

LỜI NÓI ĐẦU

Mô đun Bảo dưỡng sửa chữa hệ thống điện khởi động là một trong những mô đun bắt buộc trong chương trình đào tạo dành cho sinh viên, trình độ cao trung cấp nghề sửa chữa điện máy công trình.

Đây là một mô - đun quan trọng trong chương trình bồi dưỡng kỹ năng nghề, mô - đun này giúp cho người học nâng cao được kỹ năng nghề nghiệp. Trong công tác kiểm, sửa chữa, bảo dưỡng hệ thống điện trên máy xây dựng đòi hỏi người thợ phải nắm được các kỹ năng kiểm tra, tháo lắp cũng như bảo dưỡng sửa chữa đúng yêu cầu kỹ thuật nhằm đảm bảo hiệu quả công việc cao và an toàn cho người sửa chữa và trang thiết bị,

Mô - đun này có thể tiến hành học trước hoặc học song song với các mô - đun chuyên môn khác. Nội dung mô - đun được xây dựng bao gồm 8 bài bài

Tài liệu này dùng để bồi dưỡng các kỹ năng cơ bản về vận hành, bảo dưỡng một số loại máy thi công xây dựng cơ bản như máy xúc, máy ủi, máy san, máy lu cho giảng viên, giáo viên trình độ cao đẳng nghề, nghề Sửa chữa máy thi công xây dựng.

Trong quá trình biên soạn mặc dù đã có nhiều cố gắng, song không thể tránh khỏi những thiếu sót, hạn chế, chúng tôi rất mong được sự góp ý, bổ sung của độc giả để nội dung tài liệu được hoàn thiện hơn.

Chúng tôi chân thành cảm ơn.

MỤC LỤC

<i>TT</i>	<i>TÊN BÀI</i>	<i>TRANG</i>
1	LỜI NÓI ĐẦU	<i>1</i>
2	MỤC LỤC	<i>2</i>
3	Bài 1: Bảo dưỡng hệ thống khởi động	<i>3</i>
4	Bài 2: Sửa chữa và bảo dưỡng máy khởi động	<i>7</i>
5	Bài 3: Bảo dưỡng và sửa chữa role khởi động	<i>23</i>
6	Bài 4: Sửa chữa và bảo dưỡng khớp truyền động	<i>26</i>
7	Bài 5: Bảo dưỡng và sửa chữa role an toàn	<i>30</i>
8	Bài 6: Bảo dưỡng và sửa chữa role ắc quy	<i>38</i>
9	Bài 7: Bảo dưỡng và sửa chữa hệ thống sấy	<i>48</i>
10	Bài 8: Bảo dưỡng khóa điện	<i>53</i>

ẢO DƯỠNG HỆ THỐNG KHỞI ĐỘNG

1. Nhiệm vụ, yêu cầu của hệ thống khởi động trên máy công trình

1.1. Nhiệm vụ:

Để khởi động động cơ đốt trong cần phải truyền cho trục khuỷu của nó một mô men làm cho trục khuỷu quay với số vòng quay nhất định đủ để nổ máy. Muốn làm cho trục khuỷu động cơ quay cần phải cấp cho nó một mô men thắng được lực ma sát của động cơ, mô men quán tính của các chi tiết trong động cơ nhất là bánh đà và lực cản của khí bị nén trong xi lanh.

Như vậy, hệ thống khởi động dùng để cung cấp mô men làm cho trục khuỷu động cơ quay với số vòng quay tối thiểu đủ để động cơ nổ máy.

2.2. Yêu cầu:

Hệ thống khởi động cần đảm bảo các yêu cầu sau:

- a. Sinh ra mô men đủ lớn để thắng các mô men cản của động cơ và lực cản của khí nén trong xi lanh động cơ
- b. Số vòng quay khởi động phải đạt số vòng quay tối thiểu đủ để động cơ nổ máy. Số vòng quay tối thiểu phụ thuộc vào nhiều yếu tố như: loại động cơ, dạng buồng cháy, tỷ số nén,
- c. Kết cấu gọn, nhẹ, đơn giản, dễ sử dụng.
- d. Làm việc với độ an toàn và tin cậy cao, ít phải chăm sóc, bảo dưỡng kỹ thuật.

3.3. Phân loại:

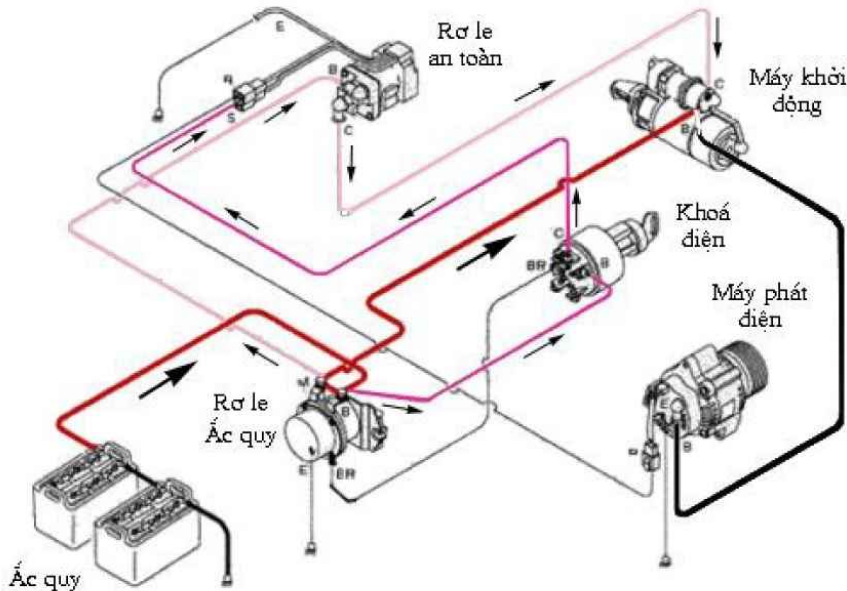
Để khởi động động cơ, người ta dùng nhiều phương pháp khác nhau:

- a. Khởi động bằng tay quay: Dùng tay quay trục khuỷu động cơ với tốc độ tối thiểu để động cơ nổ máy. Hiện nay loại này không còn dùng trên ô tô.
- b. Khởi động bằng động cơ điện: Dùng động cơ điện dẫn động trục khuỷu động cơ quay với tốc độ nhất định. Loại này giảm được lực tác động và đảm bảo an toàn cho người lái khi khởi động động cơ. Hệ thống khởi động bằng điện có 2 loại:
 - Loại điều khiển trực tiếp
 - Loại điều khiển gián tiếp
- c. Khởi động bằng khí nén có áp suất cao: Dùng khí nén có áp suất cao cung cấp vào xi lanh động cơ làm cho trục khuỷu quay đến tốc độ khởi động. Loại này ít được dùng vì cần có bình chứa khí nén áp suất cao nên rất nguy hiểm.

. Khởi động bằng máy lai: Loại này dùng động cơ có công suất nhỏ để khởi động cho động cơ chính có công suất lớn. Động cơ chính thường là động cơ diesel

2. Sơ đồ cấu tạo và nguyên hoạt động của hệ thống khởi động

2.1. Sơ đồ cấu tạo.

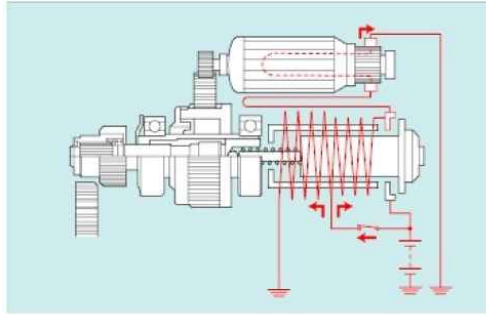


Hình . Sơ đồ hệ thống khởi động amý xúc PC 200-6

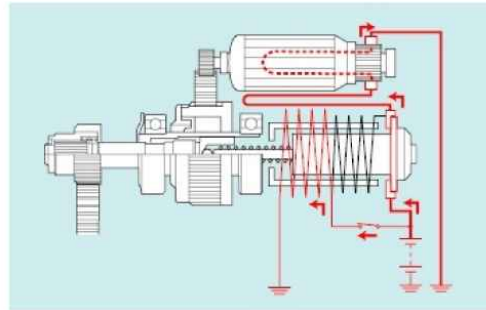
2 . Nguyên lý hoạt động:

a. Khi bật khoá điện về vị trí khởi động

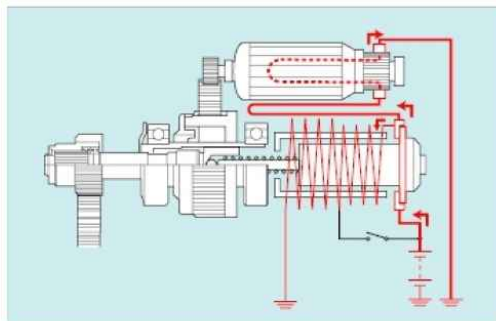
Khi bật khoá điện lên vị trí START, dòng điện của ắc quy đi vào cuộn giữ và cuộn kéo. Sau đó dòng điện đi từ cuộn kéo tới phần ứng qua cuộn cảm làm quay phần ứng với tốc độ thấp. Việc tạo ra lực điện từ trong các cuộn giữ và cuộn kéo sẽ làm từ hoá các lõi cực và do vậy lõi thép của công tắc từ bị kéo vào lõi cực của nam châm điện. Nhờ sự kéo này mà bánh răng dẫn động khởi động bị đẩy ra và ăn khớp với vành răng bánh đà đồng thời đĩa tiếp xúc sẽ bật công tắc chính lên.



Khi công tắc chính được bật lên, thì không có dòng điện chạy qua cuộn giữ, cuộn cảm và cuộn ứng nhận trực tiếp dòng điện từ ắc qui. Cuộn dây phản ứng sau đó bắt đầu quay với vận tốc cao và động cơ được khởi động. Ở thời điểm này lõi thép được giữ nguyên tại vị trí chỉ nhờ lực điện từ của cuộn giữ vì không có lực điện từ chạy qua cuộn hút



Khi khoá điện được xoay từ vị trí START sang vị trí ON, dòng điện đi từ phía công tắc chính tới cuộn giữ qua cuộn kéo. Ở thời điểm này vì lực điện từ được tạo ra bởi cuộn kéo và cuộn giữ triệt tiêu lẫn nhau nên không giữ được lõi thép. Do đó lõi thép bị kéo lại nhờ lò xo hồi vị và công tắc chính bị ngắt làm cho máy khởi động dừng lại.



Chú ý: Khi động cơ đã khởi động máy phát phát ra điện áp:

- Khi động cơ đã khởi động xong số vòng quay đã đủ lớn làm máy phát, phát ra dòng điện đủ lớn cấp tới cực R của rơ le an toàn từ chân R của máy phát làm rơ le an toàn mở mạch không nối điện áp từ cực B xuống cực C của máy khởi động vì vậy trong trường hợp cố ý hay vô tình bật khóa khởi động về vị trí “start” thì máy khởi động không khởi động được nữa.

3. Bảo dưỡng bên ngoài các bộ phận của hệ thống khởi động

3.1. Quy trình tháo lắp các bộ phận

- a. Tháo cáp ắc quy
- b. Đánh dấu đầu dây điện
- c. Tháo các dây điện ra khỏi các thiết bị điện
- d. Tháo máy khởi động ra khỏi động cơ
 - Tháo bu lông bắt máy khởi động vào thân máy
 - Lấy máy khởi động ra
 - Lau chùi sạch bên ngoài máy khởi động
- e. Tháo ắc quy ra khỏi xe
 - Tháo giá giữ ắc quy
 - Lấy ắc quy ra khỏi xe
- f. Tháo rơ le bảo vệ khởi động

3.2. Tháo, làm sạch, kiểm tra và nhận dạng bên ngoài: ắc quy, các dây dẫn, rơ le và máy khởi động.

3.3. Lắp các bộ phận lên động cơ.

- a. Lắp máy khởi động lên động cơ
- b. Lắp rơ le bảo vệ
- c. Đấu dây vào máy khởi động và rơ le
- d. Lắp ắc quy lên ô tô
- e. Đấu cáp ắc quy vào máy khởi động
- f. Xác định cực tính ắc quy
- g. Đấu cáp và ắc quy: đấu cáp vào cực dương trước, áp vào cực âm sau.

Bài 2. sửa chữa và bảo dưỡng máy khởi động

I. Nhiệm vụ, yêu cầu, phân loại

- Đảm bảo khởi động dễ dàng đủ mômen, đủ số vòng quay.
- Khi khởi động sụt áp ít, các thiết bị hoạt động an toàn.
- Khi khởi động không khởi động quá 8 giây mỗi lần, không khởi động 3 lần liên tiếp.

- Phân loại.

Ngày nay, trên ô tô - máy thi công sử dụng hầu hết là hệ thống khởi động điện điều khiển gián tiếp, thậm chí cùn lắp thêm bộ điều khiển bằng xung điện(như điều khiển từ xa của tivi).

Theo cách điều khiển gài bánh răng ăn khớp, được chia làm 2 loại :

- Loại thứ nhất :

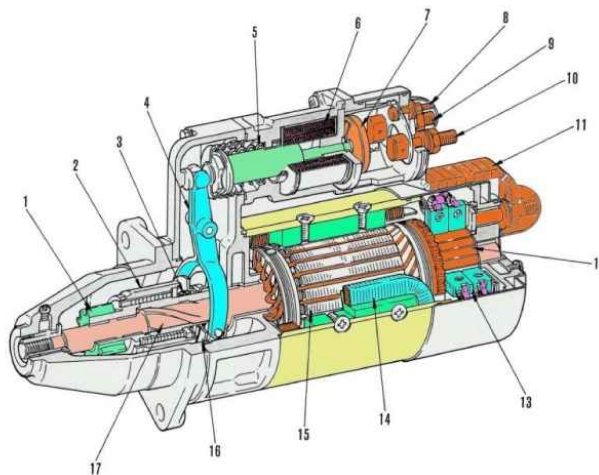
Máy khởi động dùng rơ-le điện từ selenoid (rơ-le gài) để bánh răng máy khởi động ăn khớp với vành răng bánh đà, loại này dùng phổ biến vỡ chế tạo đơn giản.

- Loại thứ hai :

Động cơ điện một chiều vừa tạo ra mômen quay, đồng thời như 1 rơ-le điện từ selenoid , tức là rô-to thực hiện hai chuyển động vừa quay vừa tịnh tiến để đẩy bánh răng máy khởi động ăn khớp với vành răng bánh đà.

II. Cấu tạo và nguyên lý hoạt động của máy khởi động

1. Cấu tạo



Hình 2.1. Cấu tạo máy khởi động

1- Bánh răng máy KĐ

2- Khớp truyền động

3- Lò xo giảm chấn

4- Cần gạt

5- Lò xo hồi vị

6- cuộn giữ và hút của rơ le máy KĐ

7 - Tiếp điểm đồng xu

8 - Cực C

9 - Cực B

10-Cực M

11-Thanh đồng(nối xuống cuộn cảm)

12-Cổ góp điện

13-Chổi than và lò xo lá

14-Cuộn cảm Stator

15-Rô to

16-Vòng lắp cần gạt

17-Trục rôto

18-Vỏ

19-Nắp sau

20-Nắp trước

a. Vỏ máy khởi động:

Vỏ là một ống thép gia công mặt trong có gắn các khối cực bằng cách bắt các vít trên các khối cực có quấn cuộn dây cảm điện (như máy phát điện một chiều). Trên vỏ có gắn một ốc thau để cách điện, ốc thau có nhiệm vụ cách điện với cực đầu M.

b. Cuộn dây cảm điện Stator

Có nhiệm vụ tạo ra từ trường chính cho các khối cực. Dây quấn có tiết diện dẹt hình chữ nhật tương đối lớn được quấn quanh khối cực từ 4 đến 10 vòng. Dây có tiết diện lớn vì mỗi lần khởi động nó có thể tiêu thụ trên 200 ampe. Các cuộn dây được đặt kề nhau và được quấn ngược chiều để tạo ra các cực từ bắc nam khác tên.

Mạch dây của các cuộn cảm

Loại 2 cuộn cảm 4 khối cực

Loại 4 cuộn cảm 4 khối cực đấu từng cặp

Loại 4 khối cực 4 cuộn cảm 4 đầu nối tiếp

Loại 4 khối cực 3 cuộn cảm 4 đầu nối tiếp một cuộn đấu rẽ

Mạch dây cuộn cảm của máy khởi động thường được quấn quanh 4 khối cực, có 4 chổi than với 2 cuộn kích từ. 2 cực quấn dây có cực cùng tên, nếu có các khối cực không quấn dây có nhiệm vụ nối mạch cho đường sức từ lưu thông qua vỏ rồi trở lại cực kia phương pháp mắc này sẽ làm giảm bớt điện trở nội. Dòng điện vào máy khởi động sẽ chia ra làm 2 nhánh qua cuộn cảm đến các chổi than (+) vào khung dây Rôto đến chổi than (+) có nhiệm vụ làm cân bằng điện thế giữa 2 chổi than này.

c. Rôto:

Được cấu tạo bằng cách ép chặt nhiều lá thép kỹ thuật điện, dày từ 0,5 → 1mm trên trục tạo thành lõi. Trên lõi có nhiều rãnh dọc theo trục để quấn dây. Dây quấn trong Rôto là các thanh đồng dẹt tiết diện hình chữ nhật, mỗi rãnh có 2 dây và được quấn sóng. Trên Rôto còn có cổ góp điện gồm nhiều miếng đồng thau ghép quanh trục, giữa các miếng đồng được cách điện với nhau và cách điện với trục, vật liệu cách điện là mica hoặc gỗ phíp. Các phiến đồng được hàn với các dây quấn (hình 3.14c).

Rôto được gồi lên 2 bạc thau hoặc vòng bi và quay giữa các khối cực. Khoảng cách giữa Rôto với các khối cực rất nhỏ để làm giảm sự tiêu hao từ trường.

d. Nắp máy khởi động

Là phía cổ góp điện và được coi là cuối máy khởi động, chế tạo bằng thép hợp kim, trục rôto được gồi lên bạc hoặc vòng bi đóng cứng trong nắp (hình 3.14d). Nắp còn là nơi để gắn các giá đỡ chổi than và lò xo, hai giá đỡ chổi than dương đối diện nhau và được cách điện với mát bằng phíp cách điện (hình 1.34e). Lò xo luôn ấn chổi than tì vào cổ góp đúng lực quy định để tiếp điện cho máy khởi động. Khi lắp ráp nắp được cố định với vỏ nhờ một chốt định vị và các ốc xiết.

e. Chổi than:

Được làm bằng bột than, bột đồng hoặc thiếc graphít cùng một số chất phụ gia chịu nhiệt và chống mài mòn. Tất cả các hỗn hợp này được ép thành khối dưới áp suất cao. Mỗi chổi than được dính liền với dây đồng dẫn điện. Máy khởi động thường có 4 chổi than, hai chổi than dương và hai chổi than âm.

f. Nắp trước:

Hay còn gọi là nắp bánh răng được chế tạo từ thép hợp kim. Bên trong có khớp truyền động, cần gạt và bánh răng máy khởi động. Nắp bánh răng được cố định với vỏ nhờ chốt định vị và ốc xiết

g. Khớp truyền động

a. Nhiệm vụ:

Là cơ cấu có nhiệm vụ truyền mô men từ máy khởi động đến bánh đà của động cơ. Tỷ số truyền động tùy theo từng loại khoảng từ 1/10 → 1/20 có nghĩa là động cơ quay được 1 vòng thì máy khởi động có thể quay từ 10 đến 20 vòng. Khi hoạt động tốc độ Rôto máy khởi động phải quay 2000 đến 3000 vòng/phút để kéo trục khuỷu quay khoảng 200 đến 300 vòng/phút đủ để khởi động động cơ.

Sau khi động cơ đã nổ số vòng quay của nó có thể lên đến 2500 → 3000 vòng/phút. Nếu lúc này bánh răng của máy khởi động còn dính với bánh răng đà thì Rôto sẽ bị quay theo với vận tốc 25000 → 30000 vòng/phút, tốc độ lớn này sẽ tạo ra lực li tâm cực mạnh làm văng tất cả các dây quấn ra khỏi rãnh của Rôto và làm phá hỏng cổ góp. Vì vậy trên thực tế người ta phải trang bị khớp truyền động để tách chuyển động của rôto ra khỏi chuyển động của bánh đà nhằm bảo vệ máy khởi động trong trường hợp trên.

b. Phân loại

Có 2 loại truyền động cơ bản là truyền động quán tính và truyền động cần gạt điều khiển có đầu kết ly 1 chiều (hình 3.15a). Trên thực tế loại truyền động cần gạt điều khiển có đầu kết ly 1 chiều được sử dụng nhiều hơn vì ít hư hỏng hơn.

c. Cấu tạo khớp truyền động kết ly 1 chiều

Cụm bánh răng và đầu kết ly một chiều được điều khiển để nối và tách bánh răng máy khởi động với vành rãnh bánh đà nhờ cần gạt. Tùy theo thiết kế, cần gạt có thể được tác động bằng cơ khí hay bằng lực từ trường. Cấu tạo gồm các bộ phận như hình 3.15b,c

d. Nguyên lý làm việc

Khi khởi động rô to quay theo chiều kim đồng hồ làm ống chủ động (1) quay theo đồng thời đẩy các viên bi lăn trên ống bị động (4) theo chiều ngược kim đồng hồ rồi bị kẹt ở phần hẹp hơn giữa (1) và (4) làm khoá cứng 2 phần này với nhau (hình 3.15d), lúc này bánh răng máy khởi động bắt đầu truyền mô men cho bánh đà.

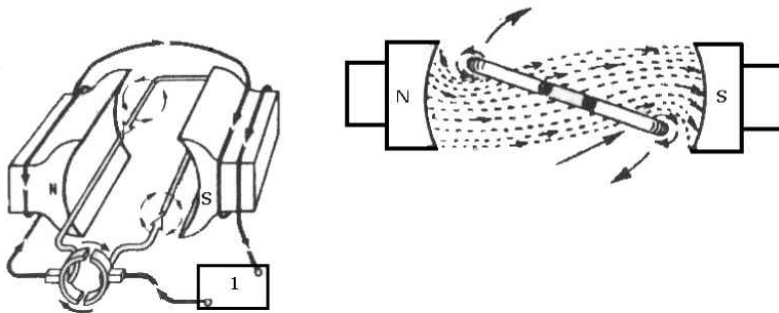
Khi động cơ đã khởi động xong tốc độ đạt khoảng 1000 đến 1500 vòng/phút, nếu vì một lý do nào đó bánh răng khởi động vẫn bị kẹt ăn khớp với bánh răng bánh đà thì ống bị động (4) lúc này trở thành chủ động và quay rất nhanh (gấp 10 lần ống chủ động) vì vậy sẽ đẩy các viên bi lăn trên ống bị động theo chiều kim đồng hồ và nén lò xo lại, không còn bị kẹt nữa đảm bảo cho ống chủ động (1) vẫn quay theo tốc độ của rô to còn ống bị động (4) sẽ quay theo tốc độ rất cao của bánh đà (hình 3.15e).

Chú ý: Đối với một số động cơ công suất lớn trên máy khởi động người ta thiết kế thêm các bánh răng trung gian ở khớp truyền động với mục đích làm giảm tỷ số truyền để tăng mô men khởi động

2. Nguyên lý hoạt động

Khi cho dòng điện chạy qua một đoạn dây thì xung quanh đoạn dây sẽ xuất hiện từ trường. Chiều của đường sức bọc quanh dây được xác định theo quy tắc bàn tay phải, ngón cái chỉ theo chiều dòng điện các ngón kia chỉ chiều đường sức bọc quanh dây.

Khi đặt đoạn dây có dòng điện đang lưu thông vào trong vùng làm việc của hai cực nam châm sẽ có một lực tác động đặt lên khung dây.



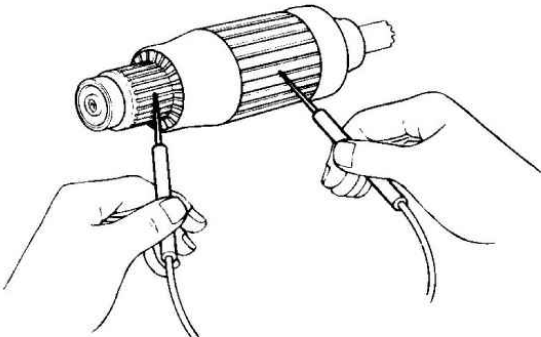
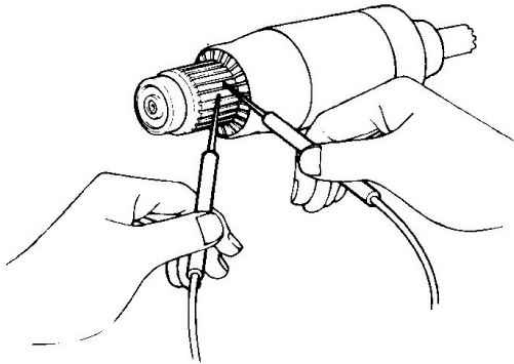
Hình 2.2 Sơ đồ nguyên lý một động cơ điện

Trong hình vẽ máy đề đơn giản trên động cơ điện gồm có hai khối cực bắc và nam đối diện nhau lực từ tác dụng làm vòng dây quay giữa các khối cực, nhưng chỉ quay 90^0 , đến vị trí thẳng đứng thì đứng yên vì nó không còn cắt đường sức của từ trường chính. Muốn rôto tiếp tục quay người ta quấn nhiều vòng dây trên rôto. Cường độ dòng điện chạy vào rôto và các cuộn dây phần cảm càng lớn sức tác động quay rôto càng mạnh. Có thể tăng sức mạnh từ trường chính của hai cuộn cảm bằng cách tăng số vòng dây quấn quanh các khối cực.

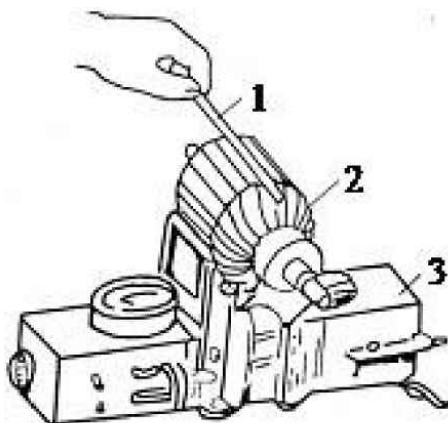
3. Hiện tượng, nguyên nhân hư hỏng và cách kiểm tra sửa chữa máy khởi động

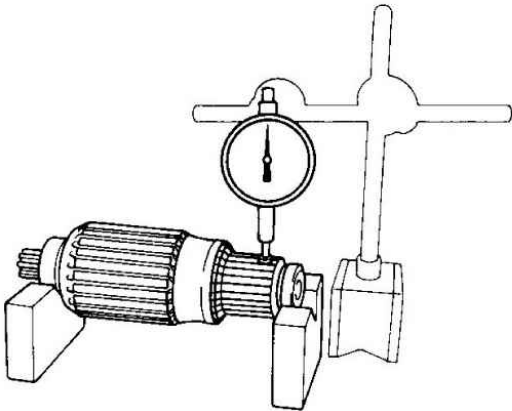
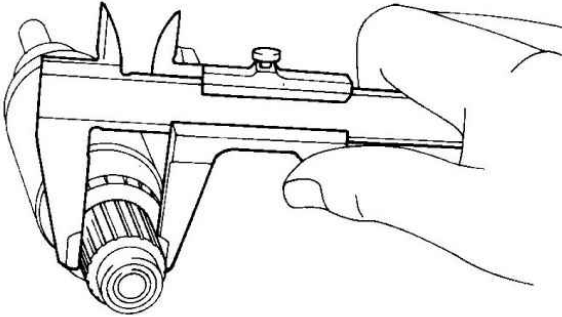
3.1. Trình tự kiểm tra các chi tiết của máy khởi động

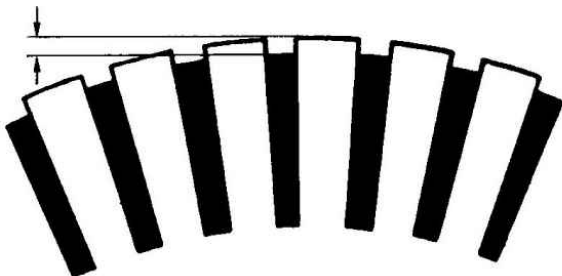
<i>STT</i>	<i>Tên các thao tác</i>	<i>Dụng cụ, thiết bị, vật tư</i>	<i>Yêu cầu kỹ thuật</i>
------------	-------------------------	----------------------------------	-------------------------

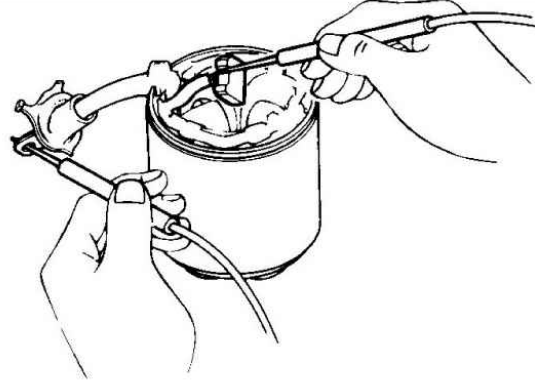
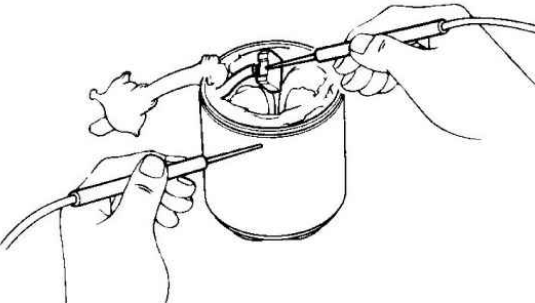
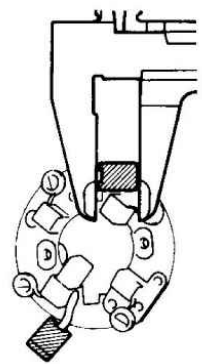
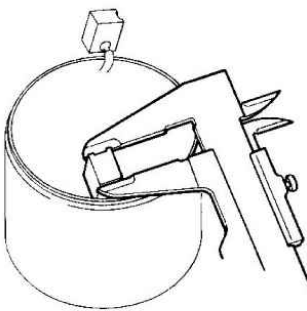
	Kiểm tra chạm mát của roto: - Dùng ôm kế kiểm tra sự thông mạch giữa cổ góp và lõi Rô to. Nếu có sự thông mạch thì phải thay Rô to mới 	- Đồng hồ vạn năng	
	Kiểm tra hở mạch ro to: Dùng ôm kế kiểm tra sự thông mạch giữa các vành phân khuyên của cổ góp - Nếu không thông mạch phải thay Rô to mới 	- Đồng hồ vạn năng	

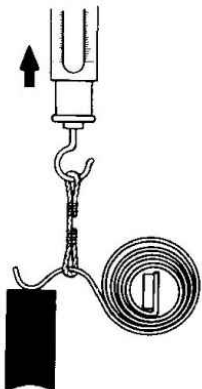
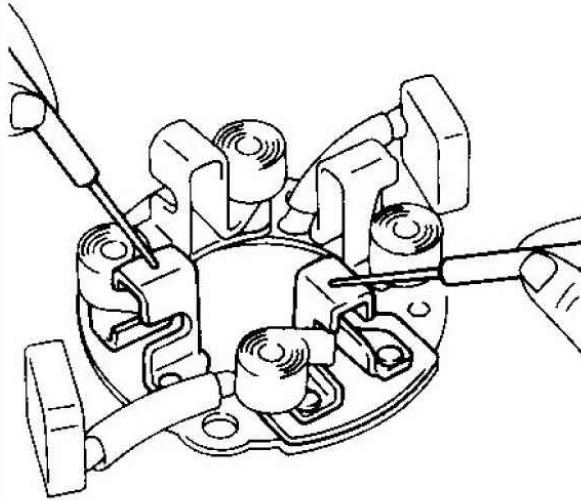
	Kiểm tra ngắn mạch của rô to: Sử dụng Grônha để kiểm tra ngắn mạch của Rô to - Đặt Rô to lên giá đỡ chữ V - Đưa nguồn điện xoay chiều vào Grônha (3), rồi dùng một lá thép mỏng (1) đặt lên Rô to theo hướng dọc trục - Giữ nguyên lá thép và quay từ từ Rô to, nếu tới rãnh nào thấy lá thép bị rung lên thì chứng tỏ cuộn dây trong rãnh đó bị ngắn mạch hoặc mica ở giữa hai lá góp tương ứng bị cháy, tạo nên sự ngắn mạch của cuộn dây bên trong rãnh.	- Grônha, khối chữ V, lá thép mỏng	
--	--	--	--

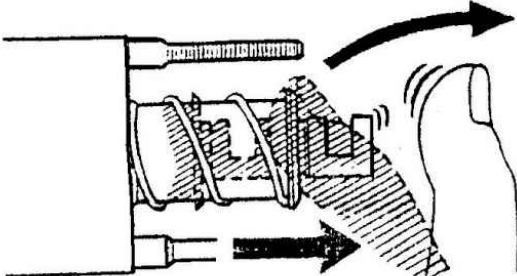
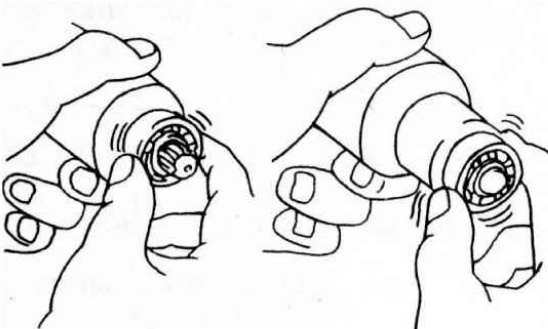


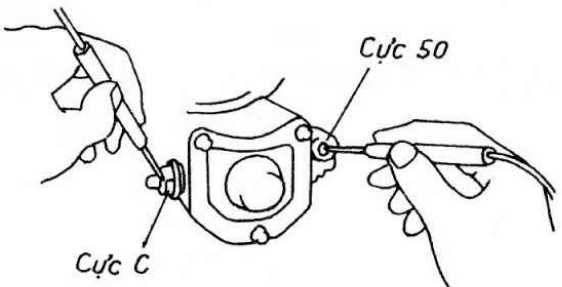
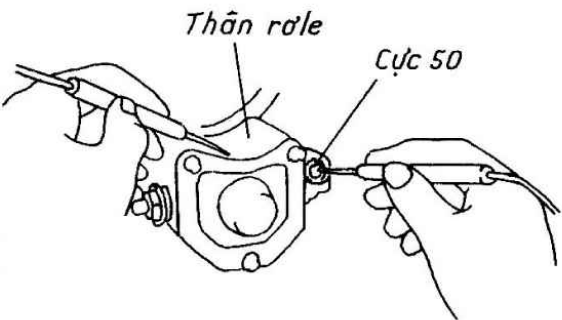
Kiểm tra sự cháy xám chóc rỗ của cổ góp: - Quan sát xem bề mặt cổ góp có bị cháy xám, chóc rỗ... nếu bị nhẹ thì dùng giấy nhám mịn đánh lại còn nếu bị chóc rỗ nhiều thì phải tiện lại trên máy tiện Kiểm tra độ méo của cổ góp: Dùng đồng hồ so đo độ méo của cổ góp - Nếu độ méo đo được lớn hơn quy định phải sửa lại cổ góp trên máy tiện 	- Đồng hồ xo, khối chữ V	Độ méo lớn nhất cho phép: 0,05 mm
Kiểm tra đường kính cổ góp: Dùng thước cặp kiểm tra đường kính cổ góp - Nếu đường kính nhỏ hơn mức tối thiểu, phải thay Rô to mới 	- Thước cặp	$D_{Max} = 30$ mm $D_{Min} = 29$ mm

	Kiểm tra các rãnh giữa các vành phân khuỷu: Kiểm tra độ sâu của các rãnh bằng thước cặp - Nếu độ sâu của rãnh nhỏ hơn mức tối thiểu phải lấy lưỡi cưa làm sâu thêm rồi làm sạch Ba via 	- Thước cặp - Độ sâu tiêu chuẩn: 0,6mm - Độ sâu tối thiểu: 0,2mm	
	Kiểm tra hở mạch cuộn kích từ: Dùng ôm kế kiểm tra sự thông mạch của cuộn dây kích từ, nếu không thông mạch phải thay khung từ	- Dùng Ôm kế	- Thông mạch

	 Kiểm tra chạm mát cuộn kích từ: Dùng ôm kế kiểm tra sự thông mạch giữa cuộn dây kích từ và vỏ máy. Nếu có sự thông mạch phải sửa chữa hoặc thay thế khung từ. 		- Không thông mạch
	Kiểm tra chiều dài chổi than: Dùng thước cặp kiểm tra chiều dài chổi than  	- Thước cặp	- Chiều dài tiêu chuẩn: + Loại 1,0Kw: 13,5mm + Loại 1,4Kw: 15,5mm - Chiều dài tối thiểu: 8,5mm

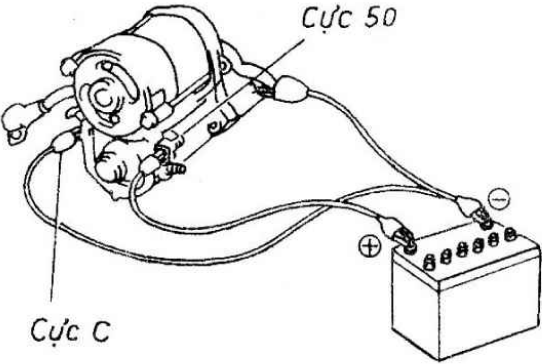
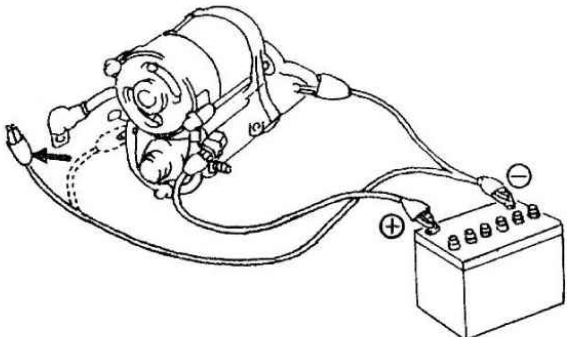
	Kiểm tra lực nén của Lò xo: Dùng lực kế đo lực nén của Lò xo Nếu lực nén đo được nhỏ hơn giá trị tối thiểu thì phải thay Lò xo mới Chú ý: Đo lực nén của Lò xo tại thời điểm bị kéo rời khỏi chổi than 	- Lực kế	- Lực nén tiêu chuẩn: 1,785-2,415 Kg - Lực nén tối thiểu: 1,2 Kg
	Kiểm tra giá đỡ chổi than: - Dùng ôm kế kiểm tra xem có sự thông mạch giữa giá đỡ chổi than dương (+) và âm (-) không. Nếu có sự thông mạch phải thay giá đỡ chổi than mới 	- Đồng hồ vạn năng	

	- Kiểm tra khớp một chiều: Xoay bánh răng theo chiều kim đồng hồ và kiểm tra xem có quay trơn không - Thử xoay bánh răng ngược chiều kim đồng hồ và kiểm tra xem có bị khóa cứng không - Nếu hỏng phải thay cụm bánh răng khởi động mới	- Bằng tay	
	Kiểm tra sự hồi vị của Piston: Ấn Piston vào rồi nhả ra, nó phải hồi vị nhanh về vị trí ban đầu 	- Bằng tay	
	Kiểm tra vòng bi: Dùng tay xoay các ổ bi và tác dụng một lực dọc trục nếu cảm thấy có một lực cản hoặc vòng bi bị kẹt thì phải thay vòng bi mới 	- Bằng tay	
	Kiểm tra Rơ le khởi động :	- Đồng hồ	

	Kiểm tra cuộn hút : - Dùng đồng hồ vạn năng kiểm tra sự thông mạch giữa cực 50 và cực C - Nếu không thông mạch thì phải thay Rơ le khởi động 	vạn năng	
	Kiểm tra cuộn giữ- Dùng đồng hồ vạn năng kiểm tra sự thông mạch giữa cực 50 và thân Rơ le - Nếu không thông mạch phải thay Rơ le mới 		

3.2. Kiểm tra sự hoạt động của máy khởi động

STT	Tên các thao tác	Dụng cụ, thiết bị, vật tư	Yêu cầu kỹ thuật
1	Kiểm tra tác dụng hút của cuộn Rơ le điện từ: Tháo đầu dây cuộn kích từ khỏi cực C - Đầu Ấc quy với máy khởi động như hình vẽ	- Ấc quy, cáp điện	- Ấc quy đủ điện áp, cáp điện đúng

	- Bánh răng khởi động phải lao ra - Nếu bánh răng khởi động không lao ra được phải thay Rơ le điện từ 		yêu cầu
2	Kiểm tra tác dụng giữ của Rơ le điện từ: Để nguyên dây nối như trên, khi bánh răng khởi động đã lao ra - Tháo đầu dây âm (-) ra khỏi cực C - Bánh răng khởi động phải ở nguyên vị trí cũ - Nếu bánh răng khởi động thụt vào thì phải thay Rơ le điện từ 	-Ắc quy, cấp điện	-Ắc quy đủ điện áp, cấp điện đúng yêu cầu