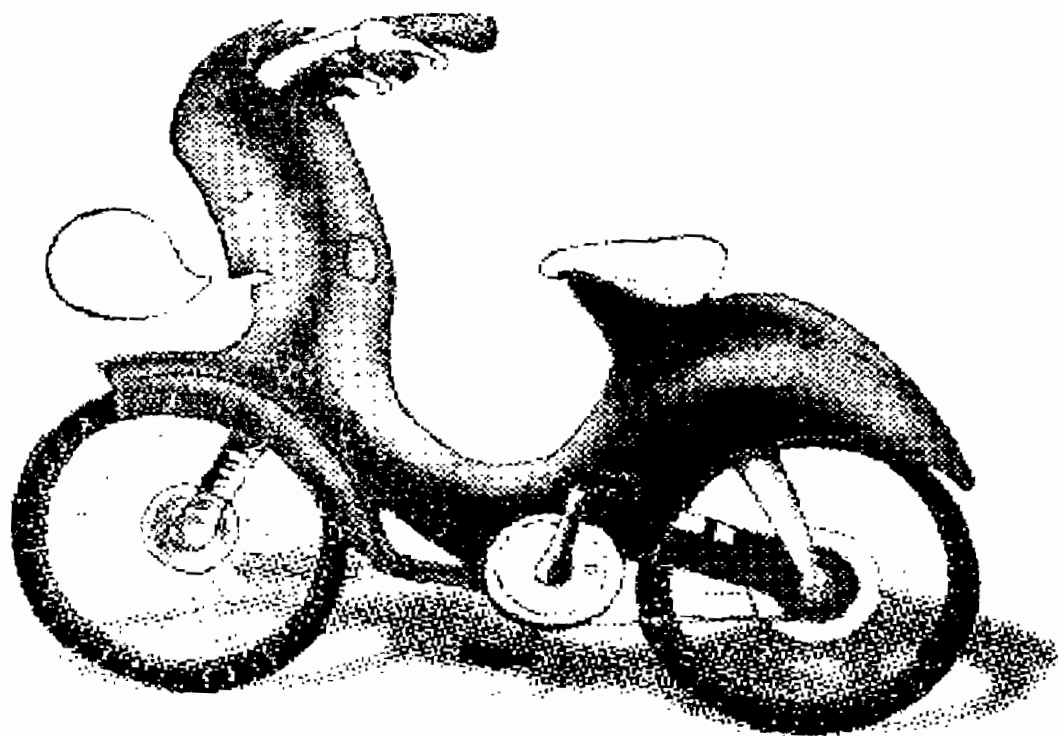


**Chú ý khi sử dụng:** Kiến nghị người sử dụng nên tùy theo lượng sử dụng mà nạp, thường xuyên để ắc quy trong trạng thái nạp đầy điện. Sau mỗi lần sử dụng ắc quy axit chì, dù là điện lượng đã tiêu hao được nhiều hay ít, đều phải kịp thời bổ sung nạp điện là tốt nhất, điều này rất có lợi cho việc kéo dài tuổi thọ của ắc quy. Nếu không sử dụng ắc quy trong một thời gian dài thì phải giữ ắc quy trong trạng thái nạp đầy điện, đồng thời mỗi tháng nạp điện một lần, nghiêm cấm cắt giữ khi "Thiếu điện".

### 3. Ảnh hưởng của nhiệt độ đối với nạp điện

Khi ắc quy vận hành trong mùa nhiệt độ cao, chủ yếu tồn tại vấn đề nạp quá điện. Khi nhiệt độ ắc quy tăng lên, độ hoạt động của các chất hoạt tính tăng lên, điện thế của khí tách ra ở cực dương giảm xuống, điện thế của khí tách ra ở cực âm cũng giảm xuống (Giá trị âm giảm xuống), do vậy, khi nạp điện, tốc độ phản ứng nạp điện nhanh, dòng điện nạp lớn, điện áp nạp khi nạp điện cần có tương đối thấp. Để phòng tránh điện áp nạp quá cao, nên cố gắng giảm nhiệt độ ắc quy, bảo đảm nó được tản nhiệt tốt, tránh sau khi bị phơi dưới trời nắng gắt lại lập tức nạp điện, đồng thời phải để xa nguồn nhiệt.

Trong trường hợp nhiệt độ thấp, độ hoạt động của các chất hoạt tính trong ắc quy giảm xuống, độ hòa tan P trên điện cực trở nên khó khăn, khi nạp điện sau khi tiêu hao P rất khó được bổ sung, dòng điện đã nạp giảm xuống với biên



độ lớn, khi cực dương ở  $-20^{\circ}\text{C}$ , dòng điện khi nạp chỉ bằng 70% khi ở nhiệt độ bình thường, còn nạp điện cực âm thì bị ảnh hưởng của chất dẫn nở, khả năng nhận nạp điện khi nhiệt độ thấp khi nạp dưới  $-20^{\circ}\text{C}$  thì dòng điện nhận được chỉ bằng 40% so với nhiệt độ bình thường. Do vậy, trong điều kiện nhiệt độ thấp, nạp điện chủ yếu tồn tại những vấn đề như khả năng nhận nạp điện kém, nạp điện không đủ, nên phải nâng cao điện áp nạp và kéo dài thời gian nạp. Để cải thiện tính năng nhiệt độ thấp phải bắt tay vào từ cực âm. Khi sử dụng trong nhiệt độ thấp, phải sử dụng những biện pháp giữ ấm, chống đóng băng, đặc biệt là khi nạp điện phải đặt trong môi trường ấm áp, có lợi cho việc bao đảm nạp điện, tránh sinh ra muối axit sunfuric không thể nghịch, kéo dài tuổi thọ sử dụng của ắc quy.

Trong thời gian bảo quản và sử dụng ắc quy, có thể tiến hành hoạt hóa nạp điện định kỳ, tức là nạp điện cân bằng, điều này rất có lợi cho việc chống muối axit sunfuric hóa không thể nghịch, cũng rất tốt cho việc kéo dài tuổi thọ của ắc quy nên rất đáng được nêu ra.

*AC: Viết tắt của Alternate Currentt, ý nghĩa là dòng điện xoay chiều.*

*DC: Viết tắt của từ Direct Current, ý nghĩa là dòng điện một chiều.*

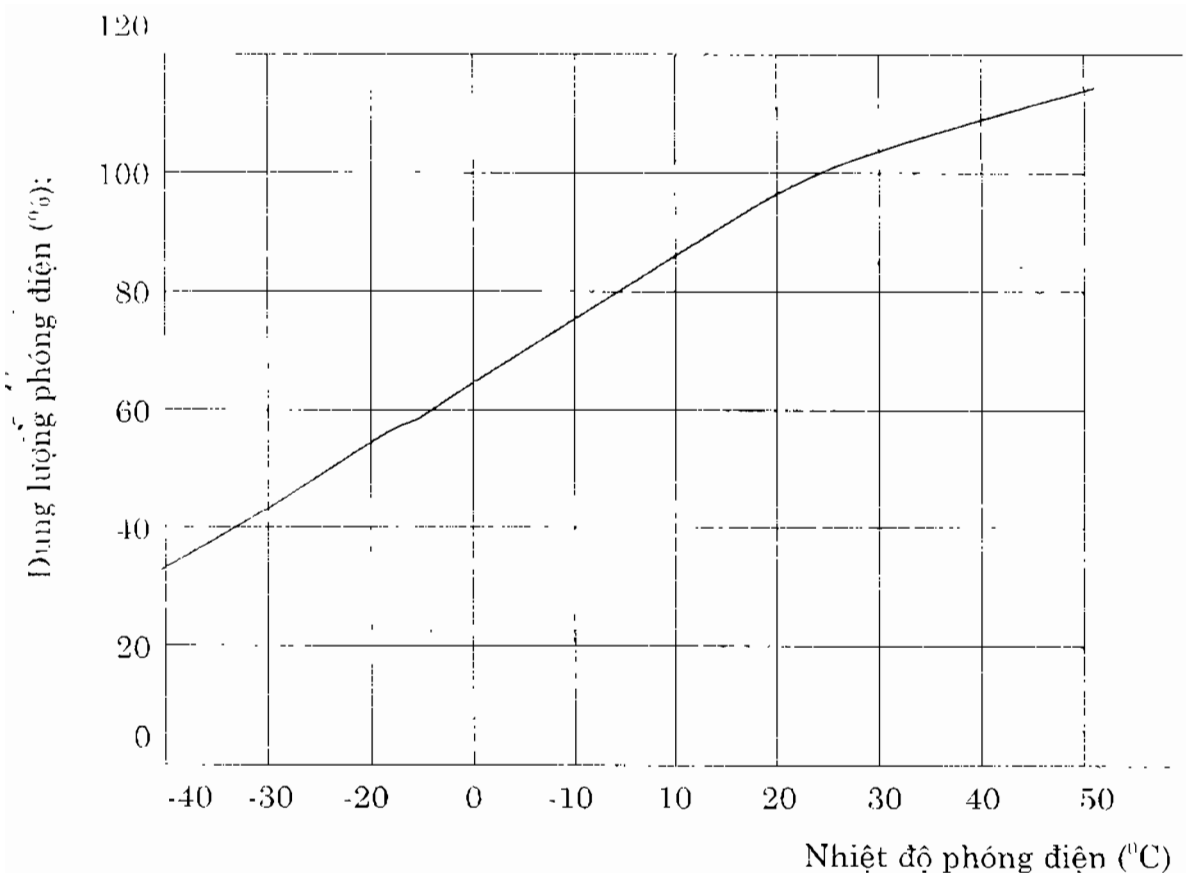
### III - Những điểm cần chú ý khi sử dụng ắc quy

#### 1. Tránh phóng điện quá

Sau khi ắc quy phóng điện đến điện áp cuối cùng, tiếp tục phóng điện được gọi là phóng điện quá. Phóng điện quá sẽ làm tổn hại nghiêm trọng ắc quy, rất bất lợi đối với tính năng điện và tuổi thọ tuần hoàn của ắc quy.

Khi ắc quy phóng điện đến điện áp cuối cùng, nồng độ dung dịch điện phân rất loãng, đặc biệt là trong lỗ tám cực và bề mặt hầu như ở vào trạng thái trung tính, trở trong khi phóng điện quá có khuynh hướng phát nhiệt, thể tích dẫn ra, khi dòng điện phóng điện tương đối lớn, nó sẽ phát nhiệt rõ ràng (thậm chí xuất hiện biến dạng phát nhiệt), lúc này nồng độ sunfat chì đặc biệt lớn, khả năng tạo thành đoạn mạch tinh thể tăng lên. Lúc này sunfat chì hồi kết tinh thành hạt lớn, tức hình thành muối axit sunfuric không thể nghịch, càng làm tăng thêm trở trong, khả năng hồi phục nạp điện rất kém, thậm chí không có cách nào sửa được.

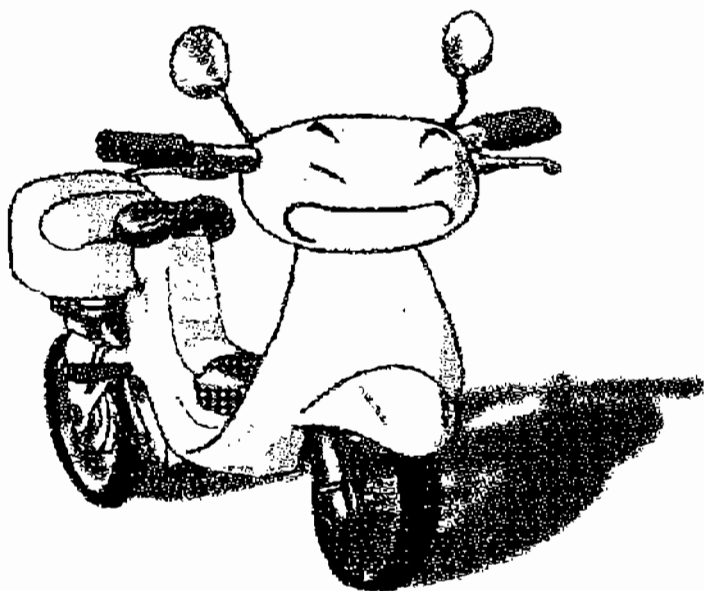
Khi sử dụng ắc quy, phải tránh để phóng điện quá, sử dụng “Bảo vệ thiếu áp” là biện pháp rất có hiệu quả. Ngoài ra, do “Bảo vệ thiếu áp” của xe đạp điện là do bộ điều khiển điều khiển, nhưng một số thiết bị điện tiêu hao điện khác ở ngoài bộ điều khiển như đồng hồ điện áp, đèn chỉ thị... là do ắc quy trực tiếp cấp điện cho, nguồn điện cung cấp thường không chịu sự điều khiển của bộ điều khiển, một khi mở khóa xe (công tắc) thì bắt đầu dùng điện. Tuy dòng điện nhỏ, nhưng phóng điện trong thời gian dài (1 – 2 tuần) thì sẽ xuất hiện phóng điện quá. Do vậy, không được mở khóa trong thời gian dài, khi không sử dụng phải lập tức khóa xe.



Đường cong quan hệ của dung lượng phóng điện và nhiệt độ phóng điện trong ắc quy kín

## 2. Tránh nạp quá

Trên đây đã nói về tiến hành nạp quá, nạp quá sẽ làm tăng tổn thất nước của ắc quy, sẽ tăng nhanh tốc độ ăn mòn san cực, chất hoạt tính bị mềm đi, tăng tỉ lệ biến dạng của ắc quy lên mấy lần. Phải cố gắng tránh phát sinh nạp điện quá. Chọn tham số bộ nạp điện phải phối hợp tốt với ắc quy, phải để ắc quy trong tình hình vận hành ở mùa nhiệt độ cao và tình hình biến đổi trong



toàn bộ thời gian tuổi thọ sử dụng của ác quy. Khi sử dụng không nên để ác quy trong môi trường quá nóng, đặc biệt là khi nạp điện phải cách xa nguồn nhiệt. Sau khi ác quy bị nóng thì phải áp dụng những phương pháp giảm nhiệt, đợi khi nhiệt độ của ác quy hồi phục bình thường thì có thể tiến hành nạp điện. Vị trí lắp đặt của ác quy cũng phải cố gắng để ở chỗ tản nhiệt tốt, khi phát hiện ác quy quá nóng thì phải dừng nạp điện, tiến hành kiểm tra bộ nạp điện và ác quy. Khi độ sâu phóng điện của ác quy tương đối nông hoặc nhiệt độ môi trường tăng cao thì phải rút ngắn thời gian nạp điện.

**Chú ý sử dụng:** *Ác quy và bộ nạp điện đang nạp đều phải đặt ở nơi an toàn cách xa tầm với của trẻ em.*

### **3. Tránh đoản mạch**

Khi ác quy ở trạng thái đoản mạch, dòng điện đoản mạch của nó có thể đạt đến vài trăm Ampe. Đoản mạch tiếp xúc càng chắc chắn, dòng điện đoản mạch càng lớn, do vậy tất cả những bộ phận nối đều sẽ sinh ra nhiệt lượng rất lớn, ở những chỗ vết thì sinh ra nhiệt lượng càng lớn, sẽ làm chỗ nối bị đứt, sinh ra hiện tượng đoản mạch. Cục bộ ác quy có thể sinh ra chất khí hàn nối (hoặc khi nạp điện cũng tồn tại chất khí có thể hàn nối), khi hàn chỗ đứt sẽ sinh ra tia lửa, làm ác quy bị nổ. Nếu thời gian ác quy bị đoản mạch tương đối ngắn, hoặc dòng điện không quá lớn thì có thể sẽ không xuất hiện hiện tượng đoản mạch ở chỗ nối, nhưng đoản mạch vẫn sẽ có hiện tượng quá nóng, sẽ làm hỏng chất kết dính ở xung quanh chỗ nối, làm nó tiềm ẩn việc rò rỉ dung dịch. Do vậy, tuyệt đối không để sinh ra đoản mạch ở ác quy, khi lắp đặt hoặc sử dụng phải đặc biệt chú ý, công cụ sử dụng phải áp dụng biện pháp cách điện, khi nối dây phải nối những bộ phận điện ở bên ngoài ác quy, sau khi kiểm tra không bị đoản mạch thì cuối cùng mới nối ác quy, quy phạm của dây vải phải cách điện tuyệt đối, tránh liên tục bị áp lực mà sinh ra nứt vỡ.

### **4. Tránh lỏng mối nối và tiếp xúc không tốt**

Nếu tiếp xúc không tốt, mức độ tiếp xúc tương đối nhẹ, sẽ sinh ra dẫn điện không tốt, làm chỗ dây điện tiếp xúc không tốt bị nóng lên, tổn hao đường dây tương đối lớn, điện áp ra trở nên thấp, ảnh hưởng đến công suất của động cơ, làm hành trình chạy xe bị giảm xuống hoặc không thể chạy xe bình thường. Nếu tiếp xúc không tốt ở phần đầu nối dây (tuyệt đại đa số hỏng hóc đều là ở phần đầu nối dây và đầu nối của dây nối), đầu nối sẽ phát ra nhiệt rất lớn, ảnh hưởng đến chỗ kết hợp ở đầu dây và keo quấn, thời gian càng dài thì sẽ phát sinh hiện tượng rò rỉ "trào axit". Nếu trong quá trình chạy xe hoặc trong quá trình nạp điện xuất hiện hiện tượng tiếp xúc không tốt thì có thể sinh ra đoản mạch, khi đoản mạch sẽ sinh ra tia lửa điện rất mạnh, có thể đốt cháy khí có thể lặn nối ở bên trong ác quy (đặc biệt là ác quy vừa nạp điện xong, do khí có thể hàn ở bên trong ác quy tương đối nhiều, hơn nữa điện lượng của ác quy lại

dù, khi doãn mạch thì tia lửa điện sẽ tương đối mạnh, khả năng gây nổ tương đối lớn).

Khi xe đang vận hành, phải chịu chấn động tương đối mạnh, do vậy, phải tiến hành kiểm tra tính an toàn của tất cả những chỗ nối, đầu cắm nối phải có chức năng tự khóa để tránh bị rơi khi chấn động mạnh hoặc bị kéo, dây nối tấm dây nối của ác quy phải dùng linh kiện cắm nối, đồng thời phải hàn thiếc cho chắc chắn, linh kiện cắm nối và dây nối phải dùng phương thức ép nối (cũng có thể sau khi ép nối lại dùng thiếc hàn để tăng thêm tính an toàn).

### **5. Tránh phơi nắng dưới ánh mặt trời**

Phơi nắng dưới ánh mặt trời sẽ làm nhiệt độ của ác quy tăng lên, độ hoạt động của các chất hoạt tính trong ác quy cũng tăng lên, ảnh hưởng đến tuổi thọ sử dụng của ác quy.

## **PHẦN 3 - KIỂM TRA HỒNG HỌC Ở ÁC QUY**

Trình độ chế tạo ác quy dùng trong xe đạp điện chênh lệch rất lớn; chất lượng, tính năng của ác quy cũng có sự khác biệt tương đối lớn. Chất lượng tốt hay xấu của thiết bị phối hợp với ác quy cũng có ảnh hưởng với mức độ khác nhau đến tính năng của ác quy. Điều kiện sử dụng khác nhau cũng tạo thành sự khác biệt về tính năng của xe đạp, xem ra đối với người sử dụng thì đều có thể lý giải thành vấn đề chất lượng của ác quy. Trong bộ phận chủ yếu của xe đạp điện thì tỉ lệ hồng học của ác quy tương đối cao. Dưới đây là một số hiện tượng hồng học điển hình và phương pháp kiểm tra xử lý.

### **I - Ác quy rò rỉ dung dịch**

#### **1. Hiện tượng sự cố**

Hiện tượng rò rỉ dung dịch thường thấy: Một là độ kín giữa phần nắp và đáy hộp không tốt hoặc do bị va đập, keo gắn ở miệng bị nứt tạo thành rò rỉ dung dịch; Hai là van mũ bị rò rỉ dung dịch axit; Ba là rò rỉ dung dịch axit ở chỗ đầu nối dây; Bốn là rò rỉ dung dịch axit xuất hiện ở những chỗ khác.

#### **2. Kiểm tra và xử lý sự cố**

Đầu tiên phải kiểm tra bên ngoài, tìm ra chỗ bị rò rỉ dung dịch axit. Tháo nắp ra và xem xung quanh van mũ có vết tích rò rỉ dung dịch axit không, lại mở van mũ ra quan sát bên trong ác quy có dung dịch điện phân không cháy không. Sau khi đã hoàn thành những công việc nêu trên, nếu vẫn chưa phát hiện có gì bất thường thì phải kiểm tra tính kín khí (đặt vào trong nước rồi nạp khí tăng áp lực, quan sát xem ác quy có sinh ra bọt khí và nổi lên không, nếu

có bọt khí thì chứng tỏ là có rò rỉ dung dịch axit). Cuối cùng trong quá trình nạp điện, quan sát có sinh ra dung dịch điện phân không cháy không, nếu có thì chứng tỏ là đó là nguyên nhân sinh ra. Nếu trong quá trình nạp điện có dung dịch điện phân chảy thì phải rút hết ra.

## II - Nạp ắc quy mà không vào điện

### 1. Hiện tượng sự cố

Đầu tiên kiểm tra chỗ nối đường về khi nạp điện có chắc chắn không, kiểm tra dây nối và đầu cắm xem tiếp xúc có tốt không, kiểm tra cán thận ở cắm và đầu cắm xem có hiện tượng "dánh lửa" đốt hồ quang không, xem đường dây có bị hỏng và đứt dây không...

Kiểm tra bộ nạp điện xem có bị hỏng không, tham số nạp điện có phù hợp với yêu cầu không: Túc dòng điện lúc đầu nạp đạt được 1,6 – 2,5A/ chiếc; Điện áp nạp điện cao nhất đạt đến 14,8 – 14,9V/ chiếc; Dòng điện thay đổi nạp vượt nạp điện 0,3 – 0,4A/ chiếc; Điện áp nạp vượt đạt đến 14,0 – 14,4V/ chiếc.

Kiểm tra bên trong ắc quy xem có hiện tượng bị khô không, tức ắc quy có bị thiếu dung dịch nghiêm trọng không.



Lại phải kiểm tra tấm cực có tồn tại muối axit sunfuric không thể nghịch không. Muối axit sunfuric không thể nghịch có thể đoán được thông qua việc đo biến đổi điện áp đầu của nó khi nạp phóng điện. Khi nạp điện, điện áp của ắc quy tăng lên đặc biệt nhanh, điện áp của một số đơn nguyên đặc biệt cao, vượt qua mức bình thường rất nhiều; Khi phóng điện, điện áp giảm xuống đặc biệt nhanh, ắc quy không giữ điện hoặc điện tồn trong ắc quy rất ít. Khi xuất hiện tình trạng trên, có thể phán đoán là ắc quy xuất hiện muối axit sunfuric không thể nghịch.

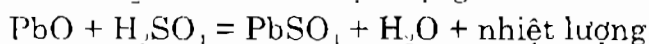
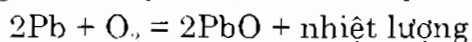
## 2. Kiểm tra và xử lý sự cố

Đầu tiên phải nối chắc đường về nạp điện, bộ nạp điện không bình thường thì phải thay mới. Ắc quy khô thì phải bổ sung nước hoặc axit sunfuric 1.050 rồi tiến hành nạp điện, phóng điện cho hồi phục dung lượng ắc quy. Nếu phát hiện có muối axit sunfuric không thể nghịch thì phải tiến hành nạp điện cân bằng để hồi phục dung lượng ắc quy. Sau khi cho thêm dung dịch axit vào ắc quy bị khô và tiến hành nạp điện, phải khống chế dòng điện lớn nhất ở 1,8A, nạp điện trong 10 – 15h, điện áp của 3 ắc quy đều phải trên 13,4V/ chiếc là tốt nhất. Nếu chênh lệch điện áp giữa các ắc quy vượt quá 0,3V thì chứng tỏ là ắc quy đã xuất hiện muối axit sunfuric không thể nghịch không đồng bộ. Đối với ắc quy xuất hiện muối axit sunfuric không thể nghịch thì phải thay toàn bộ ắc quy hoặc kích hoạt ắc quy.

## III- Ắc quy biến dạng

### 1. Hiện tượng sự cố

Ắc quy biến dạng không phải là đột phát thường là có cả một quá trình. Khi ắc quy nạp điện đến dung lượng khoảng 80% thì bước vào khu nạp điện áp cao. Lúc này, đầu tiên khí oxi tách ra trên tấm cực dương, khí oxi đi qua các lỗ trên tấm ngăn đến cực âm, tiến hành phản ứng trùng hợp trên tấm cực âm:



Khi phản ứng sẽ sinh ra nhiệt lượng, khi dung lượng nạp điện đạt đến 90% thì tốc độ khí oxi sinh ra càng tăng lên, cực âm bắt đầu sinh ra khí hidro. Một lượng khí lớn tăng lên làm áp lực bên trong ắc quy vượt quá áp lực mở van, van an toàn mở ra, khí thoát ra ngoài, biểu hiện cuối cùng là mất nước.



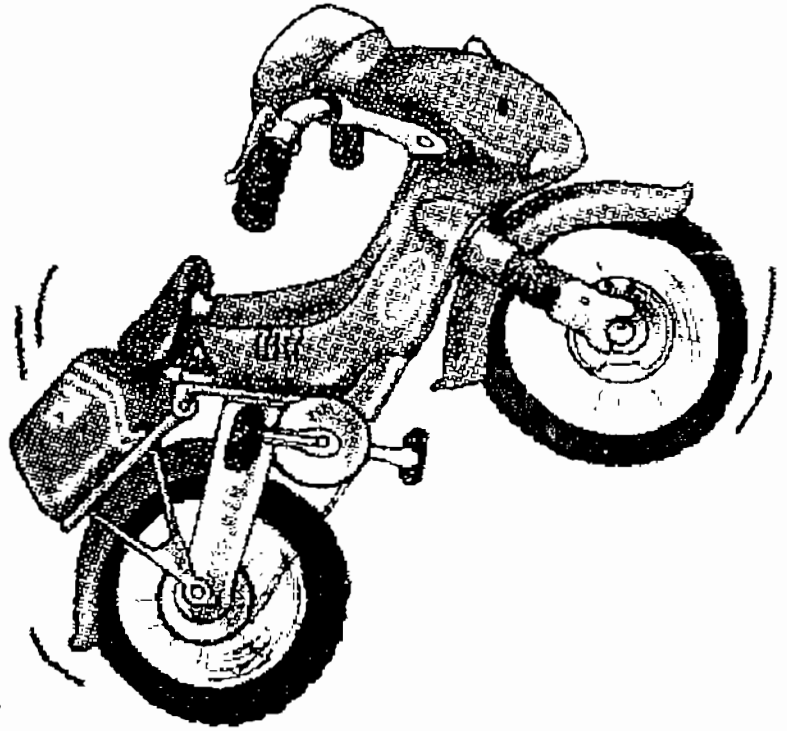
Cùng với sự tăng lên của số lần tuần hoàn của ắc quy, lượng nước dần dần giảm đi, kết quả là ắc quy xuất hiện tình trạng như sau:

1- “Đường thông” khí oxi biến thành thông suốt, khí oxi sinh ra ở cực dương rất dễ thông qua “Đường thông” này để đi đến cực âm.

2- Nhiệt dung giảm đi, nhiệt dung lớn nhất trong ắc quy là nước, sau khi

nước bị mất đi, nhiệt dung trong ác quy bị giảm đi rất nhiều, nhiệt lượng sinh ra làm nhiệt độ của ác quy tăng lên rất nhanh.

3- Do sau khi mất nước, tấm cách bằng sợi thủy tinh siêu nhỏ trong ác quy sinh ra hiện tượng co rút, làm lực hút với tấm cực âm trở nên kém, nội trở tăng lên, nhiệt lượng sinh ra trong quá trình nạp phóng điện tăng lên. Qua quá trình nói trên, nhiệt lượng sinh ra ở bên trong ác quy



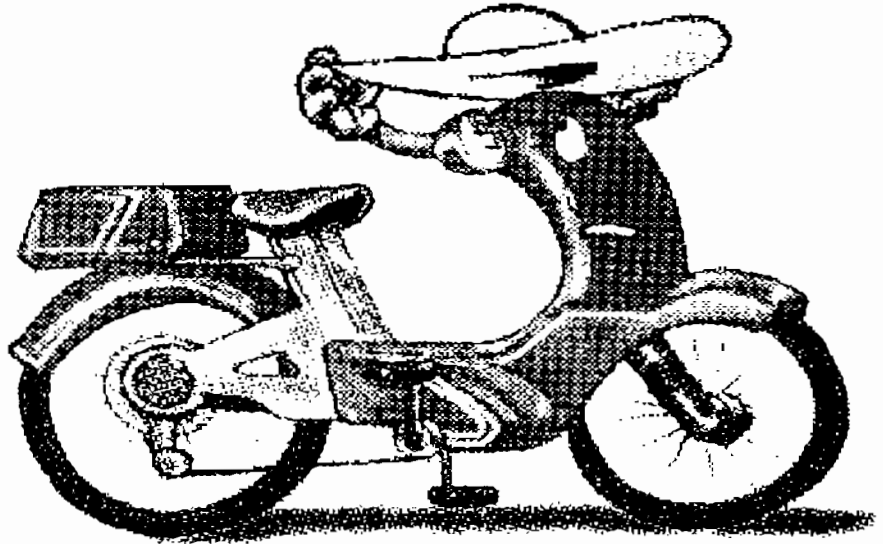
chỉ có thể tán nhiệt thông qua bình ác quy, nếu nhiệt lượng tản ra nhỏ hơn nhiệt lượng phát, tức xuất hiện hiện tượng nhiệt độ tăng lên. Nhiệt độ tăng lên làm điện thế tách khí giảm xuống, lượng khí tách ra tăng lên, một lượng lớn khí oxi của cực dương sẽ thông qua "Đường thông" đến phản ứng trên bề mặt cực âm, phát ra một lượng lớn nhiệt lượng, làm nhiệt độ nhanh chóng tăng lên, hình thành tuần hoàn xấu, tức là "nhiệt mất điều khiển", cuối cùng khi nhiệt độ đạt đến trên  $80^{\circ}\text{C}$  thì sẽ sinh ra biến dạng.

**Chú ý khi sử dụng:** Điểm tiếp xúc lộ ra ngoài bề mặt hộp ác quy có mang điện, nghiêm cấm dùng tay sờ vào vì sẽ bị điện giật. Cũng như vậy, nghiêm cấm dùng vật dẫn điện sờ vào hai đầu điểm tiếp xúc, dòng điện lớn khi đoản mạch sẽ gây nên sự cố.

## 2. Kiểm tra và xử lý sự cố

Khi một nhóm ác quy (3 chiếc) đồng thời biến dạng thì đầu tiên phải kiểm tra điện áp. Nếu điện áp cơ bản bình thường thì phải đo điện áp của từng cái xem có bị đoản mạch không, nếu không bị đoản mạch thì chứng tỏ ác quy biến dạng là do nạp điện quá sinh ra "Nhiệt mất điều khiển". Phải xem xét cẩn thận tham số nạp điện của bộ nạp điện. Điện áp cao (cao hơn 44,7V) không qua bảo vệ nạp điện quá hoặc dòng điện điểm chuyển đổi trở nên thấp (tấm san cực của ác quy không cùng loại hợp kim thì yêu cầu dòng điện chuyển đổi không giống nhau, thường nói là ác quy có san cực chế bằng hợp kim chì canxi thiếu nhôm có dòng điện chuyển đổi tương đối nhỏ là  $0,025 - 0,03\text{C}_{10}\text{A}$ ; Còn ác quy có san





cực chế bằng hợp kim chì... có dòng điện chuyển đổi tương đối lớn là 0.03 – 0.04C.A, yêu cầu phải thay bộ nạp điện).

Trong một nhóm ác quy (3 chiếc) chỉ có 1 hoặc 2 chiếc biến dạng, có thể là do những nguyên nhân sau: 1. Phụ tải dòng điện không thống nhất, khi nạp điện tạo thành quá nạp ở một số ác quy nào đó gây ra biến dạng. Nguyên nhân do phụ tải không giống nhau có thể tồn tại đoạn mạch ở một đơn nguyên, người sử dụng cũng có thể kiểm tra phóng điện hoặc tự phóng điện ở ác quy; 2. Do một số ác quy nào đó trên tấm cực xuất hiện muối axit sunfuric không thể nghịch, nội trở lớn, nạp điện phát nhiệt gây biến dạng; 3. Là do ác quy nào đó khi nối dây cực phản tạo thành nạp điện phát nhiệt gây biến dạng. Kiểm tra dung lượng phóng điện và đặc tính tự phóng điện của ác quy chưa bị biến dạng, nếu không có gì khác thường thì không phải vấn đề là do ác quy.

Biện pháp giải quyết ác quy bị biến dạng có:

- Trong điều kiện bảo đảm không bị rò rỉ dung dịch, cố hết sức cho thêm dung dịch để kéo dài hoặc tránh sinh ra “Nhiệt không điều khiển được”;
- Tránh sinh ra đoạn mạch hoặc hơi đoạn mạch và có khuynh hướng hơi đoạn mạch ở bên trong;
- Trong quá trình sử dụng phải tránh phát sinh phóng điện quá, cố gắng nạp đủ điện để phóng;

- Kiểm tra cẩn thận bộ nạp điện, không được để xảy ra hiện tượng quá nạp nghiêm trọng;

- Nạp điện ở nhiệt độ cao, phải bảo đảm ắc quy tản nhiệt tốt. Phải sử dụng biện pháp giảm nhiệt hoặc giảm ngắn thời gian nạp điện, nếu không phải dừng nạp.

#### **IV - Điện áp của ắc quy mới giảm xuống nhanh chóng**

##### **1. Hiện tượng sự cố**

Lắp ắc quy mới vào xe đạp, khi khởi động điện áp giảm xuống rất nhanh.

##### **2. Kiểm tra và xử lý sự cố**

Kiểm tra điện áp của đồng hồ hiển thị và dung lượng ắc quy xem có phù hợp không. Quan hệ giữa điện áp phóng điện trong 2 giờ và dung lượng như bảng sau (ắc quy 12V):

Dung lượng (%)	100	90	80	70	60	50	40	30	20	10	0
Điện áp (V)	12.66	12.60	12.52	12.43	12.30	12.13	11.94	11.74	11.43	11.18	10.50

Khi quan hệ của điện áp của đồng hồ hiển thị và dung lượng ắc quy không phù hợp với bảng trên phải yêu cầu nhà sản xuất điều chỉnh.

Kiểm tra dây nối của ắc quy xem có chắc chắn không, có đoản mạch và nối không tốt không. Nếu có thì có thể loại trừ.

Kiểm tra dòng điện khởi động và vận hành của xe đạp xem có quá lớn không. Nếu quá lớn (Dòng điện khởi động lớn hơn 15A, dòng điện khi vận hành lớn hơn 6A) thì phải điều chỉnh giá trị hạn chế dòng trên bộ điều khiển hoặc tiến hành kiểm tra sửa chữa động cơ.

Kiểm tra dung lượng ắc quy xem có bị thấp không. Nếu bị thấp thì phải tiến hành nạp phóng điện ắc quy.

#### **IV - Tắm cực ắc quy bị muối axit sunfuric không thể nghịch**

##### **1. Hiện tượng sự cố**

Muối axit sunfuric tắm cực là sự cố thường thấy ở ắc quy, rất nhiều ắc quy bị hỏng cũng là do nguyên nhân này gây nên. Biểu hiện chủ yếu của tắm cực bị muối axit sunfuric là: Điện áp khi nạp điện nhanh chóng tăng lên, khi tách ra quá sớm, nhiệt độ tăng lên rất nhanh; Khi phóng điện, điện áp giảm xuống nhanh chóng, dung lượng nhỏ.

## 2. Kiểm tra và xử lý sự cố

Nguyên nhân gây ra tấm cực bị muối axit sunfuric không thể nghịch được quy vào những nguyên nhân sau:

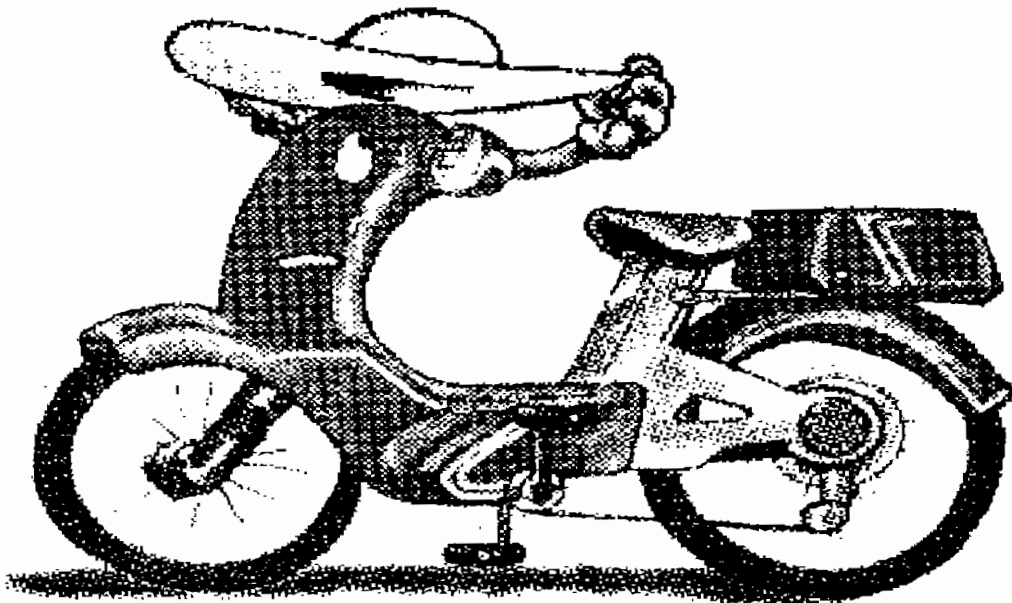
- 1- Thời gian tồn phóng quá dài, công suất điện tự phóng cao, chưa tiến hành bảo dưỡng sửa chữa nạp điện.
- 2- Sau khi phóng điện chưa tiến hành nạp điện kịp thời cho nó.
- 3- Ác quy ở trạng thái thiếu nạp điện trong thời gian dài.
- 4- Quá phóng điện.
- 5- Dung dịch điện phân bị khô hoặc khi thêm vào thì nồng độ quá cao.

Khi ác quy sinh ra muối axit sunfuric không thể nghịch, phải căn cứ vào mức độ nặng hay nhẹ của nó mà tiến hành sửa chữa.

Bị muối hoá tương đối nhẹ thì thường tiến hành hoạt hoá nạp điện (tức nạp điện cân bằng) là có thể hồi phục bình thường. Phương pháp cụ thể như sau:

Nạp điện điện áp ổn định hạn chế dòng: Giai đoạn thứ nhất nạp điện từ 1,18C<sub>2</sub>A đến 2,7V/ đơn nguyên, nạp 12 – 24h.

Giai đoạn thứ nhất dòng điện ổn định: nạp điện từ 1,18C<sub>2</sub>A đến 2,4V/ đơn nguyên, giai đoạn thứ hai: 1,05C<sub>2</sub>A nạp 5 – 12h.



Bị muối hoá tương đối nặng thì phải tiến hành nạp phóng điện "Cách chữa nước" thì mới có thể hồi phục bình thường. Phương pháp cụ thể là: Đầu tiên bổ sung nước cất hoặc axit sunfuric loãng mật độ là 1,05g/cm<sup>3</sup> cho đến trạng thái giàu dung dịch, lại nạp điện với dòng điện là 0,05 - 0,018C/A trong khoảng 20 giờ, rút hết dung dịch lưu động ra, lại làm thử nghiệm dung lượng. Lặp đi lặp lại thao tác trên cho đến khi dung lượng ác quy được hồi phục.

## V - Trở ác quy xuất hiện "Không cân bằng"

### 1. Hiện tượng sự cố

Tính cân bằng của nhóm ác quy xuyên nối là một vấn đề khó khăn mang tính thế giới, trong quá trình sử dụng thường tồn tại ác quy "Lạc hậu". Nguyên nhân của nó có rất nhiều loại, có nguyên nhân do sản xuất, cũng có nguyên nhân do nguyên vật liệu và nguyên nhân sử dụng.

### 2. Kiểm tra và xử lý sự cố

Đầu tiên tiến hành nạp điện bảo dưỡng thông thường, sau đó phóng điện dòng điện suất trong 2 giờ. Trong quá trình phóng điện không ngừng đo điện áp của ác quy, chọn ác quy "Lạc hậu" có dung lượng phóng điện không đủ ra để xử lý. Đầu tiên cho thêm 1,050 axit sunfuric loãng cho đến khi vừa thấy xuất hiện dung dịch điện phân lưu động thì lại tiếp tục nạp thêm 12 - 15h. Khi nạp điện phải chú ý nhiệt độ của ác quy không được vượt quá 50°C. Sau khi kết thúc nạp điện, để yên trong 0,5 - 4h, làm lại phóng điện trong 2h. Trong quá trình phóng điện, đo giá trị điện áp của từng đơn nguyên, nếu thời gian phóng điện không đạt tiêu chuẩn hoặc điện áp của từng đơn nguyên đạt đến 1,6V, thời gian phóng điện và ác quy đơn nguyên bình thường chênh lệch tương đối lớn (Sau khi xuất xưởng 3 tháng, chênh lệch trên 5 phút, 6 tháng chênh lệch trên 8 phút, 9 tháng chênh lệch trên 10 phút, 13 tháng chênh lệch trên 15 phút) thì phải lặp lại trình tự thao tác nạp phóng điện nêu trên, cho đến khi phù hợp với yêu cầu thì thôi.

Nếu sau khi nạp phóng điện tuần hoàn lặp lại, dung lượng ác quy không tăng lên rõ rệt hoặc vẫn ở điện áp thấp khoảng 0V thì ác quy này thường tồn tại đoạn mạch hoặc chất hoạt tính bị mềm hoá và rơi rụng nghiêm trọng, muối axit sunfuric không thể nghịch nghiêm trọng..., không thể sửa được, phải xử lý thành phế liệu. Đối với những ác quy phù hợp với yêu cầu có thể tiếp tục sử dụng được, nhưng phải trong điều kiện nạp điện áp lực ổn định 15V/chiếc thì rút hết dung dịch điện phân lưu động lau khô và sạch bề mặt ác quy, lắp mũ van, dùng keo PVC dính chặt tấm mặt.

## PHẦN 4 – THAY ẮC QUY

Trong quá trình sử dụng ắc quy, dung lượng dần dần suy giảm, tính năng dần dần giảm xuống cho đến khi kết thúc tuổi thọ, không đạt được yêu cầu của người sử dụng thì phải thay ắc quy. Để bảo đảm độ tin cậy khi vận hành, phải hết sức chú ý đến tình trạng vận hành của ắc quy, kịp thời thay ắc quy.

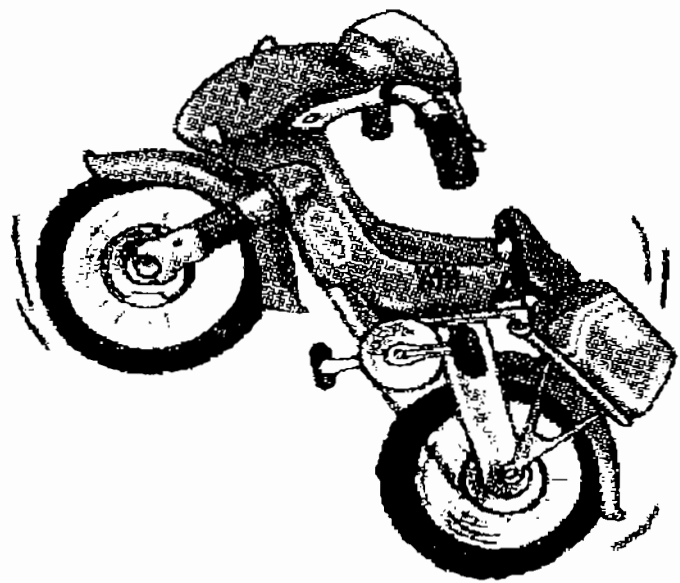
### I - Biểu hiện kết thúc tuổi thọ ắc quy

Thời gian sử dụng ắc quy thường vượt xa thời gian sử dụng bình thường. Thông thường ắc quy có thể sử dụng hơn 1 năm, người sử dụng có thể căn cứ vào điều kiện cụ thể và tình hình vận hành để xác định xem có nên bỏ đi không. Trong trường hợp bình thường, tuổi thọ sử dụng khoảng 1 năm thì độ sâu phóng điện tương đối lớn, ắc quy có tuổi thọ sử dụng khoảng 1 năm rưỡi thì độ sâu phóng điện là 50% - 70%. Đặc biệt có ắc quy có thể đạt đến trên 2 năm.

Khi xuất hiện những hiện tượng sau cũng có thể phán đoán là tuổi thọ sử dụng của ắc quy đã hết.

1. Dung lượng phóng điện thực tế của ắc quy thấp hơn dung lượng ngạch định khoảng 60%, sau khi sửa chữa cũng không tăng lên rõ rệt thì có thể xác định là ắc quy đã hỏng. Đó là do trong quá trình sử dụng ắc quy, sau khi dung lượng ắc quy suy thoái khoảng 60% thì tính năng của nó cũng giảm xuống nhanh chóng, các bộ phận đều cơ bản ở trạng thái xấu đi, suy giảm này có xu thế tăng nhanh dần, rất nhanh chóng sẽ mất đi hoàn toàn khả năng nạp phóng điện.

2. Khi ắc quy nạp điện thì phát nhiệt rất nhiều. Do khi ắc quy hết tuổi thọ sử dụng, cực dương sẽ bị mềm hoá nghiêm trọng (chủ yếu mất đi mô thức), chất hoạt tính bị rụng, nội trở tăng lên, mà nguyên tố tạp chất trong tấm cực không ngừng hòa tan làm tỉ lệ tách khí khi nạp điện tăng lên, hiệu suất trở nên kém, lượng phát nhiệt tăng lên. Lúc này, nếu mở van an toàn ra kiểm tra thì sẽ thấy dung dịch điện phân



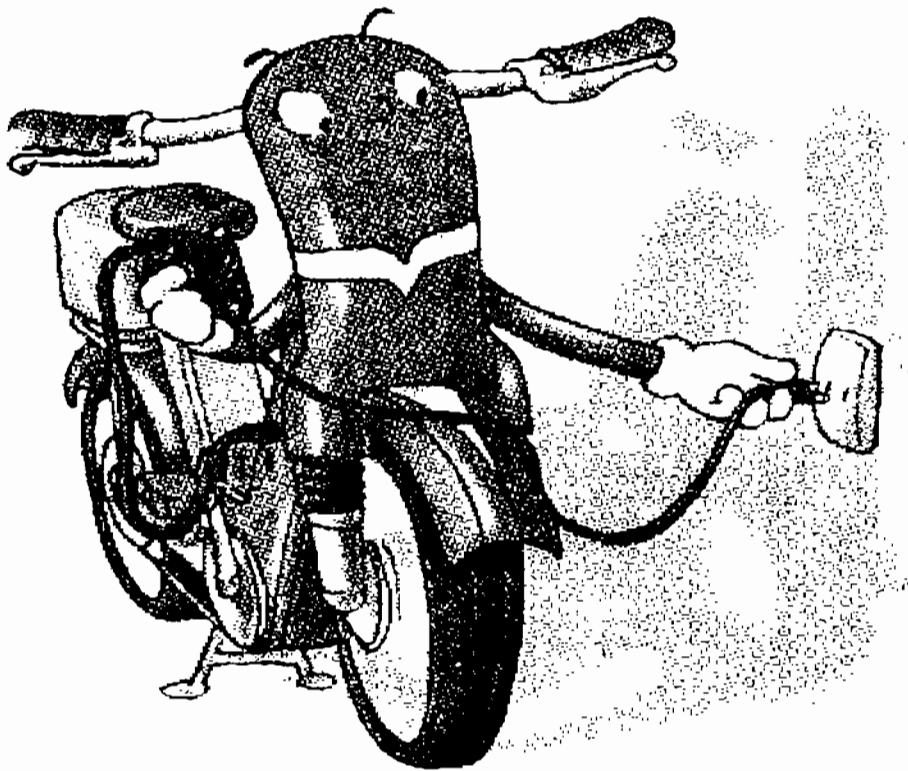
"biến thành màu đen". khi mất hiệu quả nghiêm trọng thì không có cách nào sửa được. Lúc này, ắc quy tự phóng điện rất nhanh, có lúc ngay sau khi nạp điện đã nhanh chóng hết điện.

3. Ắc quy hết tuổi thọ thì các loại tính năng giảm xuống nhanh chóng, tính năng của cực không ổn định, có thể gây ra hậu quả không tốt: Nếu nạp điện phát điện biến dạng, sinh ra đoản mạch, ngắt mạch, thậm chí sinh ra nguy hiểm do cháy nổ. Do vậy khi ắc quy hết tuổi thọ sử dụng thì phải kịp thời thay ắc quy mới.

## II - Nguyên tắc thay ắc quy

Do trình độ chế tạo ắc quy có sự khác biệt, công nghệ chế tạo của các nhà máy cũng có đặc điểm riêng, do vậy ắc quy của các nhà máy khác nhau có thể có sự khác biệt nhỏ, mà sự khác biệt này thường có quan hệ với các máy móc phối hợp với nó, do vậy phải ưu tiên tiến hành thay ắc quy của nhà máy cũ.

Cùng với sự cải tiến không ngừng về công nghệ của nhà máy ắc quy, rất nhiều tính năng của ắc quy cũng không ngừng thay đổi, dù là ắc quy do cùng một nhà máy sản xuất ra thì tính năng của ắc quy sản xuất trong những thời gian khác nhau cũng có thể có những sự khác biệt, lại phải căn cứ vào yêu cầu trong cuốn hướng dẫn sử dụng để kiểm tra lại linh kiện phối hợp xem có phù



hợp với tình năng của ác quy mới không, nếu không phù hợp thì phải tiến hành điều chỉnh cho đến khi đạt được yêu cầu sử dụng thì thôi.

Nếu ác quy lắp trước đây có vấn đề về chất lượng hoặc phải cải tiến thì phải căn cứ vào điều kiện chọn ác quy mới để tiến hành chọn mua.

Khi thay ác quy kín thì phải kiểm tra bộ nạp điện xem nó có thể phối hợp được không, nếu không phù hợp thì không thể thay mới.

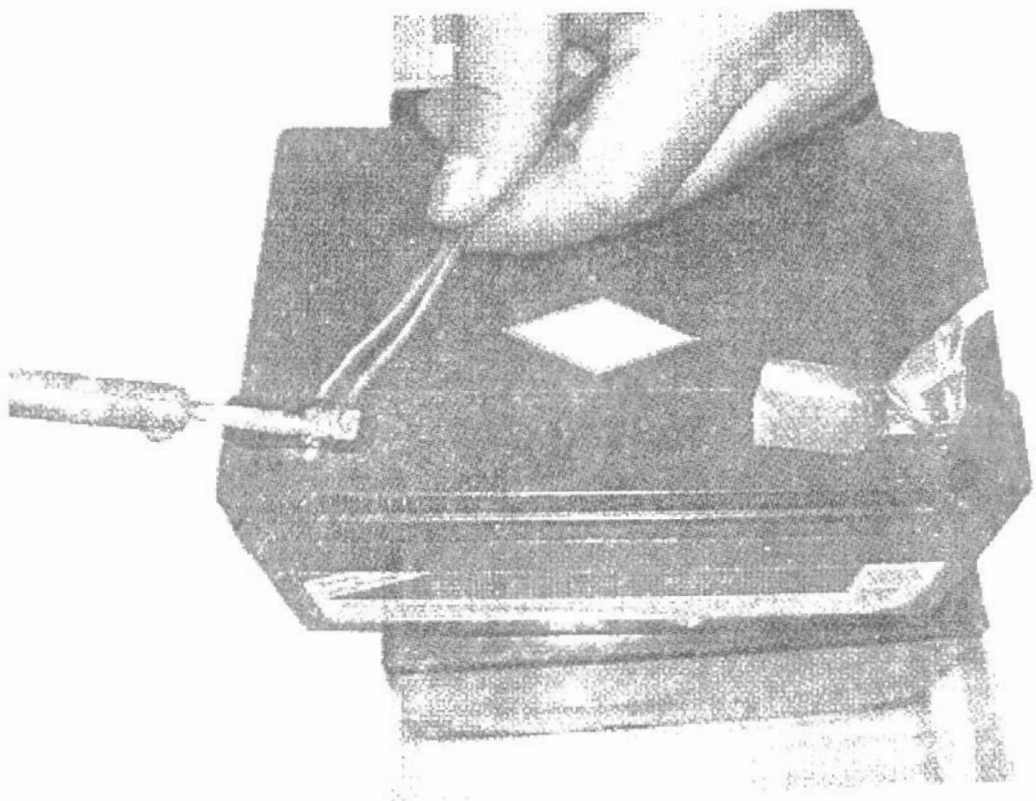
Sau khi thay ác quy, trong thời gian đầu khi vận hành phải đặc biệt chú ý đến tình hình phối hợp của nó với bộ nạp điện, bộ điều khiển, khi phát hiện có gì khác thường thì phải tìm ra nguyên nhân, đồng thời kịp thời giải quyết xử lý.

*Chú ý khi sử dụng: Cố gắng tập thành thói quen nạp trợ lực để khởi động xe, giảm thiểu tiêu hao ác quy, đồng thời cũng có lợi cho tuổi thọ của ác quy.*

### III - Phương pháp thay ác quy

#### 1. Tháo ác quy

Đầu tiên nhắc cả ác quy và hộp ác quy ra, đặt lên bàn làm việc, tháo ốc khóa. Căn thận mở hộp ác quy ra, dùng mỏ hàn 50W đặt vào dây nối ác quy ở đầu nối ác quy, đồng thời lập tức dùng băng dính cách điện bịt chặt đầu ác quy lại để tránh sự cố đoản mạch: Khi hàn dây nối giữa ác quy, có thể hàn một đầu lại, cầm lấy đầu nối, lại hàn đầu nối khác, sau khi hàn xong lập tức đặt dây nối vào chỗ quy định để tránh dây nối làm ác quy đoản mạch.



Khi lắp đặt, có một số ắc quy sử dụng keo để dán chắc ắc quy và hộp (thường sử dụng keo không khô), phải dùng sức kéo ắc quy thì mới có thể lấy ra (nhưng không nên dùng lực quá mạnh). Nếu keo khô thì sẽ rất khó khăn, có thể hơi hơi nóng ắc quy hoặc dùng chất hòa tan như cồn để hòa tan keo, sau đó lấy ắc quy ra. Cuối cùng phải làm sạch những miếng đệm thừa hoặc keo dính để chuẩn bị lắp ắc quy mới.

*Nạp nối:* Còn gọi là nạp điện dòng nước nhỏ, khi điện lượng của ắc quy gần đầy thì sẽ tiến hành nạp điện dòng điện nhỏ cực mA cho ắc quy, mục đích là hoàn nguyên thêm chất hoạt tính cho bề mặt tấm cực của ắc quy, tiến hành những bảo vệ cần thiết cho ắc quy.

## 2. Kiểm tra

Kiểm tra chất lượng của tất cả các dây nối, đồng thời kiểm tra hộp bảo hiểm, ổ cắm nạp điện và dây tiếp xúc dẫn từ ắc quy xem có chắc chắn không, đồng thời làm chắc tất cả các linh kiện nối. Cái cần thay thì phải thay, đồng thời phải kiểm tra cẩn thận độ chắc chắn của nó, cái không chắc thì phải thay (bao gồm cả hộp ắc quy).



## 3. Lắp đặt

Tiến hành lắp đặt theo yêu cầu trong sách hướng dẫn đặt trong hộp đựng ắc quy.

## 4. Dùng thử

Sau khi qua vài lần nạp phóng điện, sử dụng kiểm tra thấy bình thường thì có thể đưa vào vận hành bình thường.



## CHƯƠNG V

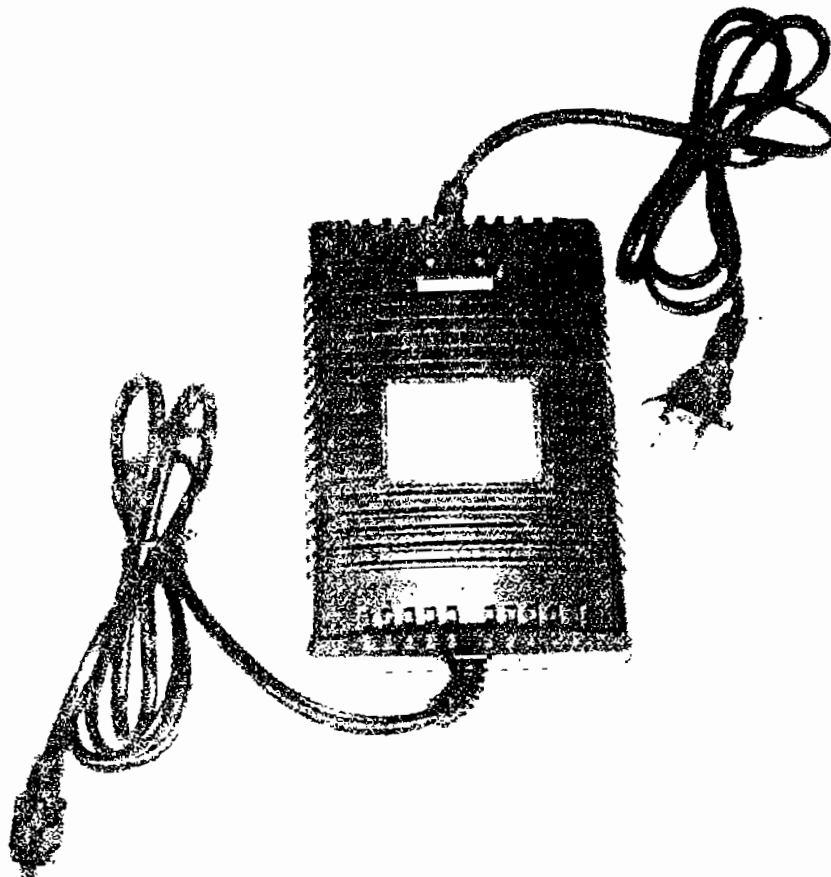
### BỘ NẠP ĐIỆN

#### PHẦN 1 - KẾT CẤU CỦA BỘ NẠP ĐIỆN

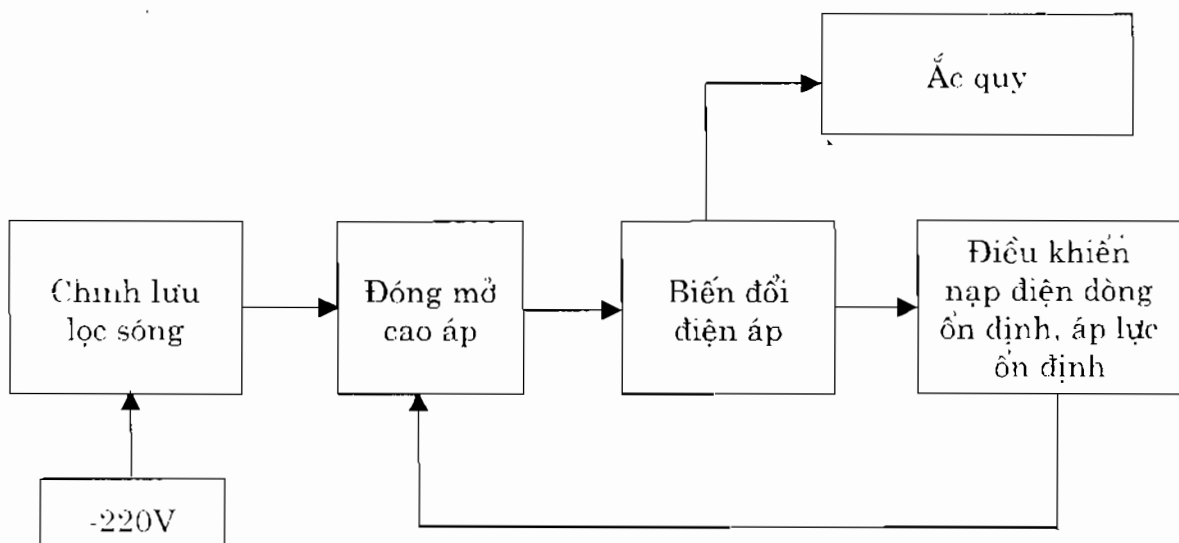
##### I - Cấu thành của bộ nạp điện

Bộ nạp điện là bộ phận cấu thành chủ yếu trong bốn bộ phận điện lớn của xe đạp điện. Bộ nạp điện tốt hay xấu có ảnh hưởng nghiêm trọng đến tuổi thọ sử dụng của ắc quy. Dưới đây dùng bộ nạp điện 3 giai đoạn kiểu SP - 2000 của Công ty Tây phố nhi Nam Kinh, Trung Quốc sản xuất làm ví dụ để giới thiệu về nguyên lý làm việc của bộ nạp điện.

Hình bên phải là hình bên ngoài của bộ nạp điện, bên trên có hai đèn báo, bên trái là đèn báo nguồn, bên phải là đèn báo nạp điện.



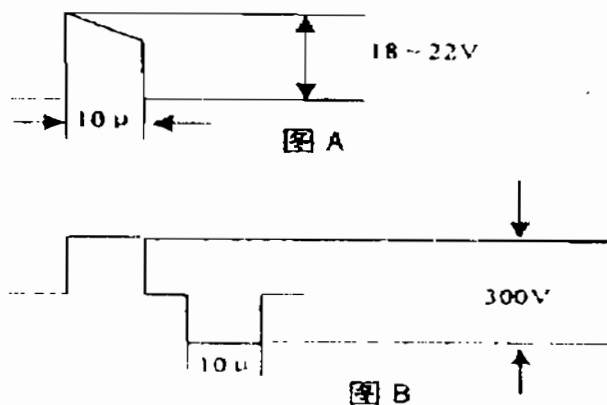
Hình dưới là sơ đồ khung làm việc của bộ nạp điện.



Bộ nạp điện chủ yếu do các bộ phận như chỉnh lưu lọc sóng, đóng mở cao áp, biến đổi điện áp, dòng ổn định, áp lực ổn định và điều khiển nạp điện tạo thành.

Trong đó mạch chỉnh lưu lọc sóng sử dụng điện áp xoay chiều 220V của điện thành phố chuyển biến thành điện áp một chiều khoảng 300V, thông qua mạch đóng mở cao áp và trao đổi điện áp sinh ra điện áp một chiều thấp áp cần thiết khi nạp điện, lại do sau khi mạch điều khiển nạp điện điều khiển, nạp điện cho ắc quy, bộ nạp điện dùng phương thức này có ưu điểm như thể tích nhỏ, trọng lượng nhẹ, hiệu suất cao.

## II - Sơ đồ hình sóng làm việc bình thường của bộ nạp điện



Trong trường hợp có điều kiện, có thể dùng bộ hiển thị sóng để phán đoán cân thận, chuẩn xác bộ nạp điện, dưới đây là 2 sơ đồ hình sóng quan trọng khi bộ nạp điện làm việc bình thường.

Hình A là sơ đồ hình sóng điện cực của V3, V4, nếu hình sóng ở chỗ này không bình thường thì có thể kiểm tra V3, V4, IC1 và R4, R8, V1, V2.

Hình B là sơ đồ hình sóng của D6, nếu hình sóng không bình thường thì có thể kiểm tra V3, V4 và R15, R221.

### III - Bảng điện áp các chân của IC1 khi bộ nạp điện làm việc bình thường

Số chân dẫn	1	2	3	4	5	6	7	8
Điện áp (V)	3.2	3.2	4	0.5	2.2	3.0	0	2.1
Số chân dẫn	9	10	11	12	13	14	15	16
Điện áp (V)	0	0	2.1	2.0	5.0	5.0	0.15	0

### IV - Bảng đối chiếu dòng điện và điện áp khi bộ nạp điện ở các trạng thái làm việc

Dòng điện	0.2A	0.5A	1A	1.5A
Điện áp	41.4V	44.1V	44.0V	36 - 43.5V

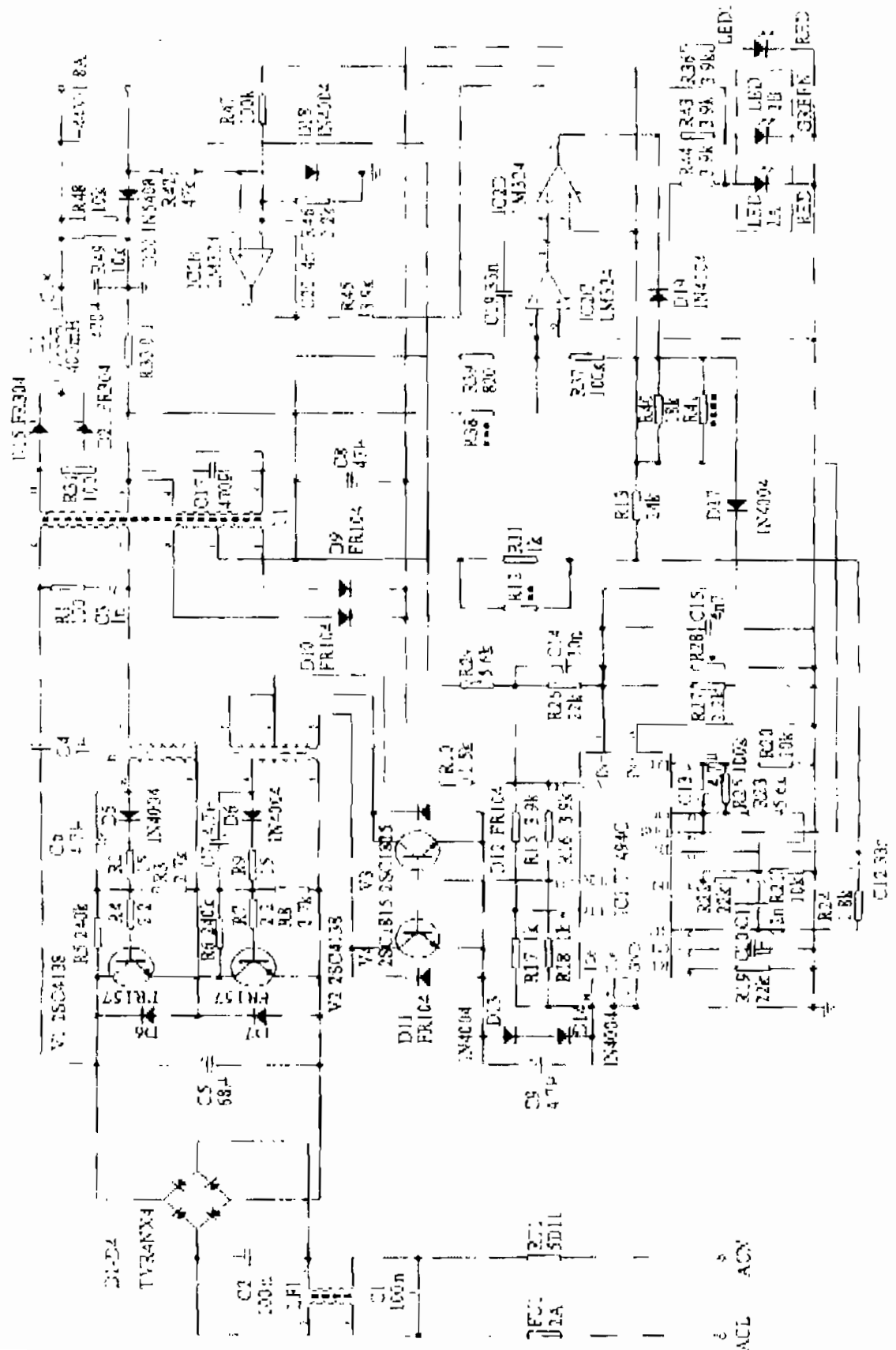
## PHẦN 2 – SỬ DỤNG VÀ BẢO DƯỠNG BỘ NẠP ĐIỆN

Trong phần 1 chúng ta đã biết, bộ nạp điện do ống tinh thể, mạch điện cấu thành, do vậy, sử dụng bộ nạp điện một cách đúng đắn không chỉ ảnh hưởng đến tính chắc chắn và tuổi thọ sử dụng của bản thân bộ nạp điện, mà còn ảnh hưởng đến tuổi thọ sử dụng của ắc quy.

Khi sử dụng bộ nạp điện để nạp điện cho ắc quy, đầu tiên phải cắm đầu cắm ra của bộ nạp điện, sau đó cắm đầu cắm vào. Khi nạp điện, đèn báo nguồn của bộ nạp điện hiện lên màu đỏ, đèn báo nạp điện cũng hiện lên màu đỏ. Sau khi nạp đầy, đèn báo nạp điện có màu xanh. Khi dừng nạp điện, đầu tiên phải nhả đầu cắm vào của bộ nạp điện, sau đó rút đầu cắm ra của bộ nạp điện.

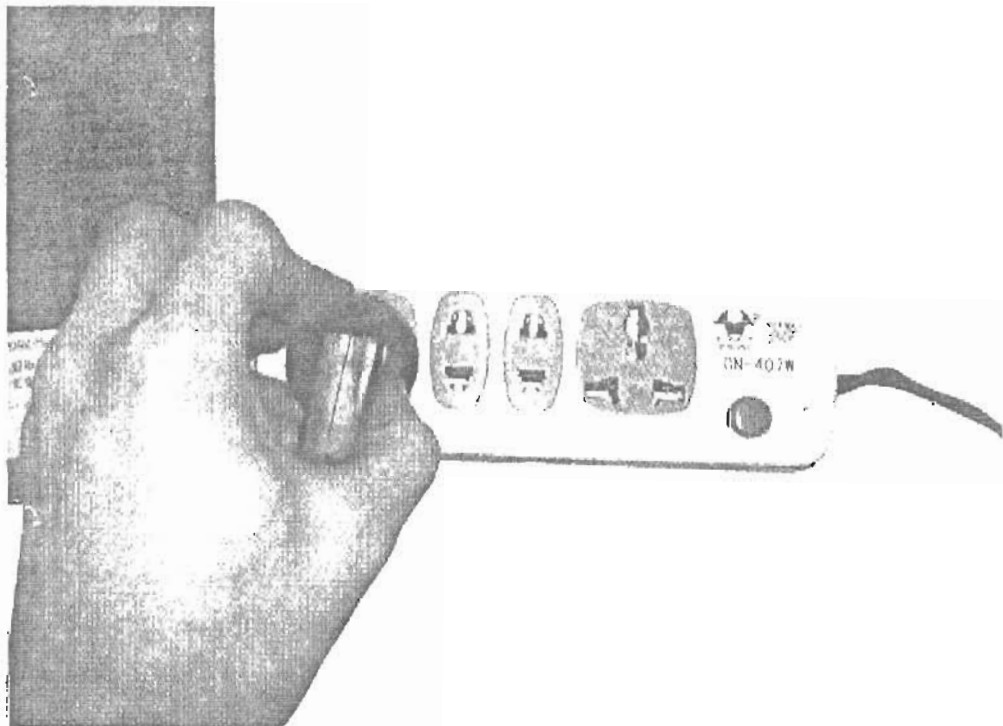
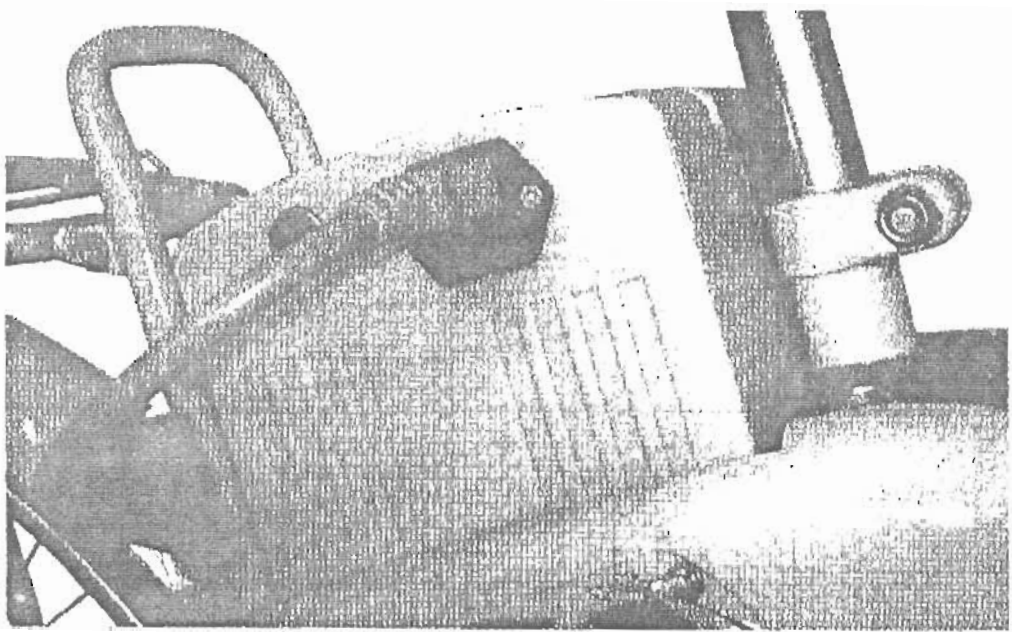
**Chú ý khi sử dụng:** Khi đèn báo của bộ nạp điện hiện lên màu xanh biểu thị ắc quy đã đầy, lúc này ắc quy ở trạng thái nạp nổi, không cần phải ngắt nguồn điện. Nếu có chuyện khẩn cấp mà đèn báo hiện màu cam thì cũng có thể sử dụng.

Sơ đồ nguyên lý bộ nạp điện:



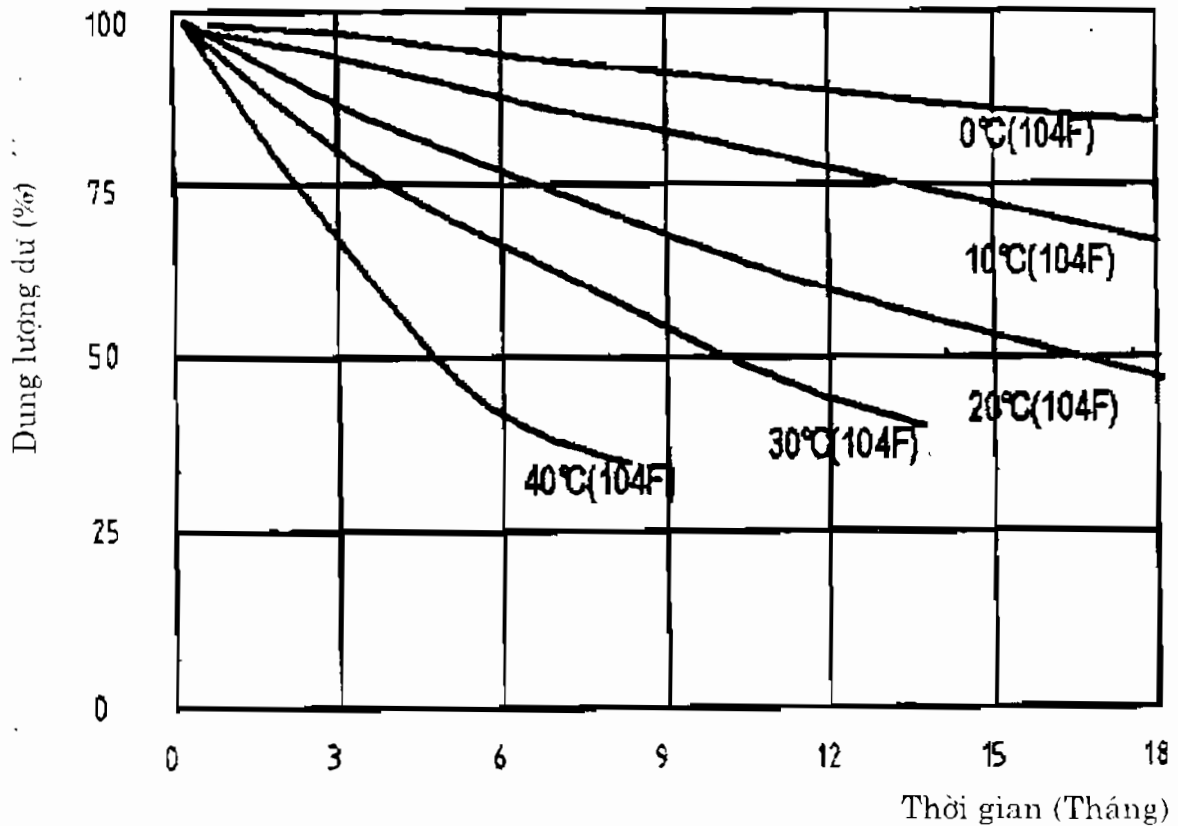
1  
 2  
 3  
 4  
 5  
 6  
 7  
 8  
 9  
 10  
 11  
 12  
 13  
 14  
 15  
 16  
 17  
 18  
 19  
 20  
 21  
 22  
 23  
 24  
 25  
 26  
 27  
 28  
 29  
 30  
 31  
 32  
 33  
 34  
 35  
 36  
 37  
 38  
 39  
 40  
 41  
 42  
 43  
 44  
 45  
 46  
 47  
 48  
 49  
 50

ACN  
 ACN  
 ACN



Trong trường hợp bình thường, phóng điện quá độ và nạp điện quá độ là có hại cho ắc quy. Do vậy, khi cần nạp điện, không nên phóng điện quá, bộ nạp điện do nhà máy chính quy sản xuất có thể bảo đảm không nạp điện quá cho ắc quy. Tuổi thọ sử dụng của ắc quy và độ sâu phóng điện của nó có quan hệ rất lớn. Ắc quy axit chì sợ phát mất điện do lượng phóng. Ắc quy mất điện phóng

điện 3 – 7 ngày thì có thể gây tổn hại vĩnh cửu. Do vậy, sau khi sử dụng ác quy phải nhanh chóng nạp điện. Đối với ác quy không sử dụng trong thời gian dài thì cứ cách khoảng 15 ngày phải nạp điện cho ác quy một lần, để bổ sung điện lượng tổn thất do ác quy tự phóng trong thời gian cất giữ.



#### Đường cong đặc tính tự phóng điện

Trong quá trình sử dụng, bộ nạp điện phải tránh ẩm, tránh ướt, đồng thời phải đặt ở nơi thông gió tốt. Khi bộ nạp điện làm việc, nhiệt độ sẽ tăng lên nhất định, phải chú ý tản nhiệt, thông thường thời gian nạp điện trong khoảng 7 – 8h, tùy vào trạng thái sử dụng của ác quy mà có sự khác nhau.

Bộ nạp điện là thiết bị điện tử tương đối tinh xảo, do vậy, trong khi sử dụng phải chú ý tránh chấn động. Cố gắng không nên mang theo xe, nếu phải mang theo thì phải đặt bộ nạp điện vào trong túi làm bằng nguyên liệu giảm chấn rồi mới đặt vào hộp dụng cụ ở trên xe, đồng thời chú ý tránh mưa, tránh ẩm.

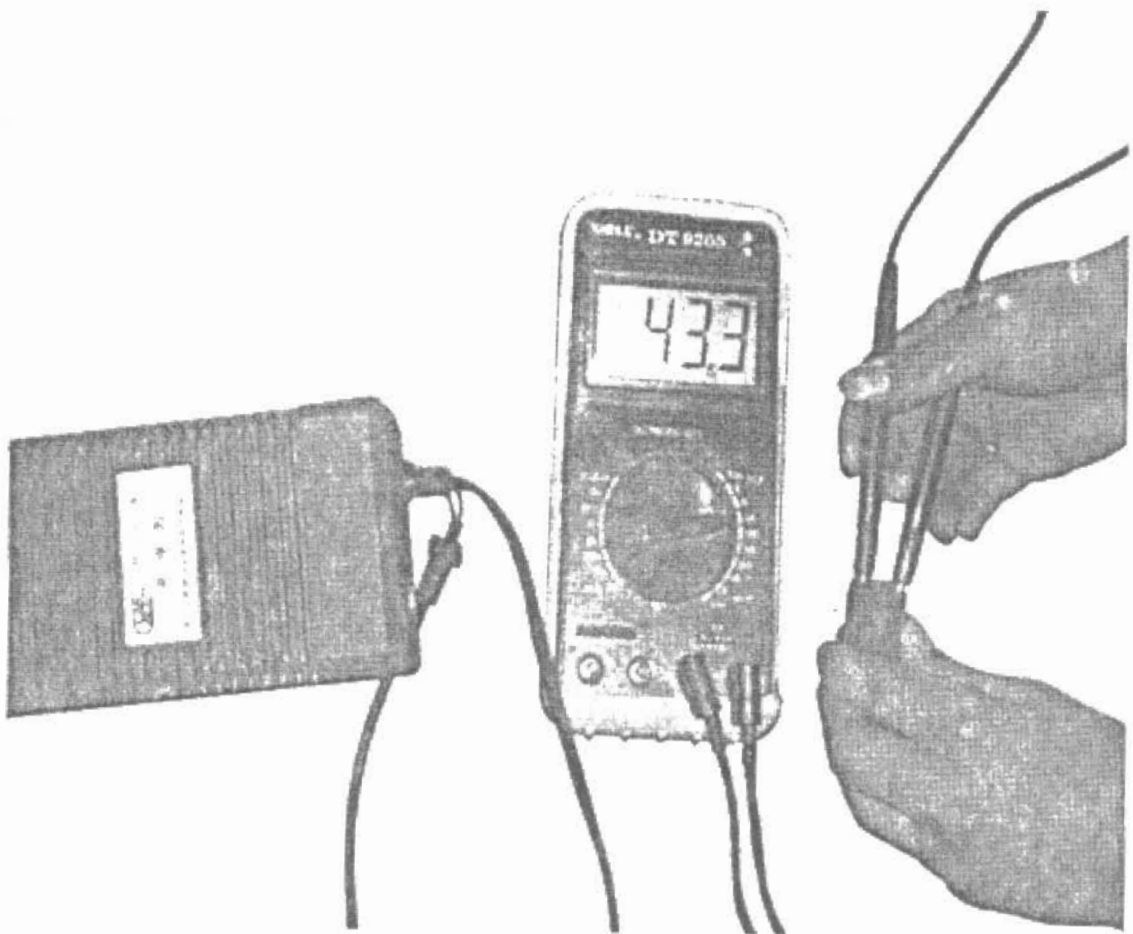
**Chú ý khi sử dụng:** Khi nạp điện trực tiếp trên xe, phải đóng công tắc khóa nguồn điện tổng trên xe nạp điện, đồng thời đầu tiên cắm đầu cắm ra của bộ nạp điện vào ổ cắm nạp điện trên hộp ác quy, sau đó cắm đầu cắm nguồn của bộ nạp điện vào ổ cắm nguồn xoay chiều 220V.

### PHẦN 3 - KIỂM TRA SỰ CỐ CỦA BỘ NẠP ĐIỆN

Trong quá trình sử dụng, bộ nạp điện sẽ xuất hiện một số sự cố, dưới đây sẽ giới thiệu ví dụ một số sự cố thường gặp và cách sửa chữa.

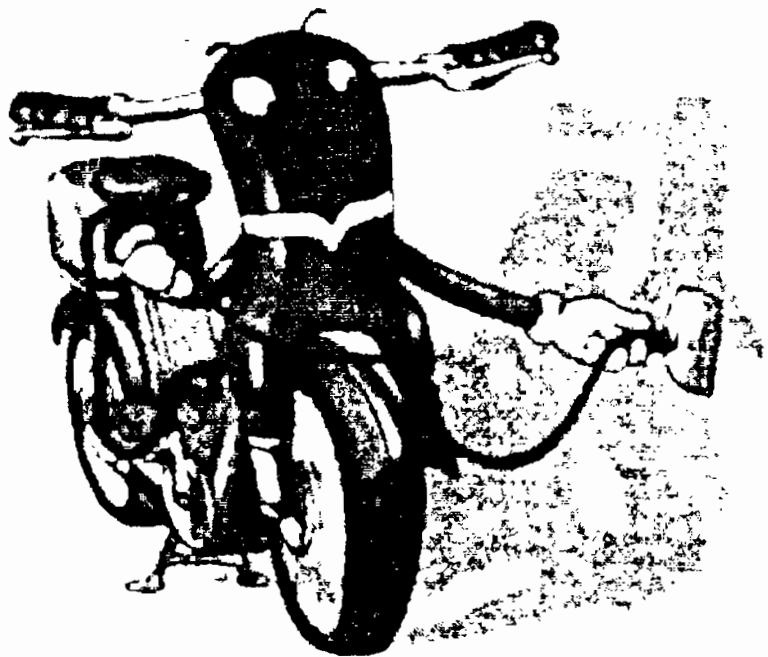
#### I - Khi nạp điện, đèn báo nguồn sáng, đèn báo nạp điện có màu cam

Đầu tiên hãy kiểm tra đầu cắm vào nguồn điện và đầu cắm nạp điện của hộp ắc quy của máy nạp điện xem có cắm chặt không. Nếu xác định là không có vấn đề, có thể kiểm tra xem ống dây cầu chì trên nắp ắc quy có phải bị đứt hoặc hộp cầu chì có hiện tượng rung và tiếp xúc không tốt không. Ngoài ra, có

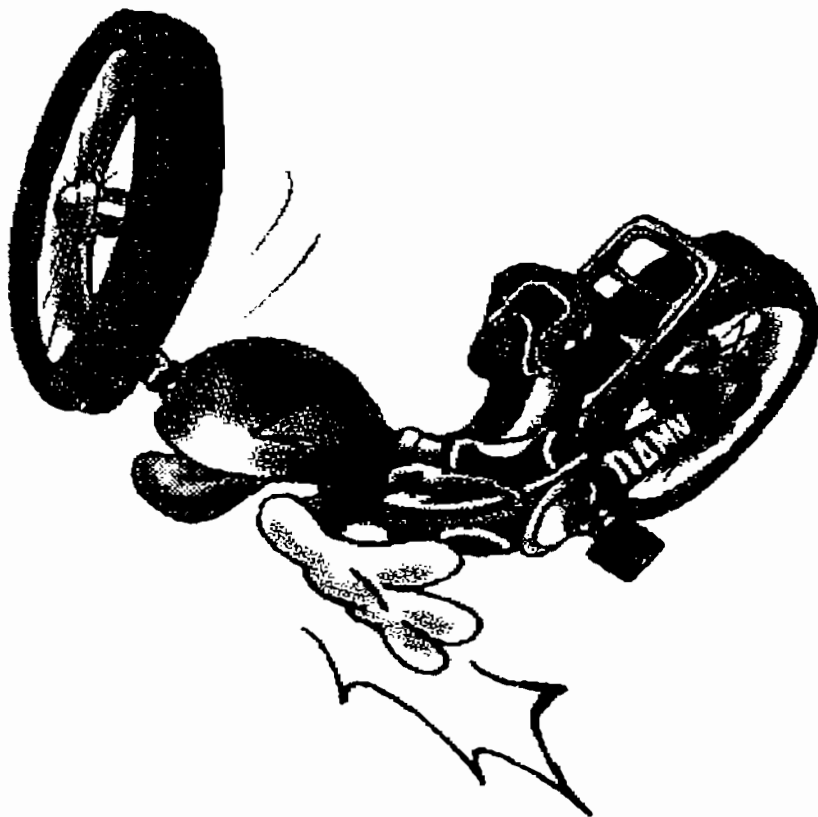


những loại xe phải mở khoá bình ắc quy thì mới có thể nạp điện. Nếu những sự cố trên đã khắc phục được rồi, xem xét xem đường dây ra của bộ nạp điện có phải bị hở không, có thể dùng đồng hồ đo điện đặt ở nấc điện áp (nấc 220 V) để đo điện áp ra không tải của bộ nạp điện, phải là 41 – 44 V (ắc quy 36V

do bộ nạp điện không giống nhau nên có phần không giống nhau), nếu không có, có thể là do đứt đường dây ra của bộ nạp điện, mở bộ nạp điện ra, thay sợi dây khác thì có thể khắc phục được sự cố. Chú ý: trong khi thay dây ra của bộ nạp điện, nhất định phải chú ý cực âm dương của nguồn, không được nối ngược.



## II - Đèn báo nguồn không sáng, đèn báo của bộ nạp điện cũng không sáng



Kiểm tra đầu cắm của bộ nạp điện vào nguồn điện và nguồn điện xem cắm đã chắc chưa, có thể cắm thử đầu cắm của bộ nạp điện vào ổ cắm điện bình thường, nếu tình trạng vẫn như cũ, mở vỏ hộp bộ nạp điện, xem xét xem dây cầu chì trong máy có bị đứt không, nếu không bị đứt, đầu tiên kiểm tra xem đường dây cắm vào nguồn có tốt không; sau khi đã loại bỏ được sự cố do dây cắm vào nguồn, nên kiểm tra một chút các linh



kiện ở gần khu vực điện cao áp trên tám mạch điện xem có phải bị hàn hỏng không, hộp cầu chì có hiện tượng tiếp xúc không tốt không, quan trọng là kiểm tra máy biến áp T1, ống ba cực V1, V2 xem có hiện tượng hàn hỏng không. Ngoài ra, R5 hoặc R6 bị hở, cũng có thể dẫn đến những sự cố ở trên, nếu đứt cầu chì ở trong máy thì tuyệt đối không nên thay ống cầu chì có ampe cao (ống cầu chì của bộ nạp điện thường là 2A), nên kiểm tra kỹ D1~ D4, V1, V2, R4, R7 và D15, D21 xem có bị hỏng không, nếu bị hỏng, có thể dùng loại tương tự để thay thế. Hãy chú ý, khi những linh kiện ở trên bị hỏng, có thể cùng lúc hỏng một đến hai cái, có khi cùng hỏng vài cái, khi kiểm tra cần kiểm tra một lượt, sau khi thay hết những linh kiện này thì mới có thể nạp điện.

### **III - Rất nóng, thậm chí có hiện tượng vỡ bên ngoài biến dạng do nóng chảy**

Điều này chủ yếu là do một bộ phận người sử dụng thường xuyên đèo, chở không chú ý làm các linh kiện bị lỏng gây ra. Biểu hiện chủ yếu là: khi C18 lung lay, sẽ làm trạng thái làm việc của V1, V2 không bình thường, nhiệt lượng rất lớn, khi nghiêm trọng, vỏ ngoài của bộ nạp điện sẽ biến dạng, mạch điện bị đốt cháy, dẫn tới V1, V2 bị hỏng, có thể hàn lại C18, kiểm tra V1, V2, R4, R7. Nếu vẫn không thể khắc phục sự cố, thì cần phải kiểm tra xem D15, D21 có một cái nào bị hở không, ngoài ra, ống chính lưu ra của một số xưởng sản xuất dùng một ống hai cực đôi, trong đó một chiếc bị hở thì cũng gây nên sự cố đã nêu ở trên, có khi sự cố này sẽ làm cho một trong hai cái V1, V2 bị hỏng, cần phải kiểm tra cùng lúc và thay thế.

***Chú ý khi sử dụng:** Bình thường không nên để bộ nạp điện vào hộp dụng cụ ở phía sau, độ rung khi xe đạp điện chạy có thể làm lỏng mối hàn nguyên kiện của mạch điện, gây ra sự cố về mạch điện.*

### **IV - Nhiệt lượng phát ra lớn, kèm theo những âm thanh lạ**

Nguyên nhân của sự cố là do trở rung cực tiêu chấn ra R31 và C17 bị hỏng gây ra. Ngoài ra, C12 bị hở hoặc hàn hỏng cũng gây nên những sự cố nói trên.

### **V - Khi làm việc có những âm thanh lạ, nạp điện không vào**

Kiểm tra C8 trên mạch điện xem có phải là hàn hỏng hay bị hỏng không, thường thì sau khi thay C8, vấn đề sẽ được giải quyết.

### **VI - Khi làm việc có những âm thanh lạ, đèn báo nguồn và đèn báo nạp điện tối và nhấp nháy**

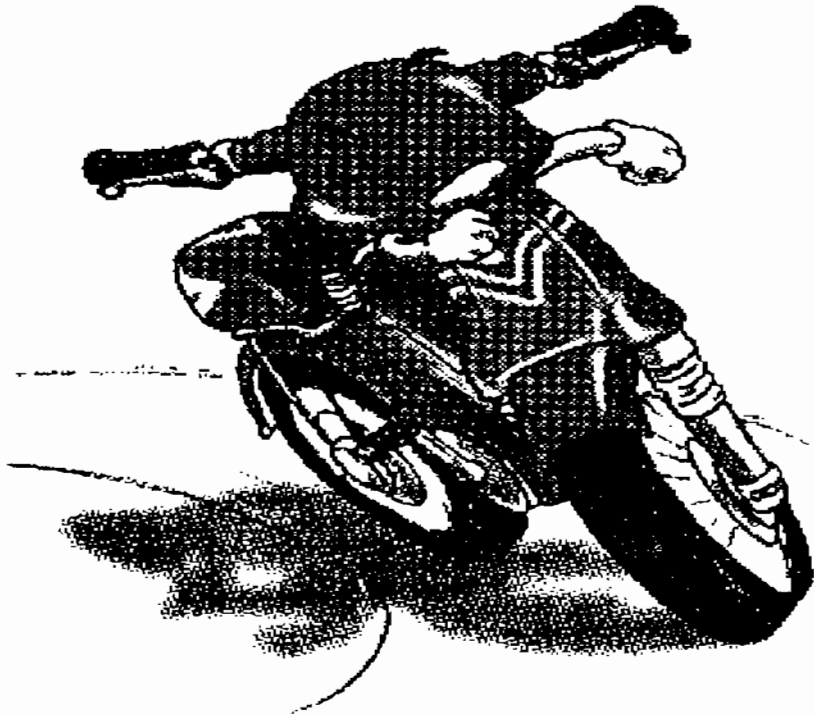
Nguyên nhân của sự cố là do IC1 bị hỏng, khi thay thế nên cẩn thận, không được làm hỏng tám mạch in đồng; sau khi thay xong, cần điều

chỉnh R28 làm cho điện áp ra của bộ nạp điện trong phạm vi hoạt động bình thường.

## VII- Điện áp ra rất cao

Điện áp ra rất cao (lớn hơn 50V). nguyên nhân của sự cố này là do C15 bị đoản mạch hoặc R26 bị hở, khi phân đoán cụ thể, có thể đo chân điện áp "1" của mạch điện hợp thành IC1.

**Chú ý:** Sau khi thay R26 xong, nên điều chỉnh lại R28 để điện áp ra của bộ nạp điện đảm bảo bình thường.



## VIII - Điện áp ra bình thường, nhưng dòng điện nạp lại rất nhỏ

Kiểm tra R30, R11, R13 xem có chặt không hay có hỏng hóc gì không, nếu bình thường thì thay IC1 là có thể giải quyết sự cố.

**Chú ý khi sử dụng:** Khi nạp điện để sử dụng và cất giữ thì phải tránh dung dịch và vụn kim loại thấm vào trong bộ nạp điện, để tránh bên trong bộ nạp điện bị đoản mạch, làm hỏng bộ nạp điện.

## IX - Điện áp ra bình thường, đèn báo nạp điện không báo hoặc báo không chính xác

Thông thường là do IC2 hỏng hoặc do LED2 hỏng. Có thể thay thế.

## X - Lá đồng ở bộ phận ra bị cháy đứt

Sau khi mở bộ nạp điện phát hiện thấy lá đồng ở phần ra của bộ nạp điện

bị cháy đứt, điều này thông thường là kết quả do cắm nhầm cực của ắc quy, từ đó dẫn tới rất nhiều sự cố và dẫn đến việc rất nhiều nguyên kiện của bộ nạp điện bị hỏng. Nếu dây cầu chì của bộ nạp điện không bị hỏng, thì thông thường sau khi thay R30, IC1, IC2, nối lá đồng đứt lại là có thể khôi phục lại bình thường. Nếu dây cầu chì của bộ nạp điện đã bị đứt, thì sự cố khá nghiêm trọng, D1~D4, V1~V2, R4, R7 đều có khả năng bị hỏng, cần kiểm tra một lượt rồi thay mới.

#### PHẦN 4 - BẢNG THAY THẾ CỦA BỘ NẠP ĐIỆN

Số hiệu ban đầu	C4138	E13007	TVR494	TL494
Số hiệu thay thế	C3306 C2625	E13009	IN5399	μPC494
Số hiệu ban đầu	MUR1660	FR104	FR157	
Số hiệu thay thế	BYV34400 MUR1640	FR107 FR105	FR156 FR155	

## CHƯƠNG VI

# HỆ THỐNG ĐỒNG HỒ ĐO

Nội dung hiển thị và tác dụng của hệ thống đồng hồ đo của xe đạp điện như sau.

Do không phải tất cả các xe đạp điện đều được trang bị các chức năng hướng dẫn như trên, mà là chọn lọc những phần chức năng được lưu ý để tiến hành lắp ráp, vì vậy, hình thức biểu hiện và chức năng hiển thị của hệ thống đồng hồ đo của xe đạp điện sẽ lắp ráp thành nhiều kiểu khác nhau.

Nội dung hiển thị	Miêu tả tác dụng
Báo nguồn	Báo nguồn điện của cả xe đã được mở
Điện áp ắc quy	Dùng ống phát quang hai cực hoặc dấu bảng điện áp báo điện áp của ắc quy
Báo thiếu áp	Báo điện áp ắc quy thấp hơn giá trị sử dụng bình thường
Báo quá dòng	Báo hiện nay dòng điện vận hành của động cơ vượt quá dòng điện cấp điện liên tục lớn nhất cho phép
Dòng điện động cơ	Báo dòng điện lớn hay nhỏ đang vận hành của động cơ
Mô hình chạy xe	Báo trạng thái chạy xe của xe đạp thông minh "1: 1 trợ lực", "Điện động", "Định tốc"
Tốc độ chạy xe	Tốc độ chạy của toàn xe hiện nay (km/h)
Báo đèn	Báo đèn pha, đèn xi nhan trái phải, đèn phanh có ở trạng thái làm việc không
Tính toán hành trình	Báo số km tính toán được mà xe đã chạy
Hành trình của lần này	Số km chạy xe khi thông điện lần này
Thời gian chạy xe	Thời gian chạy xe khi thông điện lần này (giờ, phút, giây)
Nhiệt độ hiện nay	Nhiệt độ môi trường đang sử dụng hiện nay

## PHẦN 1 - CHUNG LOẠI VÀ KẾT CẤU ĐỒNG HỒ ĐO

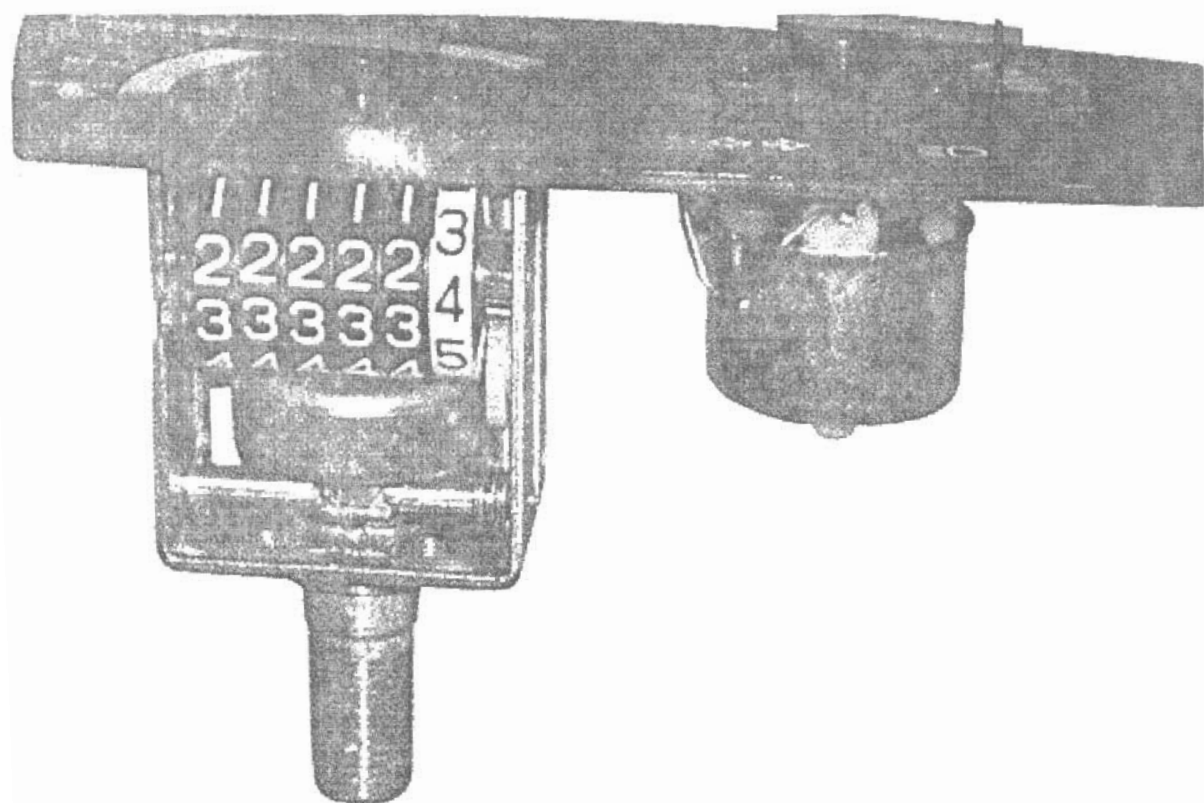
### I - Đồng hồ đo kim

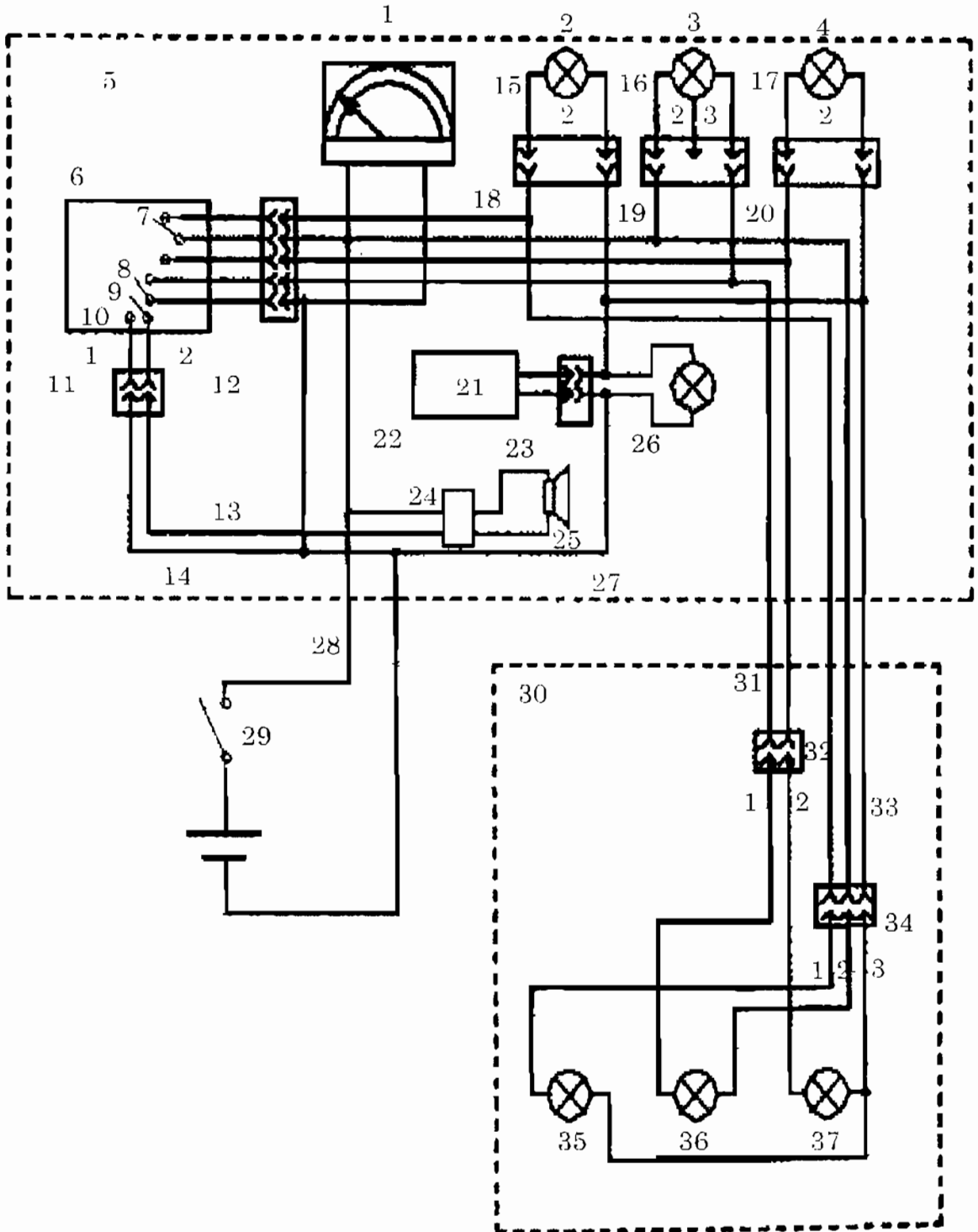
#### 1. Nguyên lý và kết cấu

Loại đồng hồ này bao gồm đồng hồ tính toán số hành trình chạy xe, đồng hồ kim tốc độ của xe, đồng hồ kim điện áp ắc quy, báo đèn pha, báo đèn xi nhan giới hạn.

Đồng hồ tính toán số hành trình chạy xe là máy đếm số bánh răng gồm 6 số "eo số 10", đồng hồ kim tốc độ của xe là đồng hồ chuyển tốc chậm dần, chúng dùng chung một tín hiệu chuyển tốc đưa vào để tiến hành tính toán thông qua truyền động máy móc, thực hiện các chức năng của mình.

*Đồng hồ kim điện áp là đồng hồ điện áp  
dòng một chiều 50V thông thường.*





Sơ đồ nguyên lý mạch điện của tổ hợp mặt đồng hồ và đèn sau

- |                                       |                        |
|---------------------------------------|------------------------|
| 1. Mặt đồng hồ điện áp;               | 2. Xi nhan trái trước; |
| 3. Đèn pha;                           | 4. Xi nhan phải trước; |
| 5. Mạch điện bên trong nắp mặt trước; |                        |

- |                         |                       |
|-------------------------|-----------------------|
| 6. Công tắc tổ hợp;     | 7. Trái;              |
| 8. Phải;                | 9. Đèn pha;           |
| 10. Nút ấn còi;         | 11. Đen;              |
| 12. Bột;                | 13. Vàng;             |
| 14. Đen;                | 15. 1 nâu 2 đen;      |
| 16. 1 đen 2 lục 3 lam;  | 17. 1 lục 2 đen;      |
| 18. Vàng - Lục;         | 19. Đôi - Lam;        |
| 20. Trắng - Lục;        | 21. Bộ chóp;          |
| 22. Điện rung còi;      | 23. Đỏ;               |
| 24. Đỏ;                 | 25. Đen;              |
| 26. Đèn xi nhan;        | 27. Đen;              |
| 28. Đôi;                | 29. Khóa mở nguồn;    |
| 30. Tổ hợp đèn sau;     | 31. Lam - Đài;        |
| 32. Vàng- Lục- Đen;     | 33. 1 lam 2 trắng;    |
| 34. 1 vàng 2 lục 3 đen; | 35. Đèn sau trái;     |
| 36. Đèn đêm;            | 37. Đèn sau bên phải. |

## **2. Kiểm tra và sửa chữa sự cố**

Độ chính xác của loại đồng hồ kim tương đối thấp, dây nối của mạch điện tương đối đơn giản, mạch điện của đồng hồ đo không dựa vào mạch điện của bộ điều khiển, có thể làm việc độc lập.

Sự cố chủ yếu của loại đồng hồ đo máy móc là sự cố ở dây dẫn hoặc mặt đồng hồ. Khi tháo lắp mặt đồng hồ, phải đặc biệt chú ý là không thể lắp ngược cực dương và âm của nguồn điện. Bộ chóp cung cấp điện áp khe cho bóng đèn xi nhan, để bóng đèn xi nhan có thể sáng. Ghi chú B trên chân dẫn ở vỏ ngoài bộ chóp biểu thị cực dương, L biểu thị cực âm, khi đấu dây không được đấu nhầm.

## **II - Đồng hồ đo tinh thể**

### **1. Kết cấu và nguyên lý**

Thông qua tín hiệu mở của bộ truyền cảm Hold chuyên dụng hoặc bộ truyền cảm Hold động cơ không chổi than, truyền cho đồng hồ mà hiển thị tinh thể lỏng từng máy đơn của tổng thành, tính số vòng chuyển động của bánh xe trong một đơn vị thời gian, có thể tính ra tốc độ chạy xe, lấy tốc độ chạy xe chia cho thời gian chạy xe thì có thể tính ra hành trình chạy xe.

Cũng có khi bên trong bộ điều khiển động cơ không chổi than dùng máy đơn để làm lõi dịch mã, có thể trực tiếp tính toán ra thời gian vận hành của động cơ và tính hành trình chạy xe, truyền đến hiển thị trên đồng hồ đo tinh thể lỏng, loại đồng hồ đo tinh thể lỏng này trong tổng thành sẽ không có máy đơn.



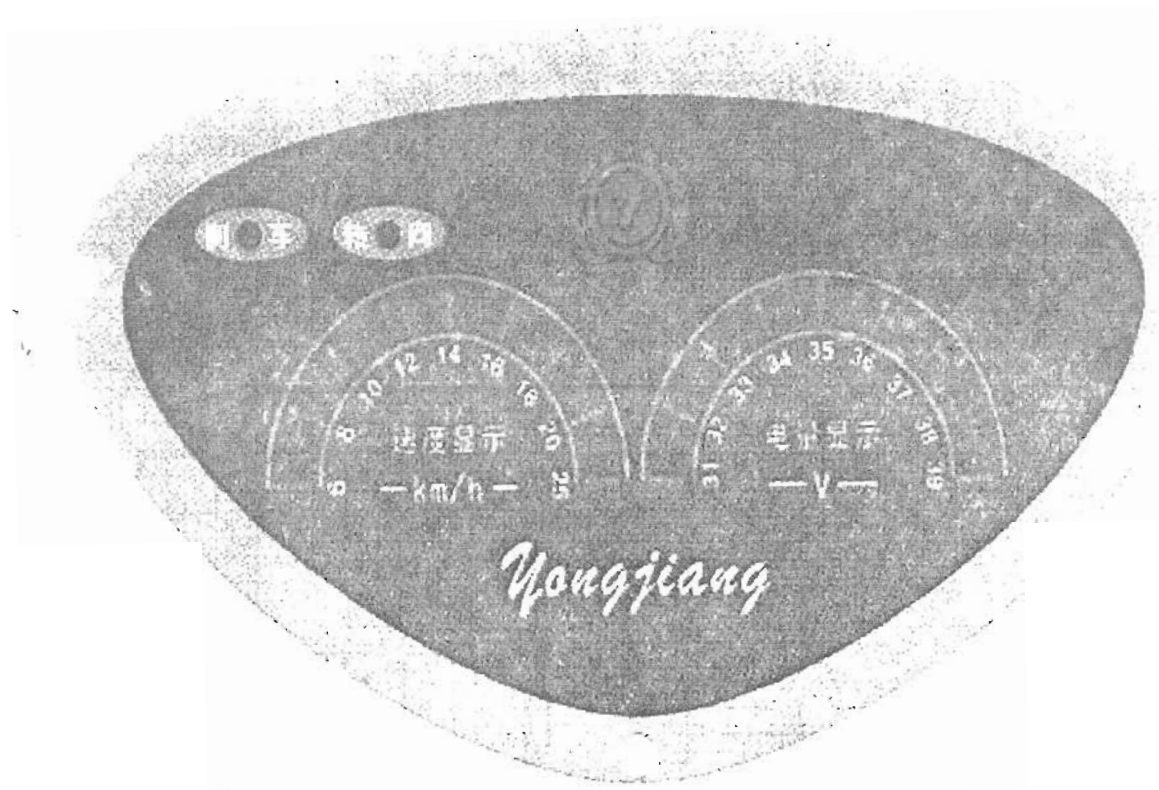
Ưu điểm của đồng hồ đo hiển thị tinh thể lỏng chính là hiển thị chính xác số hóa các loại số liệu (như tốc độ thời gian, điện áp ác quy, hành trình chạy xe, thời gian chạy, nhiệt độ môi trường), làm người thao tác có thể héc một cái là có thể nhìn thấy những số liệu chính xác, nhưng nhược điểm của đồng hồ đo này chính là khả năng chống bức xạ tia tử ngoại của mặt trời kém, cổ yếu cầu cao về nhiệt độ của môi trường sử dụng, do vậy đồng hồ hiển thị tinh thể lỏng không thể phơi dưới ánh mặt trời trong thời gian dài, chỉ có thể sử dụng trong khoảng nhiệt độ môi trường từ  $-10 \sim 40^{\circ}\text{C}$ . Khi sử dụng thời gian dài trong môi trường nhiệt độ cao hoặc thấp thì sẽ làm mặt hiển thị hỏng không thể nghịch, như vậy, số hiển thị trên màn tinh thể sẽ bị mờ, thậm chí không thể hiển thị.

## 2. Kiểm tra và sửa chữa sự cố

Mạch điện của loại đồng hồ đo này phức tạp, tỉ lệ sự cố cũng tương đối cao. Có mạch điện của đồng hồ tinh thể lỏng có thể không dựa vào mạch của bộ điều khiển, có thể làm việc độc lập, có loại đồng hồ phải dựa vào tín hiệu số của máy đơn ở bên trong bộ điều khiển mới có thể làm việc. Do nó liên quan đến phần mềm của trình tự chuyển động hiển thị và số hiệu của máy đơn nên khi loại đồng hồ này xuất hiện sự cố thì chỉ có thể thay toàn bộ đồng hồ. Trong trường hợp khẩn cấp, có thể nối trực tiếp dây dẫn của tay ga và tay phanh để dùng cho bộ điều khiển.







Ống hai cực phát quang mô phỏng báo điện áp cao, trung, thấp của ắc quy và ắc quy có thiếu áp không. Độ chính xác của nó tương đối cao, giá rẻ, hiện nay được sử dụng rộng rãi trong đồng hồ đo của xe đạp điện.

## 2. Kiểm tra và sửa chữa sự cố

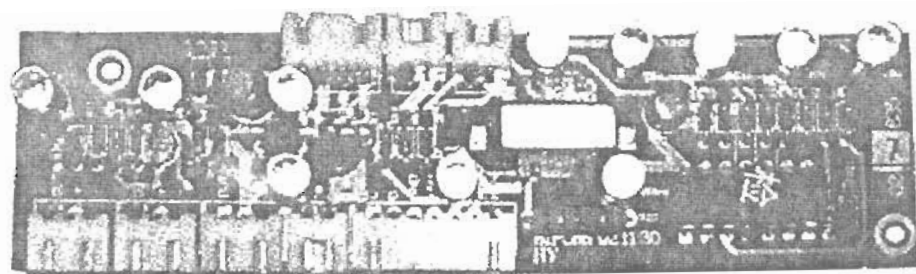
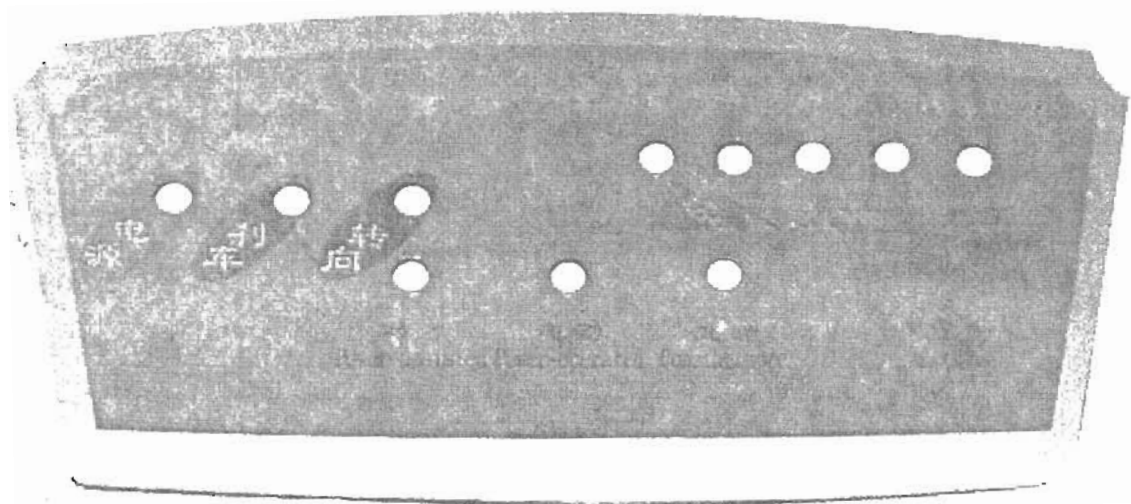
Tín hiệu thu thập và tín hiệu xử lý của đồng hồ đo ống hai cực phát quang dùng tám lõi logic số, mạch điện không dựa vào mạch của bộ điều khiển, có thể làm việc độc lập. Tín hiệu tay ga và tay phanh của xe đạp điện quá độ qua đồng hồ đo, sau đó đưa ra cho bộ điều khiển. Trong trường hợp khẩn cấp, có thể đấu trực tiếp dây dẫn của tay ga và tay phanh để cấp cho bộ điều khiển sử dụng.

## IV - Đồng hồ hiển thị thông minh

### 1. Kết cấu và nguyên lý

Đồng hồ đo, loại hiển thị thông minh phải phối hợp sử dụng tốt với bộ điều khiển thông minh, trạng thái sáng và tắt của ống hai cực phát quang trên một đồng hồ đo chịu sự điều khiển của bộ điều khiển thông minh. Nội dung hiển thị trên mặt đồng hồ tương đối nhiều, không chỉ hiển thị điện áp cao, trung, thấp của ắc quy và thiếu áp, lại còn có thể hiển thị toàn xe đang ở mô thức chạy xe nào. Xe đạp điện kiểu thông minh thường có 3 mô thức chạy xe: "1 : 1 trợ lực", "Điện động", "Định tốc", bộ điều khiển sẽ căn cứ vào

sở hiện trạng thái của xe hiện nay để truyền cho tám lõi chuyển động của mạch điện đồng hồ đo, trạng thái động tác mới sẽ sáng tương ứng với ống hai cực phát quang.



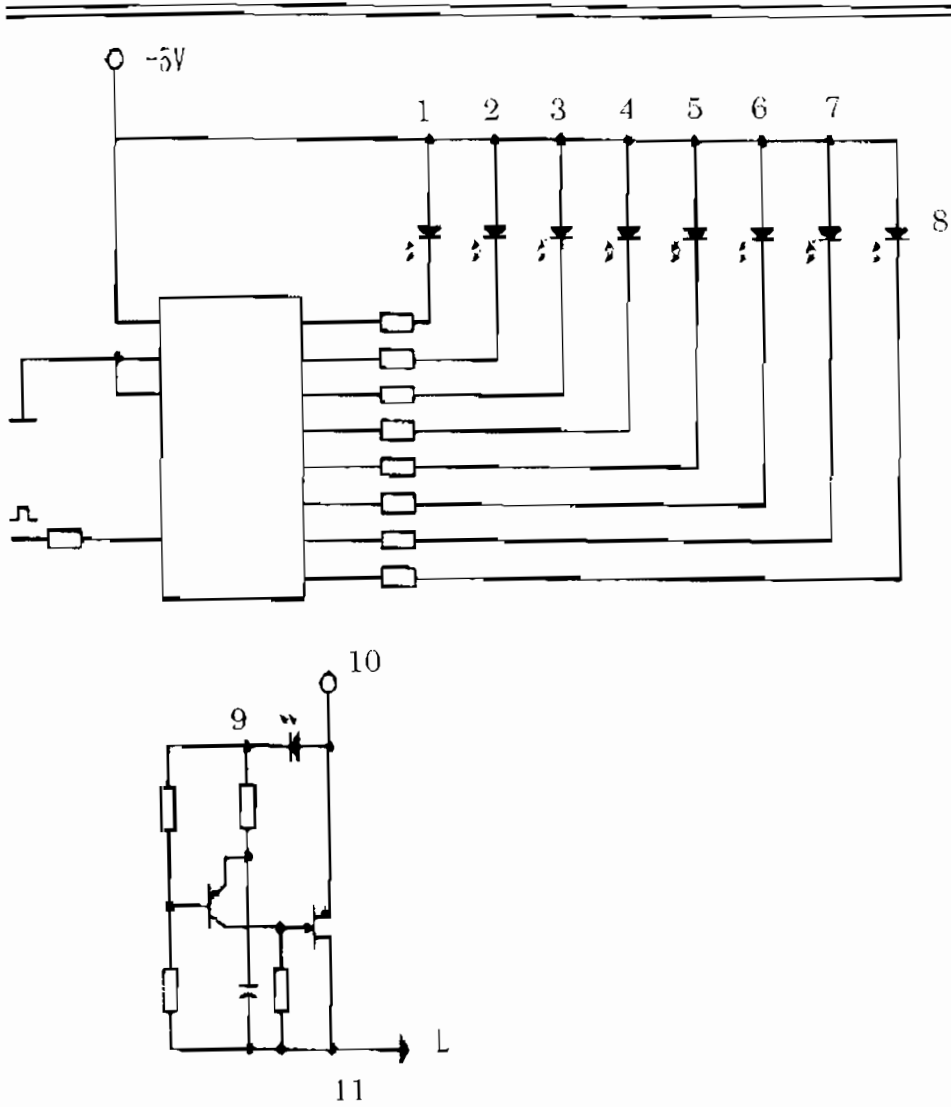
Đồng hồ đo hiển thị thông minh ống đèn hai cực phát quang hiển thị được nhiều chức năng, đấu dây đơn giản, giá thấp, hiện nay được sử dụng tương đối nhiều trong ngành xe đạp điện.

Ngoài chức năng hiển thị bình thường ra, nó và bộ điều khiển phối hợp sử dụng còn có thể hiển thị sự cố ở các bộ phận điều khiển điện. Khi dùng mặt đồng hồ đo thông minh để tiến hành kiểm tra sự cố của xe, hàm ý hiển thị đối ứng của ống phát quang hai cực là:

1. Các đèn báo sáng 3 lần, đèn báo kiểm tra có thể làm việc bình thường không.

2. Đèn báo điện lượng lần lượt báo tình hình quan hệ thông điện của 3 nguyên kiện Hold và vị trí sắt từ của động cơ. Khi dùng tay chuyển động đồng hồ, 3 đèn báo lần lượt sáng, nếu điểm sáng của đèn báo lần lượt là 100, 110, 111, 011, 001, 000 (trong đó 1 là đại diện cho sáng, 0 đại diện cho tắt), thì chứng tỏ góc pha của động cơ không chổi than là  $60^\circ$ ; Nếu điểm sáng của đèn

báo lần lượt là 100, 110, 010, 011, 001, 101 thì chứng tỏ là góc pha của động cơ không chổi than là  $120^\circ$ .



1. Thiếu áp;
2. Thấp;
3. Trung;
4. Cao;
5. Cao;
6. Trượt;
7. Điện động;
8. Định tốc;
9. Đèn báo xi nhan;
10. Cực dương ác quy;
11. Thoát khỏi đèn xi nhan

3. Chuyển động chậm tay ga, tần suất sáng của đèn báo “thiếu áp” có quan hệ đối ứng với góc độ chuyển động của tay ga. Tại vị trí ban đầu của tay ga, đèn báo không sáng; Góc độ chuyển động của tay ga, đèn báo sáng càng nhanh, thì chứng tỏ tín hiệu tay ga bình thường. Nếu không có quan hệ đối ứng như vậy, thì có thể là tay ga bị hỏng hoặc dây dẫn tiếp xúc không tốt.

4. Khi ấn nút chuyển đổi mô thức thông minh, đèn báo “Trợ lực” sáng, thả ra thì đèn không sáng.

5. Lần lượt xoay tay ga sang trái phải, đèn “Điện động” sáng, chứng tỏ tay ga ngắt điện có hiệu quả.

6. Chuyển động chậm mâm bánh đạp chân một vòng, đèn báo “Định tốc” sáng 5 lần, chứng tỏ bộ truyền cảm trợ lực làm việc bình thường.

## **2. Kiểm tra và sửa chữa sự cố**

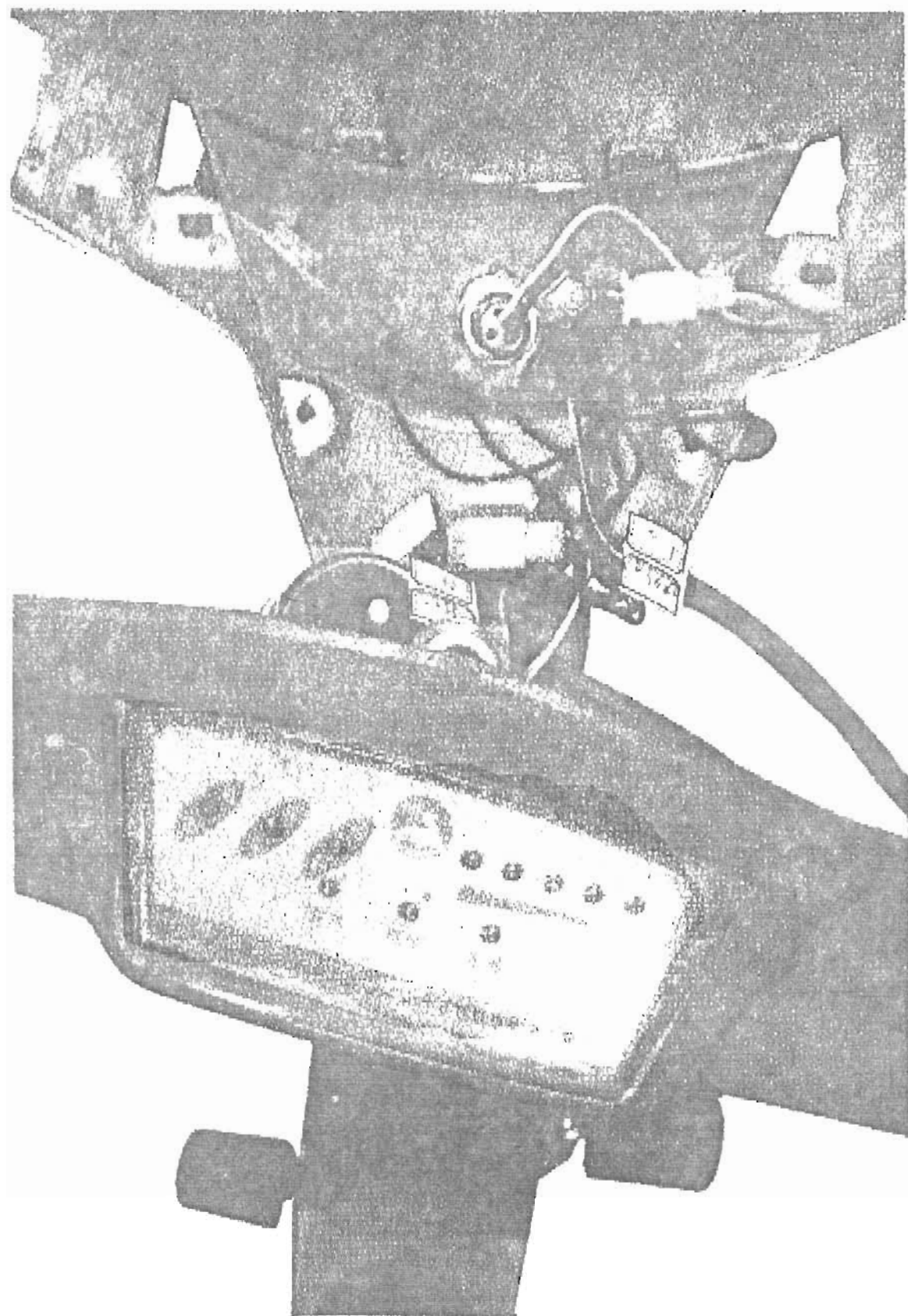
Nội dung hiển thị của mặt đồng hồ hiển thị thông minh căn cứ vào số liệu tín hiệu của bộ điều khiển. Nếu mặt đồng hồ xuất hiện sự cố, phải thay cả mặt đồng hồ. Khi sửa chữa khẩn cấp, có thể đấu trực tiếp tín hiệu tay ga và tay phanh với bộ điều khiển.

**Sắt từ:** Thường được gọi là vật liệu từ tính có cường độ từ trường cao.

## **PHẦN 2 - THÁO VÀ THAY THẾ ĐỒNG HỒ ĐO**

### **I - Tháo mặt đồng hồ**

Khi tháo mặt đồng hồ, nhất định phải chú ý vị trí và màu sắc của các dây dẫn, tham khảo nguyên lý mạch điện của các loại đồng hồ đo ở phần trên, hiểu chức năng của các dây dẫn. Do mạch điện của đồng hồ đo không có vỏ ngoài chuyên dụng bịt kín, thuộc loại mạch điện kiểu mở. Tuyệt đại đa số mạch điện của đồng hồ đo cũng đồng thời là mạch điện còi, xi nhan, chim kêu, có đồng hồ đo còn có mạch điện của các loại đèn đi qua, điện áp của những mạch điện này thường chính là điện áp của nhóm ác quy 24V hoặc 36V, nhưng tín hiệu điện áp mạch điện hiển thị trên đồng hồ đo thường là mạch điện dưới 15V. Như vậy trên mặt hiển thị của đồng hồ liền hình thành mạch điện cao thấp áp và có trường hợp mạch điện tồn, hơn nữa mạch điện của đồng hồ đo thường chính là nơi hội tụ của các loại dây dẫn, do vậy trong quá trình tháo lắp phải tháo ác quy, đợi sau khi nối xong các loại dây dẫn, đặt toàn bộ công tắc ở vị trí “Tắt”, dùng đồng hồ đo điện đặt ở thang ống hai cực đo dây +36V, dây + 15V, dây +12V, dây +5V và dây đất. Sau khi đo thấy không có hiện tượng đoản mạch thì mới lắp ác quy vào và cho thông điện.



## II – Thay thế mặt đồng hồ

Do khi sử dụng xe đạp điện, ắc quy tải có năng lượng hạn chế, điểm chung của chúng là đều có hiện thị điện áp ắc quy, hơn nữa chúng thường tách khỏi tín hiệu điều khiển của tay ga và tay phanh. Do vậy, trong trường hợp khẩn cấp, chúng ta chỉ cần kiểm tra dây nối cực dương, âm nguồn của ắc quy, dây +15V, +12V, +5V, dây đất để những dây này đối ứng tốt thì có thể thực hiện việc thay đồng hồ do, hoàn thành chức năng hiển thị cơ bản.

# MỤC LỤC

• Lời nói đầu .....	5
---------------------	---

## *Chương 1*

### CƠ CẤU VÀ BẢO DƯỠNG XE

<b>Phần 1- Cấu tạo của xe đạp điện</b> .....	7
I - Cấu tạo cơ bản của xe đạp điện .....	7
1. Bộ nạp điện .....	8
2. Ắc quy .....	8
3. Bộ điều khiển .....	9
4. Tay ga, tay phanh, bộ truyền cảm trợ lực .....	9
5. Động cơ .....	10
6. Đèn, đồng hồ .....	10
II - Cấu tạo thường thấy của xe đạp điện .....	11
III - Xe đạp điện có cấu tạo đặc thù .....	12
1. Xe đạp điện kiểu động cơ treo nghiêng .....	12
2. Xe đạp điện kiểu động cơ giữa .....	13
IV - Lập số hiệu xe đạp điện .....	13
<b>Phần 2- Kiểm tra và bảo dưỡng xe đạp điện</b> .....	14
I - Bảng kiểm tra bảo dưỡng định kỳ .....	15
II - Dụng cụ kiểm tra .....	16
III - Điều chỉnh xe đạp điện .....	18
1. Điều chỉnh yên .....	18
2. Điều chỉnh phanh .....	19
3. Điều chỉnh tay ga .....	20
4. Điều chỉnh xích .....	20
IV - Kiểm tra phần máy móc của xe đạp điện .....	21
V - Kiểm tra đường dây cáp điện của xe đạp điện .....	23
VI - Bôi trơn .....	24



## *Chương II*

### **ĐỘNG CƠ**

<b>Phần 1- Kết cấu của động cơ</b> .....	25
I - Tên gọi, phân loại, nguyên lý làm việc của động cơ.....	25
1. Tên gọi của động cơ.....	25
2. Phân loại động cơ .....	26
3. Nguyên lý làm việc của động cơ .....	27
II - Kết cấu cơ khí của động cơ .....	31
1. Kết cấu máy móc bên trong của động cơ gồm chổi than cao tốc thường gặp .....	31
2. Kết cấu máy móc bên trong của động cơ có chổi than tốc độ thấp thường thấy.....	32
3. Kết cấu máy móc bên trong của động cơ không chổi than cao tốc thường gặp .....	33
4. Kết cấu máy móc bên trong của động cơ không chổi than tốc độ thấp thường gặp.....	33
III - Phương pháp đấu dây của động cơ .....	34
1. Phương pháp đấu dây của động cơ có chổi than .....	34
2. Phân đoán góc ga của động cơ không có chổi than .....	34
3. Phương pháp đấu dây của động cơ không chổi than .....	37
<b>Phần 2- Tháo và bảo dưỡng động cơ</b> .....	38
I - Tháo động cơ.....	38
II - Bôi trơn bánh răng trong động cơ .....	40
<b>Phần 3- Kiểm tra sửa chữa động cơ hỏng</b> .....	42
I - Dòng điện lớn không tải của động cơ.....	42
II - Tỷ lệ chuyển tốc không tải/ phụ tải của động cơ lớn hơn 1,5 .....	44
III - Động cơ nóng .....	46
IV - Khí vận hành, trong động cơ có tiếng máy móc va đập hoặc tiếng ồn của động cơ.....	47
V - Hành trình đi của xe bị rút ngắn, động cơ không có sức .....	47
VI - Động cơ không chổi thiếu pha .....	48
<b>Phần 4 - Thay thế động cơ</b> .....	50

## *Chương III*

### **BỘ ĐIỀU KHIỂN**

<b>Phần 1- Kết cấu của bộ điều khiển</b> .....	52
--	----

I - Tên gọi, đặc điểm của bộ điều khiển .....	52
1. Tên gọi của bộ điều khiển.....	52
2. Đặc điểm của bộ điều khiển.....	53
Tên gọi.....	53
II - Kết cấu mạch điện điển hình và tham số thông dụng .....	53
1. Mạch điện điển hình và sơ đồ mạch điện của bộ điều khiển có chổi....	53
2. Mạch điện điển hình và sơ đồ mạch điện của bộ điều khiển không chổi than .....	56
III - Đặc trưng tín hiệu đưa vào của bộ điều khiển.....	58
1. Kết cấu, tín hiệu đặc trưng và chế độ tín hiệu của tay ga.....	58
2. Kết cấu, đặc trưng tín hiệu của tay phanh và sự thay đổi tín hiệu của nó.....	63
<b>Phân 2: Sửa chữa sự cố ở bộ điều khiển</b> .....	69
I - Nguồn điện của phần điều khiển bộ điều khiển có chổi than không bình thường.....	69
II - Bộ điều khiển có chổi không đưa ra .....	70
III - Bộ điều khiển không chổi than thiếu pha .....	70
IV - Bộ điều khiển không chổi than hoàn toàn không có tín hiệu ra.....	72
V - Xe bay.....	73
VI - Phương pháp thay nguyên kiện mạch điện và những điểm cần chú ý.....	74
1. Tháo mạch điện.....	74
2. Tháo linh kiện công suất .....	75
3. Hàn mạch điện, linh kiện công suất .....	75
<b>Phân 3: Lắp đặt chính xác bộ điều khiển</b> .....	75
<b>Phân 4: Thay thế bộ điều khiển</b> .....	77
I - Phân đoán chức năng dây dẫn của bộ điều khiển.....	77
II - Nối bộ điều khiển không chổi than, động cơ không chổi than.....	78

## *Chương 4*

### **ẮC QUY**

<b>Phân 1 – Kết cấu của ắc quy</b> .....	84
I - Sơ đồ kết cấu của ắc quy.....	84
II - Các bộ phận chủ yếu của ắc quy .....	86
III - Bảng tính năng ắc quy axit chì dùng trong xe đạp điện.....	89
IV - Số hiệu chủ yếu của ắc quy axit chì dùng trong xe đạp điện.....	90
<b>Phân 2 – Sử dụng và bảo dưỡng ắc quy</b> .....	90
I - Lắp ráp ắc quy.....	90

II - Nạp điện ắc quy .....	92
1. Yêu cầu của ắc quy đối với công nghệ nạp điện.....	92
2. Chọn số lần nạp điện .....	93
3. Ảnh hưởng của nhiệt độ đối với nạp điện.....	95
III - Những điểm cần chú ý khi sử dụng ắc quy .....	96
1. Tránh phóng điện quá .....	96
2. Tránh nạp quá .....	97
3. Tránh đoản mạch.....	98
4. Tránh lỏng môi nối và tiếp xúc không tốt.....	98
5. Tránh phơi nắng dưới ánh mặt trời .....	99
<b>Phần 3 – Kiểm tra hỏng hóc ở ắc quy .....</b>	<b>99</b>
I - Ắc quy rò rỉ dung dịch.....	99
1. Hiện tượng sự cố .....	99
2. Kiểm tra và xử lý sự cố.....	99
II - Nạp ắc quy mà không vào điện .....	100
1. Hiện tượng sự cố.....	100
2. Kiểm tra và xử lý sự cố.....	101
III- Ắc quy biến dạng.....	101
1. Hiện tượng sự cố .....	101
2. Kiểm tra và xử lý sự cố.....	102
IV - Điện áp của ắc quy mới giảm xuống nhanh chóng.....	104
1. Hiện tượng sự cố .....	104
2. Kiểm tra và xử lý sự cố.....	104
IV - Tấm cực ắc quy bị muối axit sunfuric không thể nghịch .....	104
1. Hiện tượng sự cố .....	104
2. Kiểm tra và xử lý sự cố.....	105
V - Trở ắc quy xuất hiện “Không cân bằng”.....	106
1. Hiện tượng sự cố .....	106
2. Kiểm tra và xử lý sự cố.....	106
<b>Phần 4 – Thay ắc quy .....</b>	<b>107</b>
I - Biểu hiện kết thúc tuổi thọ ắc quy .....	107
II - Nguyên tắc thay ắc quy.....	108
III - Phương pháp thay ắc quy .....	109
1. Tháo ắc quy .....	109
2. Kiểm tra .....	110
3. Lắp đặt .....	110
4. Dùng thử .....	110

*Chương V*  
**BỘ NẠP ĐIỆN**

<b>Phần 1 – Kết cấu của bộ nạp điện</b> .....	111
I - Cấu thành của bộ nạp điện .....	111
II - Sơ đồ hình sóng làm việc bình thường của bộ nạp điện .....	112
III - Bảng điện áp các chân của IC1 khi bộ nạp điện làm việc bình thường .....	113
IV - Bảng đối chiếu dòng điện và điện áp khi bộ nạp điện ở các trạng thái làm việc .....	113
<b>Phần 2 – Sử dụng và bảo dưỡng bộ nạp điện</b> .....	113
<b>Phần 3 – Kiểm tra sự cố của bộ nạp điện</b> .....	117
I - Khi nạp điện, đèn báo nguồn sáng, đèn báo nạp điện có màu cam .....	117
II - Đèn báo nguồn không sáng, đèn báo của bộ nạp điện cũng không sáng .....	118
III - Rất nóng, thậm chí có hiện tượng vỏ bên ngoài biến dạng do nóng chảy .....	119
IV - Nhiệt lượng phát ra lớn, kèm theo những âm thanh lạ .....	119
V - Khi làm việc có những âm thanh lạ, nạp điện không vào .....	119
VI - Khi làm việc có những âm thanh lạ, đèn báo nguồn và đèn báo nạp điện tối và nhấp nháy .....	119
VII - Điện áp ra rất cao .....	120
VIII - Điện áp ra bình thường, nhưng dòng điện nạp lại rất nhỏ .....	120
IX - Điện áp ra bình thường, đèn báo nạp điện không báo hoặc báo không chính xác .....	120
X - Lá đồng ở bộ phận ra bị cháy đứt .....	120
<b>Phần 4 - Bảng thay thế của bộ nạp điện</b> .....	121

*Chương VI*  
**HỆ THỐNG ĐỒNG HỒ ĐO**

<b>Phần 1 – Chứng loại và kết cấu đồng hồ đo</b> .....	123
I - Đồng hồ đo kim .....	123
1. Nguyên lý và kết cấu .....	123
2. Kiểm tra và sửa chữa sự cố .....	125
II - Đồng hồ đo tinh thể .....	125
1. Kết cấu và nguyên lý .....	125
2. Kiểm tra và sửa chữa sự cố .....	126

III - Đồng hồ đo ống hai cực phát quang .....	127
1. Kết cấu và nguyên lý .....	127
2. Kiểm tra và sửa chữa sự cố .....	128
IV - Đồng hồ hiển thị thông minh .....	128
1. Kết cấu và nguyên lý .....	128
2. Kiểm tra và sửa chữa sự cố .....	131
<b>Phần 2 - Tháo và thay thế đồng hồ đo .....</b>	<b>131</b>
I - Tháo mặt đồng hồ .....	131
II - Thay thế mặt đồng hồ.....	133

# NHÀ XUẤT BẢN THANH NIÊN

62 Bà Triệu - Hà Nội - ĐT: (84.04) 9434044 - 8229413. Fax: 04.9436024

Chi nhánh: 270 Nguyễn Đình Chiểu - Quận III TP Hồ Chí Minh  
- ĐT: (08) 9303262

---

## KỸ THUẬT SỬA CHỮA XE ĐẠP ĐIỆN

Tác giả: TRẦN GIA ANH

*Chịu trách nhiệm xuất bản:*

**MAI THỜI CHÍNH**

*Chịu trách nhiệm bản thảo:*

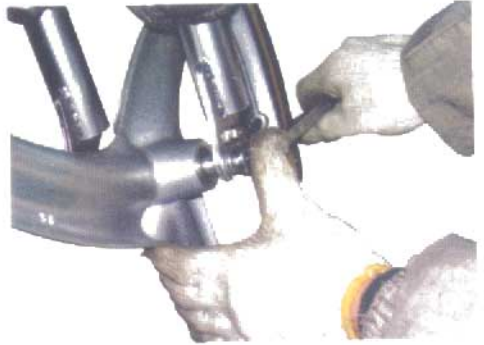
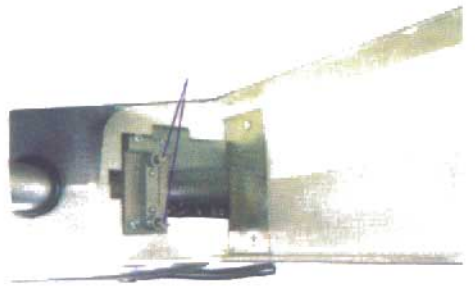
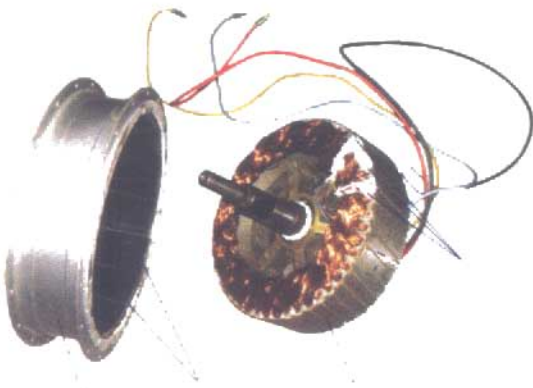
**PHẠM ĐỨC**

Biên tập: **QUANG VŨ**

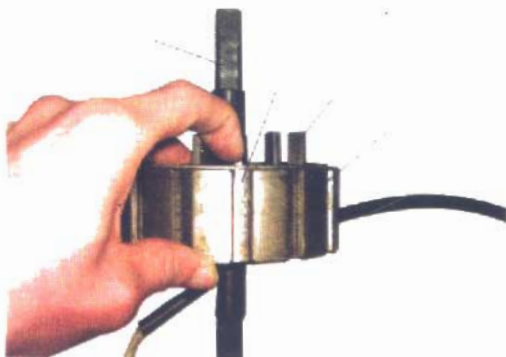
Trình bày bìa: **MINH NGUYỆT**

---

In 800 cuốn khổ 19x27cm tại Công ty Khảo sát xây dựng  
Số giấy phép xuất bản: 27/1338 cấp ngày 20/9/2004  
In xong và nộp lưu chiểu Quý II năm 2005







Sách phát hành tại:

  
Nhà sách  
**MINH NGUYỆT**

38 Phương Mai-Đống Đa-HN  
Tel: (04) 5763703

13 Thợ Nhuộm-Hoàn Kiếm-HN  
Tel: (04) 8289755

Kỹ thuật sửa chữa xe đạp...



2 4 0 0 0 1 7 2

Giá 30.000đ