

TỔNG CỤC DẠY NGHỀ
TRƯỜNG CAO ĐẲNG NGHỀ CƠ KHÍ NÔNG NGHIỆP
KHOA ĐỘNG LỰC

GIÁO TRÌNH
CÔNG NGHỆ Ô TÔ

Phần Điện

NHÀ XUẤT BẢN LAO ĐỘNG
Hà Nội - 2011

Chương I

SỬA CHỮA VÀ BẢO DƯỠNG HỆ THỐNG KHỞI ĐỘNG VÀ ĐÁNH LỬA

Bài 1

HỆ THỐNG KHỞI ĐỘNG

1.1. Khái quát chung

1.1.1. Nhiệm vụ

Máy khởi động tạo ra mômen quay để truyền cho trục khuỷu, giúp trục khuỷu quay được với số vòng quay nhất định để động cơ khởi động được và sau khi động cơ đã tự làm việc thì máy khởi động phải được tách ra một cách tự động. Tốc độ quay tối thiểu để khởi động động cơ khác nhau tùy theo cấu trúc động cơ và tình trạng hoạt động, thường từ 40 - 60 vòng/phút đối với động cơ xăng và từ 80 - 100 vòng/phút đối với động cơ diesel.

1.1.2. Yêu cầu

- Kết cấu gọn nhẹ nhưng chắc chắn. Có sự ổn định và tin cậy cao.
- Lực kéo sinh ra trên trục của máy phải đảm bảo đủ lớn, tốc độ quay cũng phải đạt tối phạm vi thắng được mômen cản ban đầu của động cơ.
- Khi động cơ của ô tô đã làm việc, phải cắt sự truyền động từ máy khởi động tới trục khuỷu.
- Phải đảm bảo điều khiển thuận tiện nhẹ nhàng, thuận lợi, chăm sóc sử dụng dễ dàng, ít hư hỏng.

1.1.3. Phân loại

- Phân loại theo điều khiển:

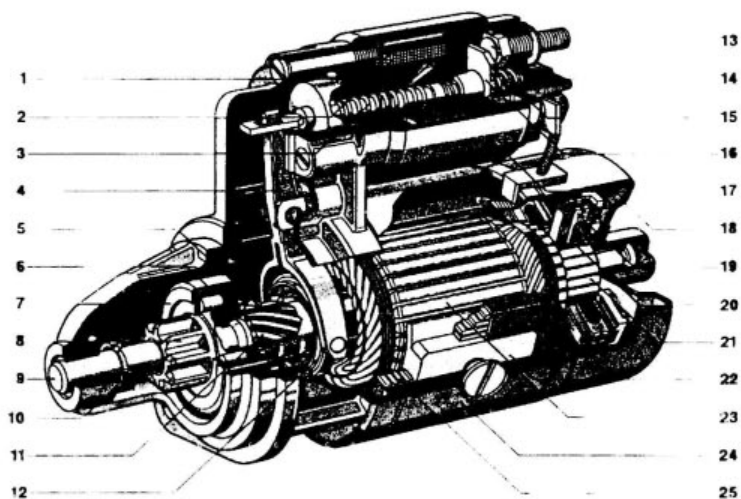
- + Loại điều khiển trực tiếp;
- + Loại điều khiển gián tiếp.

- Phân loại theo kết cấu:

- + Loại thông thường;
- + Loại giảm tốc;
- + Loại bánh răng hành tinh;
- + Loại PS (Mô tơ giảm tốc hành tinh-rôto thanh dẫn).

1.2. Sơ đồ cấu tạo và hoạt động của hệ thống khởi động bằng điện

1.2.1. Sơ đồ cấu tạo

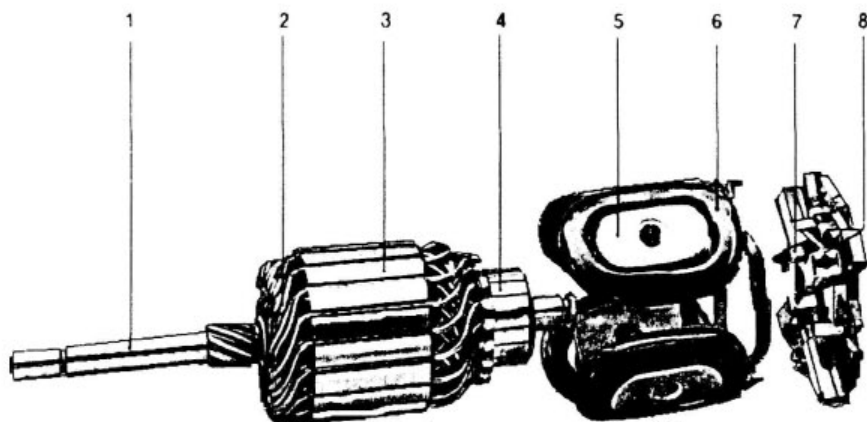


Hình 1.1. Kết cấu máy khởi động điện.

1. Cuộn giữ; 2. Cuộn hút; 3. Lò xo hồi vị; 4. Nặng gài; 5. ống chủ động;
- 6, 7. Khớp truyền động; 8. Bánh răng khởi động; 9. Trục rôto; 10. Vành hãm;
11. Rãnh răng xoắn; 12. Khớp cài với nặng gài; 13. Đầu nối dây điện;
14. Đầu tiếp điện; 15. Lò xo hồi vị; 16. Đĩa đồng tiếp điện; 17. Vỏ role;
18. Nắp sau của máy khởi động; 19. Giá đỡ chổi than; 20. Chổi than;
21. Phiến góp; 22. Stato; 23. Rôto; 24. Vỏ máy; 25. Cuộn dây stato.

Gồm ba phần:

1.2.1.1. Động cơ điện của máy khởi động



Hình 1.2. Sơ đồ động cơ điện máy khởi động.

1. Trục rôto; 2. Cuộn dây phần ứng của rôto; 3. Rôto; 4. Cổ góp;
5. Khối cực; 6. Cuộn dây stato; 7. Chổi than; 8. Giá đỡ chổi than.

Động cơ điện sử dụng trong hệ thống khởi động là động cơ một chiều, kích từ hỗn hợp hoặc nối tiếp. Động cơ kích từ nối tiếp có một mômen khởi động lớn song nó có nhược điểm là vòng quay không tải quá lớn, ảnh hưởng đến độ bền và tuổi thọ của động cơ. Động cơ kích từ hỗn hợp có khả năng cung cấp mômen khởi động không lớn bằng kích từ nối tiếp song giảm được trị số cực đại của vòng quay không tải. Khi hệ thống làm việc, dòng điện khởi động có trị số rất lớn từ (150 A - 300 A) đối với động cơ xe du lịch, với các động cơ dùng trên xe vận tải dòng điện có thể lên tới (1600 A - 1800 A), để đảm bảo truyền được công suất khởi động, tránh tổn thất trên các mạch và trên các chỗ tiếp xúc, yêu cầu điện trở động cơ khởi động phải đủ nhỏ khoảng 0,02 Ω, sụt áp ở vùng tiếp xúc của cổ góp điện động cơ khoảng (1,5 V - 2 V). Các chổi than tiếp điện ở cổ góp thường được thay bằng vật liệu đồng đỏ. Công suất điện từ của động cơ điện khởi động được tính toán theo công thức:

$$P_1 = P_2(1/\eta) \text{ (W)}$$

Trong đó: P_2 - Công suất cơ khí cần thiết để khởi động động cơ.

η - Hiệu suất của động cơ điện khởi động.

Trị số của (η) thường lấy bằng 0,85 - 0,88.

Động cơ điện của máy khởi động là loại động cơ điện một chiều tạo ra mômen quay lớn. Cấu tạo gồm 3 phần.

- Phần tĩnh: Stator
- Phần động: Rôto
- Chổi than cổ góp.

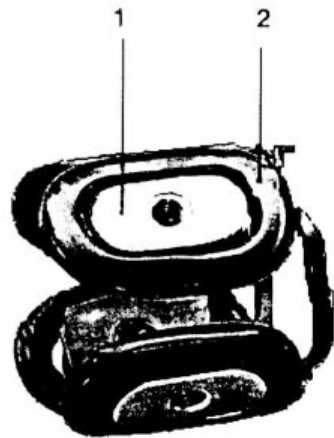
** Stator (phần cảm)*

Gồm có các má cực lắp cố định với phần vỏ của máy khởi động. Bốn má cực được bố trí lệch nhau 90°.

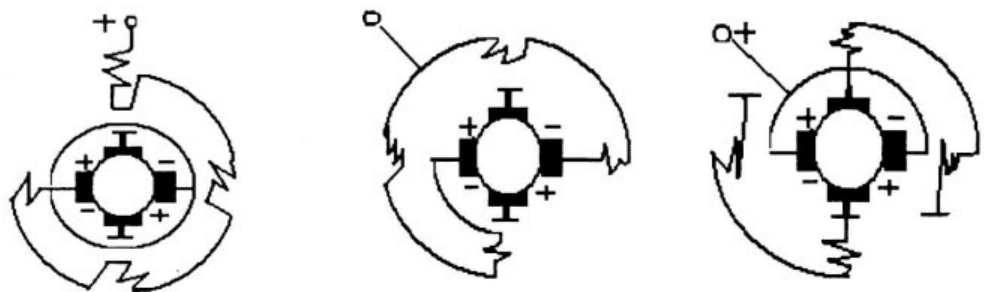
Trên các má cực được bố trí các cuộn dây kích thích. Các cuộn dây này được mắc nối tiếp với nhau.

Có hai cách mắc các cuộn dây thường dùng là:

- Mắc nối tiếp

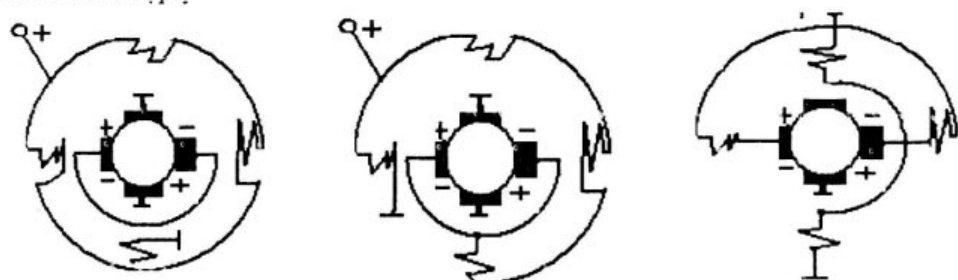


Hình 1.3 Cấu tạo stator.
1. Má cực; 2. Cuộn dây stator

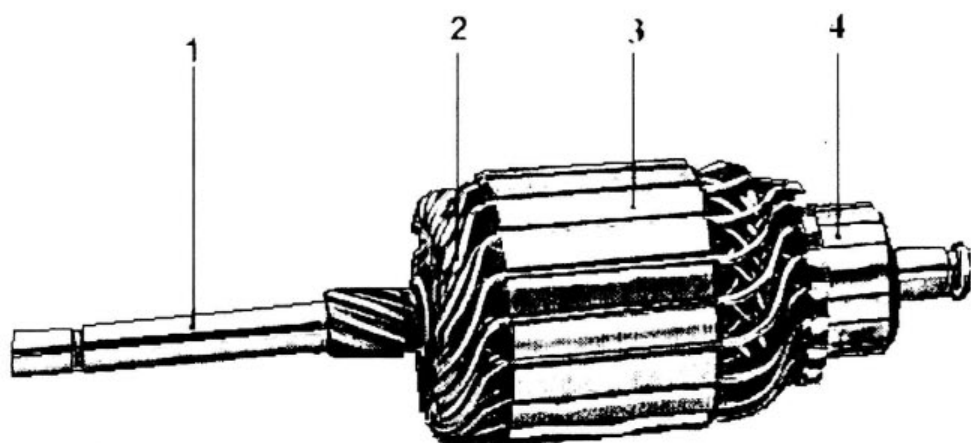


Hình 1.4. Mắc nối tiếp.

- Mắc hỗn hợp.



Hình 1.5. Mắc hỗn hợp.



Hình 1.6. Cấu tạo rôto

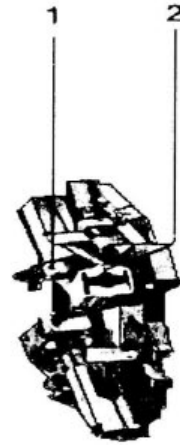
1. Trục rôto; 2. Cuộn dây phân ứng; 3. Thân rôto; 4. Cổ góp.

* Rôto (phần ứng)

Rôto của máy khởi động bao gồm trục rôto, khớp nối từ, cuộn dây của phần ứng và cổ góp. Trên thân lõi sắt từ có xẻ các rãnh, các rãnh có thể song song với đường tâm trục rôto, hoặc xẻ chéo so với trục rôto.

Trên các rãnh của rôto có lắp các cuộn dây phần ứng, các cuộn dây cũng được mắc nối tiếp với nhau.

Phía đầu máy còn có các cổ góp gồm các phiến góp ép chặt trên trục rôto, gồm nhiều phiến đồng ép chặt với nhau và cách điện với trục. Trên trục rôto còn có các rãnh xoắn, trục được đỡ bởi hai ổ đỡ ổ lăn.



Hình 1.7. Cụm chổi than.
1. Chổi than; 2. Giá đỡ chổi than.

* Chổi than và giá đỡ chổi than

Làm bằng hỗn hợp thiếc đồng và có pha thêm một chút graphit, nhằm mục đích làm giảm điện trở của chổi than. Các chổi than cũng có tiết diện lớn và được lắp nghiêng một góc so với trục của rôto. Các lò xo luôn tỳ sát ép chổi than vào cổ góp.

* *Nắp*: gồm có nắp trước và sau. Nắp trước để đỡ trục và giá đỡ chổi than. Nắp sau để bao kín và đỡ trục. Nắp và vỏ được nối với nhau bằng các vít xuyên tâm.

1.2.1.2. Khớp nối của máy khởi động

Là cơ cấu truyền mômen từ động cơ đến bánh đà động cơ ô tô. Tỷ số truyền động trong khoảng $1/10 \div 1/20$, có nghĩa là bánh răng máy khởi động phải quay $10 \div 20$ vòng để kéo bánh đà động cơ quay một vòng. Khi hoạt động, tốc độ của rôto từ $2000 \div 3000$ vòng/phút sẽ kéo trục khuỷu quay khoảng 200 vòng/phút đủ cho động cơ khởi động.

Sau khi khởi động động cơ đã nổ được số vòng quay của động cơ có thể lên tới $3000 \div 4000$ vòng/phút. Nếu lúc này bánh răng khớp truyền động còn dính với bánh đà, rôto sẽ bị cuốn theo với vận tốc $30000 \div 40000$ vòng/phút. Tốc độ này sẽ tạo lực ly tâm cực mạnh sẽ làm bung tất cả các dây ra khỏi rãnh rôto và phá hỏng cổ góp.

Vì vậy trong hệ thống khởi động nhất thiết phải có khớp truyền động để nó có thể tự tách khỏi động cơ khi động cơ đã tự khởi động được.

* Công dụng:

- Truyền mômen của máy khởi động đến bánh đà động cơ để quay động cơ ô tô.

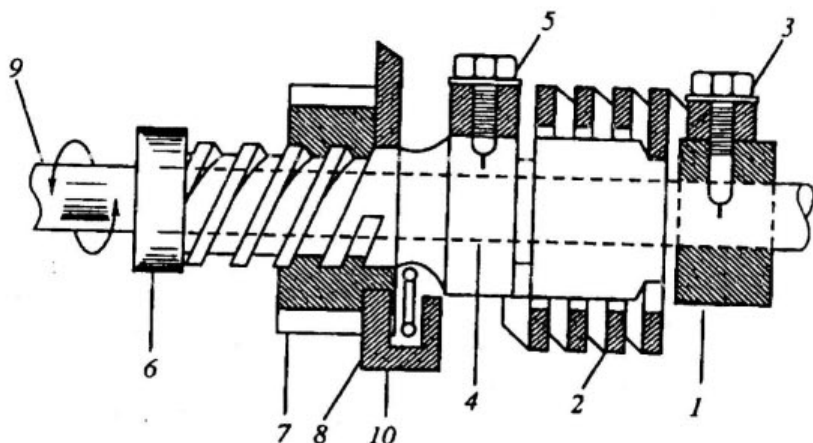
- Bảo vệ máy khởi động bằng cách tách bánh răng máy khởi động ra khỏi bánh đà ngay khi động cơ đã khởi động được.

* *Phân loại:*

- Khớp truyền động theo quán tính.
- Truyền động cơ khí cưỡng bức.
- Truyền động kiểu bi.
- Truyền động hỗn hợp.

+) *Khớp truyền động theo quán tính.*

* *Sơ đồ cấu tạo:*



Hình 1.8. Kết cấu khớp truyền động quán tính.

1. Đầu chủ động; 2. Lò xo; 3,5. Vít hãm; 4. Ống bị động; 6. Ốc hãm; 7. Bánh răng; 8. Chốt hãm và lò xo; 9. Trục; 10. Đồi trọng của bánh răng.

Ống bị động lắp trơn trên trục rôto 9 và liên kết với đầu chủ động 1 nhờ lò xo 2 và hai ốc hãm 3, 5. Vít hãm 3 gắn chặt ống chủ động vào trục rôto.

* *Nguyên lý làm việc.*

Khi nối mạch điện, rôto quay, quán tính đồi trọng 10 của bánh răng không cho bánh này quay theo nên nó phải tiến lên đường xoắn răng ốc văng ra cài vào vành răng bánh đà giống như con tán trên thân vít, khi bánh răng 7 đến sát ống hãm 6 thì dừng lại và bắt đầu kéo mômen của bánh đà quay.

Sau khi động cơ đã khởi động được, vòng quay của trục khuỷu tăng vọt lên khoảng 3000vòng/phút, bánh đà lúc này trở thành chủ động kéo bánh răng khớp truyền động 7 quay theo. Do tỷ số truyền động 1/10 nên lúc này bánh răng 7 quay nhanh hơn ống bị động 4 nên nó theo đường ven gai tách khỏi vành răng bánh đà và trở về vị trí cũ. Nó được giữ lại vị trí này nhờ chốt chặn và lò xo.