

ỦY BAN NHÂN DÂN TỈNH KIÊN GIANG
TRƯỜNG CAO ĐẲNG KIÊN GIANG



GIÁO TRÌNH

(Lưu hành nội bộ)

**Mô đun: BẢO DƯỠNG – SỬA CHỮA
HỆ THỐNG ĐIỆN Ô TÔ
NGHỀ: CÔNG NGHỆ Ô TÔ
TRÌNH ĐỘ TRUNG CẤP**

Ban hành kèm theo Quyết định số: /QĐ-... ngày tháng.... năm
20... của Trường Cao đẳng Kiên Giang

Kiên Giang, năm 20...

TUYÊN BỐ BẢN QUYỀN

Giáo trình này thuộc loại sách giáo trình giảng dạy nên các nguồn thông tin có thể được phép dùng nguyên bản hoặc trích dùng cho các mục đích về đào tạo và tham khảo.

Mọi mục đích khác mang tính lệch lạc hoặc sử dụng với mục đích kinh doanh thiếu lành mạnh sẽ bị nghiêm cấm.

LỜI GIỚI THIỆU

Ngày nay với sự mở cửa và hội nhập vào nền kinh tế thế giới kéo theo sự phát triển mạnh mẽ của các ngành công nghiệp. Trong đó công nghiệp sửa chữa và lắp ráp ô tô là một ngành phát triển rất mạnh ở Việt Nam. Ô tô là một loại hàng hoá hết sức đặc biệt, tất cả những thành tựu khoa học công nghệ hiện đại nhất được ứng dụng vào công nghệ sản xuất ô tô một cách nhanh nhất. Vì vậy việc tìm kiếm tài liệu và thiết bị giảng dạy cho ngành ô tô vẫn là một vấn đề cần nhiều quan tâm.

Nội dung của giáo trình “ Bảo dưỡng sửa chữa hệ thống điện ô tô ” là tìm kiếm tài liệu và thiết kế bài học thực hành trên mô hình các hệ thống điện ô tô và trên xe thực tế nhằm giúp học sinh – sinh viên trực tiếp thực hiện thao tác trên mô hình và thực để có thể quan sát, kiểm tra tín hiệu của các cảm biến trên động cơ tìm ra nguyên lý làm việc của từng hệ thống phán đoán, xử lý hư hỏng và tiếp thu bài học dễ dàng hơn.

Trong quá trình biên soạn vẫn còn nhiều thiếu sót, rất mong nhận được những ý kiến quý báu của các đồng nghiệp để hoàn chỉnh hơn.

Kiên Giang, ngày tháng năm 20...

Tham gia biên soạn gồm:

MỤC LỤCTRANG

TUYÊN BỐ BẢN QUYỀN	I
LỜI GIỚI THIỆU	I
BÀI 1 TỔNG QUAN VỀ HỆ THỐNG ĐIỆN TRÊN Ô TÔ	3
1. Tổng quát về mạng điện và các hệ thống điện trên ô tô	3
2. Các yêu cầu kỹ thuật đối với hệ thống điện	5
3. Nguồn điện trên ô tô	5
4. Các loại phụ tải điện trên ô tô	5
5. Các thiết bị bảo vệ và điều khiển trung gian	6
6. 1.6 Ký hiệu và quy ước trong sơ đồ gốc	8
7. Dây điện và bó dây điện trong hệ thống điện ô tô	12
7.1. Ký hiệu màu và ký hiệu số	12
7.2. Tính Toán Chọn Dây	13
8. Ý nghĩa của các đèn báo túp lô – Hệ thống đa dẫn và mạng điều khiển vùng CAN.....	15
8.1. Ý nghĩa của các đèn báo túp lô	15
9. Thực hành xác định vị trí lắp đặt của các hệ thống điện trên ô tô	17
BÀI 2 THÁO LẮP, KIỂM TRA VÀ BẢO DƯỠNG MÁY PHÁT ĐIỆN TRÊN Ô TÔ.....	18
1. Cấu tạo và nguyên lí hoạt động.....	18
1.1. Cấu tạo	18
1.2. Nguyên lí hoạt động của máy phát	19
2. Quy trình tháo lắp.....	19
2.1. Chuẩn bị	19
2.2. Quy trình tháo	19
2.3. Quy trình lắp	20
3. Mạch điện đấu dây	20
3.1. Sơ đồ mạch điện.....	20
3.2. Nguyên lí làm việc.....	20
3.3. Quy trình đấu dây	21

4. Thực hành kiểm tra và sửa chữa	22
4.1. Các hư hỏng thường gặp.....	22
4.2. Quy trình kiểm tra, sửa chữa máy phát điện trên ô tô.	22
BÀI 3 : THÁO LẮP, KIỂM TRA VÀ BẢO DƯỠNG MÁY KHỞI ĐỘNG.....	24
1. Cấu tạo và nguyên lí làm việc của máy khởi động	24
1.1. Cấu tạo	24
1.2. Nguyên lí hoạt động.....	25
2. Quy trình tháo lắp.....	27
2.1. Chuẩn bị dụng cụ: Máy khởi động loại giảm tốc, búa, vít, cờ lê 10, 13, khê đung.....	27
2.2. Quy trình tháo	27
2.2.1. Tháo rã công tắc từ.....	28
2.2.2. Tháo động cơ điện.....	29
2.3. Quy trình lắp: Quy trình lắp thực hiện ngược lại với quy trình tháo Các điểm bôi mỡ và bảng giá trị lực siết của máy khởi động.	32
3. Mạch điện đấu dây	33
3.1. Sơ đồ mạch điện.....	33
3.2. Nguyên lý làm việc	34
3.3. Quy trình đấu dây	34
3.4. Quy trình kiểm tra mạch điện điều khiển máy khởi động trên sơ đồ góc	35
4. Thực hành kiểm tra và sửa chữa	37
4.1. Các hư hỏng thường gặp.....	37
4.2. Quy trình kiểm tra, sửa chữa máy máy khởi động.	37
BÀI 4 : ĐẤU DÂY VÀ CHẨN ĐOÁN HƯ HỎNG HỆ THỐNG CHIẾU SÁNG TRÊN Ô TÔ	39
1. Hệ thống đèn Pha – Cos trên ô tô.....	39
1.1. . Cấu tạo và vị trí của hệ thống đèn pha - cos trên ô tô	39
1.2. Sơ đồ mạch điện – Nguyên lý làm việc	40
1.2.1. Sơ đồ mạch đèn pha – cos loại dương chờ	40
1.2.2. Quy trình đấu dây mạch pha - cos loại dương chờ	41
1.2.3. Sơ đồ mạch đèn pha – cos loại âm chờ.....	43
1.2.4. Quy trình đấu dây	44
1.2.5. Sơ đồ mạch đèn pha – cos tự động.....	46
1.2.6. Quy trình đấu dây	47
1.3. Thực hành kiểm tra và sửa chữa	48
1.3.1. Vị trí của hệ thống đèn Pha - Cos trong hộp relay - cầu chì.....	48
1.3.2. Các hư hỏng thường gặp	49
1.3.2. Xác định hư hỏng và kiểm tra sửa chữa.....	49

2. Hệ thống đèn trần – đèn cốp	50
2.1. Cấu tạo và vị trí của hệ thống đèn trần - đèn cốp trên ô tô.....	50

BÀI 5 : ĐẦU DÂY VÀ CHẨN ĐOÁN HƯ HỎNG HỆ THỐNG TÍN HIỆU TRÊN Ô TÔ	54
---	-----------

MỤC TIÊU:	54
------------------------	-----------

1. Hệ thống đèn báo rẽ – báo nguy.....	54
1.1. Cấu tạo và vị trí của hệ thống báo rẽ - báo nguy trên ô tô.....	54
2. Hệ thống đèn báo phanh.....	64
3. Hệ thống đèn báo lùi	68
4. Hệ thống còi điện	71

BÀI 6 : ĐẦU DÂY VÀ CHẨN ĐOÁN HƯ HỎNG HỆ THỐNG GẠT MƯA - RỬA KÍNH TÊN Ô TÔ	76
--	-----------

1. Hệ thống gạt mưa rửa kính thường	76
2. Hệ thống gạt mưa rửa kính tự động	85

BÀI 7 : ĐẦU DÂY VÀ CHẨN ĐOÁN HƯ HỎNG HỆ THỐNG NÂNG HẠ KÍNH TRÊN Ô TÔ	93
---	-----------

1. Cấu tạo.....	93
2. Mạch điện đầu dây	94
3. Thực hành kiểm tra và sửa chữa	97

TÀI LIỆU THAM KHẢO:.....	98
---------------------------------	-----------

CHƯƠNG TRÌNH MÔ ĐUN

Tên mô đun: BẢO DƯỠNG VÀ SỬA CHỮA HỆ THỐNG ĐIỆN Ô TÔ

Mã mô đun: MD 14

Thời gian thực hiện mô đun: 120 giờ; (Lý thuyết: 30 giờ; Thực hành, thí nghiệm, thảo luận, bài tập: 82 giờ; Kiểm tra: 8 giờ)

I. Vị trí, tính chất của mô đun:

- Vị trí: Mô đun bảo dưỡng – sửa chữa hệ thống điện ô tô trong chương trình giảng dạy chuyên ngành nghề công nghệ ô tô bậc trung cấp. Được bố trí học sau mô đun chuyên ngành

- Tính chất: là mô đun chuyên ngành bắt buộc

Học phần này trang bị cho người học những kiến thức cơ bản về tổng quan hệ thống điện, linh kiện điện tử, cơ sở lý thuyết và cấu tạo, nguyên lý làm việc của hệ cung cấp điện, khởi động, chiếu sáng, tín hiệu, gạt mưa-rửa kính các mạch điện điều khiển hệ thống. Hướng dẫn các phương pháp tháo lắp, kiểm tra và sửa chữa các cụm chi tiết của hệ thống điện ô tô

II. Mục tiêu mô đun:

- Kiến thức:

+ Nhận biết được kết cấu các cụm chi tiết của các bộ phận trong hệ thống điện ô tô

+ Trình bày được nguyên lý hoạt động của các mạch điện trong hệ thống điện ô tô

+ Lập được các quy trình kiểm tra chẩn đoán, sửa chữa bảo dưỡng và đấu dây các hệ thống điện trên ô tô

+ Đảm bảo an toàn về điện, cháy nổ và vệ sinh công nghiệp.

- Kỹ năng:

+ Tháo lắp được máy phát điện, máy khởi động đúng quy trình.

+ Thực hiện được các bước đấu dây trên từng sơ đồ mạch điện trên ô tô.

+ Xác định được các hư hỏng và đề ra biện pháp sửa chữa phù hợp, đúng yêu cầu kỹ thuật;

- Năng lực tự chủ và trách nhiệm:

+ Tuân thủ các quy trình kiểm tra sửa chữa đảm bảo an toàn cho người và trang thiết bị

+ Bố trí vị trí làm việc khoa học, đảm bảo an toàn về điện, cháy nổ và vệ sinh công nghiệp

III. Nội dung mô đun:

1. Nội dung tổng quát và phân bổ thời gian:

2. Nội dung chi tiết

Bài 1 TỔNG QUAN VỀ HỆ THỐNG ĐIỆN TRÊN Ô TÔ

Mục tiêu:

- Nhận dạng được các ký hiệu quy ước trên sơ đồ mạch điện
- Xác định được vị trí lắp đặt của các hệ thống điện trên ô tô
- Xác định được các phụ tải trên ô tô
- Trình bày được ý nghĩa của các đèn báo trên tuoplo
- Rèn luyện tính kỷ luật, cẩn thận, tỉ mỉ của học viên, hình thành tác phong công nghiệp

Nội dung chính:

1. Tổng quát về mạng điện và các hệ thống điện trên ô tô

1. *Hệ thống khởi động (Starting system)* : Bao gồm accu , máy khởi động điện (starting motor) , các relay điều khiển và relay bảo vệ khởi động . Đối với động cơ diesel có trang bị thêm hệ thống xông máy (Glow system) .

2. *Hệ thống cung cấp điện (Charging system)* : Gồm accu , máy phát điện (Alternators) , bộ tiết chế điện (Voltage regulator) , các relay và đèn báo nạp

3. *Hệ thống đánh lửa (Ignition system)* : Bao gồm các bộ phận chính : accu , khóa điện (Ignition switch) , bộ chia điện (Distributor) , biến áp đánh (Spark plugs) . Lion coils) , hộp điều khiển đánh lửa (Igniter) , bugi

4. *Hệ thống chiếu ánh sáng và tín hiệu (Lighting and Signal system)* : Gồm các đèn chiếu sáng , các đèn tín hiệu , còi , các công tắc và các relay .

5. *Hệ thống đo đạc và kiểm tra (Gauging system)* : Chủ yếu là các đồng hồ báo trên tableau và các đèn báo gồm có : đồng hồ tốc độ động cơ (Tachometer) , đồng hồ đo tốc độ xe (Speedometer) , đồng hồ đo nhiên liệu và nhiệt độ nước .

6. *Hệ thống điều khiển động cơ (Engine control system)* : Bao gồm hệ thống điều khiển xăng , lửa , góc phối cam , ga tự động (cruise control) . Ngoài ra , trên các động cơ diesel ngày nay thường sử dụng hệ thống điều khiển nhiên liệu bằng điện tử (EDC - electronic diesel control hoặc unit pump in line)

7. *Hệ thống điều khiển ô tô* : Hệ thống điều khiển nhanh chóng hãmABS (Antilock brake system) , hộp số tự động , tay lái , gói hơi (SRS) , lực kéo (Traction control) .

8. *Hệ thống điều hòa nhiệt độ (Air conditioning system)* : Bao gồm máy nén (Compressor) , giàn nóng (condenser) , lọc ga (dryer) , van tiết lưu (expansion valve) , giàn lạnh (Evaporator) và các chi tiết điều khiển như relay , thermostat , hộp điều khiển , công tắc A / C ...

Nếu hệ thống này được điều khiển bằng máy tính sẽ có tên gọi là hệ thống tự động điều hòa khí hậu (Automatic climate control) .

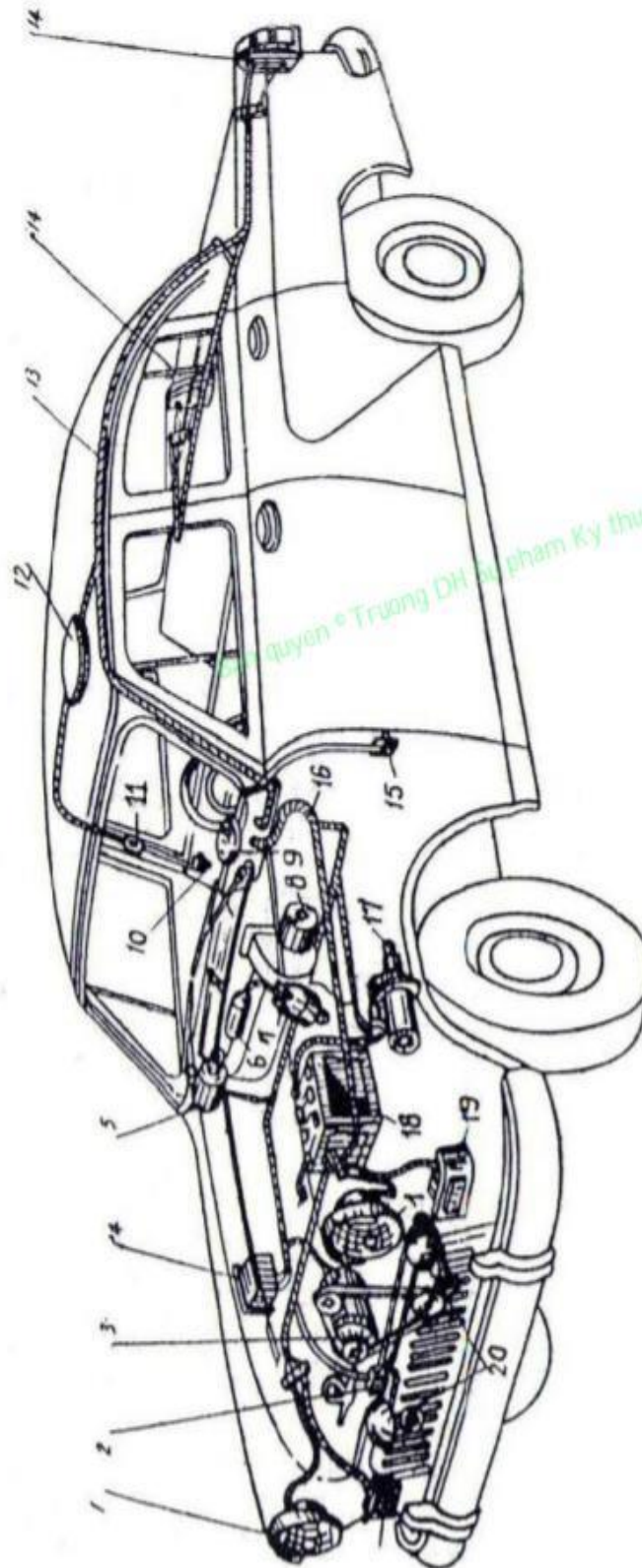
9. *Các hệ thống phụ* :

Hệ thống gạt nước , xịt nước (Wiper and wa sher system) .

Hệ thống điều khiển cửa (Door lock control system).

Hệ thống điều khiển kính (Power window system).

Hệ thống điều khiển kính chiếu hậu .



1. Đèn pha; 2. Relay còi; 3. Máy phát điện; 4. Bộ điều chỉnh điện; 5. Motor lao cửa kính; 6. Biến áp đánh lửa;
7. Bộ chia điện; Motor quạt; 9. Đồng hồ; 10 và 15. Công tắc đèn trần tự động; 11. Công tắc đèn trần;
12. Đèn trần; 13 và 16. Bộ dây chính; 14. Đèn hậu; 17. Máy khởi động điện; 18. Ác quy; 19. Đèn đờ mi; 20. Còi.

Hình 1.1: Sơ đồ bố trí các thiết bị điện trên ôtô (M21 – Vonga)

2. Các yêu cầu kỹ thuật đối với hệ thống điện

1- *Nhiệt độ làm việc* : Tùy theo vùng khí hậu , thiết bị điện trên ô tô được chia ra làm nhiều loại : • Ở vùng lạnh và cực lạnh (-40°C) như ở Nga , Canada . • Ôn đới (20°C) ở Nhật Bản , Mỹ , châu Âu .. • Nhiệt đới (Việt nam , các nước Đông Nam Á , châu Phi ..) . • Loại đặc biệt thường dùng cho các xe quân sự (Sử dụng cho tất cả mọi vùng khí hậu) .

2 - *Sự rung xóc* : Các bộ phận điện trên ô tô phải chịu sự rung xóc với tần số từ 50 đến 250 Hz , chịu được lực với gia tốc 150m / s .

3 - *Điện áp* : Các thiết bị điện ô tô phải chịu được xung điện áp cao với biên độ lên đến vài trăm Volt .

4 - *Độ ẩm* : Các thiết bị điện phải chịu được độ ẩm cao thường có ở các nước nhiệt đới .

5 - *Độ bền* : Tất cả các hệ thống điện trên ô tô phải được hoạt động tốt trong khoảng $0,9 + 1,25 U_{\text{bun nua}}$ ($U_{\text{n}} = 14\text{ V}$ hoặc 28 V) ít nhất trong thời gian bảo hành của xe .

6 - *Nhiều điện từ* : Các thiết bị điện và điện tử phải chịu được nhiều điện từ xuất phát từ hệ thống đánh lửa hoặc các nguồn khác .

3. Nguồn điện trên ô tô

Nguồn điện trên ô tô là nguồn điện một chiều được cung cấp bởi accu nếu động cơ chưa làm việc hoặc bởi máy phát điện nếu động cơ đã làm việc . Để tiết kiệm dây dẫn , thuận tiện khi lắp đặt sửa chữa ... trên đa số các xe người ta sử dụng thân sườn xe (car body) làm dây dẫn chung (single wire system) . Vì vậy , đầu âm của nguồn điện được nối trực tiếp ra thân xe .

4. Các loại phụ tải điện trên ô tô

Các loại phụ tải điện trên ô tô được mắc song song và có thể được chia làm 3 loại :

1 - *Phụ tải làm việc liên tục* : Bơm nhiên liệu ($50 + 70\text{W}$) ; hệ thống đánh lửa (20 %) , kim phun ($70 + 100\text{W}$) .v.v .

2 - *Phụ tải làm việc không liên tục* : Gồm các đèn pha (Mỗi cái 60W) , cốt (Mỗi cái 55W) , đèn kích thước (Mỗi cái 10W) , radio car ($10 + 15\text{W}$) , các đèn báo trên tableau (Mỗi cái 2W) ...

3 - *Phụ tải làm việc trong khoảng thời gian ngắn* : Đèn báo rẽ ($4 \times 21\text{W} + 2 \times 2\text{W}$) ; đèn thắng ($2 \times 21\text{W}$) ; motor điều khiển kính 150W , quạt làm mát động cơ (2009) , quạt điều hòa nhiệt độ ($2 \times 80\text{W}$) , motor gạt nước ($30 + 65\text{W}$) ; còi ($25 + 40\text{W}$) ; đèn sương mù (mỗi cái $35 + 50\text{W}$) ; còi lui (21) , máy khởi động ($800 + 3000\text{W}$) , môi thuốc (100W) ; ăngten (Dùng motor kéo (60W) , hệ thống xông máy (Động cơ diesel) ($100 + 150\text{W}$) , ly hợp điện từ của máy nén trong hệ thống lạnh (60W) ... Ngoài ra , người ta cũng phân biệt phụ tải điện trên ô tô theo công suất , điện áp làm việc vv ...

5. Các thiết bị bảo vệ và điều khiển trung gian

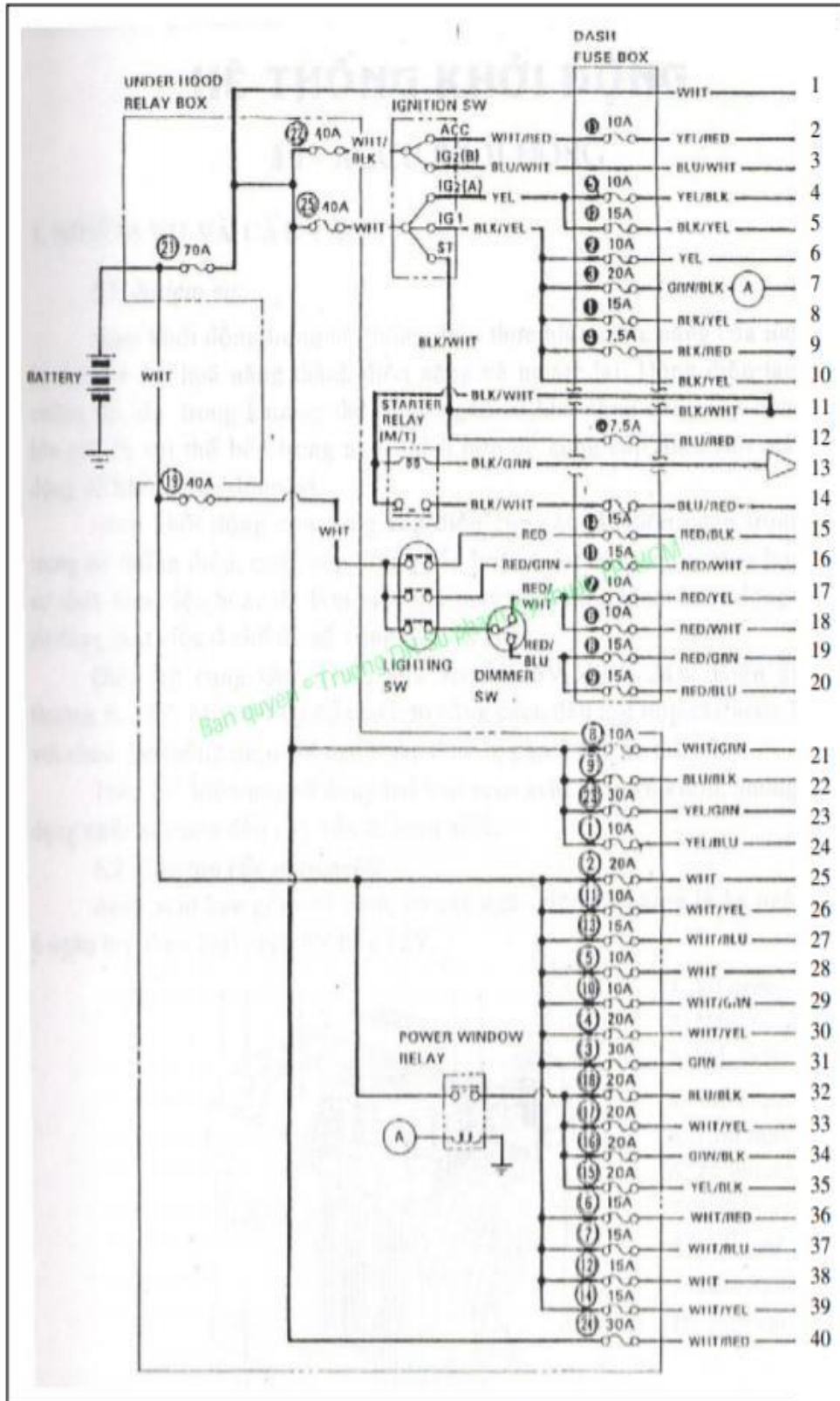
Các phụ tải điện trên xe hầu hết đều được mắc qua cầu chì . Tùy theo tải cầu chì có giá trị thay đổi từ 5 + 30A . Dây chảy (Fusible link) là những cầu chì lớn hơn 40 A được mắc ở các mạch chính của phụ tải điện lớn hoặc chung cho các cầu chì cùng nhóm làm việc thường có giá trị vào khoảng 40 + 120A . Ngoài ra , để bảo vệ mạch điện trong trường hợp chập mạch , trên một số hệ thống điện ô tô người ta sử dụng bộ ngắt mạch (CB – circuit breaker) khi quá dòng . Trên hình 1-2 trình bày sơ đồ hộp cầu chì của xe Honda Accord 1989 .

1. Đến máy phát .
2. Cassete , Anten .
3. Quạt giàn lạnh (Hoặc nóng) .
4. Relay điều khiển xông kính , điều hoà nhiệt độ .
5. Điều khiển kính chiếu hậu , quạt làm mát động cơ .
6. Tableau .
7. Hệ thống gạt , xịt nước kính , điều khiển kính cửa sổ .
- 8 , Tiết chế điện thế , cảm biến tốc độ , hệ thống phun xăng .
- 9 , Hệ thống ga tự động .
10. Hệ thống đánh lửa
11. Hệ thống khởi động .
12. Hệ thống phun xăng .
13. Công tắc ly hợp .
14. Hệ thống phun xăng .
15. Đèn chiếu sáng trong salon .
16. Hộp điều khiển quay đèn đầu .
17. Đèn cốt trái .
18. Đèn cốt phải .
19. Đèn pha trái .
- 20 , Đèn pha phải .
21. Máy phát .
22. Quạt làm mát động cơ và giàn nóng .
23. Xông kính sau .
24. Hệ thống phun xăng .
25. Hệ thống khoá cửa .
- 26 , Đồng hồ , cassette , ECU .

27. Môi thuốc , đèn soi sáng .
28. Hệ thống quay đèn đầu .
29. Hệ thống báo rẽ và báo nguy .
30. Còi đèn thắng , dây an toàn .
31. Motor quay kính trước (phải) .
32. Motor quay kính trước (trái) .
33. Motor quay kính sau (phải) .
34. Motor quay kính sau (trái) .
35. Motor quay đèn đầu (phải) .
36. Motor quay đèn đầu (trái) .
37. Quạt giàn nóng .
38. Hộp điều khiển quạt .
39. Hệ thống sưởi .

Để các phụ tải điện làm việc , mạch điện nối với phụ tải phải kín . Thông thường phải có các công tắc đóng mở trên mạch . Công tắc trong mạch điện xe hơi có nhiều dạng : thường đóng (normally closed) , thường mở (normally open) hoặc phối hợp (changeover switch) có thể tác động để thay đổi trạng thái đóng mở (ON - OFF) bằng cách nhấn , xoay , mở bằng chìa khóa . Trạng thái của công tắc cũng có thể thay đổi bằng các yếu tố như : áp suất , nhiệt độ .

Trong các ô tô hiện đại , để tăng độ bền và giảm kích thước của công tắc , người ta thường đấu dây qua relay . Relay có thể được phân loại theo dạng tiếp điểm : thường đóng (NC - normally closed) , thường mở (NO – normally opened) , hoặc kết hợp cả hai loại - relay kép (change over relay) .



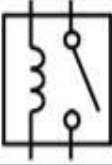
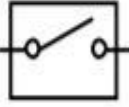
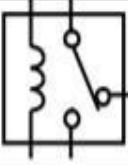


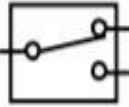

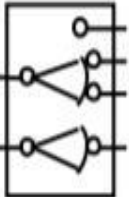


Hình 1-2: Sơ đồ hộp cầu chì xe HONDA ACCORD 1989

CÁC KÝ HIỆU TRONG MẠCH ĐIỆN Ô TÔ

	Nguồn accu		Bóng đèn
	Tụ điện		Bóng đèn 2 tim
	Mỏ thuốc		Còi
	Cái ngắt mạch (CB)		Bôbine
	Diode		
	Diode zener		Bóng đèn
	Cảm biến điện từ trong bộ chia điện		LED
	Cầu chì		Đồng hồ loại kim
	Dây chảy (cầu chì chính)		Đồng hồ hiện số
	Nối mass (thân xe)		Động cơ điện

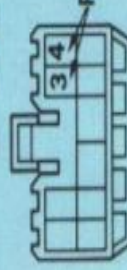
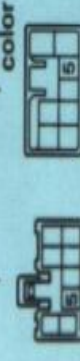
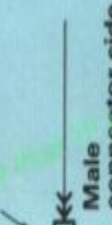
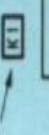
Hình 1.3. Các ký hiệu trong mạch điện Ô tô

	Relay thường đóng (NC – Normally Closed)		Loa
	Relay thường hở (NO – Normally Open)		Công tắc thường mở (NO – Normally Open)
	Relay kép (Changeover Relay)		Công tắc thường đóng (NC – Normally Closed)
	Điện trở		Công tắc kép (Changeover)
	Điện trở nhiều nấc		Công tắc máy
	Biến trở		
	Nhiệt điện trở		Công tắc tác động bằng cam
	Công tắc lưới gà (cảm biến tốc độ)		Transistor
	Đoạn dây nối		Không nối
	Solenoid		Nối

Hình 1.4. Các ký hiệu trong mạch điện Ô tô

Hình 1-3c

CONNECTOR SYMBOLS

<p>1A . 1B ,</p>	<p>Connected to junction block No. 1</p>	<p>Pin numbers 3 1E 4 1E</p> <p>Circuit inside junction block</p>	<p>Connector symbol Connector color BLACK</p> <p>Pin numbers 3 4</p> 
<p>2A . 2B ,</p>	<p>Connected to junction block No. 2</p>		<p>Connector symbol Connector color BLACK</p> <p>Female connector Male connector</p> 
<p>3A . 3B ,</p>	<p>Connected to junction block No. 3</p>	<p>Pin number 5</p> <p>Female connector side Male connector side</p>	<p>Connector symbol</p> 
<p>A1 . B1 ,</p>	<p>Connecting wire harnesses</p>	<p>Connector symbol</p>	<p>Connector symbol</p> 

Hình 1.5. Các ký hiệu trong mạch điện Ô tô

7. Dây điện và bố trí dây điện trong hệ thống điện ô tô

7.1. Ký hiệu màu và ký hiệu số

Trong khuôn khổ giáo trình này, tác giả chỉ giới thiệu hệ thống màu dây và ký hiệu quy định theo tiêu chuẩn châu Âu. Các xe sử dụng hệ thống màu theo tiêu chuẩn này là: Ford, Volkswagen, BMW, Mercedes... Các tiêu chuẩn của các loại xe khác bạn đọc có thể tham khảo trong các tài liệu hướng dẫn thực hành điện ô tô.

Bảng 1.1. Ký hiệu màu dây

Màu	Ký hiệu	Đường dẫn
Đỏ	Rt	Từ accu
Trắng/Đen	Ws/Sw	Công tắc đèn đầu
Trắng	Ws	Đèn pha (chiếu xa)
Vàng	Ge	Đèn cốt (chiếu gần)
Xám	Gr	Đèn kích thước và báo rẽ chính
Xám/Đen	Gr/Sw	Đèn kích thước trái
Xám/Đỏ	Gr/Rt	Đèn kích thước phải
Đen/Vàng	Sw/Ge	Đánh lửa
Đen/Trắng/Xanh lá	Sw/Ws/Gn	Đèn báo rẽ
Đen/Trắng	Sw/Ws	Báo rẽ trái
Đen/Xanh lá	Sw/Gn	Báo rẽ phải
Xanh lá nhạt	LGn	Ăm bobin
Nâu	Br	Mass
Đen/Đỏ	Sw/Rt	Đèn thắng

Bảng 1.2. Ký hiệu màu dây

1	Ăm bobin
4	Dây cao áp
15	Dưỡng công tắc máy
30	Dưỡng accu
31	Mass
49	Ngõ vào cục chộp
49a	Ngõ ra cục chộp
50	Điều khiển đề
53	Gạt nước
54	Đèn thắng
55	Đèn sương mù
56	Đèn đầu
56a	Đèn pha
56b	Đèn cốt
58	Đèn kích thước
61	Báo sạc
85, 86	Cuộn dây relay
87	Tiếp điểm relay

7.2. Tính Toán Chọn Dây

Các hư hỏng trong hệ thống điện ô tô ngày nay chủ yếu bắt nguồn từ dây dẫn vì đa số các linh kiện bán dẫn đã được chế tạo với độ bền khá cao. Ô tô càng hiện đại, số dây dẫn càng nhiều thì xác suất hư hỏng càng lớn. Tuy nhiên, trên thực tế rất ít người chú ý đến đặc điểm này, kết quả là trục trặc của nhiều hệ thống điện ô tô xuất phát những sai lầm trong đấu dây. Bài viết này nhằm giới thiệu với bạn đọc những kiến thức cơ bản về dây dẫn trên ô tô, giúp người đọc giảm bớt những sai sót trong sửa chữa hệ thống điện ô tô.

Dây dẫn trong ô tô thường là dây đồng có bọc cách điện là nhựa PVC. So với dây điện dùng trong nhà, dây điện trong ô tô dẫn điện và được cách điện tốt hơn. (Rất tiếc là do nguồn cung cấp loại dây này ít nên ở nước ta, thợ điện và giáo viên dạy điện ô tô vẫn sử dụng dây điện nhà để đấu điện xe!). Chất cách, điện bọc ngoài dây đồng không những có điện trở rất lớn (10' / mm) mà còn phải chịu được xăng dầu, nhớt, nước và nhiệt độ cao, nhất là đối với các dây dẫn chạy ngang qua nắp máy (của hệ thống phun xăng và đánh lửa). Một ví dụ cụ thể là dây điện trong khoang động cơ của một hãng xe nổi tiếng vào bậc nhất nhất thế giới, chỉ có khả năng chịu nhiệt được trong thời gian bảo hành ở môi trường khí hậu nước ta! Ở môi trường nhiệt độ và độ ẩm cao, tốc độ lão hóa nhựa cách điện tăng đáng kể. Hậu quả là lớp cách điện của dây dẫn bắt đầu bong ra gây tình trạng chập mạch trong hệ thống điện.

Thông thường tiết diện dây dẫn phụ thuộc vào cường độ dòng điện chạy trong dây. Tuy nhiên, điều này lại bị ảnh hưởng không ít bởi nhà chế tạo vì lý do kinh tế. Dây dẫn có kích thước càng lớn thì độ sụt áp trên đường dây càng nhỏ nhưng dây cũng sẽ nặng hơn. Điều này đồng nghĩa với tăng chi phí do phải mua thêm đồng. Vì vậy mà nhà sản xuất cần phải có sự so đo giữa hai yếu tố vừa nêu. Ở bảng 3 sẽ cho ta thấy độ sụt áp của dây dẫn trên một số hệ thống điện ô tô và mức độ cho phép.

Bảng 1.3. Độ sụt áp

Hệ thống (12V)	Độ sụt áp(V)	Sụt áp tối đa(V)
Hệ thống chiếu sáng	0.1	0.6
Hệ thống cung cấp điện	0.3	0.6
Hệ thống khởi động	1.5	1.9
Hệ thống đánh lửa	0.4	0.7
Các hệ thống khác	0.5	1.0

Nhìn chung, độ sụt áp cho phép trên đường dây thường nhỏ hơn 10% điện áp định mức. Đối với hệ thống 24V thì các giá trị trong bảng 3 phải nhân đôi. Độ sụt áp trên dây dẫn thường được tính bởi công thức:

$$S = \frac{l \cdot \rho \cdot I}{\Delta U}$$

Trong đó :

I = cường độ dòng điện chạy trong dây tính bằng Ampere là tỷ số giữa công suất của phụ tải điện và hiệu điện thế định mức .

$p = 0,0178 \text{ 2.mm / m}$ điện trở suất của đồng .

S = tiết diện dây dẫn .

l = chiều dài dây dẫn .

Từ công thức trên , ta có thể tính toán để chọn tiết diện dây dẫn nếu biết công suất của phụ tải điện mà dây cần nối và độ sụt áp cho phép trên dây . Để có độ uốn tốt và bền , dây dẫn trên xe được bện bởi các sợi đồng có kích thước nhỏ , Các cỡ dây điện sử dụng trên ô tô được giới thiệu trong bảng 4 .

Bảng 1.4. Các cỡ dây điện và nơi sử dụng

Cỡ dây: số sợi/đường kính	Tiết diện (mm²)	Dòng điện liên tục (A)	Ứng dụng
9/0.30	0.6	5.75	Đèn kích thước, đèn đuôi
14/0.25	0.7	6.00	Radio, CD, đèn trần
14/0.3	1.0	8.75	HT Đánh lửa
28/0.3	2.0	17.50	Đèn đầu, xông kính
65/0.3	5.9	45.00	Dây dẫn cấp điện chính
120/0.3	8.5	60.00	Dây sạc
61/0.90	39.0	700.00	Dây đề

Bó dây

Dây điện trong xe được gộp lại thành bó dây . Các bó dây được quấn nhiều lớp bảo vệ , cuối cùng là lớp băng keo . Trên nhiều loại xe , bó dây có thể được đặt trong ống nhựa PVC . Ở những xe đời cũ bó dây điện trong xe chỉ gồm vài chục sợi . Ngày nay do sự phát triển vũ bão của hệ thống điện và điện tử ô tô , bó dây có thể có hơn 1000 sợi

Khi đấu dây hệ thống điện ô tô , ngoài quy luật về màu , cần tuân theo các quy tắc sau đây :

1. Chiều dài dây giữa các điểm nối càng ngắn càng tốt
2. Các mối nối giữa các đầu dây cần phải hàn
3. Số mối nối càng ít càng tốt
4. Dây ở vùng động cơ phải được cách nhiệt
5. Bảo vệ bằng cao su những chỗ băng qua khung xe

8. Ý nghĩa của các đèn báo tấp lô – Hệ thống đa dẫn và mạng điều khiển vùng CAN

8.1. Ý nghĩa của các đèn báo tấp lô

Hiện nay trên các ô tô có tổng cộng khoảng 64 loại đèn báo hiệu cho tất cả các loại xe. Xe ô tô tại Việt Nam thường sẽ có 8 đến 12 loại đèn báo hiệu trên tấp lô. Bài viết hôm nay chủ yếu nhắc bạn một ít ý nghĩa cần phải biết về đèn báo trên ô tô. Khi máy xe ô tô đã được khởi động, theo nguyên tắc không một đèn báo đỏ nào trên bảng tấp lô sẽ sáng lên.

Nếu có một đèn bất kì màu đỏ sáng lên, bạn nên kiểm tra lại xe ô tô của bạn vì nó đang bị lỗi có thể gây nguy hiểm cho bạn nếu bạn vẫn sử dụng chúng. Nếu bạn gặp đèn báo màu xanh dương hoặc xanh lá cây thì bạn cứ yên tâm mà vận hành, vì hệ thống xe bạn vẫn hoạt động bình thường. Còn nếu gặp trên bảng tấp lô hiện màu vàng hoặc cam bạn nên nhanh chóng liên hệ với chỗ bảo hành xe hoặc gara gần nhất để sửa chữa trước khi bị hỏng hóc nặng.

Trong 64 loại đèn, thì bạn cần phải nhớ ít nhất một trong các ý nghĩa của đèn cảnh báo ô tô bên dưới.

Đèn cảnh báo nguy hiểm trên xe ô tô: có màu đỏ

					
1. Đèn cảnh báo phanh tay	2. Đèn cảnh báo nhiệt độ	3. Đèn báo áp suất dầu ở mức thấp	4. Đèn cảnh báo trợ lực lái điện	5. Đèn Cảnh báo túi khí	6. Cảnh báo lỗi ắc-quy, máy giao diện
					
7. Đèn báo khóa vô-lăng	8. Đèn báo bật cộng tắc khóa điện	9. Đèn báo chưa thắt dây an toàn	10. Đèn báo cửa xe mở	11. Đèn báo nắp capô mở	12. Đèn báo cốp xe mở

Đèn cảnh báo màu vàng: đây là đèn chiếm nhiều trong các đèn cảnh báo giao thông.

					
13. Đèn cảnh báo động cơ khí thải	14. Đèn cảnh báo bộ lọc hạt diesel	15. Báo cần gạt kính chắn gió tự động	16. Đèn báo sáy nóng bụi / dầu diesel	17. Đèn báo áp suất dầu ở mức thấp	18. Đèn cảnh báo phanh chống bó cứng
					
19. Đèn cảnh báo tắt hệ thống cân bằng điện tử	20. Đèn báo áp suất lốp ở mức thấp	21. Đèn báo cảm ứng mưa	22. Đèn cảnh báo má phanh	23. Đèn báo tan băng cửa sổ sau	24. Đèn cảnh báo lỗi hộp số tự động
					
25. Đèn cảnh báo lỗi hệ thống treo	26. Đèn báo giảm xóc	27. Đèn cảnh báo cánh gió sau	28. Báo lỗi đèn ngoại thất	29. Cảnh báo đèn phanh	30. Đèn báo cảm ứng mưa và ánh sáng

Các loại đèn còn lại: Các loại đèn này thường ít gặp có màu xanh dương, hoặc xanh lá và màu trắng.

					
31. Báo điều chỉnh khoảng sáng đèn pha	32. Đèn báo hệ thống chiếu sáng thích ứng	33. Báo lỗi đèn móc kéo	34. Đèn cảnh báo mũi cửa xe mũi trần	35. Báo chìa khóa không nằm trong ổ	36. Đèn cảnh báo chuyển làn đường
					
37. Đèn báo nhấn chân côn	38. Cảnh báo nước rửa kính ở mức thấp	39. Đèn sương mù (sau)	40. Đèn sương mù (trước)	41. Đèn báo bật hệ thống điều khiển hành trình	42. Đèn báo nhấn chân phanh
					
43. Báo sắp hết nhiên liệu	44. Đèn báo rẽ	45. Đèn báo chế độ lái mùa đông	46. Đèn báo thông tin	47. Đèn báo trời sương giá	48. Báo khóa điều khiển từ xa sắp hết pin
					
49. Đèn cảnh báo khoảng cách	50. Đèn cảnh báo bật đèn pha	51. Đèn báo thông tin đèn xi nhan	52. Cảnh báo lỗi bộ chuyển đổi xúc tác	53. Đèn báo phanh đỗ xe	54. Đèn báo hỗ trợ đỗ xe
					
55. Đèn báo xe cần bảo dưỡng	56. Đèn báo nước vô bộ lọc nhiên liệu	57. Đèn báo tắt hệ thống túi khí	58. Đèn báo lỗi xe	59. Đèn báo bật đèn cos	60. Đèn báo bộ lọc gió bị bẩn
					
61. Đèn báo chế độ lái tiết kiệm nhiên liệu	62. Đèn báo bật hệ thống hỗ trợ đổ đèo	63. Đèn cảnh báo lỗi bộ lọc nhiên liệu	64. Đèn báo giới hạn tốc độ		

1.8.2. Hệ thống đa dẫn và mạng điều khiển vùng CAN

- Hệ thống đa dẫn tín hiệu (Multiplexed wiring system) và mạng vùng điều khiển (CAN – controller area networks) Như ở trên đã nêu , mức độ phức tạp của hệ thống dây dẫn trên ô tô ngày càng tăng . Ngày nay , kích thước , trọng lượng và hỏng hóc xuất phát từ hệ thống dây dẫn đều đã đạt mức độ báo động . Trên một số loại xe , số dây dẫn trong bó đã lên đến 1200 và cứ sau 10 năm thì số tăng gấp đôi

Ví dụ : chỉ riêng dây chạy vào cửa xe phía tài xế cần khoảng 60 sợi mới đủ để điều khiển hết các chức năng của các thiết bị điện đặt trong cửa : nâng hạ kính , khóa , chống trộm , điều khiển kính chiếu hậu , loa ... Số điểm nối (connector) trên xe cũng tăng tỷ lệ thuận với số dây dẫn và khả năng hư hỏng do độ sụt áp lớn cũng tăng theo . Bên cạnh đó , các hệ thống điều khiển bằng vi xử lý ngày càng nhiều trên xe . Hiện nay các hệ thống điều khiển bằng vi xử lý như điều khiển động cơ (xăng , lửa , ga tự động , góc mở xupáp ...) , hệ thống phanh chống hãm cứng , kiểm soát lực kéo , hộp số tự động đã trở thành tiêu chuẩn của các loại xe thường dùng . Các hệ thống

trên hoạt động độc lập nhưng vẫn sử dụng chung một số cảm biến và trao đổi với nhau một số thông tin càng làm tăng độ phức tạp của hệ thống dây dẫn . Có thể giải quyết vấn đề trên bằng cách sử dụng một máy tính để điều khiển tất cả các hệ thống . Tuy nhiên , giá thành sẽ rất cao vì số lượng không nhiều . Cách giải quyết thứ hai là dùng một đường truyền dữ liệu chung (common data bus) , giúp trao đổi thông tin giữa các hộp điều khiển và tín hiệu của các cảm biến có thể dùng chung . Tất cả các dữ liệu có thể truyền trên một dây và số dây trên xe có thể giảm xuống còn 3 ! Một dây dương , một dây mass và một dây tín hiệu . Ý tưởng này đã tìm được ứng dụng trong các thiết bị viễn thông cách đây nhiều năm nhưng ngày nay mới bắt đầu áp dụng trên xe . Hệ thống dây đa tín hiệu đã được Lucas bắt đầu thử nghiệm từ những năm 70 và vài năm trở lại đây đã xuất hiện trên một số xe . Song song với hệ thống dây đa tín hiệu , BOSCH đã triển khai hệ thống mạng vùng điều khiển (CAN) trên xe Mercedes .

9. Thực hành xác định vị trí lắp đặt của các hệ thống điện trên ô tô

TT	Tên hệ thống	Vị trí lắp đặt
1		
2		
3		
4		
5		
6		
7		
8		
9		
10

Bài 2 THẢO LẬP, KIỂM TRA VÀ BẢO DƯỠNG MÁY PHÁT ĐIỆN TRÊN Ô TÔ

Mục tiêu:

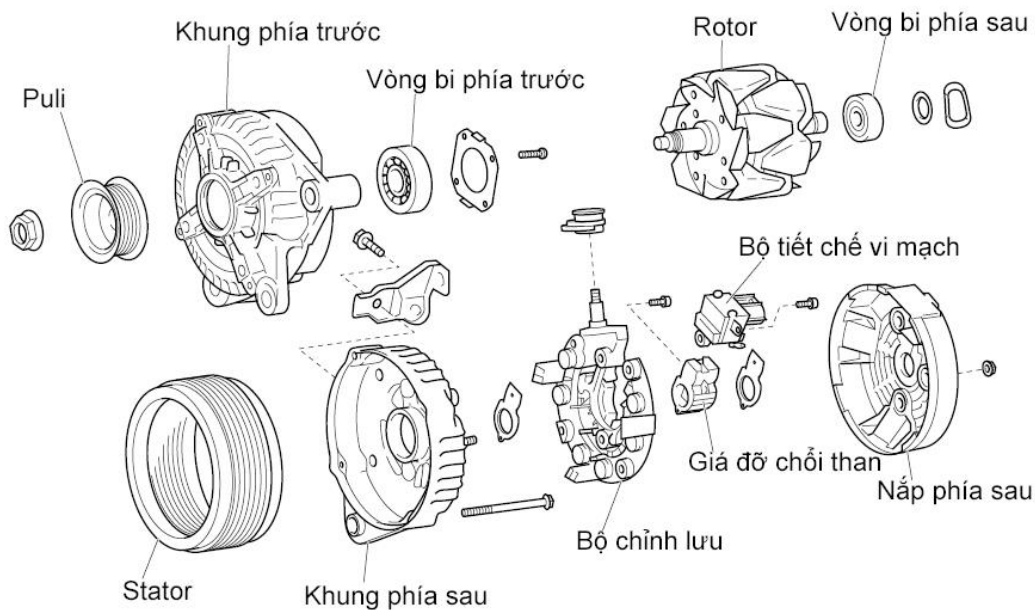
- Trình bày được quy trình tháo lắp máy phát điện đúng theo yêu cầu kỹ thuật.
- Tháo lắp được máy phát điện trên ô tô.
- Xác định được những hư hỏng và kiểm tra được máy phát điện trên ô tô
- Rèn luyện tính kỷ luật, cẩn thận, tỉ mỉ của học viên, hình thành tác phong công nghiệp

Nội dung chính:

1. Cấu tạo và nguyên lí hoạt động

1.1. Cấu tạo

- Máy phát điện được cấu tạo bao gồm 3 bộ phận chính: phát điện, chỉnh lưu và hiệu chỉnh điện áp. Với tiết chế vi mạch nhỏ gọn được lắp liền trên máy phát, nhằm đảm bảo chức năng điều áp và giúp báo nhận biết một số hư hỏng bằng cách điều khiển đèn báo nạp.



Hình 2.1. Cấu tạo máy phát điện trên ô tô.

+ Phát điện

Là chi tiết giúp động cơ quay, truyền chuyển động quay đến máy phát điện thông qua dây đai hình chữ V. Bởi rotor máy phát điện được thiết kế là một nam châm điện khi đó từ trường tạo ra sẽ tương tác lên dây quấn trong stator làm phát sinh ra điện.

+ Chỉnh lưu:

Là dòng điện xoay chiều giúp tạo ra trong máy phát điện không thể sử dụng trực tiếp cho các thiết bị điện mà lúc này, sẽ được chỉnh lưu thành dòng điện một chiều. Khi đó, bộ chỉnh lưu sẽ biến đổi dòng điện xoay chiều thành dòng điện một chiều.

+ Hiệu chỉnh điện áp:

Với tiết chế điều chỉnh điện áp sinh ra sẽ đảm bảo cho hiệu điện thế của dòng điện đi đến các thiết bị khác sẽ là hằng số ngay cả khi tốc độ máy phát điện thay đổi.

1.2. Nguyên lý hoạt động của máy phát

Có nhiều phương pháp tạo ra dòng điện, song đối với máy phát điện thì việc sử dụng cuộn dây và nam châm làm phát sinh ra dòng điện trong cuộn dây. Với sức điện động sinh ra trên cuộn dây càng lớn thì số vòng dây quấn càng nhiều và sẽ kéo theo nam châm càng mạnh và tốc độ di chuyển của nam châm càng nhanh.

2. Quy trình tháo lắp

2.1. Chuẩn bị

- Cờ lê, búa, cảo puly, vít,...

2.2. Quy trình tháo

I. Tháo từ trên xe xuống			
TT	Các bước thực hiện	Dụng cụ	Yêu cầu kỹ thuật
1	Tháo cọc bình	Cờ lê	Tháo đúng (-) trước (+) sau
2	Nới đai ốc càng tăng đưa dây curo, tháo dây curo ra ngoài	Cờ lê	Tháo đúng lực tránh hư hỏng chi tiết
3	Tháo giắc điện máy phát ra		
4	Tháo 2 đai ốc bắt máy phát lấy máy phát ra ngoài	Cờ lê	Tháo đúng lực tránh hư hỏng chi tiết
II. Tháo chi tiết			
TT	Các bước thực hiện	Dụng cụ	Yêu cầu kỹ thuật
1	Vệ sinh sơ bộ	Dẻ lau	Vệ sinh sạch bên ngoài
2	Tháo bulong bắt puly máy phát	Cờ lê	Đúng lực tháo puly
3	Tháo nắp chụp sau máy phát	Cờ lê	Tháo hết các bulong bắt nắp

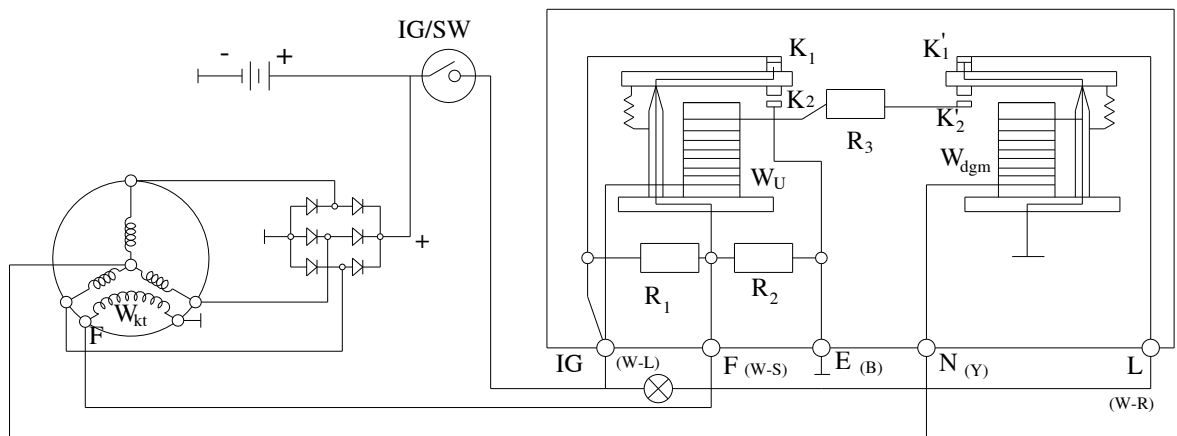
			chụp
4	Tháo cụm chổi than – tiết chế	Vít	Tháo hết các vít bắt cụm chổi than – tiết chế
5	Tháo dây diode ra	vít	Tháo hết các vít bắt dây diode
6	Tháo nắp chụp sau ra	Búa, cây gỗ, vít	Tránh hư hỏng các chi tiết
7	Tháo nắp chụp trước lấy cụm roto ra	Cảo máy phát, búa	Tránh hư hỏng các chi tiết
8	Tháo cụm stato ra ngoài	Búa, vít	Tránh hư hỏng các chi tiết

2.3. Quy trình lắp

- Ngược lại với quy trình tháo

3. Mạch điện đấu dây

3.1. Sơ đồ mạch điện



Hình 2.1. Sơ đồ mạch điện đấu dây tiết chế loại rung

3.2. Nguyên lý làm việc

Hình vẽ trên là một sơ đồ mạch điện ví dụ của một tiết chế loại rung. Cơ sở hoạt động của các tiết chế loại rung là các relay. Trên hình vẽ, có hai relay, relay điều chỉnh điện với cuộn dây W_u và relay điều khiển đèn báo nạp.

- Khi bật IG/SW, có dòng điện:

- + accu → đèn báo nạp → tiếp điểm K_1' → khung relay đèn báo → mát: đèn báo nạp sáng.

- + accu → IG → tiếp điểm K_1 → khung relay điều chỉnh điện → F → W_{kt} → mát: cung cấp một dòng kích từ ban đầu cho máy phát.
- Khi rotor máy phát quay, có sự biến thiên từ thông đi qua stator làm sinh ra điện áp xoay chiều 3 pha.
 - Dòng điện tại điểm trung hòa của stator → N → W_{dgm} → khung relay đèn báo → mát: tiếp điểm K_1' ngắt, K_2' dẫn, đèn báo nạp tắt.
 - + accu → IG → W_u → R_3 → K_2' → mát: cung cấp dòng điện qua cuộn dây relay điều chỉnh điện.
- Khi điện áp máy phát đủ lớn, dòng điện qua W_u đủ khả năng hút tiếp điểm K_1 hở ra, dòng điện qua W_{kt} không thể đi qua K_1 nữa nên có dòng điện đi từ IG → R_1 → F → W_{kt} → mát: dòng điện qua cuộn kích từ lúc này bị hạn chế bởi điện trở R_1 . Tiết chế sẽ dẫn và ngắt (rung) ở tiếp điểm K_1 để duy trì điện áp phát ra.
- Khi tốc độ máy phát tăng quá cao, điện trở R_1 không còn khả năng hạn dòng, điện áp tăng lên. Lúc này, dòng điện qua W_u đủ lớn để kéo cần tiếp điểm, làm K_2 dẫn. Hai đầu W_{kt} nối mát nên không có dòng điện đi qua. Tiếp điểm K_2 được dẫn và ngắt (rung) để duy trì điện áp máy phát.
- Điện trở R_2 dùng để bảo vệ tiếp điểm K_1 , khi K_1 dẫn và ngắt làm sinh ra sức điện động trong W_{kt} , dòng điện này sẽ đi qua R_2 mà không phóng qua K_1 .
- R_3 là điện trở bù nhiệt. Nhiệt độ môi trường tăng lên hay do sự tỏa nhiệt của các thiết bị làm điện trở của W_u (làm bằng đồng) tăng lên → điện áp hiệu chỉnh tăng lên. R_3 là loại nhiệt điện trở âm bù lại sự tăng của W_u , ổn định điện áp máy phát theo nhiệt độ.

3.3. Quy trình đấu dây

TT	Các bước thực hiện	Dụng cụ	Yêu cầu kỹ thuật
1	Xác định các chân trên tiết chế loại rung và trên máy phát	Đồng hồ đo VOM	Xác định đúng các chân
2	Đấu chân (+) AQ về B ổ khóa và B máy phát	Kiểm tước dây, kiểm cắt, dây điện	Đấu đúng các chân
3	Đấu chân IG ổ khóa về IG tiết chế	Kiểm tước dây, kiểm cắt, dây điện	Đấu đúng các chân
4	Đấu chân F tiết chế về chân F máy phát	Kiểm tước dây, kiểm cắt, dây điện	Đấu đúng các chân
5	Đấu chân N tiết chế về chân N máy phát	Kiểm tước dây, kiểm cắt, dây điện	Đấu đúng các chân
6	Đấu 1 chân bóng đèn về chân L tiết chế - chân còn lại bóng đèn đấu về IG	Kiểm tước dây, kiểm cắt, dây điện	Đấu đúng các chân


7	Đấu chân mass tiết chế và mass máy phát về (-) AQ	Kiểm tước dây, kiểm cắt, dây điện	Đấu đúng các chân
8	Quấn băng keo các mối nối	Băng keo đen Nano, kéo	Quấn chặt các mối nối đảm bảo cách điện

4. Thực hành kiểm tra và sửa chữa



4.1. Các hư hỏng thường gặp

- Các ổ bi bị mòn do làm việc ở tốc độ cao gây nên chạm giữa rôto và stato, khe hở từ không ổn định, dao động điện áp, máy bị phá hỏng.
- Chổi than bị mòn, dòng kích từ bị yếu, giảm điện áp máy phát, thậm chí chổi than và cổ góp quá bẩn gây nên mất dòng kích từ, điện áp mất hẳn.
- Chạm mạch của rôto, gây nên mất điện áp ra hoặc điện áp ra yếu, máy phát nóng.
- Hỏng linh kiện của cụm nắn dòng gây nên mất điện áp.

4.2. Quy trình kiểm tra, sửa chữa máy phát điện trên ô tô.

TT	Các bước kiểm tra	Cách thực hiện	Hình ảnh minh họa	Yêu cầu
1	Kiểm tra điện trở cuộn dây rotor	Dùng VOM kiểm tra điện trở giữa hai vòng tiếp điện. Ghi nhận rồi sau đó so sánh với giá trị cho phép.		Ghi nhận lại giá trị điện trở, so sánh với giá trị cho phép
2	Kiểm tra cách điện cuộn rotor	Dùng VOM đo điện trở giữa trục (mát) và vòng tiếp điện. Chúng phải không thông nhau.		Không thông mạch

3	<p>Đo đường kính ngoài và kiểm tra vòng tiếp điện</p>	<p>Dùng thước kẹp đo đường kính ngoài rồi so sánh với giá trị cho phép.</p> <p>Làm nhẵn bề mặt vòng tiếp điện nếu bề mặt gồ ghề bằng giấy nhám nhuyễn.</p>		<p>Ghi nhận giá trị rồi so sánh</p>
4	<p>Kiểm tra thông mạch cuộn dây stator</p>	<p>Dùng VOM kiểm tra thông mạch giữa các đầu cuộn dây. Mỗi cặp đầu dây phải thông nhau.</p>		<p>Phải thông mạch</p>
5	<p>Kiểm tra cách điện cuộn stator</p>	<p>Dùng VOM kiểm tra cách điện giữa các đầu cuộn dây và má cực. Chúng phải cách điện với nhau.</p>		<p>Không thông mạch</p>
6	<p>Kiểm tra các diode chỉnh lưu</p>	<p>Dùng VOM kiểm tra diode cực dương và diode cực âm. Nếu dùng đồng hồ số thì bật sang thang đo diode.</p> <p>- Kiểm tra diode cực âm: Để kiểm tra, ta đo các đầu E (mát) với các điểm từ P1 đến P4.</p> <p>- Kiểm tra diode cực dương: Để kiểm tra, ta đo đầu</p>		<p>Chỉ được thông mạch 1 chiều</p>

		B (dương) với các điểm từ P1 đến P4.		
7	Kiểm tra chổi than	Dùng thước kẹp đo phần nhô ra của chổi than rồi so sánh với giá trị tiêu chuẩn. Nếu nhỏ hơn, ta phải thay thế chổi than. Kiểm tra chổi than có bị nứt hay vỡ không.		Không mòn, không sứt mẻ
8	Kiểm tra ổ bi	Xoay ổ bi bằng tay và cảm nhận có tiếng ồn và chặt khít hay không.		Không có tiếng ồn và phải khít

Bài 3 : THÁO LẮP, KIỂM TRA VÀ BẢO DƯỠNG MÁY KHỞI ĐỘNG

Mục tiêu:

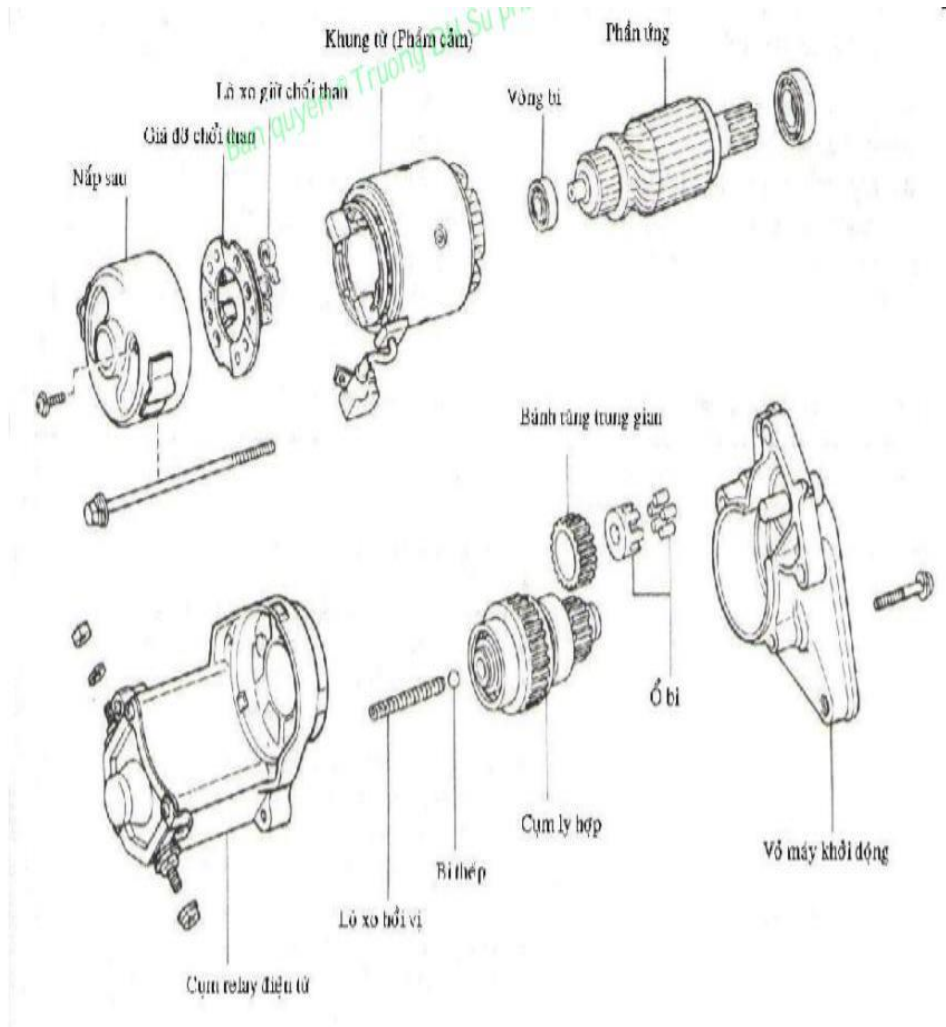
- Tháo lắp máy phát khởi động trên ô tô.
- Kiểm tra được hư hỏng của máy khởi động đúng theo quy trình và yêu cầu kỹ thuật.
- Phân tích được các nguyên nhân hư hỏng và đề ra biện pháp xử lý đúng yêu cầu kỹ thuật.
- Trình bày được phân loại, nguyên lí của máy khởi động
- Rèn luyện tính kỷ luật, cẩn thận, tỉ mỉ, hình thành tác phong công nghiệp.

Nội dung:

1. Cấu tạo và nguyên lí làm việc của máy khởi động

1.1. Cấu tạo

Cấu tạo máy khởi động Trên hình 3.5 trình bày cấu tạo máy khởi động có hộp giảm tốc , được sử dụng phổ biến trên các ô tô du lịch hiện nay



Hình 3.1. Cấu tạo máy khởi động

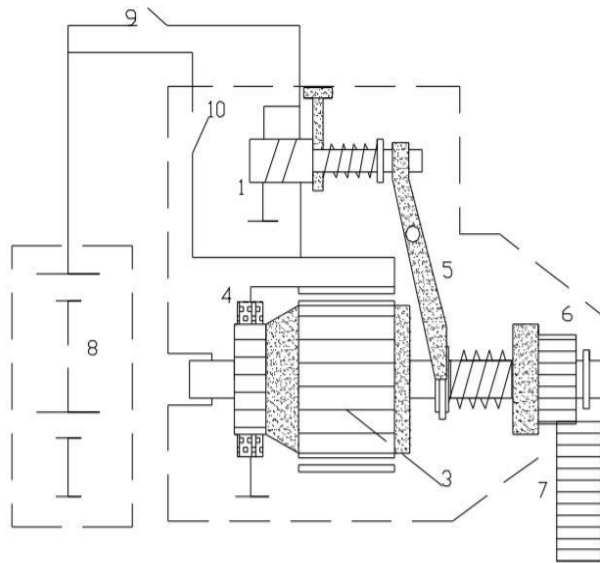
Máy khởi động hiện là cơ cấu sinh moment quay và truyền cho bánh đà của động cơ . Đối với từng loại động cơ mà các máy khởi động điện có thể có kết cấu cũng như có đặc tính khác nhau , nhưng nói chung chúng thường có 3 bộ phận chính : Động cơ điện , khớp truyền động và cơ cấu điều khiển

Motor khởi động : Là bộ phận biến điện năng thành cơ năng . Trong đó : stator gồm vỏ , các má cực và các cuộn dây kích thích , rotor gồm trục , khối thép từ , cuộn dây phản ứng và cổ góp điện , các nắp với các giá đỡ chổi than và chổi than , các ô trượt ...

Relay gài khớp và công tắc từ : Dùng để điều khiển hoạt động của máy khởi động . Có hai phương pháp điều khiển : Điều khiển trực tiếp và điều khiển gián tiếp . Trong điều khiển trực tiếp ta phải tác động trực tiếp vào mạng gài khớp để gài khớp và đóng mạch điện của máy khởi động . Phương pháp này ít thông dụng . Điều khiển gián tiếp thông qua các công tắc hoặc relay là phương pháp phổ biến trên các mạch khởi động hiện nay

1.2. Nguyên lý hoạt động

Relay gài khớp bao gồm : cuộn hút và cuộn giữ . Hai cuộn dây trên có số vòng như nhau nhưng tiết diện cuộn hút lớn hơn cuộn giữ và quấn cùng chiều nhau



1_cuộn dây hút và cuộn giữ; 2_cuộn dây stator; 3_rotor; 4_chổi than;
5-thanh gạt khớp; 6_bánh răng đề; 7_vòng răng bánh đà;
8_accu; 9_công tắc khởi động; 10_tiếp điểm relay khởi động;

Hình 3.2. Nguyên lí hoạt động

Khi bật công tắc ở vị trí ST thì dòng điện sẽ rẽ thành hai nhánh

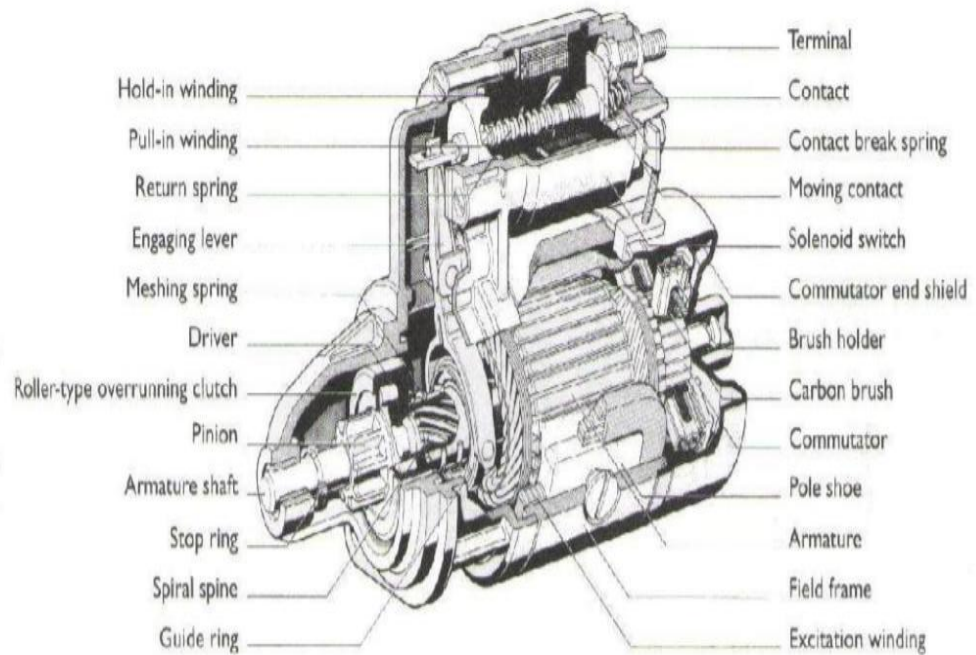
$$\begin{aligned} (+) \rightarrow & W_g \rightarrow \text{mass} \\ & \rightarrow W_h \rightarrow W_{st} \rightarrow \text{Brust} \rightarrow W_{\text{rotor}} \rightarrow \text{mass} \end{aligned}$$

Dòng qua cuộn giữ và hút sẽ tạo ra lực từ để hút lõi thép đi vào bên trong (tổng lực từ của hai cuộn). Lực hút sẽ đẩy bánh răng của máy khởi động về phía bánh đà , đồng thời đẩy lá đồng nối tắt cọc (+) accu xuống máy khởi động . Lúc này , hai đầu cuộn hút đẳng thế và sẽ không có dòng đi qua mà chỉ có dòng qua cuộn giữ . Do lõi thép đi vào bên trong mạch từ khiến từ trở giảm nên lực từ tác dụng lên lõi thép tăng lên . Vì thế , chỉ cần một cuộn W , vẫn giữ được lõi thép . Khi động cơ đã nổ tài xế trả công tắc về vị trí ON , mạch hở nhưng do quán tính dòng điện vẫn còn . Do đó hai bánh răng còn dính và dòng vẫn còn qua lá đồng . Như vậy dòng sẽ đi từ :

$$(+)\rightarrow W_h \rightarrow W_g \rightarrow \text{mass.}$$

Lúc này , hai cuộn dây mắc nối tiếp nên dùng như nhau , dòng trong cuộn giữ không đổi chiều , còn dòng qua cuộn hút ngược với chiều ban đầu . Vì vậy , từ trường hai cuộn triệt tiêu nhau , kết quả là dưới tác dụng của lực lò xo bánh răng và lá đồng sẽ trở về vị trí ban đầu . Đối với xe có hộp số tự động , mạch khởi động có thêm công tắc an toàn (Inhibitor Switch) . Công tắc này chỉ nối mạch khi tay số ở vị trí N , P. Trên một số xe có hộp số cơ khí , công tắc an toàn được bố trí ở bàn đạp ly hợp

Khớp truyền động : Là cơ cấu truyền moment từ phần động cơ điện đến bánh đà , đồng thời bảo vệ cho động cơ điện qua ly hợp một chiều .



Hình 3.3. Nguyên lí hoạt động

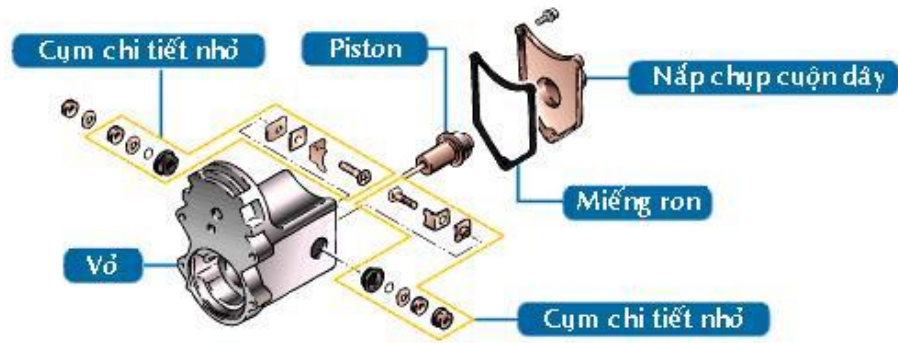
2. Quy trình tháo lắp

2.1. Chuẩn bị dụng cụ: Máy khởi động loại giảm tốc, búa, vít, cờ lê 10, 13, khâu đục.




2.2. Quy trình tháo

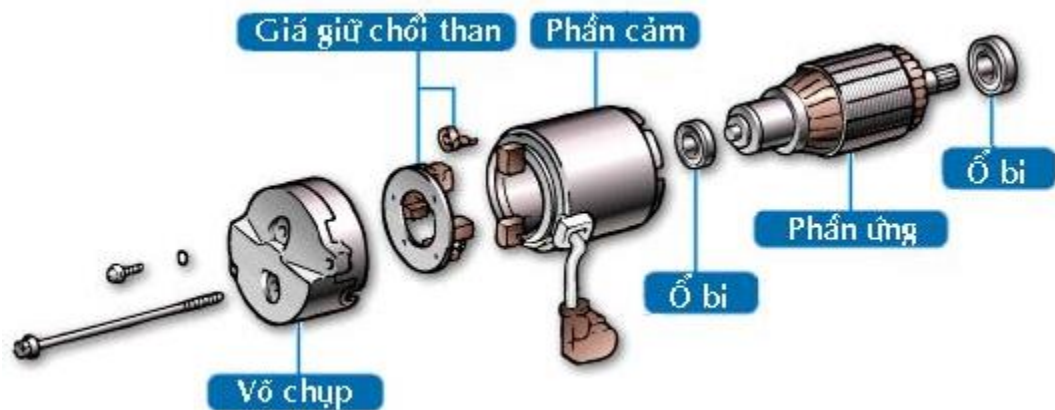
2.2.1. Tháo rã công tắc từ







TT	Các bước công việc	Hình ảnh minh họa	Yêu cầu
1	Dùng chìa khóa 13 tháo dây cáp bắt với động cơ điện		Tháo đúng lực tránh hư hỏng các chi tiết
2	Dùng vít tháo 3 đai ốc bắt nắp chụp cuộn dây ra		Tháo đúng lực tránh hư hỏng các chi tiết

3	Lấy Piston tiếp điểm đồng xu ra		Tháo đúng lực tránh hư hỏng các chi tiết
---	---------------------------------	---	--

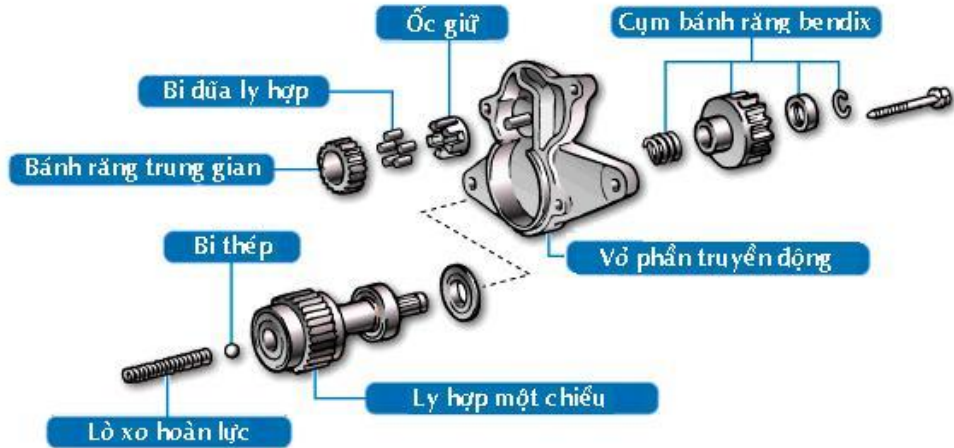
2.2.2. Tháo động cơ điện







TT	Các bước công việc	Hình ảnh minh họa	Yêu cầu
1	Dùng chìa khóa 10 tháo 2 bulong xuyên ra		Tháo đúng lực tránh hư hỏng các chi tiết

2	Dùng vít tháo 2 đai ốc lấy vỏ chụp đầu cổ góp		Tháo đúng lực tránh hư hỏng các chi tiết
3	Tháo cụm vỏ stato (Phần cảm) dính với chuỗi than ra ngoài		Tháo đúng lực tránh hư hỏng các chi tiết
4	Lấy Roto (Phần ứng) ra ngoài		Tháo đúng lực tránh hư hỏng các chi tiết

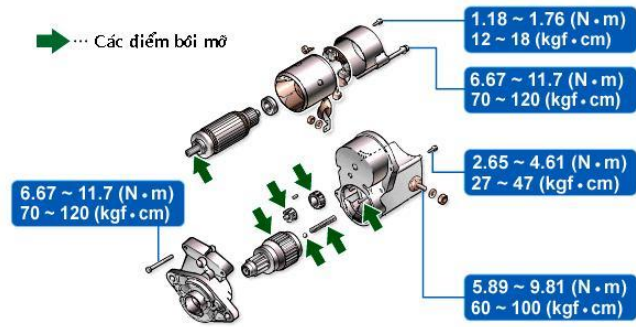
2.3.3. Tháo bộ giảm tốc



TT	Các bước công việc	Hình ảnh minh họa	Yêu cầu
1	Dùng vít tháo 2 đai ốc bắt phần vỏ truyền động		Tháo đúng lực tránh hư hỏng các chi tiết
2	Dùng búa gỗ gõ nhẹ vỏ phần truyền động ra		Tháo đúng lực tránh hư hỏng các chi tiết

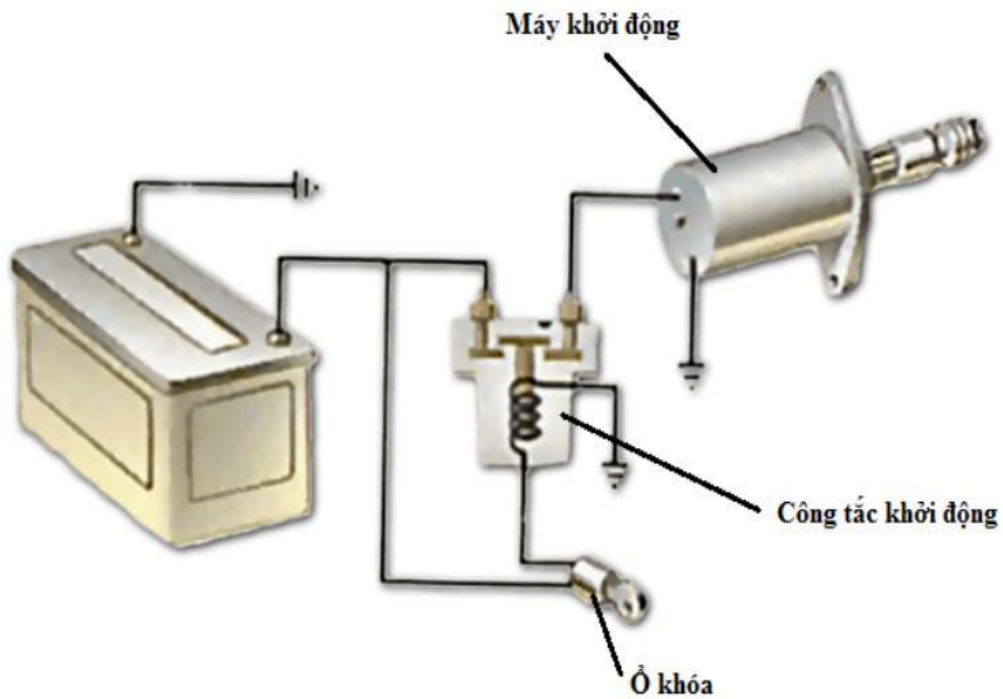
3	Lấy ly hợp một chiều ra		Tháo đúng lực tránh hư hỏng các chi tiết
4	Lấy bánh răng trung gian và các viên bi ra		Tháo đúng lực tránh hư hỏng các chi tiết

2.3. Quy trình lắp: Quy trình lắp thực hiện ngược lại với quy trình tháo Các điểm bôi mỡ và bảng giá trị lực siết của máy khởi động.

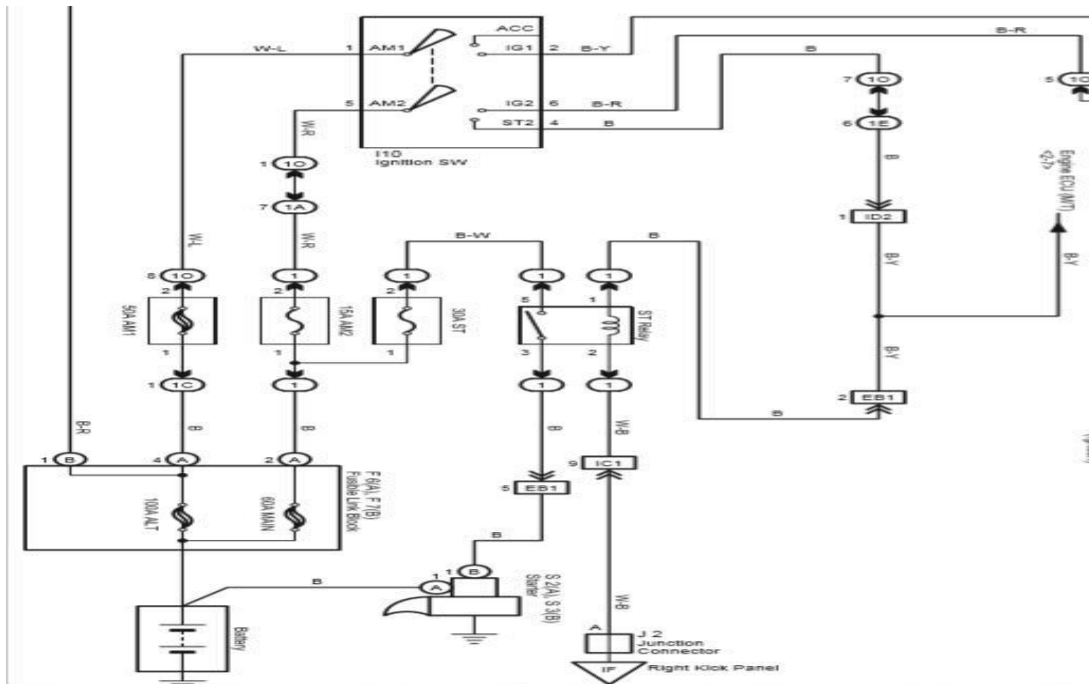


3. Mạch điện đầu dây

3.1. Sơ đồ mạch điện



Sơ đồ mạch khởi động



Sơ đồ mạch khởi động TOYOTA VIOS 2003

3.2. Nguyên lý làm việc

Khi bật ổ khóa sang ST dòng điện đi từ (+)Ắc quy – dây trái 60A – cầu chì 15A AM2 – AM2 ổ khóa – ST2 ổ khóa – cuộn dây Relay ST – Mass, tạo lực từ đóng tiếp điểm xuống.

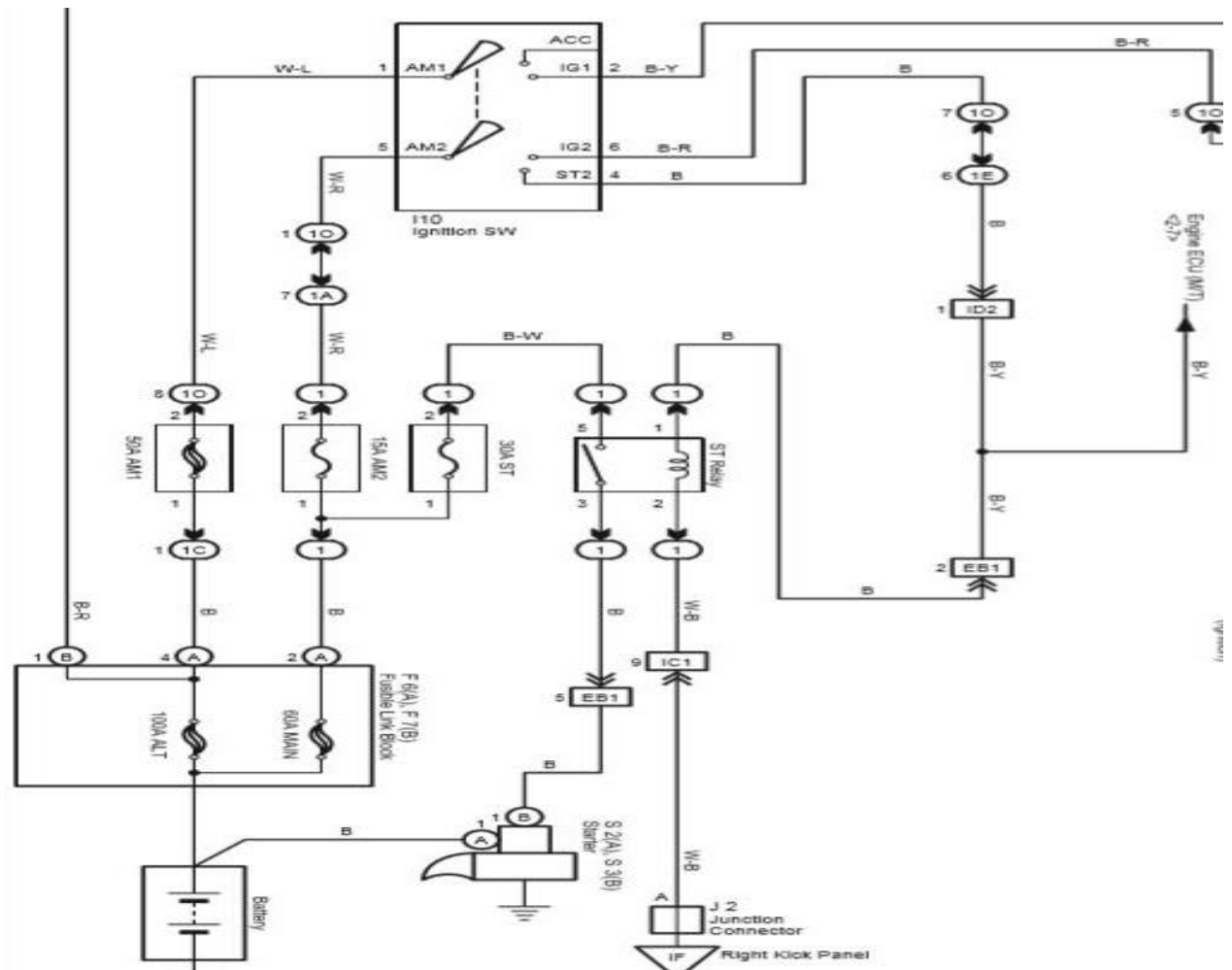
- Dòng điện đi từ (+) Ắc quy – dây trái 60A – cầu chì 30A – tiếp điểm Relay ST – ST cóc đề là hút tiếp điểm trong cóc đề, Lúc này có nguồn (+) cấp cho cóc đề, (-) cóc đề ra mass, cóc đề hoạt động.

3.3. Quy trình đấu dây

TT	Các bước thực hiện	Dụng cụ	Yêu cầu kỹ thuật
1	Đấu chân (+) Ắc quy về chân cầu chì 15A, chân còn lại cầu chì về B ổ khóa	Kiểm cắt dây, Kiểm tước dây Dây điện	Vệ sinh sạch bên ngoài
2	Đấu chân ST của ổ khóa về chân cuộn dây của relay ST, chân còn lại của cuộn dây relay ST về (-) Ắc quy	Kiểm cắt dây, Kiểm tước dây Dây điện	Đúng lực tháo puly
3	Đấu chân (+) Ắc quy qua cầu chì 30A, chân còn lại của cầu	Kiểm cắt dây, Kiểm tước dây	Tháo hết các bulong bắt nắp

	chỉ về tiếp điểm Relay ST	Dây điện	chụp
4	Đấu chân còn lại của tiếp điểm relay ST về chân ST (cuộn hút cuộn giữ) của cóc đề (Máy khởi động)	Kiểm cắt dây, Kiểm tước dây Dây điện	Tháo hết các vít bắt cụm chổi than – tiết chế
5	Đấu cọc (+) của cóc đề về (+)Ắc quy bằng dây có đường kính lõi lớn	Kiểm cắt dây, Kiểm tước dây Dây điện lớn	Tháo hết các vít bắt dây diode
6	Đấu vỏ của cóc đề về (-) Ắc quy	Kiểm cắt dây, Kiểm tước dây Dây điện	Tránh hư hỏng các chi tiết
7	Kiểm tra lại các dây và các đầu nối, quấn băng keo	Băng keo đen Nano, kéo	Tránh hư hỏng các chi tiết

3.4. Quy trình kiểm tra mạch điện điều khiển máy khởi động trên sơ đồ góc



TT	Các bước thực hiện	Dụng cụ	Yêu cầu kỹ thuật
1	Bật ổ khóa sang ST, tháo giắc 1B của cóc đề ra, dùng vít thử kẹp 1 chân vào (-)Ắc quy đầu còn lại chắm vào giắc 1B - Nếu sáng đèn mạch bình thường - Nếu không sáng đèn tiếp tục bước tiếp theo	Đồng hồ đo VOM Đèn thử	Xác định đúng các chân trong sơ đồ
2	Nếu đèn không sáng mag Relay vẫn tạo lực từ hút tiếp điểm nhảy ta lần lượt kiểm tra - Dây tải 60A có đứt hay không, nếu đứt thay dây tải, nếu không kiểm tra mạch từ (+)Ắc quy lên dây tải có nguồn hay không	Đồng hồ đo VOM Đèn thử	Xác định đúng các chân trong sơ đồ
3	Kiểm tra tiếp cầu chì 30A ST có đứt hay không, nếu không kiểm tra xem có đoản mạch đoạn 30A về dây tải hay đoạn 30A lên relay ST hay không	Đồng hồ đo VOM Đèn thử	Xác định đúng các chân trong sơ đồ
4	Nếu bước (2) và (3) vẫn bình thường ta tiến hành kiểm tra đoạn từ Relay ST xuống ST 1B cóc đề có đoản mạch hay không	Đồng hồ đo VOM Đèn thử	Xác định đúng các chân trong sơ đồ
5	Nếu bước (1) đèn thử không sáng mà Relay ST vẫn không hút, có nghĩa 2 đầu dây của cuộn dây Relay ST đang đoản mạch - Ta kiểm tra dây tải 60A xem có đứt hay không, nếu không ta kiểm tra đoạn (+)Ắc quy lên dây tải, đoạn từ dây tải về AM2 ổ khóa	Đồng hồ đo VOM Đèn thử	Xác định đúng các chân trong sơ đồ
6	Kiểm tra đoạn ST xuống Relay ST xem có đoản mạch hay không	Đồng hồ đo VOM Đèn thử	Xác định đúng các chân trong sơ đồ

7	Kiểm tra đoạn từ cuộn Relay ST ra mass xem có đoản mạch hay không	Đồng hồ đo VOM Đèn thử	Xác định đúng các chân trong sơ đồ
8	Sau khi xử lý cho cuộn dây relay ST làm việc bình thường lại mà vẫn không sáng đèn như bước (1). Ta tiến hành từ bước (2)-(4).	Đồng hồ đo VOM Đèn thử	Xác định đúng các chân trong sơ đồ

4. Thực hành kiểm tra và sửa chữa

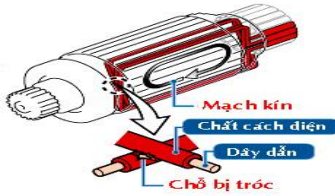


4.1. Các hư hỏng thường gặp





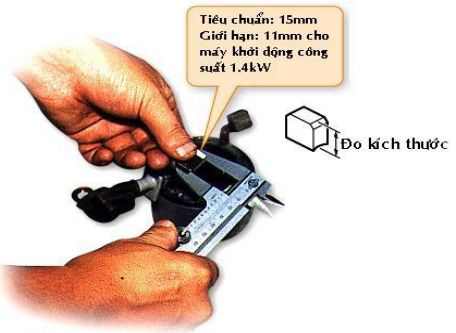


- Nếu có hở mạch trong cuộn hút, thì nó không thể hút được piston và do đó máy khởi động không thể khởi động được (không có tiếng kêu hoạt động của công tắc từ).


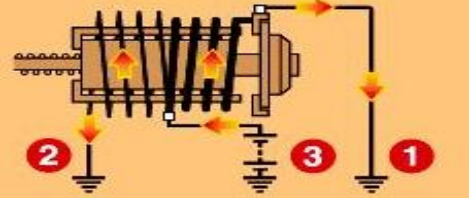
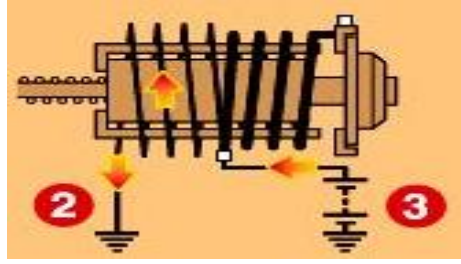
- Nếu công tắc chính tiếp xúc kém, thì dòng điện đi đến cuộn cảm và phản ứng rất khó khăn và tốc độ của máy khởi động giảm xuống.

- Nếu có hở mạch trong cuộn giữ, thì nó không thể giữ được piston và có thể làm cho piston đi vào nhảy ra một cách liên tục.

4.2. Quy trình kiểm tra, sửa chữa máy máy khởi động.

TT	Các bước kiểm tra	Cách thực hiện	Hình ảnh minh họa	Yêu cầu kỹ thuật
1	Kiểm tra chạm mạch các khung dây rotor	Đặt rotor lên máy kiểm tra chạm mạch, đặt lưỡi của song song với lõi và quay rotor bằng tay.		Nếu khung dây bị chạm mạch thì sẽ làm cho lưỡi của hút xuống.
2	Kiểm tra thông mạch cuộn rotor	Đo điện trở lớp cách điện từ cổ góp đến lõi rotor.		$\geq 0,1$ Mohm
3	Kiểm tra cổ góp	Sử dụng thước kẹp để đo đường kính ngoài của cổ góp. Mài nhẵn bề mặt ngoài của cổ góp nếu có lỗi lõm.		30mm Giới hạn 1mm

4	Kiểm tra độ mòn của cổ góp:	Đặt rotor lên khối chữ V, dùng tay quay rotor, đọc giá trị so kế.		0.02mm Giới hạn: 0.05mm
5	Kiểm tra ổ bi	Dùng tay quay ổ bi, lắng nghe và cảm nhận tiếng kêu và sự đảo		Không kêu, đảo và rít
6	Kiểm tra thông mạch cuộn Stator	Dùng VOM kiểm tra thông mạch cuộn stator		Thông mạch
7	Kiểm tra cách điện stator	Đo cách điện của stator bằng cách đo điện trở từ chổi than đến vỏ máy khởi động		Không thông mạch
8	Kiểm tra chổi than	Sử dụng thước kẹp đo chiều dài dọc tâm chổi than. Thay mới chổi than nếu kết quả đo nhỏ hơn giới hạn, kiểm tra vị trí nứt, vỡ và thay thế nếu cần thiết.		Không sút mẻ, mòn
9	Kiểm tra cách điện giá giữ chổi than	Đo điện trở cách điện giữa chổi than dương và chổi than âm trên giá giữ chổi than		Không thông mạch
10	Kiểm tra lò xo của chổi than:	Nhìn bằng mắt kiểm tra lò xo không bị yếu hoặc rỉ sét.		Đầy đủ các chi tiết, không bể, sút mẻ

11	Kiểm tra ly hợp	Nhìn bằng mắt xem bánh răng có bị hỏng hoặc mòn. Quay bằng tay để kiểm tra ly hợp chỉ quay theo một chiều.		Quay được 1 chiều
12	Thử chế độ hút	Công tắc từ còn tốt nếu bánh răng bendix bật ra khi dây 3 được nối.		Còn hoạt động
13	Thử chế độ giữ	Giữ nguyên tình trạng như khi thử chế độ hút. Công tắc từ còn tốt nếu bánh răng bendix còn giữ còn được đẩy ra ngoài khi tháo dây thử số 1.		Còn hoạt động

Bài 4 : ĐẤU DÂY VÀ CHẨN ĐOÁN HƯ HỎNG HỆ THỐNG CHIẾU SÁNG TRÊN Ô TÔ

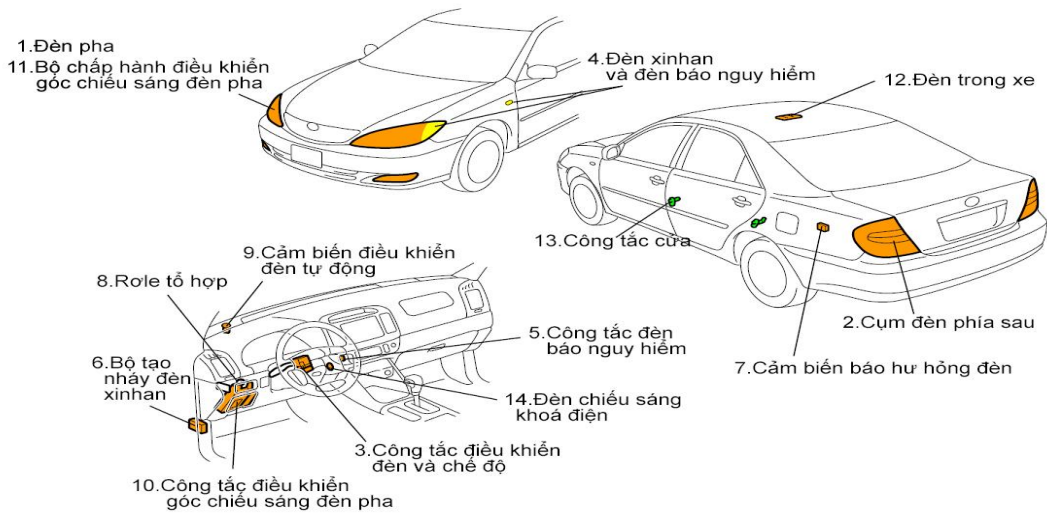
Mục tiêu:

- Xác định được vị trí lắp đặt của hệ thống chiếu sáng trên ô tô
- Trình bày được nguyên lí hoạt động của hệ thống chiếu sáng trên ô tô
- Đọc được ký hiệu của hệ thống chiếu sáng trong hộp cầu chì relay trên ô tô
- Đấu dây được hệ thống chiếu sáng trên ô tô đúng theo sơ đồ.
- Đọc và chẩn đoán được hệ thống chiếu sáng trên sơ đồ
- Rèn luyện tính kỷ luật, cẩn thận, tỉ mỉ, hình thành tác phong công nghiệp.

Nội dung:

1. Hệ thống đèn Pha – Cos trên ô tô

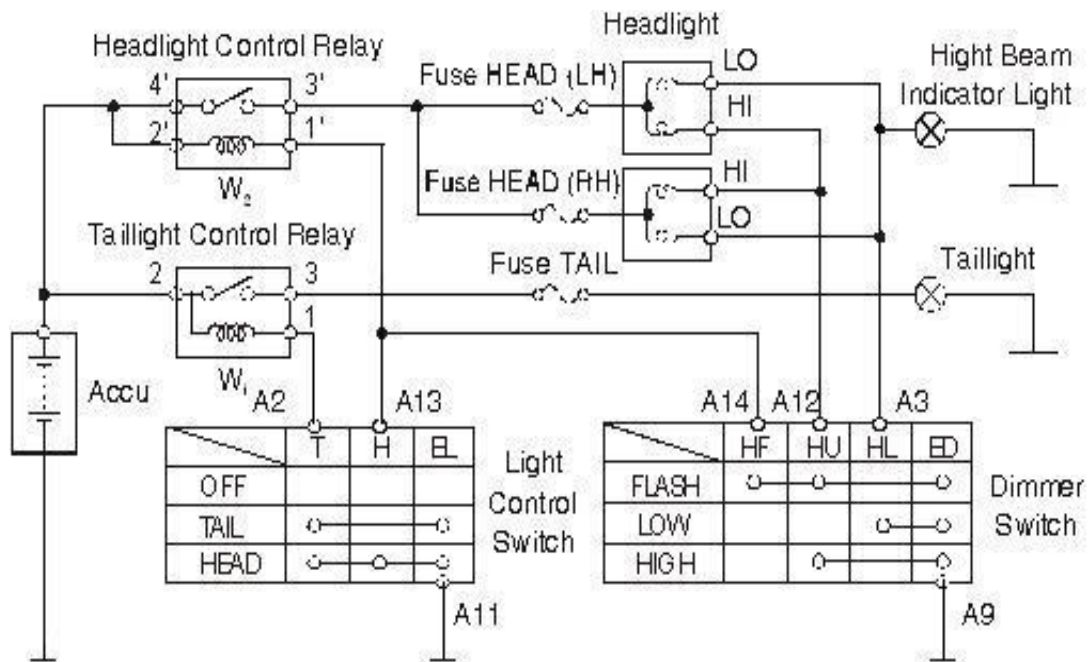
1.1. . Cấu tạo và vị trí của hệ thống đèn pha - cos trên ô tô



Hình 4.1. Cấu tạo hệ thống đèn pha - cos

1.2. Sơ đồ mạch điện – Nguyên lý làm việc

1.2.1. Sơ đồ mạch đèn pha – cos loại dương chờ



Hình 4.2. Sơ đồ mạch điện loại dương chờ

* Nguyên lý: Khi bật công tắc LCS (Light Control Switch) ở vị trí Tail: Dòng điện đi từ: ⊕ accu → W₁ → A₂ → A₁₁ → mass, cho dòng từ: ⊕ accu → cọc 4', 3' → cầu chì → đèn → mass, đèn đờmi sáng.

Khi bật công tắc sang vị trí HEAD thì mạch đèn đờmi vẫn sáng bình thường, đồng thời có dòng từ: ⊕ accu → W₂ → A₁₃ → A₁₁ → mass, relay đóng 2 tiếp điểm 3 và 4 lúc đó có dòng từ: ⊕ accu → 4', 3' → cầu chì → đèn đầu hoặc

cốt, nếu công tắc đảo pha ở vị trí HU, đèn đầu sáng lên. Nếu công tắc đảo pha ở vị trí HL đèn cốt sáng lên.

Khi bật FLASH: \oplus accu \rightarrow W₂ \rightarrow A₁₄ \rightarrow A₁₂ \rightarrow A₉ \rightarrow mass, đèn đầu sáng lên. Do đó đèn flash không phụ thuộc vào vị trí bậc của công tắc LCS.

Đối với loại âm chò ở công tắc thì đèn báo pha được nối với tim đèn cốt. Lúc này do công suất của bóng đèn rất nhỏ (< 5W) nên tim đèn cốt đóng vai trò dây dẫn để đèn báo pha sáng lên trong lúc mở đèn pha.

Ta có thể dùng relay 5 chân để thay cho công tắc chuyển đổi pha cốt, nếu vậy thì công tắc sẽ bền hơn vì lúc này dòng qua công tắc là rất bé phải qua cuộn dây của relay.

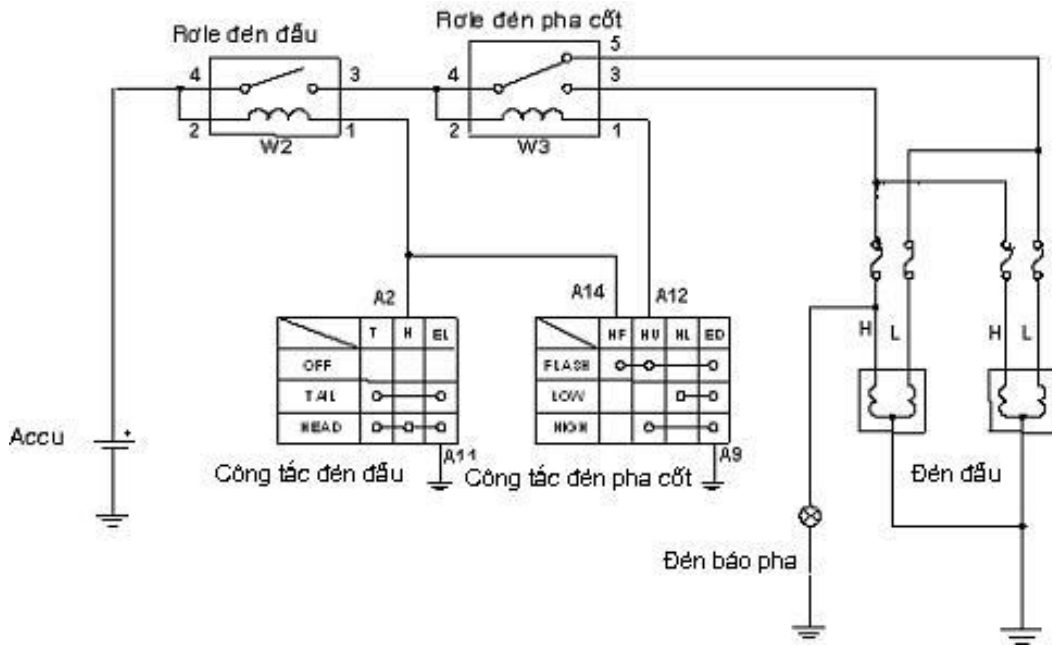
1.2.2. Quy trình đấu dây mạch pha - cos loại dương chò

TT	Các bước công việc	Dụng cụ	Yêu cầu
1	<p>Xác định các chân trong công tắc tổ hợp:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Bật công tắc xoay Demi (Tail), Đèn đầu (Head) sang off, để công tắc ở vị trí Cos, Dùng đồng hồ VOM chọn than đo thông mạch đo lần lượt các chân xác định được 2 chân HL-ED thông mạch với nhau - Bật sang chế độ Pha 2 dây HL-ED không còn thông mạch nữa là chính xác, Cũng ở chế độ pha này ta nhập 2 dây HL-ED lại với nhau đo thông mạch với các chân còn lại để tìm chân HU. Sau khi xác định được chân thông mạch ta bật về Cos nếu không thông mạch nữa là chính xác. Sau đó bật lại chế độ pha tách 2 chân nhập lại là ED-HL ra đo lần lượt với chân HU chân nào thông mạch với HU là chân ED. - Bật sang chế độ Flash để tìm chân HF. Bật flash đo chân ED lần lượt với các 	<ul style="list-style-type: none"> Đồng hồ VOM Kiểm tước dây Kiểm cắt Công tắc tổ hợp 	<p>Bật đúng các chế độ, Chọn đúng than đo thông mạch, các giắc công tắc phải còn bình thường</p>

<p>chân chân nào thông mạch với ED là chân HF. Khi tắt Flash không thông mạch là chính xác. Ở chế độ Flash này có 3 chân thông mạch với nhau là HU-HF-ED</p> <ul style="list-style-type: none"> - Sau khi xác định được 3 chân 4 chân thông mạch ta tiếp tục tìm chân (T) – (H) – (EL) của cụm đèn Tail – Head - Có một số công tắc sai chân EL và ED làm chân chung cũng có 1 số sai 2 chân EL – ED riêng. - Bật công tắc sang vị trí TAIL (Demi) Ta lấy chân ED đo lần lượt với các chân còn lại để xác định chân thông mạch nếu chân ED xác định được chân thông mạch thì đây là loại sai 2 dây ED-EL chung. Nếu không có dây nào thông mạch ta xác định các dây còn lại để tìm cặp thông mạch. - Sau khi xác định được cặp dây thông mạch ta bật về vị trí off nếu không thông là chính xác. - Tiếp tục bật sang vị trí HEAD (Đèn đầu) để tìm chân (H), đo chân EL lần lượt với các chân còn lại nếu thông mạch mà khi bật về Tail không thông là đúng. Ở chế độ này chân (T)-(H)-(EL) thông mạch với nhau. 	<p>Bật đúng các chế độ, Chọn đúng than đo thông mạch, các giắc công tắc phải còn bình thường</p> <p>Bật đúng các chế độ, Chọn đúng than đo thông mạch, các giắc công tắc phải còn bình thường</p>	<p>Bật đúng các chế độ, Chọn đúng than đo thông mạch, các giắc công tắc phải còn bình thường</p> <p>Bật đúng các chế độ, Chọn đúng than đo thông mạch, các giắc công tắc phải còn bình thường</p>
--	---	---

2	<p>Đấu 1 chân cuộn dây và 1 chân tiếp điểm của Relay Tail về (+) Ấc quy</p> <ul style="list-style-type: none"> - Chân còn lại của cuộn dây relay tail về chân (T) trên công tắc - Chân còn lại của tiếp điểm về cầu chì Tail, chân còn lại của cầu chì tail ra bóng đèn, chân còn lại của bóng đèn ra (-) Ấc quy 	<ul style="list-style-type: none"> - Dây điện - Kiểm cắt dây - Kiểm tước 	<ul style="list-style-type: none"> - Xác định đúng các chân, mỗi nối dây đảm bảo chắc chắn
3	<ul style="list-style-type: none"> - Đấu chân (EL)-(ED) của công tắc ra (-) Ấc quy 	<ul style="list-style-type: none"> - Dây điện - Kiểm cắt dây - Kiểm tước 	<ul style="list-style-type: none"> - Xác định đúng các chân, mỗi nối dây đảm bảo chắc chắn
4	<p>Đấu 1 chân cuộn dây và 1 chân tiếp điểm của Relay Head về (+) Ấc quy</p> <ul style="list-style-type: none"> - Chân còn lại của cuộn đấu về chân (H) và chân (HF) của công tắc. - Chân còn lại của tiếp điểm đấu qua 2 cầu chì, chân còn lại của 2 cầu chì đấu về dây chung của bóng đèn Pha-Cos 	<ul style="list-style-type: none"> - Dây điện - Kiểm cắt dây - Kiểm tước 	<ul style="list-style-type: none"> - Xác định đúng các chân, mỗi nối dây đảm bảo chắc chắn
5	<ul style="list-style-type: none"> - Đấu chân Cos của 2 bóng đèn về chân (HL) của công tắc 	<ul style="list-style-type: none"> - Dây điện - Kiểm cắt dây - Kiểm tước 	<ul style="list-style-type: none"> - Xác định đúng các chân, mỗi nối dây đảm bảo chắc chắn
6	<ul style="list-style-type: none"> - Đấu chân Pha của 2 bóng đèn về chân (HU) của công tắc 	<ul style="list-style-type: none"> - Dây điện - Kiểm cắt dây - Kiểm tước 	<ul style="list-style-type: none"> - Xác định đúng các chân, mỗi nối dây đảm bảo chắc chắn
7	<ul style="list-style-type: none"> - Kiểm tra các mối nối, quấn băng keo 	<ul style="list-style-type: none"> - Băng keo đen NANO 	<ul style="list-style-type: none"> - Đảm bảo các mối nối được cách điện

1.2.3. Sơ đồ mạch đèn pha – cos loại âm chờ



Hình 4.3. Sơ đồ mạch điện loại âm chò

* **Nguyên lý:** Trong trường hợp này ta thấy công tắc vẫn làm việc như một công tắc bình thường nhưng cách đấu dây hoàn toàn khác, với nguyên lý làm việc như sau:

Khi bực công tắc LCS ở vị trí HEAD đèn đòmi sáng, đồng thời có dòng: \oplus accu \rightarrow W₂ \rightarrow A₁₃ \rightarrow A₁₁ \rightarrow mass, relay đóng 2 tiếp điểm 3 và 4 lúc đó có dòng từ: \oplus accu \rightarrow 4, 3 \rightarrow W₃ \rightarrow A₁₂. Nếu công tắc chuyển pha ở vị trí HL thì dòng qua cuộn dây không về mass được nên dòng điện đi qua tiếp điểm thường đóng 4, 5 (của Dimmer Relay) \rightarrow cầu chì \rightarrow tim đèn cốt \rightarrow mass, đèn cốt sáng lên. Nếu công tắc đảo pha ở vị trí HU thì dòng qua cuộn W₃ \rightarrow A₁₂ \rightarrow mass, hút tiếp điểm 4 tiếp xúc với tiếp điểm 3, dòng qua tiếp điểm 4, 3 \rightarrow cầu chì \rightarrow tim đèn đầu \rightarrow mass, đèn đầu sáng lên. Lúc này đèn báo pha sáng, do được mắc song song với đèn pha.

1.2.4. Quy trình đấu dây

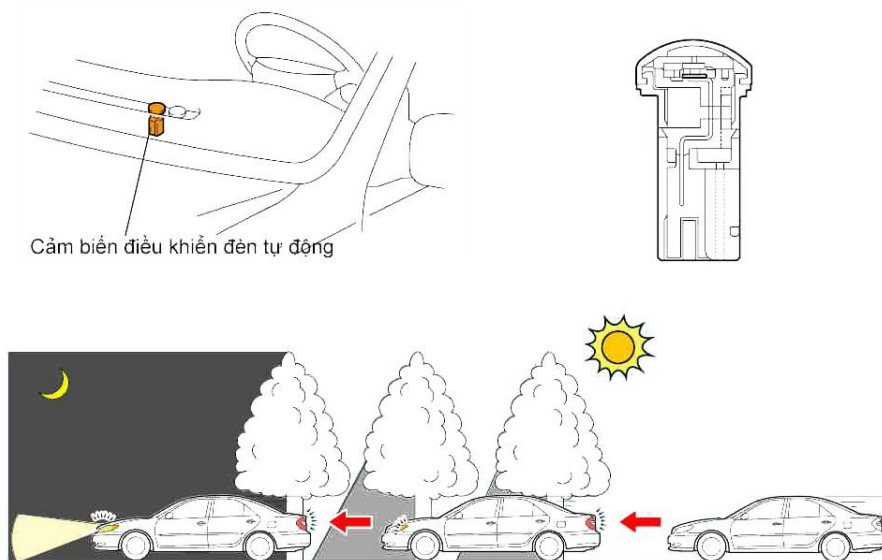
TT	Các bước công việc	Dụng cụ	Yêu cầu
1	Xác định các chân trong công tắc tổ hợp:	Đồng hồ VOM Kiểm tước dây Kiểm cắt Công tắc tổ hợp	Bật đúng các chế độ, Chọn đúng than đo thông mạch, các giắc công tắc phải còn bình thường
2	Đấu 1 chân cuộn dây và 1 chân tiếp điểm của Relay Tail về (+)Ắc quy - Chân còn lại của cuộn dây	- Dây điện - Kiểm cắt dây - Kiểm tước	- Xác định đúng các chân, mỗi nối dây đảm bảo chắc chắn

	<p>relay tail về chân (T) trên công tắc</p> <p>- Chân còn lại của tiếp điểm về cầu chì Tail, chân còn lại của cầu chì tail ra bóng đèn, chân còn lại của bóng đèn ra (-) Ác quy</p>		
3	<p>- Đầu chân (EL)-(ED) của công tắc ra (-) Ác quy</p>	<p>- Dây điện</p> <p>- Kiểm cắt dây</p> <p>- Kiểm tước</p>	<p>- Xác định đúng các chân, mối nối dây đảm bảo chắc chắn</p>
4	<p>Đầu 1 chân cuộn dây và 1 chân tiếp điểm của Relay Head về (+) Ác quy</p> <p>- Chân còn lại của cuộn đầu về chân (H) và chân (HF) của công tắc.</p> <p>- Chân còn lại của tiếp điểm đầu qua chân chung và 1 chân cuộn của relay 5 chân</p> <p>- Chân cuộn còn lại của relay 5 chân đầu về (HU) của công tắc</p>	<p>- Dây điện</p> <p>- Kiểm cắt dây</p> <p>- Kiểm tước</p>	<p>- Xác định đúng các chân, mối nối dây đảm bảo chắc chắn</p>
5	<p>- Đầu chân tiếp điểm thường đóng qua 1 chân của 2 cầu chì, chân còn lại của 2 cầu chì qua chân COS của 2 bóng đèn đầu (Bóng đèn Pha-Cos)</p>	<p>- Dây điện</p> <p>- Kiểm cắt dây</p> <p>- Kiểm tước</p>	<p>- Xác định đúng các chân, mối nối dây đảm bảo chắc chắn</p>
6	<p>- Đầu chân tiếp điểm thường mở qua 1 chân của 2 cầu chì, chân còn lại của 2 cầu chì qua chân Pha của 2 bóng đèn đầu (Bóng đèn Pha-Cos)</p>	<p>- Dây điện</p> <p>- Kiểm cắt dây</p> <p>- Kiểm tước</p>	<p>- Xác định đúng các chân, mối nối dây đảm bảo chắc chắn</p>
7	<p>- Đầu chân chung của 2 bóng đèn về (-) Ác quy</p>	<p>- Dây điện</p> <p>- Kiểm cắt dây</p> <p>- Kiểm tước</p>	<p>- Xác định đúng các chân, mối nối dây đảm bảo chắc chắn</p>
8	<p>- Kiểm tra các mối nối, quấn băng keo</p>	<p>- Băng keo đen NANO</p>	<p>- Đảm bảo các mối nối được cách</p>

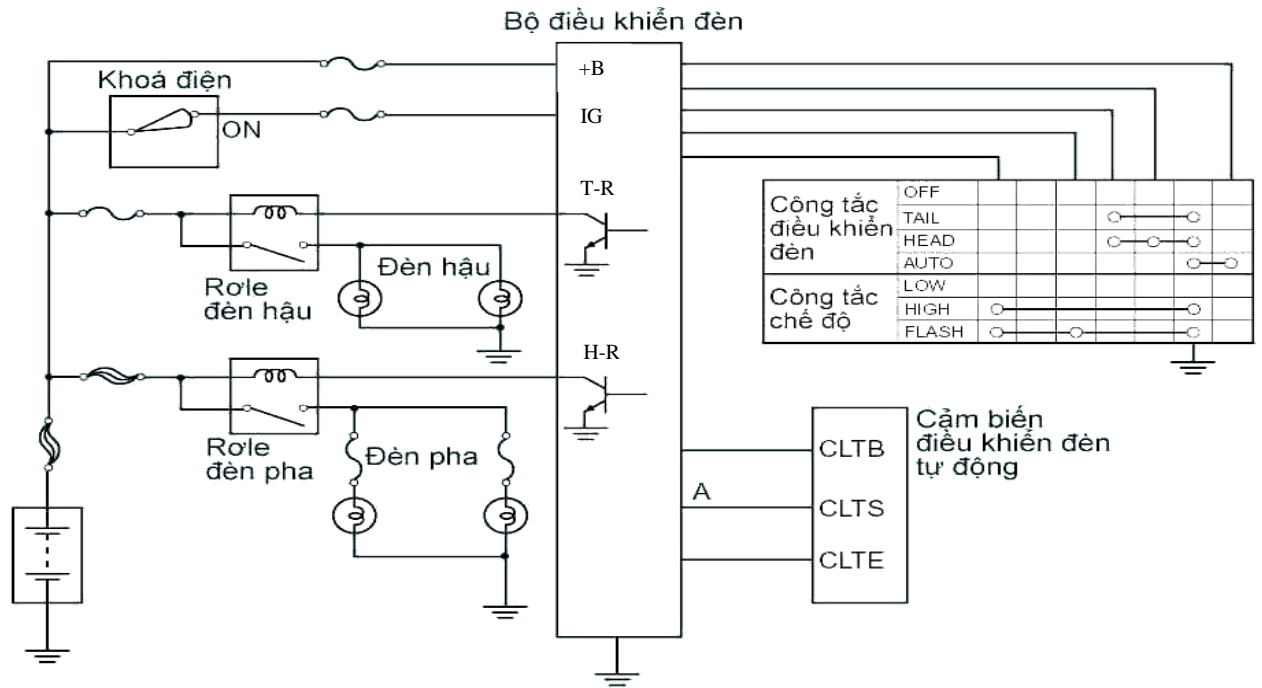
			điện
--	--	--	------

1.2.5. Sơ đồ mạch đèn pha – cos tự động

Khi cảm biến điều khiển đèn tự động xác định độ chiếu sáng môi trường xung quanh yếu mà công tắc điều khiển đèn ở vị trí AUTO (hoặc vị trí OFF đối với các xe không có vị trí AUTO), nó truyền tín hiệu tới bộ phận điều khiển đèn, bộ phận này sẽ bật sáng các đèn hậu và sau đó tới các đèn đầu tùy theo mức độ chiếu sáng xung quanh. Hệ thống này cũng có chức năng bật các đèn hậu nhưng không bật các đèn đầu trong một thời gian ngắn khi trời trở nên tối trong một khoảng khắc chẳng hạn như xe chạy dưới gầm cầu hoặc dưới các phố có nhiều cây mà trời xung quanh vẫn sáng. Tuy nhiên, nếu sau một thời gian mà độ sáng của môi trường xung quanh vẫn thấp hơn giá trị qui định thì các đèn đầu sẽ bật sáng. Có hai loại hệ thống điều khiển đèn tự động. Đó là loại có cảm biến điều khiển đèn tự động và bộ phận điều khiển đèn được bố trí chung hoặc loại có đèn hậu và đèn đầu được bật sáng cùng một lúc.



Hình 4.4. Cảm biến và chức năng của hệ thống đèn tự động



Hình 4.5. Mạch điện hệ thống đèn tự động

Khi cảm biến điều khiển đèn tự động xác định được mức độ chiếu sáng xung quanh nó phát ra một tín hiệu xung đến bộ điều khiển đèn. Khi đó bộ điều khiển đèn sẽ đánh giá độ giảm cường độ chiếu sáng và kích hoạt các relay đèn hậu và đèn đầu để bật sáng các đèn này. Khi bộ điều khiển đèn đánh giá thấy sự tăng của cường độ sáng thì các đèn hậu và đèn đầu bị tắt.

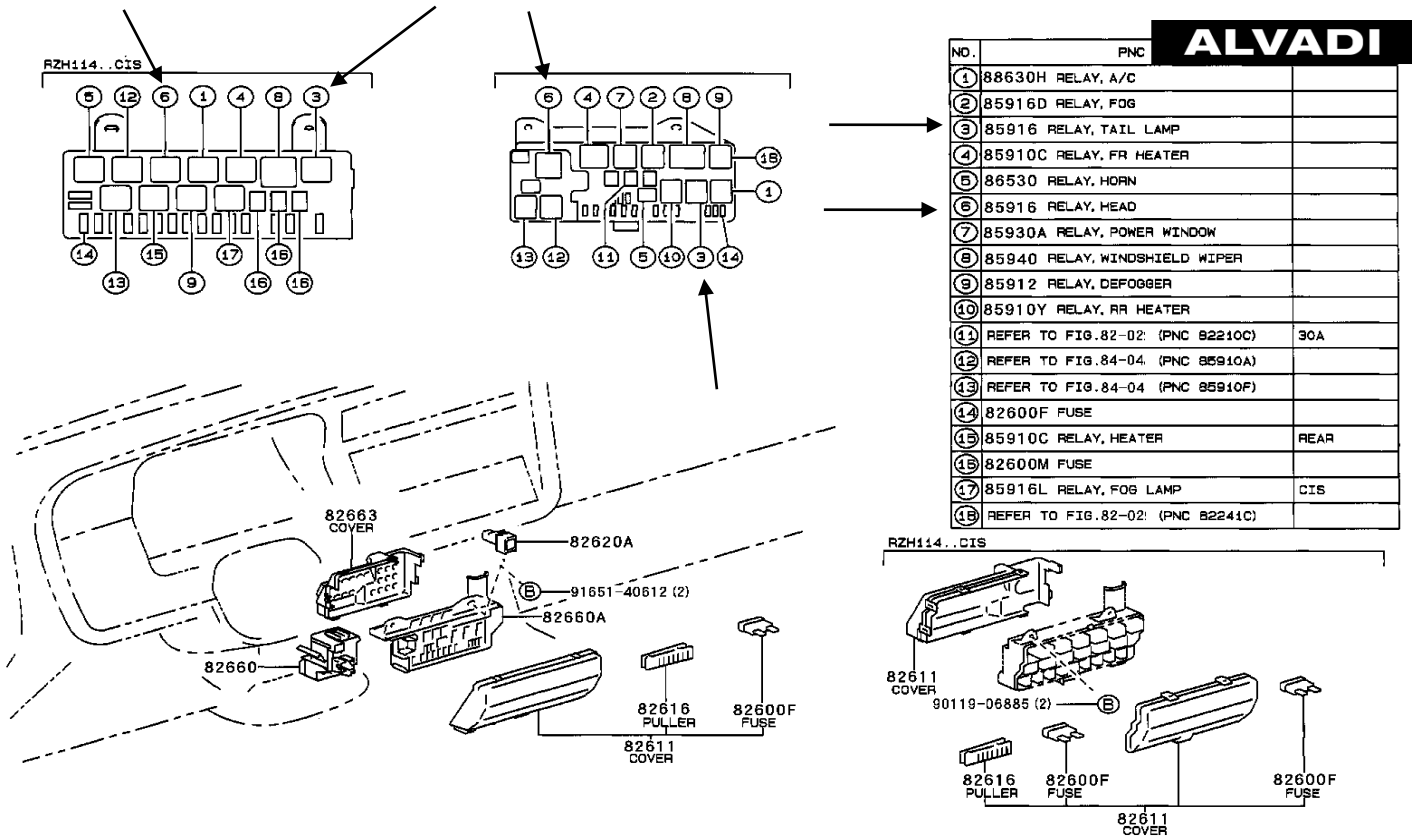
1.2.6. Quy trình đấu dây

TT	Các bước công việc	Dụng cụ	Yêu cầu
1	Xác định các chân trong công tắc tổ hợp:	Đồng hồ VOM Kiểm tước dây Kiểm cắt Công tắc tổ hợp	Bật đúng các chế độ, Chọn đúng than đo thông mạch, các giắc công tắc phải còn bình thường
2	Đấu các chân công tắc về hộp điều khiển đèn	- Dây điện - Kiểm cắt dây - Kiểm tước	- Xác định đúng các chân, mỗi nối dây đảm bảo chắc chắn
3	- Đấu chân mass công tắc về (-)Ắc quy	- Dây điện - Kiểm cắt dây - Kiểm tước	- Xác định đúng các chân, mỗi nối dây đảm bảo chắc chắn
4	Đấu chân (+) Ắc quy qua	- Dây điện	- Xác định đúng

	cầu chì về +B của hộp, đầu chân (-) hộp về (-) Ấc quy	- Kiểm cắt dây - Kiểm tước	các chân, mối nối dây đảm bảo chắc chắn
5	- Đầu chân B ổ khóa về (+) Ấc quy, Đầu chân IG ổ khóa qua cầu chì về chân IG hộp điều khiển đèn	- Dây điện - Kiểm cắt dây - Kiểm tước	- Xác định đúng các chân, mối nối dây đảm bảo chắc chắn
6	- Đầu chân (+) ắc quy đi qua cầu chì đi về 1 chân tiếp điểm và 1 chân cuộn của relay đèn hậu, Đầu chân (+) ắc quy đi qua dây trái đi về 1 chân tiếp điểm và 1 chân cuộn của relay đèn pha	- Dây điện - Kiểm cắt dây - Kiểm tước	- Xác định đúng các chân, mối nối dây đảm bảo chắc chắn
7	- Chân cuộn còn lại của relay đèn pha đi về chân T-H của hộp - Chân cuộn còn lại của relay đèn hậu đi về chân T-R của hộp	- Dây điện - Kiểm cắt dây - Kiểm tước	- Xác định đúng các chân, mối nối dây đảm bảo chắc chắn
8	- Chân còn lại của tiếp điểm đèn hậu đi qua 2 bóng đèn hậu, chân còn lại 2 bóng đèn hậu đi ra (-) Ấc quy - Chân còn lại của tiếp điểm đèn pha đi qua 2 bóng đèn pha, chân còn lại 2 bóng đèn pha đi ra (-) Ấc quy	- Dây điện - Kiểm cắt dây - Kiểm tước	- Xác định đúng các chân, mối nối dây đảm bảo chắc chắn
9	- Kiểm tra các mối nối, quấn băng keo	- Băng keo đen NANO	- Đảm bảo các mối nối được cách điện

1.3. Thực hành kiểm tra và sửa chữa

1.3.1. Vị trí của hệ thống đèn Pha - Cos trong hộp relay - cầu chì



Hình 4.6. Hộp cầu chì realy

1.3.2. Các hư hỏng thường gặp

- Mất đèn đemi: Mất đèn đemi cả 2 bên, mất đèn đemi bên phải hoặc mất đèn đemi bên trái
- Mất đèn pha: mất đèn pha 1 bên, mất chế độ cos, mất chế độ pha

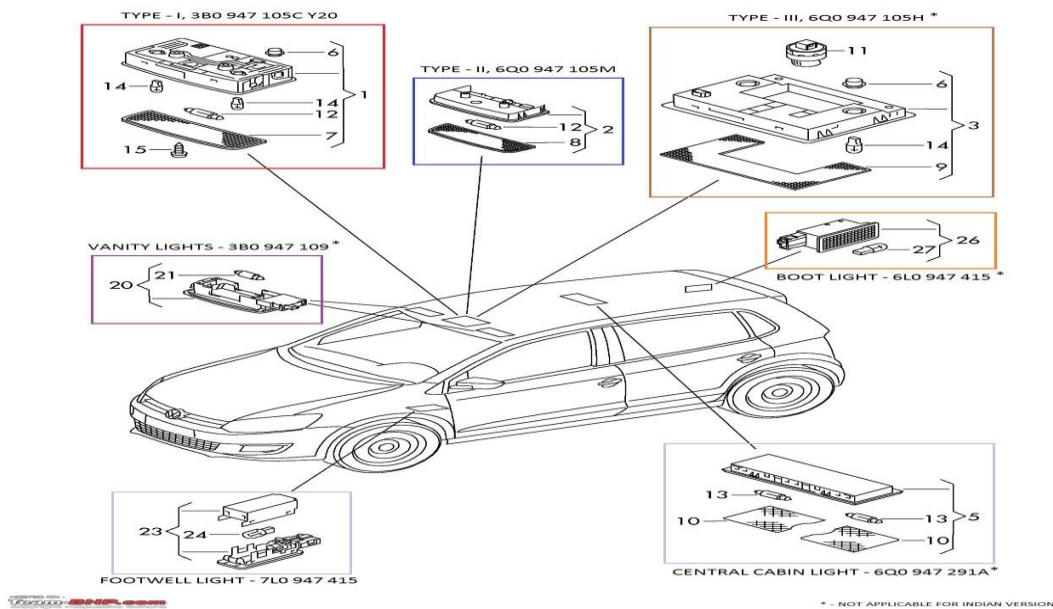
1.3.2. Xác định hư hỏng và kiểm tra sửa chữa

TT	Các bước thực hiện	Dụng cụ	Yêu cầu kỹ thuật
1	Kiểm tra điện Ắc quy	Đồng hồ đo VOM	Đọc đúng đồng hồ đo VOM
2	Vận hành các chế độ	Bằng tay	Vận hành đúng các chế độ
3	Xác định xem hệ thống đang bị hư hỏng nào	Giấy, viết	Ghi nhận lại
4	Tra sơ đồ mạch điện của hư hỏng đó trong sơ đồ hệ thống chiếu sáng	Sơ đồ của hệ thống	Đúng sơ đồ góc của hệ thống
5	Ghi ra nhưng nguyên nhân hư hỏng có thể xảy ra trong mạch	Bút dạ quang để tô sơ đồ	Ghi đúng những nguyên nhân

	điện		
6	Tiến hành kiểm tra bằng cách đo cầu chì và relay trong hộp cầu chì relay	Đồng hồ VOM, vít thử, kiểm trức	Xác định đúng các chân, chọn đúng than đo đồng hồ.
7	Đo xác định được nguyên nhân sau đó tiến hành sửa chữa	Đồng hồ VOM, vít thử, kiểm trức	Đấu đúng các chân
8	Quấn băng keo các mối nối, lắp relay cầu chì vào hộp cầu chì relay	Băng keo đen Nano, kéo	Quấn chặt các mối nối đảm bảo cách điện

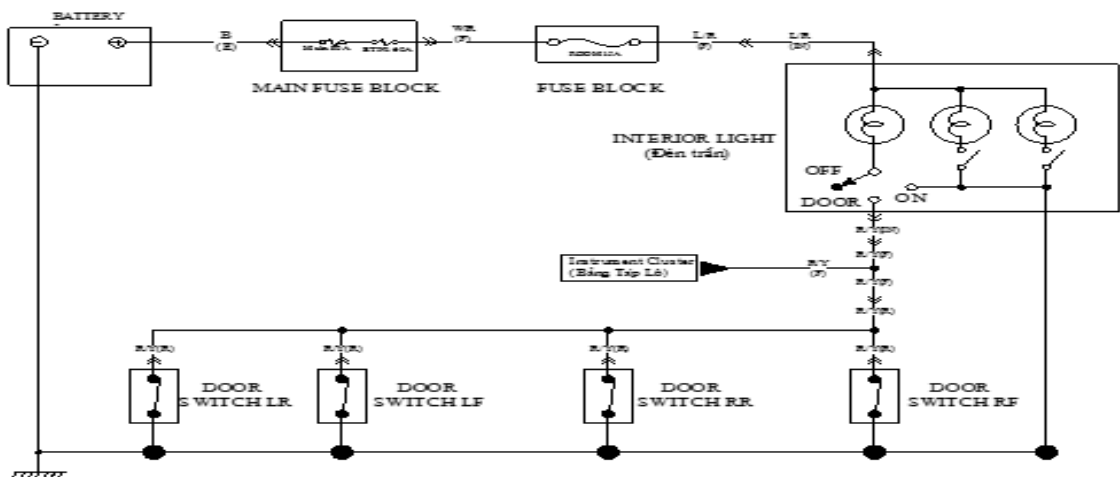
2. Hệ thống đèn trần – đèn cốp

2.1. Cấu tạo và vị trí của hệ thống đèn trần - đèn cốp trên ô tô



Hình 4.7. Cấu tạo đèn trần – đèn cốp

2.2. Sơ đồ mạch điện



Hình 4.8. Sơ đồ mạch điện đèn trần – đèn cốp

2.3. Nguyên lý làm việc

Vào ban đêm rất khó nhìn ổ khoá điện hoặc khu vực sàn xe trong bóng tối của cabin. Hệ thống này sẽ bật các đèn trong xe khi mở cửa xe, làm cho việc tra chìa khoá vào ổ khoá điện hoặc thực hiện các thao tác bằng chân được dễ dàng hơn (chỉ khi công tắc đèn trần ở vị trí DOOR).

Khi ở chế độ ON thì việc mở, đóng cửa xe không có làm đèn trong xe sáng mà ta phải bật công tắc riêng ở từng bóng

2.4. Thực hành đấu dây

2.4.1. Đấu dây mạch điện đèn trần trên ô tô

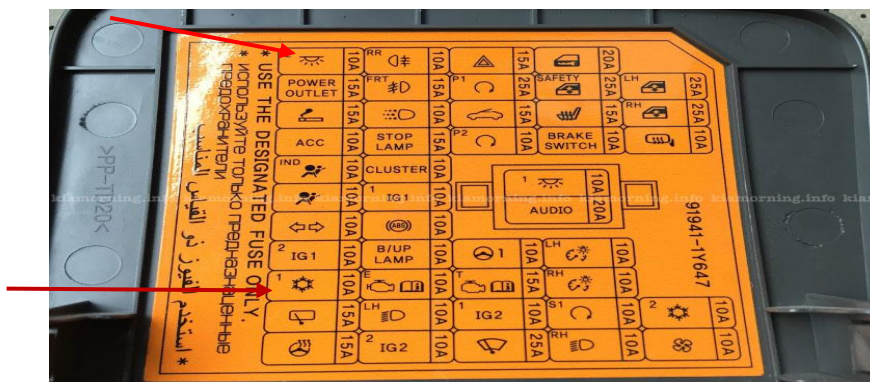
TT	Các bước thực hiện	Dụng cụ	Yêu cầu kỹ thuật
1	Đấu (+) ắc quy qua cầu chì Main	Đồng hồ đo VOM Dây điện Kiềm tước Kiềm cắt	Xác định và đấu đúng các chân sơ đồ, nối dây chắc chắn
2	Đầu còn lại của cầu chì main qua cầu chì Block,	Đồng hồ đo VOM Dây điện Kiềm tước Kiềm cắt	Xác định và đấu đúng các chân sơ đồ, nối dây chắc chắn
3	Đầu còn lại của cầu chì Block qua các chân (+) dương của bóng đèn,	Đồng hồ đo VOM Dây điện Kiềm tước Kiềm cắt	Xác định và đấu đúng các chân sơ đồ, nối dây chắc chắn
4	Chân còn lại của các bóng đèn đầu về công tắc trên đèn trần	Đồng hồ đo VOM Dây điện Kiềm tước Kiềm cắt	Xác định và đấu đúng các chân sơ đồ, nối dây chắc chắn
5	Chân còn lại của công tắc trên đèn trần đấu ra các công tắc cửa để khi bật công tắc trên đèn ở nấc giữa phải đóng 4 cửa sát đèn mới sáng	Đồng hồ đo VOM Dây điện Kiềm tước Kiềm cắt	Xác định và đấu đúng các chân sơ đồ, nối dây chắc chắn
6	Quấn băng keo các mối nối	Băng keo nano	Đảm bảo các mối nối không chạm nhau

2.4.2. Đầu dây mạch điện đèn cốp tên ô tô (Tailgate trunk lids)

TT	Các bước thực hiện	Dụng cụ	Yêu cầu kỹ thuật
1	Đầu (+) ắc quy qua cầu chì đèn cốp	Đồng hồ đo VOM Dây điện Kiềm tước Kiềm cắt	Xác định và đấu đúng các chân sơ đồ, nối dây chắc chắn
2	Đầu còn lại của cầu chì đèn cốp qua chân (+) bóng đèn ở cốp sau	Đồng hồ đo VOM Dây điện Kiềm tước Kiềm cắt	Xác định và đấu đúng các chân sơ đồ, nối dây chắc chắn
3	Đầu còn lại bóng đèn cốp sau đấu ra công tắc cốp sau	Đồng hồ đo VOM Dây điện Kiềm tước Kiềm cắt	Xác định và đấu đúng các chân sơ đồ, nối dây chắc chắn
4	Chân còn lại của công tắc cốp sau đấu ra mass	Đồng hồ đo VOM Dây điện Kiềm tước Kiềm cắt	Xác định và đấu đúng các chân sơ đồ, nối dây chắc chắn
5	Quấn băng keo các mối nối	Băng keo nano	Đảm bảo các mối nối không chạm nhau

2.5. Thực hành kiểm tra và sửa chữa

2.5.1. Vị trí của hệ thống đèn trần – đèn cốp trong hộp relay – cầu chì



Hình 4.9. Hộp cầu chì Relay

2.5.2. Các hư hỏng thường gặp

- Không sáng đèn trần: + Không sáng 1 đèn trần

+ Không sáng tất cả đèn trần

+ Không sáng đèn cốp

2.5.3. Quy trình xác định hư hỏng và kiểm tra sửa chữa

TT	Các bước thực hiện	Dụng cụ	Yêu cầu kỹ thuật
1	Kiểm tra điện Ắc quy	Đồng hồ đo VOM	Đọc đúng đồng hồ đo VOM
2	Bật các đèn trần	Bảng tay	Vận hành đúng các chế độ
3	Xác định xem hệ thống đang bị hư hỏng nào	Giấy, viết	Ghi nhận lại
4	Tra sơ đồ mạch điện của hư hỏng đó trong sơ đồ hệ thống chiếu sáng	Sơ đồ của hệ thống	Đúng sơ đồ góc của hệ thống
5	Ghi ra nhưng nguyên nhân hư hỏng có thể xảy ra trong mạch điện	Bút dạ quang để tô sơ đồ	Ghi đúng những nguyên nhân
6	Tiến hành kiểm tra bằng cách đo cầu chì và relay trong hộp cầu chì relay	Đồng hồ VOM, vít thử, kiểm trức	Xác định đúng các chân, chọn đúng than đo đồng hồ.
7	Đo xác định được nguyên nhân sau đó tiến hành sửa chữa	Đồng hồ VOM, vít thử, kiểm trức	Đấu đúng các chân
8	Quấn băng keo các mối nối, lắp relay cầu chì vào hộp cầu chì relay	Băng keo đen Nano, kéo	Quấn chặt các mối nối đảm bảo cách điện