

TRƯỜNG CAO ĐẲNG CÔNG NGHỆ TP HỒ CHÍ MINH
KHOA CƠ ĐIỆN- Ô TÔ

GIÁO TRÌNH
THỰC TẬP ĐIỆN Ô TÔ 1

LỜI NÓI ĐẦU

Trong những năm gần đây, đào tạo theo hệ tín chỉ đã và đang được áp dụng rộng rãi trong hệ thống các trường Đại học và Cao đẳng trong toàn quốc. Vì vậy, chương trình đào tạo cũng thay đổi rất nhiều, trong đó yêu cầu người học phải tự học, tự nghiên cứu nhiều hơn so với học theo hệ niên chế. Do đó cần phải có nhiều nguồn tài liệu khác nhau để phục vụ cho sinh viên trong quá trình học tập, nghiên cứu.

Giáo trình là một trong những nguồn tài liệu giúp ích rất nhiều trong quá trình học tập và nghiên cứu của sinh viên. Nó là cơ sở để giúp cho người học có được những tri thức cơ bản để từ đó phát triển khả năng tự nghiên cứu những nguồn tài liệu khác chuyên sâu về chuyên môn. Với mục đích và ý nghĩa như vậy, nay **Khoa Cơ Điện- Ô tô Trường Cao Đẳng Công Nghệ TP Hồ Chí Minh** cho biên soạn giáo trình **Thực tập điện ô tô 1**. Giáo trình này là sự kết hợp giữa lý thuyết và thực hành tại xưởng, đồng thời sau mỗi bài học là hệ thống các bài tập thực hành, giúp sinh viên dễ dàng trong từng thao tác trong quá trình thực tập.

Nội dung giáo trình được biên soạn theo đề cương môn học Thực tập điện ô tô 1 của Khoa cơ ĐIỆN- Ô TÔ. Học phần này giúp cho sinh viên ngày càng hoàn thiện các kỹ năng như đo đạc, kiểm tra các hệ thống khởi động, hệ thống nạp, hệ thống chiếu sáng – tín hiệu trên ô tô. Điều này giúp cho sinh viên sau khi ra trường sẽ đáp ứng được nhu cầu từ thực tế xã hội.

Mặc dù, đã cố gắng trong quá trình biên soạn tuy nhiên không thể tránh những thiếu sót nhất định. Rất mong nhận được sự đóng góp từ sinh viên và giảng viên để nội dung giáo trình ngày càng hoàn thiện hơn.

Xin chân thành cảm ơn!

Người biên soạn

MỤC LỤC

BÀI 1: DỤNG CỤ ĐO, CÁC LOẠI RELAY, CÔNG TẮC MÁY TRÊN Ô TÔ	1
I. Đo điện trở, điện áp và dòng điện bằng đồng hồ VOM	1
1. Giới thiệu đồng hồ VOM.....	1
2. Đo điện trở, kiểm tra thông mạch, thử diode	2
3. Đo điện áp của dòng điện xoay chiều	3
4. Đo điện áp của dòng điện một chiều.....	4
5. Đo cường độ của dòng một chiều	4
II. Nguyên lí hoạt động của các loại relay, cầu chì và công tắc máy	5
1. Các loại relay	5
2. Cầu chì	9
3. Công tắc	9
4. Mạch điện nguồn của một số xe	12
III. Kiểm tra hư hỏng và thay thế các loại relay và công tắc máy	17
1. Kiểm tra relay	17
2. Kiểm tra công tắc máy	19
IV. Bài tập thực hành.	21
Bài tập 1. Thực hành sử dụng đồng hồ đo điện VOM.....	21
Bài tập 2. Đọc hiểu sơ đồ mạch điện	22
Bài tập 3. Sử dụng VOM xác định tình trạng hoạt động của relay, công tắc	23
Bài tập 4. Thực hành nối mạch điện, sử dụng VOM kiểm tra tình trạng của mạch điện	24
Bài 2: ẮC QUI KHỞI ĐỘNG	26
I. Giới thiệu ắc qui	26
1. Công dụng, cấu tạo và nguyên lí hoạt động của ắc qui	26
2. Nạp điện cho ắc qui.....	33
3. Đo tỉ trọng dung dịch điện phân ở ắc qui.....	35
II. Cách tháo và đặt ắc qui trên	37
III. Kiểm tra và bảo dưỡng ắc qui	38
1. Kiểm tra bằng mắt.....	38
2. Kiểm tra điện áp hở của ắc qui	39

3. Kiểm tra sụt áp ở kẹp cực	40
4. Bảo dưỡng bình ắc qui	40
IV. Bài tập thực hành	42
Bài tập 1. Thực hành đo tỉ trọng ắc qui.....	42
Bài tập 2. Thực hành nạp điện cho ắc qui.	43
Bài tập 3. Thực hành đấu bình ắc qui	44
Bài 3: HỆ THỐNG KHỞI ĐỘNG	45
I. Nhiệm vụ - yêu cầu của hệ thống khởi động	45
1. Nhiệm vụ.....	45
2. Yêu cầu	45
II. Sơ đồ mạch điện và nguyên lý hoạt động	46
1. Sơ đồ mạch điện.....	46
2. Nguyên lý hoạt động.....	46
III. Kiểm tra – sửa chữa hệ thống khởi động	50
IV. Tháo lắp – kiểm tra tình trạng kỹ thuật của máy khởi động	51
1. Quá trình tháo máy khởi động trên xe	51
2. Tháo rời máy khởi động	53
3. Kiểm tra các chi tiết	54
V. Kiểm tra – lắp hệ thống khởi động trên ô tô	63
VI. Bài tập thực hành.	66
Bài tập 1. Thực hành kiểm tra các chi tiết của máy khởi động.....	66
Bài tập 2. Thực hành kiểm tra các chức năng của máy khởi động	67
Bài tập 3. Thực hành kiểm tra công tắc khởi động số trung gian	68
Bài tập 4. Thực hành nối dây mạch điện khởi động có sử dụng công tắc khởi động số trung gian.....	70
Bài 04: HỆ THỐNG NẠP.....	71
I. Sơ đồ mạch điện và nguyên lý hệ thống nạp	71
1. Sơ đồ mạch điện.....	71
2. Nguyên lí hoạt động.....	71
II. Tháo rời máy phát điện.....	77

1. Tháo máy phát điện ra khỏi xe.....	77
2. Tháo rã máy phát điện.....	79
III. Kiểm tra chi tiết từng phần của máy phát điện	83
1. Kiểm tra cụm rotor	83
2. Kiểm tra cụm stator.....	85
3. Kiểm tra các diode chỉnh lưu	86
4. Kiểm tra ổ bi	87
5. Kiểm tra chổi than.....	87
6. Kiểm tra tiết chế vi mạch	88
IV. Kiểm tra - lắp mạch điện hệ thống nạp trên ô tô	91
V. Bài tập thực hành	100
Bài tập 1. Thực hành tháo rã máy phát điện	100
Bài tập 2. Thực hành kiểm tra các chi tiết của máy phát điện	101
Bài tập 3. Thực hành nối dây mạch điện hệ thống nạp, kiểm tra tình trạng nạp	102
BÀI 5: HỆ THỐNG CHIẾU SÁNG	103
I. Sơ đồ mạch điện và nguyên lí làm việc của hệ thống	103
1. Vị trí các đèn trên ô tô	103
2. Mạch pha cốt loại dương chờ.....	104
3. Sơ đồ mạch pha cốt loại âm chờ (có relay chuyển đổi pha cốt).	108
4. Mạch điện đèn sương mù.....	109
II. Sử dụng đồng hồ vom xác định chân ở công tắc tổ hợp điều khiển.....	113
III. Lắp mạch điện hệ thống chiếu sáng.....	114
IV. Các hư hỏng thường gặp ở hệ thống chiếu sáng và cách kiểm tra chẩn đoán	116
1. Sơ đồ mạch điện xe Fortuner 2010	116
2. Sơ đồ mạch điện xe Yaris 2007	119
V. Bài tập thực hành	124
Bài tập 1. Thực hành xác định các chân của công tắc tổ hợp – dùng cho chiếu sáng	124
Bài tập 2. Thực hành nối mạch điện đèn đầu loại dương chờ, âm chờ.....	126
BÀI 6: HỆ THỐNG TÍN HIỆU	127
I. Sơ đồ mạch điện và nguyên lí làm việc của hệ thống tín hiệu	127

1. Mạch điện đèn báo rẽ, mạch điện báo nguy	127
2. Mạch điện đèn chạy lùi	131
3. Mạch điện đèn phanh	134
4. Mạch còi.....	137
II. Chức năng của bộ nháy, còi nhạc và chuông nhạc ở hệ thống tín hiệu	139
1. Bộ nháy	139
2. Còi nhạc	140
3. Chuông nhạc.	141
III. Sử dụng đồng hồ vom xác định chân của các công tắc trong hệ thống	141
1. Đối với công tắc điều khiển rẽ	141
2. Xác định chân công tắc báo nguy (Hazard)	142
IV. Các hư hỏng thường gặp ở hệ thống tín hiệu và cách kiểm tra chẩn đoán	142
1. Các hư hỏng thường gặp ở hệ thống tín hiệu.....	142
2. Cách kiểm tra, chẩn đoán.....	144
V. Bài tập thực hành.	148
Bài tập 1. Thực hành xác định chân của relay, flasher, còi, công tắc còi.....	148
Bài tập 2. Thực hành xác định chân công tắc tổ hợp – dùng cho báo rẽ	149
Bài tập 3. Thực hành xác định chân công tắc báo nguy (hazard).	151
Bài tập 4. Thực hành nối dây mạch điện hệ thống báo rẽ, báo nguy (hazard).....	153
Bài tập 5. Thực hành nối mạch điện đèn lùi, đèn phanh.....	154
Bài tập 6. Thực hành kiểm tra bộ chớp.....	155

BẢNG GIẢI THÍCH CÁC TỪ VIẾT TẮT

VIẾT TẮT	MÔ TẢ TỪ VIẾT TẮT	Ý NGHĨA
VOM	Volt Ohm Miliampere Meter	Đồng hồ vạn năng
EWD	Electrical Wiring Diagram	Sơ đồ mạch điện
IGSW	Ignition Switch	Công tắc máy
SST	Special Service Tool	Dụng cụ sửa chữa chuyên dùng
LED	Light Emitting Diode	Diode phát quang
ACC	Accessories	Vị trí công tắc máy cung cấp điện cho hệ thống điện phụ (mồi thuốc, radio,...)
CIG	Cigarette Lighter	Cái mồi thuốc
NO	Normally opened	Thường mở
NC	Normally closed	Thường đóng
J/B	Junction Block	Hộp đầu nối
J/C	Junction Connector	Giắc nối dây
RH	Right Hand	Bên phải
LH	Left Hand	Bên trái
W	With	Với, có
W/O	Without	Không có
A/T	Automatic Transmission	Hộp số tự động
M/T	Manual Transmission	Hộp số cơ khí
LCS	Light Control Switch	Công tắc điều khiển đèn chiếu sáng
	Dimmer switch	Công tắc điều khiển pha cốt
T	Tail	Chân điều khiển relay đèn kích thước (ở công tắc LCS)
H	Head	Chân điều khiển relay đèn đầu (ở công tắc LCS)
ED	Earth of Dimmer Switch	Nối mass của công tắc điều khiển pha, cốt.
EL	Earth of Light Control Switch	Nối mass của công tắc LCS

HF	Headlight Flasher	Chân điều khiển nháy pha (ở công tắc điều khiển pha, cốt)
HL	Headlight Low	Chân điều khiển đèn cốt (ở công tắc điều khiển pha, cốt)
HU	Head Up Lamp	Chân điều khiển đèn pha (ở công tắc điều khiển pha, cốt)
ECU	Engine Control Unit	Hộp điều khiển động cơ
COMB.SW	Combination Switch	Công tắc tổ hợp
15A. INJ	15A. Injector	Cầu chì 15A bảo vệ mạch điều khiển kim phun.
10A. TAIL	10A. Taillight	Cầu chì 10A bảo vệ mạch đèn kích thước
AC	Alternating Current	Dòng điện xoay chiều
DC	Direct Current	Dòng điện một chiều
ALT	Alternator	Máy phát điện xoay chiều
B	Black	Màu đen
G	Green	Màu Xanh lục
L	Blue	Màu xanh lam
O	Orange	Màu da cam
R	Red	Màu đỏ
W	White	Màu trắng
P	Pink	Màu hồng
V	Violet	Màu tím
Y	Yellow	Màu vàng
BR	Brown	Màu nâu
GR	Gray	Màu xám
LG	Light Green	Xanh lục sáng
W - B	White stripe Black	Màu trắng sọc đen
B - Y	Black stripe Yellow	Màu đen sọc vàng

BÀI 1: DỤNG CỤ ĐO, CÁC LOẠI RELAY, CÔNG TẮC MÁY TRÊN Ô TÔ

I. ĐO ĐIỆN TRỞ, ĐIỆN ÁP VÀ DÒNG ĐIỆN BẰNG ĐỒNG HỒ VOM

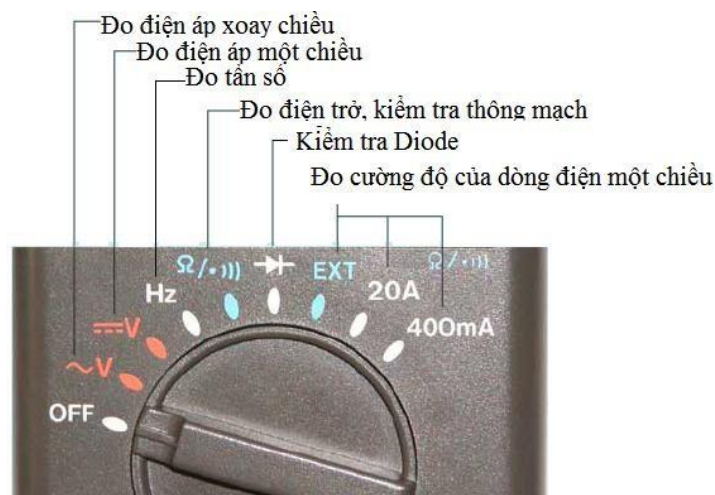
1. Giới thiệu đồng hồ VOM



Hình 1.1: Đồng hồ vạn năng hiển thị số

Có thể sử dụng đồng hồ này để đo dòng, điện áp và điện trở của một mạch điện, cũng như để kiểm tra thông mạch của một mạch điện và thử các diode.

Chức năng của các vị trí:



Hình 1.2: Vị trí các thang đo

2. Đo điện trở, kiểm tra thông mạch, thử diode

Mục đích: Để đo điện trở của một biến trở, thông mạch của một mạch điện, đoan mạch ($0\ \Omega$), mạch hở ($\infty\ \Omega$).

Phương pháp đo:

Đo điện trở: đặt công tắc chọn chức năng vào vị trí đo điện trở/thông mạch. (Nếu màn hình thể hiện "1" vào thời điểm này, đồng hồ đo đang ở chế độ thử thông mạch. Do đó bấm công tắc chọn chế độ / màu xanh Ω để chuyển đồng hồ đo vào chế độ kiểm tra điện trở). Sau đó đặt đầu thử vào mỗi đầu của một điện trở hoặc một cuộn dây để đo điện trở. Phải bảo đảm rằng không đặt điện áp vào điện trở ở thời điểm này. Không thể đo được diode trong phạm vi này, vì điện áp được sử dụng của diode thấp.



Hình 1.3: Đo điện trở

Kiểm tra thông mạch: Đặt công tắc chọn chức năng vào phạm vi đo thông mạch. Nối các đầu thử vào mạch điện cần thử. Chuông báo sẽ kêu lên nếu mạch điện thông mạch.



Hình 1.4: Kiểm tra thông mạch

Thử diode: Đặt công tắc chọn chức năng vào chế độ thử diode. Kiểm tra thông mạch của cả 2 chiều. Nếu diode này có thông mạch ở một chiều và không có thông mạch khi đổi các đầu thử, diode này được xác định là bình thường. Nếu diode có thông mạch ở cả 2 chiều, thì nó đã bị đoản mạch. Nếu nó không thông mạch về 1 trong 2 chiều, thì nó bị hở mạch.



Hình 1.5: Thử diode

3. Đo điện áp của dòng điện xoay chiều

Mục đích: Để đo điện áp của các đường dây cung cấp điện ở hộ gia đình hoặc nhà máy, các mạch điện có điện áp xoay chiều, và các điện áp đầu ra của máy biến áp công suất.

Phương pháp đo: Đặt công tắc chọn chức năng vào phạm vi đo điện áp của dòng xoay chiều và nối các đầu dây thử. Các cực của đầu dò có thể thay thế lẫn nhau.



Hình 1.6: Đo điện áp của dòng điện xoay chiều

4. Đo điện áp của dòng điện một chiều

Mục đích: Để đo điện áp của các loại ắc quy, thiết bị điện, và các mạch transistor, điện áp rơi trong các mạch.

Phương pháp đo: Đặt công tắc chọn chức năng vào phạm vi đo điện áp của dòng điện một chiều. Đặt đầu đo âm màu đen vào điện thế tiếp đất, đầu đo dương màu đỏ vào khu vực được thử, và đọc giá trị đo.



Hình 1.7: Đo điện áp của dòng điện một chiều

5. Đo cường độ của dòng một chiều

Mục đích: Để đo mức tiêu thụ cường độ của các thiết bị làm việc với dòng điện một chiều.

Phương pháp: Đặt công tắc chọn chức năng vào phạm vi đo cường độ dòng điện. Chọn một khu vực để cắm đầu thử dương có phạm vi thích hợp. Để đo cường độ của một dòng điện, phải mắc ampe kế nối tiếp với mạch điện này. Do đó, hãy tách một khu vực trong mạch điện để nối các đầu thử này. Nối đầu thử dương vào phía có điện thế cao hơn và đầu thử âm vào phía có điện thế thấp hơn, và đọc giá trị đo.



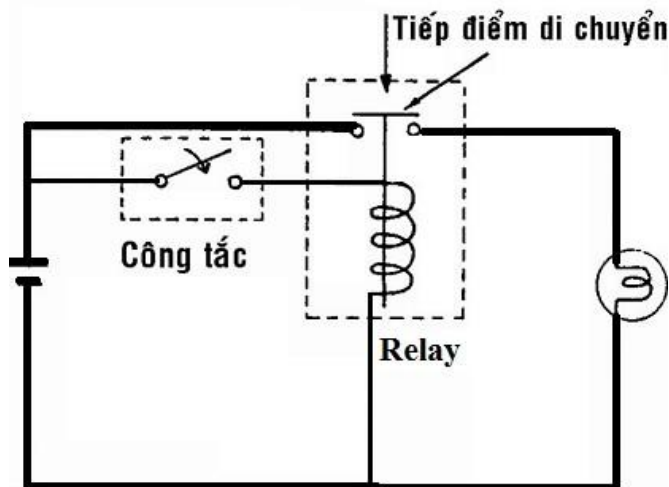
Hình 1.8: Đo cường độ dòng điện một chiều

II. NGUYÊN LÝ HOẠT ĐỘNG CỦA CÁC LOẠI RELAY, CẦU CHÌ VÀ CÔNG TẮC MÁY

1. Các loại relay

Relay dùng để đóng ngắt mạch điện đối với dòng điện có phụ tải tương đối lớn. Relay gồm một cuộn dây để tạo lực từ và tiếp điểm làm việc nhờ lực điện từ. Công tắc để điều khiển cuộn dây relay là cỡ nhỏ vì dòng điện qua công tắc là không đáng kể.

Như vậy, relay là một công tắc điện và được điều khiển bằng một công tắc khác, ví dụ như mạch điện ở hình sau:



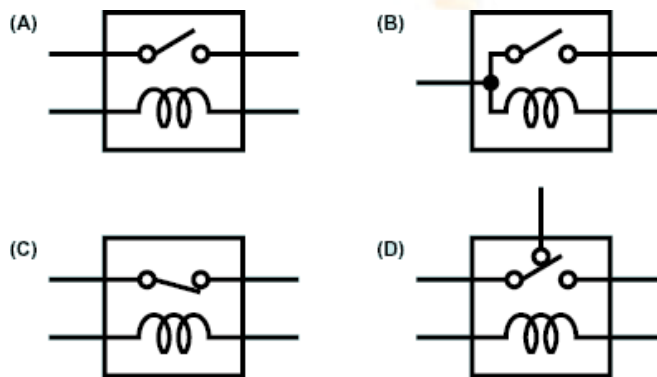
Hình 1.9: Relay điều khiển bóng đèn

Các loại relay: Các relay được phân loại thành các loại dưới đây tùy theo cách mở hoặc đóng chúng:

Loại thường mở (NO): Loại này thường mở, và chỉ đóng khi cuộn dây được cấp điện (A) và (B) trong sơ đồ này.

Loại thường đóng (NC): Loại này thường đóng, và chỉ mở khi cuộn dây được cấp điện (C) trong sơ đồ này.

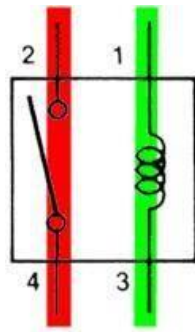
Loại 2 tiếp điểm: Loại này chuyển mạch giữa hai tiếp điểm, tùy theo trạng thái của cuộn dây (D) trong sơ đồ này.



Hình 1.10: Các loại relay

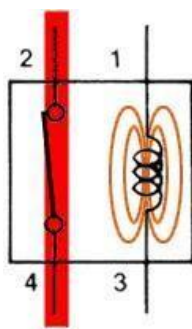
Nguyên lí hoạt động của các loại relay

Các relay hoạt động cùng một nguyên lí, vì vậy ở đây chỉ trình bày loại relay 4 chân thường mở (NO). Relay có hai mạch: mạch điều khiển (chân 1-3) có một cuộn dây nhỏ, mạch tải (chân 2 - 4) có một công tắc.



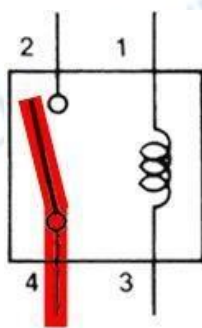
Hình 1.11: Relay đang mở

Khi cho dòng điện chạy qua cuộn dây trong mạch điều khiển (chân số 1 và 3), sẽ tạo ra từ trường làm đóng tiếp điểm (2-4), có dòng điện chạy qua tiếp điểm và đến tải.



Hình 1.12: Relay đang ở trạng thái đóng

Khi ngừng cấp điện đến cuộn dây, từ trường ở cuộn dây bị mất đột ngột, tiếp điểm 2-4 mở ra và không có dòng điện qua số 2 và 4.

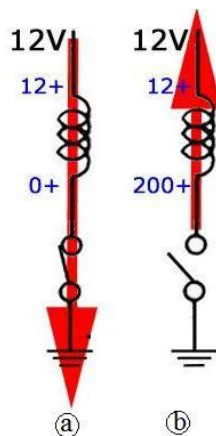


Hình 1.13: Relay ở trạng thái ngắt

Chú ý: sức điện động tự cảm (điện áp tự cảm)

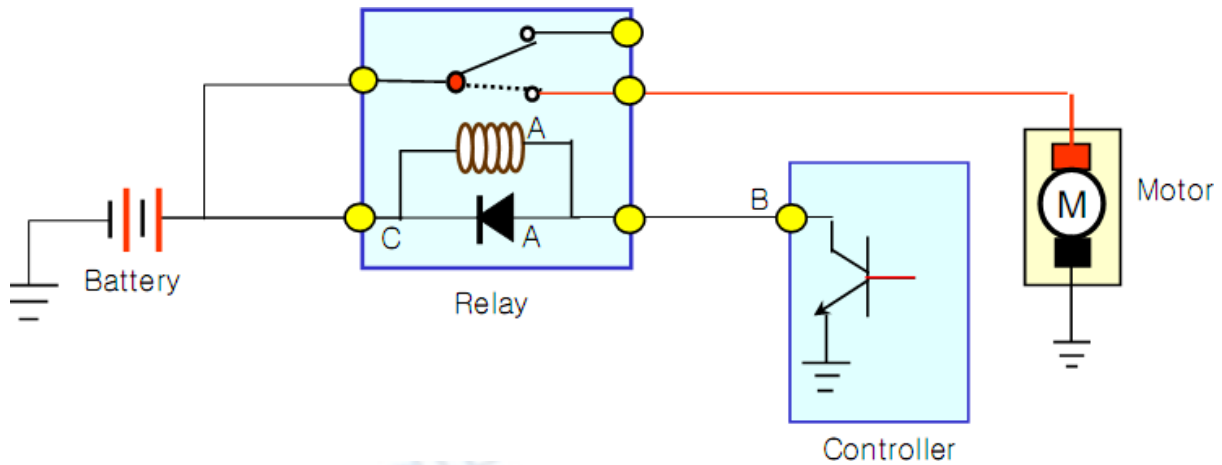
Khi tiếp điểm đóng lại dòng điện chạy qua cuộn dây như hình 1.14a, dòng điện này tạo ra một từ trường bao quanh cuộn dây.

Khi tiếp điểm hở ra dòng điện bị mất đột ngột làm cho từ trường biến thiên đột ngột trong cuộn dây, vì vậy trong cuộn dây xuất hiện một suất điện động tự cảm (khoảng 200V) có chiều như hình vẽ 1.14b.



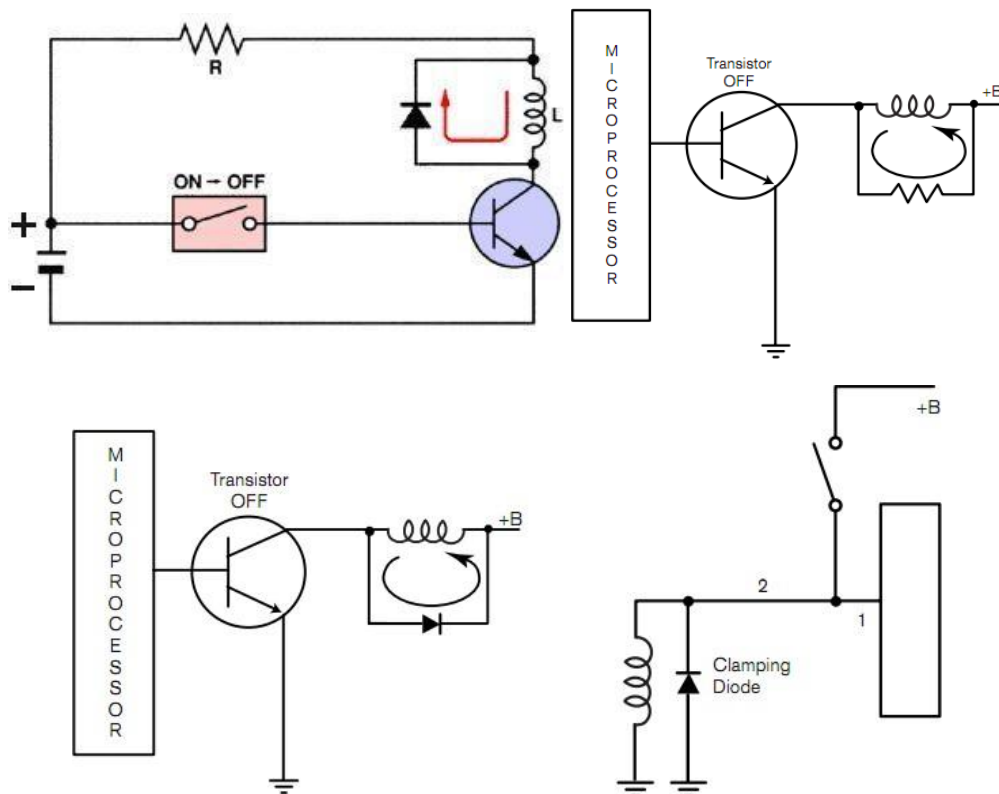
Hình 1.14: Sự hình thành suất điện động tự cảm trong cuộn dây

Kiểu relay triệt tiêu suất điện động tự cảm: khi relay được điều khiển bằng linh kiện bán dẫn như transistor thì bắt buộc phải có thiết bị để triệt tiêu dòng điện tự cảm nhằm bảo vệ thiết bị bán dẫn.



Hình 1.15: Một ứng dụng của relay có diode triệt tiêu dòng tự cảm

Người ta thường dùng điện trở có giá trị cao, tụ điện hoặc diode để triệt tiêu dòng tự cảm, trong đó diode hoặc điện trở thường được sử dụng hơn. Chú ý relay thường có ghi rõ nếu có sử dụng diode hay điện trở.



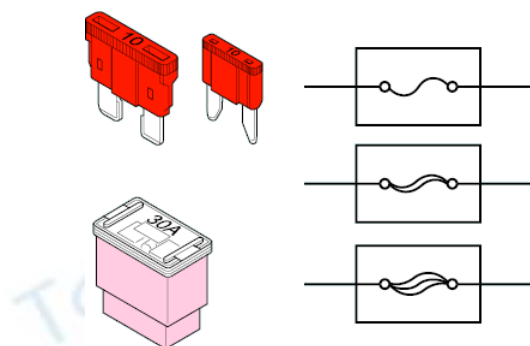
Hình 1.16: Một số mạch điều khiển có bảo vệ

2. Cầu chì

Cầu chì là một dải kim loại mỏng sẽ bị cháy khi dòng điện quá lớn chạy qua nó, bằng cách này sẽ ngắt dòng điện và bảo vệ mạch điện khỏi bị hư hỏng.

Cầu chì dòng cao: Một dây có chiều dài lớn được đặt trong các mạch điện cường độ dòng điện cao có thể cháy khi quá tải, bằng cách này sẽ bảo vệ mạch điện.

Cầu chì trong các mạch điện trong các sơ đồ mạch được thể hiện ở bên phải của hình 1.17.

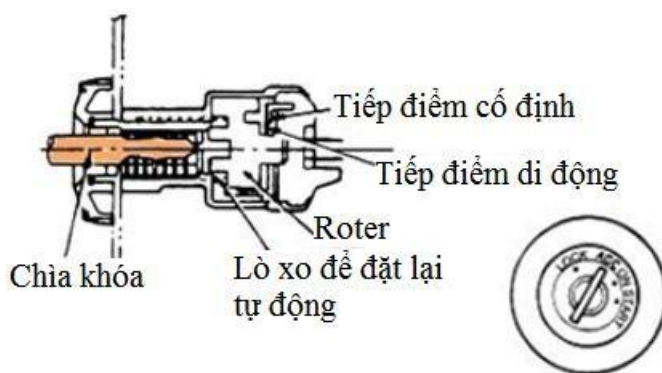


Hình 1.17: Các loại cầu chì

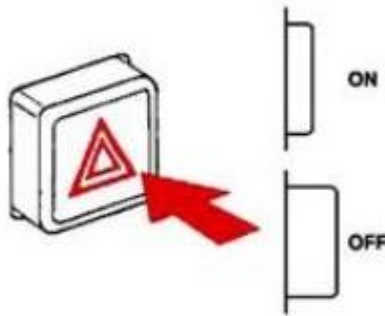
3. Công tắc

Công tắc là một thiết bị dùng để đóng hoặc ngắt dòng điện dưới sự điều khiển của con người. Trên ô tô có rất nhiều loại công tắc với các công dụng khác nhau.

+ Công tắc máy:



Hình 1.18: Cấu tạo công tắc máy

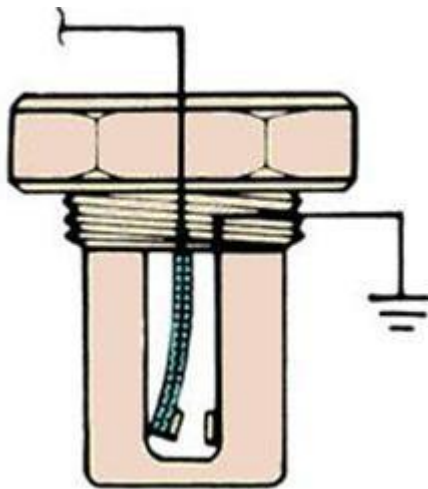


Hình 1.19: Công tắc báo nguy (hazard)



Hình 1.20: Công tắc đèn, công tắc gạt nước

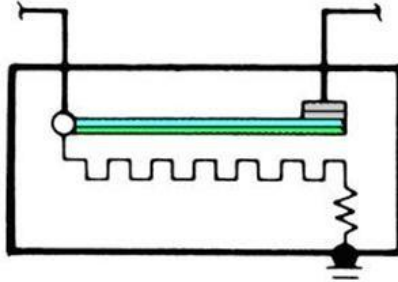
+ Công tắc lưỡng kim: thay đổi theo nhiệt độ, phần tử lưỡng kim làm đóng hoặc mở tiếp điểm ở một nhiệt độ giới hạn nào đó. Công tắc nhiệt độ nước làm mát động cơ cũng dựa trên nguyên lý này: khi nước làm mát đạt đến nhiệt độ giới hạn tiếp điểm của phần tử lưỡng kim tiếp xúc nhau làm thông mạch sáng đèn cảnh báo trên bảng đồng hồ taplo.



Hình 1.21: Cấu tạo công tắc lưỡng kim

+ Công tắc định thời: công tắc định thời có một dây lưỡng kim, tiếp điểm và một phần tử nung nóng. Công tắc định thời là loại thường đóng. Khi dòng điện chạy qua công tắc, dòng điện cũng chạy qua phần tử nung nóng làm nó sinh nhiệt khiến cho dây lưỡng kim cong lại và ngắt mạch. Dòng điện tiếp tục chạy qua phần tử nung nóng, dây lưỡng kim bị

nóng và giữ tiếp điểm công tắc luôn hở ra. Khoảng thời gian trễ trước khi tiếp điểm công tắc hở ra được xác định bởi đặc điểm của dây lưỡng kim và lượng nhiệt được sinh ra của phần tử nung nóng. Khi điện nguồn tới công tắc bị ngắt, phần tử nung nóng nguội và dây lưỡng kim trở về vị trí ban đầu và tiếp điểm đóng lại. Một ứng dụng thường thấy của công tắc định thời là xông kính sau.



Hình 1.22: Cấu tạo của công tắc định thời

4. Mạch điện nguồn của một số xe

a. Mạch nguồn của TOYOTA CAMRY 1994

