

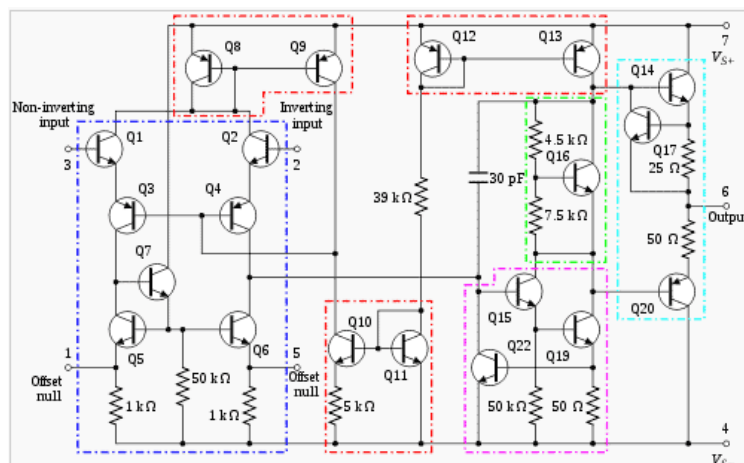
ỦY BAN NHÂN DÂN THÀNH PHỐ HẢI PHÒNG
TRƯỜNG CAO ĐẲNG CÔNG NGHIỆP HẢI PHÒNG



GIÁO TRÌNH

Tên môn học: Kỹ thuật điện
NGHỀ: HÀN

TRÌNH ĐỘ CAO ĐẲNG



Bắc Giang , năm 2017

LỜI GIỚI THIỆU

Kỹ thuật điện là ngành kỹ thuật ứng dụng các hiện tượng điện từ để biến đổi năng lượng, đo lường, điều khiển, xử lý tín hiệu. Năng lượng điện ngày nay trở nên rất cần thiết và đóng vai trò vô cùng quan trọng trong đời sống và sản xuất của con người.

Tài liệu Kỹ thuật điện được biên soạn dành cho sinh viên các ngành kỹ thuật không chuyên về Điện.

Giáo trình kỹ thuật điện gồm 4 phần:

Phần 1. Mạch điện bao gồm 4 chương

Phần 2. Đo lường điện gồm 1 chương

Phần 3. Máy điện bao gồm 3 chương

Phần 2. Khí cụ điện gồm 1 chương

Tài liệu kỹ thuật điện này được biên soạn trên cơ sở kinh nghiệm giảng dạy qua nhiều năm, chúng tôi đã cố gắng lựa chọn những kiến thức phù hợp nhất, đáp ứng mục tiêu đào tạo nghề. Sách được viết theo tinh thần người học đã học môn vật lý và kỹ thuật ở phổ thông nên không đi sâu vào việc lý luận các hiện tượng vật lý mà chú ý nhiều đến ứng dụng kỹ thuật của môn học.

Rất mong được sự đóng góp, nhận xét của các đồng nghiệp, của các sinh viên và các bạn đọc để giáo trình này được hoàn thiện và phù hợp hơn.

Xin chân thành cảm ơn!

Tổ môn

MỤC LỤC

	TRANG
CHƯƠNG 1.....	11
KHÁI NIỆM CƠ BẢN VỀ MẠCH ĐIỆN.....	11
Giới thiệu:.....	11
1. Mạch điện và các phần tử của mạch điện.....	11
1.1. Định nghĩa mạch điện	11
1.2. Các phần tử cơ bản của mạch điện.....	12
1.3. Kết cấu mạch điện	12
1.4. Các đại lượng đặc trưng quá trình năng lượng trong mạch điện	13
2. Mô hình mạch điện và phân loại, các chế độ làm việc của mạch điện	13
2.1. Mô hình mạch điện.....	14
2.2. Phân loại, các chế độ làm việc của mạch điện	17
3. Định luật Ôm.....	16
3.1. Định luật Ôm cho đoạn mạch	16
3.2. Định luật Ôm cho toàn mạch	16
4. Định luật Kiếchốp	17
4.1. Định luật Kiếchốp 1	18
4.2. Định luật Kiếchốp 2	18
5. Giải mạch điện một chiều	19
5.1. Phương pháp biến đổi điện trở	19
5.2. Biến đổi sao (Y) thành tam giác (Δ) và ngược lại.	19
CHƯƠNG 2	28
TỪ TRƯỜNG – CÁC HIỆN TƯỢNG CẢM ỨNG ĐIỆN TỪ.....	28
Giới thiệu.....	28
1. Khái niệm về từ trường	29
1.1. Từ trường	29
1.2. Đường sức từ trường.....	29

2. Từ trường của dòng điện.....	29
2.1. Từ trường của dòng điện trong dây dẫn thẳng.....	29
2.2. Từ trường của dòng điện trong vòng dây.....	30
2.3. Từ trường của dòng điện ống dây.....	30
3. Các đại lượng đặc trưng của từ trường.....	31
3.1. Cường độ từ cảm.....	31
3.2. Cường độ từ trường $\vec{H}$ – hệ số từ cảm.....	31
3.3. Từ thông.....	32
4. Lực điện từ.....	32
4.1. Lực điện từ tác dụng lên dây dẫn.....	32
4.2. Công của lực điện từ.....	33
4.3. Lực tác dụng giữa dây dẫn mang dòng điện.....	33
5. Hiện tượng cảm ứng điện từ.....	35
5.1. Định luật cảm ứng điện từ.....	35
5.2. Chiều dòng điện cảm ứng.....	36
CHƯƠNG 3.....	38
MẠCH ĐIỆN XOAY CHIỀU HÌNH SIN 1 PHA.....	39
Giới thiệu.....	39
1. Dòng điện xoay chiều hình sin.....	39
1.1. Định nghĩa.....	39
1.2. Nguyên lý tạo ra sđđ xoay chiều hình sin.....	41
1.3. Trị số hiệu dụng của lượng hình sin.....	43
2. Biểu diễn đại lượng xoay chiều dưới dạng đồ thị véc tơ.....	43
3. Mạch xoay chiều thuần trở.....	48
3.1. Quan hệ dòng điện – điện áp.....	48
3.2. Công suất.....	50
4. Dòng điện xoay chiều trong nhánh thuần cảm.....	50
4.1. Quan hệ dòng điện, điện áp.....	50
4.2. Công suất.....	51

5. Dòng điện xoay chiều trong nhánh thuần điện dung.	52
5.1. Quan hệ dòng điện, điện áp	52
5.2. Công suất	54
6. Dòng điện xoay chiều trong nhánh R – L – C nối tiếp.....	55
6.1. Quan hệ dòng điện, điện áp.....	55
6.2. Công suất	57
7. Hệ số công suất.	58
7.1. Định nghĩa – ý nghĩa.....	59
7.2. Một số biện pháp nâng cao hệ số công suất	59
CHƯƠNG 4	62
MẠCH ĐIỆN XOAY CHIỀU 3 PHA	62
1. Hệ thống ba pha	63
1.1. Khái niệm	63
1.2. Nguyên lý máy phát điện 3 pha	64
2. Mạch ba pha nối hình sao	66
2.1. Cách nối dây	66
2.2. Quan hệ giữa các đại lượng dây và pha	66
2.3. Phương pháp tính mạch ba pha nối hình sao đối xứng.....	69
3. Mạch ba pha nối hình tam giác	70
3.1. Cách nối dây	71
3.2. Quan hệ giữa các đại lượng dây và pha	71
3.3. Phương pháp tính mạch ba pha nối tam giác đối xứng.....	72
4. Công suất mạch ba pha	75
4.1. Công suất tác dụng P	75
4.2. Công suất phản kháng Q	76
4.3. Công suất biểu kiến của mạch 3 pha đối xứng	75
CHƯƠNG 5	78
ĐO LƯỜNG ĐIỆN	78

Giới thiệu.....	78
1. Khái niệm.....	79
1.1. Khái niệm về đo lường.....	79
1.2. Các cơ cấu đo thông dụng.....	80
2. Đo dòng điện – điện áp.....	84
2.1. Đo dòng điện.....	84
2.2. Đo điện áp.....	85
3. Đo điện trở.....	86
3.1. Phương pháp Volt – Ampere.....	86
3.2. Đo điện trở dùng đồng hồ vạn năng.....	86
4. Đo điện năng – đo công suất.....	88
4.1. Đo điện năng.....	88
4.1.1. Công tơ 1 pha.....	88
4.1.2. Công tơ 3 pha.....	93
4.2. Đo công suất.....	94
CHƯƠNG 6.....	98
MÁY BIẾN ÁP.....	98
Giới thiệu.....	98
1. Khái niệm chung.....	99
1.1. Công dụng.....	99
1.2. Định nghĩa.....	99
1.3. Các đại lượng định mức.....	100
2. Cấu tạo – Nguyên lý làm việc máy biến áp.....	101
2.1. Cấu tạo.....	101
2.2. Nguyên lý làm việc.....	101
3. Máy biến áp ba pha.....	104
3.1. Công dụng.....	104
3.2. Cấu tạo.....	104

3.3. Các kiểu nối dây của máy biến áp 3 pha	106
4. Các máy biến áp đặc biệt	108
4.1. Máy biến áp tự ngẫu	108
4.2. Máy biến áp hàn.....	109
CHƯƠNG 7	114
MÁY ĐIỆN KHÔNG ĐỒNG BỘ	114
Giới thiệu.....	114
1. Khái niệm chung và cấu tạo	114
1.1. Khái niệm chung	114
1.2. Cấu tạo	115
2. Nguyên lý hoạt động của động cơ không đồng bộ ba pha	118
2.1. Từ trường quay – từ trường đập mạch	118
2.2. Nguyên lý làm việc của động cơ không đồng bộ 3 pha	123
3. Mở máy động cơ không đồng bộ ba pha.....	125
3.1. Mở máy động cơ rotor dây quấn.....	126
3.2. Mở máy động cơ rotor lồng sóc	126
4. Động cơ không đồng bộ một pha.....	129
4.1. Dùng dây quấn phụ mở máy	130
4.2. Động cơ không đồng bộ 1 pha có tụ khởi động	131
4.3. Động cơ có vòng ngắn mạch ở cực từ.	132
CHƯƠNG 8	136
MÁY ĐIỆN 1 CHIỀU.....	136
Giới thiệu.....	136
1. Cấu tạo	136
2. Nguyên lý máy phát một chiều	140
3. Nguyên lý động cơ một chiều	141
CHƯƠNG 9	144
KHÍ CỤ ĐIỆN.....	144

1. Cầu chì	144
2. Cầu dao	147
3. Công tắc, nút nhấn	150
4. Áp tô mát	155
5. Contactor.....	158
6. Role nhiệt	159

TaiLieu.vn

TÊN MÔN HỌC: KỸ THUẬT ĐIỆN**Mã môn học: MH 11****1. Vị trí – Tính chất – Vai trò của môn học****- Vị trí:**

+ Môn học Kỹ thuật điện được bố trí trước các môn nghề

- Tính chất

+ Môn học Kỹ thuật điện thuộc môn kỹ thuật cơ sở thuộc môn học, môn đào tạo nghề

+ Môn học Kỹ thuật điện là nền tảng để sinh viên dễ dàng tiếp thu kiến thức của môn học khác trong chuyên ngành.

- Vai trò

+ Trang bị cho học sinh những kiến thức cơ bản phân biệt được mạch điện xoay chiều 1 pha và 3 pha

+ Giúp học sinh nhận biết và sử dụng được một số thiết bị đo lường điện, các khí cụ điện hạ áp, các máy điện xoay chiều, máy điện một chiều.

+ Giải được các mạch điện một chiều và mạch điện xoay chiều 3 pha.

2. Mục tiêu của môn học:

- Trình bày được các mô hình mạch, mô hình toán của hệ thống mạch điện, các loại máy điện – khí cụ điện.

- Giải thích được các định luật cơ bản của kỹ thuật điện.

- Xác định được phương pháp đo các đại lượng điện.

- Phân tích và giải được các bài toán trong mạch điện.

- Thiết kế được các mạch điều khiển động cơ đơn giản.

- Rèn luyện tính kỷ luật, kiên trì, cẩn thận, nghiêm túc, chủ động và tích cực sáng tạo trong học tập.

3. Nội dung của môn học

STT	Tên chương, mục	Thời gian			
		Tổng số	Lý thuyết	Bài tập	Kiểm tra
I	Khái niệm cơ bản về mạch điện. 1. Mạch điện và các phần tử của mạch. 2. Định luật Ohm 3. Định luật Kirchhoff. 4. Giải mạch điện một chiều	5	4	1	
II	Từ trường – Các hiện tượng cảm ứng điện từ. 1. Khái niệm về từ trường. 2. Từ trường của dòng điện 3. Các đại lượng đặc trưng của từ trường 4. Lực điện từ 5. Hiện tượng cảm ứng điện từ 6. Sức điện động cảm ứng trong dây dẫn thẳng chuyển động cắt ngang từ trường 7. Hiện tượng tự cảm	4	4	0	
III	Mạch điện xoay chiều hình sin 1 pha. 1. Dòng điện xoay chiều hình sin 2. Biểu diễn đại lượng xoay chiều dưới dạng đồ thị. 3. Mạch xoay chiều thuần trở. 4. Mạch xoay chiều thuần cảm. 5. Mạch xoay chiều thuần dung. 6. Mạch xoay chiều có R-L-C nối tiếp. 7. Hệ số công suất .	5	3	2	
IV	Mạch điện xoay chiều 3 pha 1. Hệ thống 3 pha 2. Mạch 3 pha nối hình sao 3. Mạch 3 pha nối hình tam giác	4	2	1	1

	4. Công suất mạch 3 pha				
V	Đo lường điện 1. Khái niệm 2. Đo dòng điện – điện áp 3. Đo điện trở 4. Đo điện năng – đo công suất	4	4		
VI	Máy biến áp 1. Khái niệm chung 2. Cấu tạo, nguyên lý làm việc máy biến áp 3. Máy biến áp 3 pha 4. Các máy biến áp đặc biệt	4	4		
VII	Máy điện không đồng bộ 1. Khái niệm chung và cấu tạo 2. Nguyên lý hoạt động của động cơ không đồng bộ ba pha. 3. Mở máy động cơ không đồng bộ ba pha 4. Điều chỉnh tốc độ động cơ không đồng bộ ba pha 5. Động cơ không đồng bộ một pha	6	4	1	1
VIII	Máy điện 1 chiều 1. Cấu tạo – nguyên lý làm việc của máy điện một chiều. 2. Phân loại máy điện một chiều	2	2		
IX	Khí cụ điện – mạch máy 1. Cấu tạo - công dụng 2. Lựa chọn một số khí cụ điện hạ áp 3. Mạch máy công nghiệp	11	10		1
	Cộng	45	37	5	3

CHƯƠNG 1

KHÁI NIỆM CƠ BẢN VỀ MẠCH ĐIỆN

Mã chương: 11.1

Giới thiệu:

Chương này trình bày về mạch điện và các phần tử của mạch điện, kết cấu mạch điện, mô hình mạch điện và phân loại, các chế độ làm việc của mạch điện, định luật Ôm, các định luật Kiêchôp về dòng điện và điện áp và các phương pháp giải mạch điện một chiều như: Phương pháp biến đổi điện trở; Biến đổi sao (Y) thành tam giác (Δ) và ngược lại.

Mục tiêu

- + Trình bày được khái niệm mạch điện và các thông số cơ bản của mạch là điện áp, dòng điện....
- + Mô hình hóa được mạch điện bằng các phần tử mạch;
- + Giải được các bài toán cơ bản của mạch điện;
- + Rèn luyện tính kỷ luật, kiên trì, cẩn thận, nghiêm túc, chủ động và tích cực sáng tạo trong học tập.

Nội dung chính

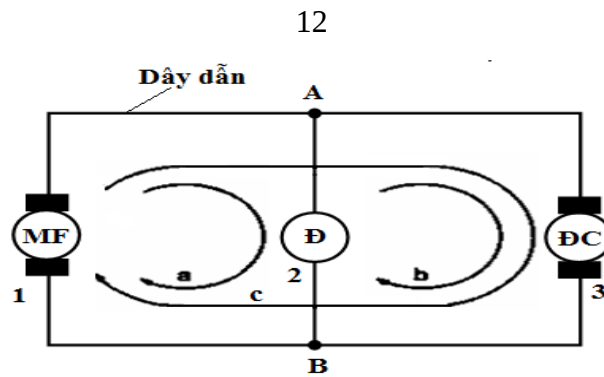
1. Mạch điện và các phần tử của mạch điện

Mục tiêu

- Nêu được định nghĩa và các phần tử cơ bản của mạch điện;
- Phân tích được kết cấu mạch điện;
- Tích cực với bài học.

1.1. Định nghĩa mạch điện

Mạch điện là tập hợp các thiết bị điện nối với nhau bằng các dây dẫn (phần tử dẫn) tạo thành những vòng kín trong đó dòng điện có thể chạy qua. Mạch điện thường gồm các phần tử sau: nguồn điện, phụ tải (tải), dây dẫn. Hình 1.1.

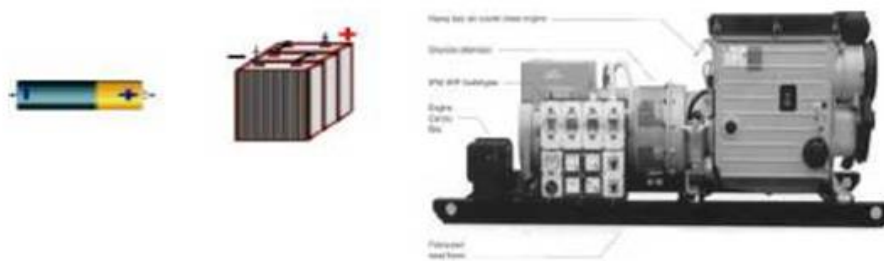


Hình 1.1. Nút và vòng của mạch điện.

1.2. Các phần tử cơ bản của mạch điện

a. Nguồn điện

Nguồn điện là thiết bị phát ra điện năng. Về nguyên lý, nguồn điện là thiết bị biến đổi các dạng năng lượng như cơ năng, hóa năng, nhiệt năng thành điện năng.



Hình 1.2. Các dạng nguồn điện

b. Tải

Tải là các thiết bị tiêu thụ điện năng và biến đổi điện năng thành các dạng năng lượng khác như cơ năng, nhiệt năng, quang năng v.v. v. hình 1.3.



Hình 1.3: Các loại phụ tải điện

c. Dây dẫn

Dây dẫn làm bằng kim loại (đồng, nhôm) dùng để truyền tải điện năng từ nguồn đến tải.

1.3. Kết cấu mạch điện

a. Nhánh

Nhánh là một đoạn mạch gồm các phần tử ghép nối tiếp nhau, trong đó có cùng một dòng điện chạy qua. Trên hình 1.1 có 3 nhánh đánh số 1, 2, 3.

b. Nút

Nút là điểm gặp nhau của từ ba nhánh trở lên. Trên hình 1.1 có 2 nút ký hiệu là A, B.

c. Vòng

Vòng là lối đi khép kín qua các nhánh. Mạch điện trên hình 1.1 tạo nên 3 vòng ký hiệu a, b, c.

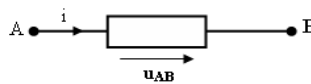
1.4. Các đại lượng đặc trưng quá trình năng lượng trong mạch điện

Để đặc trưng cho quá trình năng lượng cho một nhánh hoặc một phần tử của mạch điện ta dùng hai đại lượng: dòng điện i và điện áp u .

$$\text{Công suất của nhánh: } p = u \cdot i \quad (1-1)$$

a. Dòng điện

Dòng điện i về trị số bằng tốc độ biến thiên của lượng điện tích q qua tiết diện ngang một vật dẫn: $i = dq/dt$ (1-2)



Hình 1.4.

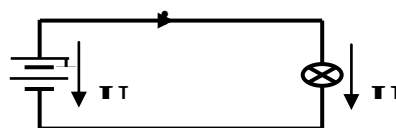
Chiều dòng điện quy ước là chiều chuyển động của điện tích dương trong điện trường.

b. Điện áp

Hiệu điện thế (hiệu thế) giữa hai điểm gọi là điện áp. Điện áp giữa hai điểm A và B: $U_{AB} = U_A - U_B$ (1-3)

Chiều điện áp quy ước là chiều từ điểm có điện thế cao đến điểm có điện thế thấp.

d. Chiều dương dòng điện và điện áp



Hình 1.5

Khi giải mạch điện, ta tùy ý vẽ chiều dòng điện và điện áp trong các nhánh gọi là chiều dương. Kết quả tính toán nếu có trị số dương, chiều dòng điện (điện áp) trong nhánh ấy trùng với chiều đã vẽ, ngược lại, nếu dòng điện (điện áp) có trị số âm, chiều của chúng ngược với chiều đã vẽ.

d. Công suất

Trong mạch điện, một nhánh, một phần tử có thể nhận năng lượng hoặc phát năng lượng.

$p = u.i > 0$ nhánh nhận năng lượng

$p = u.i < 0$ nhánh phát năng lượng

Đơn vị đo của công suất là W (Oát) hoặc KW

2. Mô hình mạch điện và phân loại, các chế độ làm việc của mạch điện

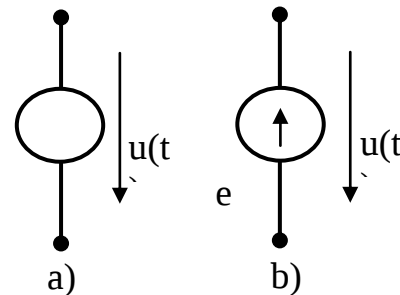
Mục tiêu

- Trình bày được mô hình mạch điện.
- Phân loại và nêu được các chế độ làm việc của mạch điện.
- Tích cực với bài học.

2.1. Mô hình mạch điện

a. Nguồn điện áp $u(t)$

Nguồn điện áp đặc trưng cho khả năng tạo nên và duy trì một điện áp trên hai cực của nguồn. Ký hiệu như hình 1.6a và được biểu diễn bằng một sức điện động $e(t)$ (hình 1.6b).

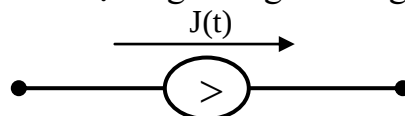


Hình 1.6

Chiều $e(t)$ từ điểm điện thế thấp đến điểm điện thế cao. Chiều điện áp theo quy ước từ điểm có điện thế cao đến điểm điện thế thấp: $u(t) = -e(t)$ (1- 4)

b. Nguồn dòng điện

Nguồn dòng điện $J(t)$ đặc trưng cho khả năng của nguồn điện tạo nên và duy trì một dòng điện cung cấp cho mạch ngoài. Nguồn dòng được ký hiệu như hình (hình 1.7)

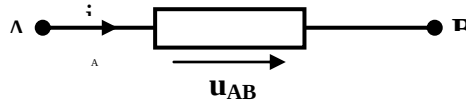


Hình 1.7

c. Điện trở R

Điện trở R đặc trưng cho quá trình tiêu thụ điện năng và biến đổi điện năng sang dạng năng lượng khác như nhiệt năng, quang năng, cơ năng v.v.

Quan hệ giữa dòng điện và điện áp trên điện trở: $u_R = R.i$ (1- 5) (hình 1.8)



Hình 1.8

Đơn vị của điện trở là Ω (ôm)

Công suất điện trở tiêu thụ: $p = Ri^2$ (1-6)

Điện năng tiêu thụ trên điện trở trong khoảng thời gian t :

Khi $i = \text{const}$ ta có $A = R.i^2.t$ (1-7)

Đơn vị của điện năng là Wh (oát giờ), bội số của nó là KWh

d. Điện cảm L

Khi có dòng điện i chạy trong cuộn dây W vòng sẽ sinh ra từ thông móc vòng với cuộn dây:

$$\psi = \omega \varphi \quad (1-8)$$

Điện cảm của cuộn dây được định nghĩa:

$$L = \frac{\psi}{i} = \frac{W\varphi}{i} \quad (1-9)$$

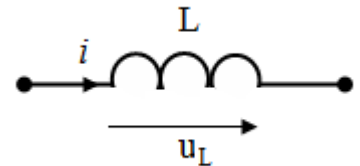
Đơn vị điện cảm là Henry (H).

Nếu dòng điện i biến thiên thì từ thông cũng biến thiên và theo định luật cảm ứng điện từ trong cuộn dây xuất hiện sức điện động tự cảm hình 1.9.

$$e_L = -\frac{d\psi}{dt} = -L \frac{di}{dt} \quad (1-10)$$

$$\text{Điện áp trên cuộn dây: } u_L = -e_L = L \frac{di}{dt} \quad (1-11)$$

$$\text{Công suất trên cuộn dây: } p_L = u_L i = Li \frac{di}{dt} \quad (1-12)$$



Hình 1.9

Năng lượng từ trường tích lũy trên cuộn dây:

$$W_M = \int_0^t p_L dt = \int_0^t L i di = \frac{1}{2} L i^2 \quad (1-13)$$

Như vậy điện cảm L đặc trưng cho khả năng tích lũy năng lượng từ trường của cuộn dây.

e. Hồ cảm M

Hiện tượng hồ cảm là hiện tượng xuất hiện từ trường trong một cuộn dây do dòng điện biến thiên trong cuộn dây khác tạo nên. Trong hình 1- 10a có hai cuộn dây có liên hệ hồ cảm với nhau. Từ thông hồ cảm trong hai cuộn dây do dòng điện i_1 tạo nên là :

$$\psi_{21} = M i_1 \quad (1-14)$$

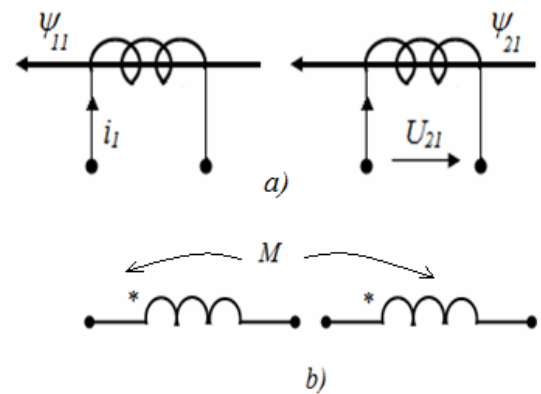
M là hệ số hồ cảm giữa hai cuộn dây. Nếu i_1 biến thiên thì điện áp hồ cảm của cuộn 2 do i_1 tạo nên là:

$$u_{21} = \frac{d\psi_{21}}{dt} = \frac{M di_1}{dt} \quad (1-15)$$

Tương tự điện áp hồ cảm của cuộn 1 do dòng điện i_2 tạo nên là:

$$u_{12} = \frac{d\psi_{12}}{dt} = \frac{M di_2}{dt} \quad (1-16)$$

Đơn vị của hồ cảm là Henry (H). Hồ cảm M được ký hiệu như hình 1.10b và dùng cách đánh dấu một cực cuộn dây bằng là dấu (*) để dễ xác định dấu của phương trình (1-15) và (1-16). Đó là các cực cùng tính, khi các dòng điện có chiều cùng đi vào (hoặc cùng ra khỏi) các cực đánh dấu ấy thì từ thông tự cảm ψ_{11} và từ thông hồ cảm ψ_{21} cùng chiều. Cực cùng tính phụ thuộc chiều quấn dây và vị trí của các cuộn dây có hồ cảm.



Hình 1.10

f. Điện dung C

Khi đặt điện áp u_c hai đầu tụ điện (hình 1.11), sẽ có điện tích q tích lũy trên bản tụ điện:

$$q = C \cdot u_c \quad (1-17)$$

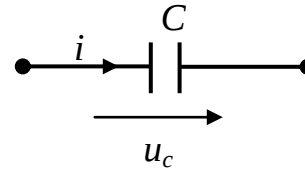
Nếu điện áp u_c biến thiên sẽ có dòng điện dịch chuyển qua tụ điện:

$$i = \frac{dq}{dt} = \frac{d}{dt}(C u_c) = C \frac{du_c}{dt} \quad (1-18)$$

$$\Rightarrow u_c = \frac{1}{C} \int_0^t i dt \quad (1-19)$$

Nếu tại thời điểm $t = 0$ mà tụ điện đã có điện tích ban đầu thì điện áp trên tụ là:

$$u_c = \frac{1}{C} \int_0^t i dt + u_c(0) \quad (1-20)$$



Hình 1.12

Công suất trên tụ điện:

$$p_c = u_c i = C u_c \frac{du_c}{dt} \quad (1-21)$$

Năng lượng tích lũy trong điện trường của tụ điện:

$$W_E = \int_0^t p_c dt = \int_0^t C u_c du_c = \frac{1}{2} C u^2 \quad (1-22)$$

Vậy điện dung C đặc trưng cho hiện tượng tích lũy năng lượng điện trường (phóng tích điện năng) trong tụ điện. Đơn vị của điện dung là F (Fara).

g. Mô hình mạch điện

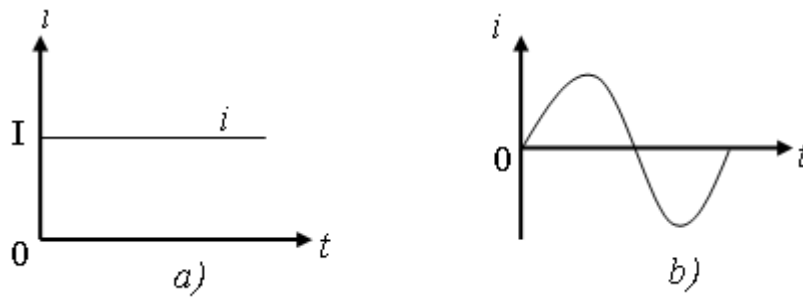
Mô hình mạch điện còn được gọi là sơ đồ thay thế mạch điện, trong đó kết cấu hình học và quá trình năng lượng giống như ở mạch điện thực, song các phần tử của mạch điện thực đã được mô hình bằng các thông số R, L, C, M, u, e, j .

2.2. Phân loại, các chế độ làm việc của mạch điện

2.2.1. Phân loại theo loại dòng điện trong mạch

a. Mạch điện một chiều

Dòng điện một chiều là dòng điện có chiều không đổi theo thời gian. Mạch điện có dòng điện một chiều chạy qua gọi là mạch điện một chiều. Dòng điện có trị số và chiều không thay đổi theo thời gian gọi là dòng điện không đổi (hình 1.13a)



Hình 1.13

b. Mạch điện xoay chiều

Dòng điện xoay chiều là dòng điện có chiều biến đổi theo thời gian. Dòng điện xoay chiều được sử dụng nhiều nhất là dòng điện hình sin, biến đổi theo hàm sin của thời gian (hình 1.13.b).

Mạch điện có dòng điện xoay chiều gọi là mạch điện xoay chiều.

2.2.2. Phân loại theo tính chất các thông số R , L , C của mạch điện

a. Mạch điện tuyến tính

Tất cả các phần tử của mạch điện là phần tử tuyến tính, nghĩa là các thông số R , L , C là hằng số, không phụ thuộc vào dòng điện i và điện áp u trên chúng.

b. Mạch điện phi tuyến

Mạch điện có chứa phần tử phi tuyến gọi là mạch điện phi tuyến. Thông số R , L , C của phần tử phi tuyến thay đổi phụ thuộc vào dòng điện i và điện áp u trên chúng.

3. Định luật Ôm

Mục tiêu

- Nêu được định luật Ôm cho đoạn mạch và toàn mạch;
- Giải được các bài tập áp dụng định luật Ôm;
- Hứng thú với bài học.

3.1. Định luật Ôm cho đoạn mạch

Dòng điện trong mạch tỉ lệ với điện áp hai đầu đoạn mạch và tỉ lệ nghịch

với điện trở của đoạn mạch đó:
$$I = \frac{U}{R} \quad (1-23)$$

Trong đó

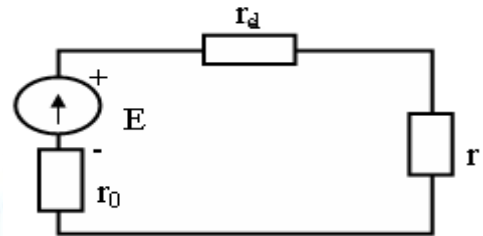
U: Hiệu điện thế (V)

I: Cường độ dòng điện (A)

R: Điện trở của đoạn mạch (giá trị điện trở) (Ω)

3.2. Định luật Ôm cho toàn mạch

Giả sử mạch điện không phân nhánh hình 1.14 có nguồn Sđđ E, điện trở trong r_0 , cung cấp cho phụ tải với điện trở r qua một đường dây điện trở r_d và dòng điện trong mạch là i .



Hình 1.14

Áp dụng định luật Ôm cho từng đoạn mạch, ta có:

- Điện áp đặt vào phụ tải: $U = I.r$
- Điện áp đặt vào đường dây: $U_d = I.r_d$
- Điện áp đặt vào điện trở trong: $U_0 = I.r_0$

$\Rightarrow$ Sđđ nguồn bằng tổng các điện áp trên từng đoạn mạch:

$$E = U + U_d + U_0 = I.(r + r_d + r_0) = I.\Sigma r$$

Trong đó $\Sigma r = r + r_d + r_0$ là điện trở toàn mạch

Vậy:
$$I = \frac{U}{\Sigma r} \quad (1-24)$$

Dòng điện trong mạch tỉ lệ với sức điện động nguồn và tỉ lệ nghịch với điện trở toàn mạch (định luật Ôm cho toàn mạch).

Ví dụ:

Cho mạch điện như hình 1- 14 có: $E = 231 \text{ V}$; $r_t = 22 \Omega$; $r_0 = 0,1 \Omega$; $r_d = 1 \Omega$. Xác định dòng điện trong mạch, điện áp đặt vào phụ tải và điện trở đường dây, điện áp đầu đường dây.

Lời giải:

Áp dụng định luật Ôm cho toàn mạch