

ỦY BAN NHÂN DÂN THÀNH PHỐ HỒ CHÍ MINH
TRƯỜNG CAO ĐẲNG LÝ TỰ TRỌNG THÀNH PHỐ HỒ CHÍ MINH
KHOA NHIỆT LẠNH



SVTH: Bùi Trương Văn Thọ -MSSV:21003401

MẠCH ĐIỆN MỘT CHIỀU

Ngành học: Vận hành sửa chữa thiết bị lạnh

Lớp học: 21T4 - VSL1

Môn học: Cơ sở kỹ thuật Điện-Điện tử

TIỂU LUẬN MÔN HỌC **CƠ SỞ KỸ THUẬT ĐIỆN-ĐIỆN TỬ**

GVHD: **ĐỖ TRỌNG QUÝ**

Thành phố Hồ Chí Minh – 27/03/2022

ỦY BAN NHÂN DÂN THÀNH PHỐ HỒ CHÍ MINH
TRƯỜNG CAO ĐẲNG LÝ TỰ TRỌNG THÀNH PHỐ HỒ CHÍ MINH
KHOA **NHIỆT LẠNH**



SVTH: Bùi Trương Văn Thọ - MSSV: 21003401

MẠCH ĐIỆN MỘT CHIỀU

Ngành học: Vận hành sửa chữa thiết bị lạnh

Lớp học: 21T4 - VSL1

Môn học: Cơ sở kỹ thuật Điện-Điện tử

TIỂU LUẬN MÔN HỌC
CƠ SỞ KỸ THUẬT ĐIỆN-ĐIỆN TỬ

GV CHẤM 1

(Ký và ghi rõ họ và tên)

tên)

GV CHẤM 2

(Ký và ghi rõ họ và

LỜI NÓI ĐẦU

Ngày nay, các hệ thống truyền động điện được sử dụng rất rộng rãi trong các thiết bị hoặc dây chuyền sản xuất công nghiệp, trong giao thông vận tải, trong các thiết bị điện dân dụng,... Ước tính có khoảng 50 điện năng sản xuất ra được tiêu thụ bởi các hệ thống truyền động điện. Hệ truyền động điện có thể hoạt động với tốc độ không đổi hoặc với tốc độ thay đổi được.

Hiện nay khoảng 75 – 80 các hệ truyền động là loại hoạt động với tốc độ không đổi. Với các hệ thống này, tốc độ của động cơ hầu như không cần điều khiển trừ các quá trình khởi động và hãm. Phần còn lại, là các hệ thống có thể điều chỉnh được tốc độ để phối hợp đặc tính động cơ và đặc tính tải theo yêu cầu. Với sự phát triển mạnh mẽ của kỹ thuật bán dẫn công suất lớn và kỹ thuật vi xử lý, các hệ điều tốc sử dụng kỹ thuật điện tử ngày càng được sử dụng rộng rãi và là công cụ không thể thiếu trong quá trình tự động hóa. Động cơ không đồng bộ có nhiều ưu điểm như: kết cấu đơn giản, làm việc chắc chắn, hiệu suất cao, giá thành hạ, có khả năng làm việc trong môi trường độc hại hoặc nơi có khả năng cháy nổ cao. Vì những ưu điểm này nên động cơ không đồng bộ được ứng dụng rất rộng rãi trong các ngành kinh tế quốc dân với công suất từ vài chục đến hàng nghìn kW.

Trong công nghiệp, động cơ không đồng bộ thường được dùng làm nguồn động lực cho các máy cán thép loại vừa và nhỏ, cho các máy công cụ ở các nhà máy công nghiệp nhẹ ... Trong nông nghiệp, được dùng làm máy bơm hay máy gia công nông sản phẩm. Trong đời sống hằng ngày, động cơ không đồng bộ ngày càng chiếm một vị trí quan trọng với nhiều ứng dụng như: máy sấy tóc, quạt gió, quạt trần, máy nén trong tủ lạnh, máy nén của máy lạnh, máy quay đĩa,... Tóm lại, cùng với sự phát triển của nền sản xuất điện khí hóa và tự động hóa, phạm vi ứng dụng của động cơ không đồng bộ

ngày càng rộng rãi.

Với những kiến thức thực tế và thông qua việc tìm hiểu và nghiên cứu tài liệu của các thành viên trong nhóm chúng em xin trình bày những kiến thức đã biết về **mạch điện 1 chiều**. Mục tiêu nhóm em đặt ra: Biết được công dụng, cấu tạo, nguyên lý làm việc, ứng dụng, các nguyên nhân hư hỏng, cách sửa chữa mạch điện xoay chiều không đồng bộ 1 pha. Vì kiến thức và thời gian có hạn, kinh nghiệm thực tế không nhiều, nên tập tiểu luận này không tránh khỏi những thiếu sót. Rất mong được sự đóng góp ý kiến của quý thầy cô và bạn bè. Chúng em xin chân thành cảm ơn.

[illegible]

MỤC LỤC

	Trang
Chương 1: Mạch điện một chiều	6
1. Định nghĩa dòng điện - chiều dòng điện	6
2. Cường độ dòng điện	7
3. Mật độ dòng điện	7
4. Điện trở vật dẫn	7
5. Điều kiện duy trì dòng điện lâu dài	7
Chương 2: CÁC PHẦN TỬ CỦA MẠCH ĐIỆN	7
1. Định nghĩa mạch điện	7
2. Các phần tử mạch điện	7
3. Kết cấu của mạch điện	7
Chương 3: CÁCH GHÉP NGUỒN MỘT CHIỀU	7
1. Đấu nối tiếp các nguồn điện thành bộ	8
2. Đấu song song các nguồn điện thành bộ	8
3. Đấu hỗn hợp các nguồn điện	8
Chương 4: CÁC ĐỊNH LUẬT CƠ BẢN CỦA MẠCH ĐIỆN	8
1. Định luật Ôm	8
2. Định luật Kiếchốp	9

Chương 5: CÔNG VÀ CÔNG SUẤT CỦA DÒNG ĐIỆN	10
1. Công của dòng điện	11
2. Công suất của dòng điện	11
Chương 6: PHƯƠNG PHÁP DÒNG ĐIỆN NHÁNH	14
TÀI LIỆU THAM KHẢO	16
Chương 7: PHƯƠNG PHÁP ĐIỆN THẾ HAI NÚT	14
Chương 8: PHƯƠNG PHÁP BIẾN ĐỔI TƯƠNG ĐƯƠNG	14
1. Đầu nối tiếp điện trở	11
2. Đầu song song điện trở	11
3. Mạch điện gồm các điện trở đấu hỗn hợp	11
Chương 9: BÀI TẬP ỨNG DỤNG	14
1. Ứng dụng	11
2. Bài tập	11
Chương 10: KẾT QUẢ THỰC HIỆN	14
1. Tự đánh giá đề tài	11
2. Kết luận và đề nghị	11
TÀI LIỆU THAM KHẢO	16

CHƯƠNG 1: MẠCH ĐIỆN MỘT CHIỀU.

1. ĐỊNH NGHĨA DÒNG ĐIỆN – CHIỀU DÒNG ĐIỆN

-Đặt vật dẫn trong điện trường, các điện tích dương dưới tác dụng của lực điện trường sẽ chuyển động từ nơi có điện thế cao đến nơi có điện thế thấp, các điện tích âm ngược lại sẽ chuyển động từ nơi có điện thế thấp đến nơi có điện thế cao, tạo thành dòng điện.

*** Định nghĩa:**

-Dòng điện là dòng các điện tích chuyển dời có hướng dưới tác dụng của lực điện trường

*** Chiều dòng điện:**

-Được quy ước là chiều chuyển dịch của các điện tích dương.

*** Dòng điện trong kim loại:**

-Ở điều kiện bình thường trong kim loại luôn tồn tại các điện tử tự do, chúng chuyển động hỗn loạn và không tạo ra dòng điện. Khi đặt kim loại trong điện trường, dưới tác dụng của lực điện trường các điện tử tự do chuyển động về hướng cực dương tạo thành dòng điện.

-Vậy dòng điện trong kim loại là dòng các điện tử tự do chuyển động ngược chiều với chiều quy ước của dòng điện.

* Dòng điện trong dung dịch điện ly:

-Ở điều kiện bình thường trong dung dịch điện ly luôn tồn tại các ion dương và ion âm. Khi đặt dung dịch điện ly trong điện trường, các ion dương sẽ chuyển động về hướng cực âm cùng chiều với chiều quy ước của dòng điện, ngược lại các ion âm chuyển động về hướng cực dương ngược chiều với chiều quy ước của dòng điện.

-Như vậy dòng điện trong dung dịch điện ly là dòng các ion chuyển động có hướng.

* Dòng điện trong không khí:

-Ở điều kiện bình thường không khí là chất cách điện tốt. Nếu vì lý do nào đó trong không khí xuất hiện các điện tử tự do và không khí được đặt trong điện áp đủ lớn để các điện tử tự do có thể bắn phá được các nguyên tử khí, không khí bị ion hoá. Dưới tác dụng của lực điện trường các ion và các điện tử tự do chuyển động có hướng tạo thành dòng điện.

-Vậy dòng điện trong chất khí là dòng các ion dương chuyển động theo chiều quy ước của dòng điện và dòng các ion âm và các điện tử tự do chuyển động ngược chiều quy ước của dòng điện.

2.CƯỜNG ĐỘ DÒNG ĐIỆN

-Cường độ dòng điện là lượng điện tích chuyển dịch qua tiết diện thẳng của dây dẫn trong một đơn vị thời gian.

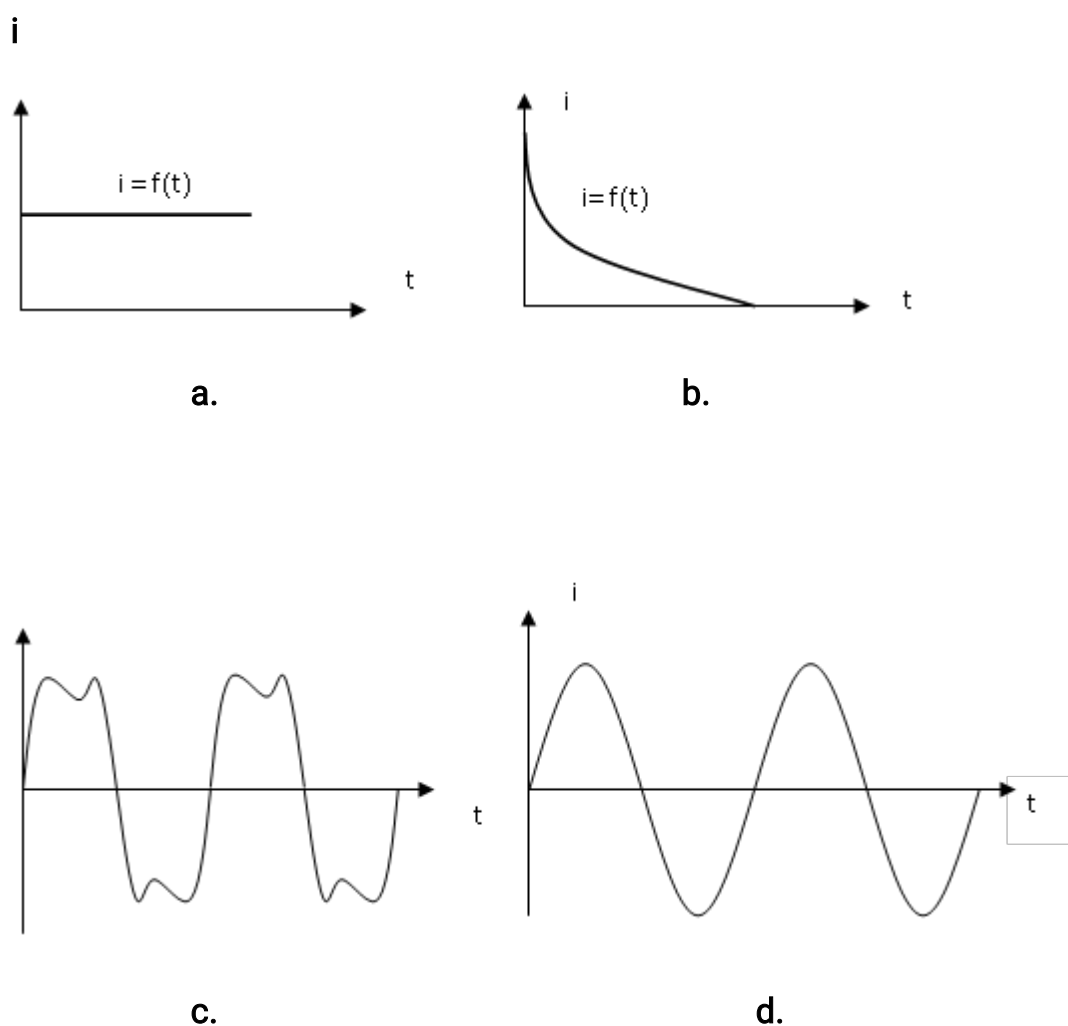
-Cường độ dòng điện ký hiệu là I , đặc trưng cho độ lớn của dòng điện, ta có biểu thức:

-Trong đó: q là lượng điện tích chuyển dịch qua tiết diện dây dẫn trong thời gian t .

-Nếu lượng điện tích chuyển dịch qua tiết diện dây dẫn thay đổi theo thời gian ta có cường độ dòng điện thay đổi theo thời gian, ký hiệu là i . Khi đó ta có:

-Trong đó: dq là lượng điện tích qua tiết diện dây dẫn trong thời gian rất nhỏ dt .

-Trên hình 1-1a biểu diễn dòng điện không đổi, hình 1.1b là dòng điện biến đổi không chu kỳ kiểu tắt dần, hình 1.1c là dòng điện biến đổi kiểu chu kỳ và hình 1.1d là dòng điện biến đổi theo chu kỳ có dạng hình sin.



Hình 1.1

3.MẬT ĐỘ DÒNG ĐIỆN

-Cường độ dòng điện qua một đơn vị diện tích tiết diện dây dẫn được gọi là mật độ dòng điện, ký hiệu là $\vec{j}$ (đen ta), ta có:

$$\delta = \frac{I}{S}$$

-Ở đây S là diện tích tiết diện dây dẫn. Đơn vị mật độ dòng điện là A/m², nhưng do đơn vị này quá nhỏ nên thực tế thường dùng đơn vị A/cm² hoặc A/mm². Trong một đoạn dây dẫn cường độ dòng điện là như nhau tại mọi tiết diện nên ở chỗ nào tiết diện dây dẫn nhỏ mật độ dòng điện sẽ lớn

4. ĐIỆN TRỞ DẪN

-Dòng điện là dòng điện tích chuyển động có hướng, vì vậy khi chuyển động trong vật dẫn chúng sẽ bị va chạm vào các nguyên tử, phân tử làm chuyển động của chúng chậm lại. Đó chính là bản chất của điện trở vật dẫn với dòng điện.

+ Với vật dẫn có tiết diện nhỏ các điện tích trong quá trình dịch chuyển sẽ bị va chạm càng nhiều nên điện trở vật dẫn tỷ lệ nghịch với tiết diện vật dẫn;

+ Với dây dẫn càng dài sự dịch chuyển của điện tích càng gặp cản trở nên điện trở vật dẫn tỷ lệ với chiều dài dây dẫn;

+ Với vật dẫn có mật độ điện tử tự do càng lớn thì nó dẫn điện càng tốt vì có càng nhiều điện tích tham gia vào quá trình dịch chuyển tạo nên dòng điện tức là điện trở suất của vật dẫn ρ nhỏ, điện dẫn suất γ lớn hay điện trở vật dẫn phụ thuộc vào bản chất vật liệu làm nên vật dẫn

-Tóm lại ta có: Điện trở của một vật dẫn tỷ lệ với chiều dài, tỷ lệ nghịch với tiết diện và phụ thuộc vào vật liệu làm vật dẫn đó.

Ta có biểu thức:

$$R = \rho \frac{l}{S} \quad \text{hay} \quad \rho = R \frac{S}{l}$$

Trong đó:

R = điện trở vật dẫn, đơn vị đo là Ôm (Ω).

l = chiều dài vật dẫn, đơn vị đo là mét (m).

S = tiết diện vật dẫn, đơn vị đo là m². Khi đó đơn vị của điện trở suất ρ là

$$[\rho] = \Omega \frac{m^2}{m} = \Omega m$$

Trong thực tế do tiết diện vật dẫn S thường tính theo mm² nên đơn vị của ρ là

$$[\rho] = \Omega \frac{mm^2}{m} = 10^{-6} \Omega m$$

*Sự phụ thuộc của điện trở vật dẫn vào nhiệt độ:

-Khi nhiệt độ tăng, các phân tử và nguyên tử tăng cường mức độ chuyển động nhiệt làm cho các điện tích bị va chạm nhiều hơn trong quá trình chuyển động do đó tốc độ của chúng giảm đi hay điện trở của vật dẫn tăng lên theo nhiệt độ.

-Trong phạm vi từ 0 -100⁰C, đa số các kim loại đều có độ tăng điện trở Δr tỷ lệ với độ tăng nhiệt độ $\Delta\theta = \theta - \theta_0$

-Gọi r_0 và r_θ là điện trở tương ứng với nhiệt độ ban đầu θ_0 và nhiệt độ đang xét θ , ta có:

$$\frac{\Delta r}{r_0} = \frac{r_\theta - r_0}{r_0} = \alpha \Delta\theta = \alpha(\theta - \theta_0)$$

Từ đó ta có:

$$r_\theta = r_0 + r_0 \alpha(\theta - \theta_0) = r_0 [1 + \alpha(\theta - \theta_0)]$$

-Hệ số α được gọi là hệ số nhiệt điện trở của vật liệu, đo bằng độ tăng tương đối của điện trở khi nhiệt độ biến thiên 1⁰C.

-Đối với dung dịch điện phân khi nhiệt độ tăng lên làm tăng độ phân ly làm cho mật độ các phần tử mang điện tăng lên, điện trở của chúng vì vậy lại giảm đi.

5. ĐIỀU KIỆN DUY TRÌ DÒNG ĐIỆN LÂU DÀI

-Muốn các điện tích chuyển động có hướng để tạo thành dòng điện thì ta phải duy trì điện trường trong vật dẫn. Như vậy điều kiện để duy trì dòng điện là phải duy trì hiệu điện thế giữa hai đầu vật dẫn.

CHƯƠNG 2: CÁC PHẦN TỬ CỦA MẠCH ĐIỆN

1. ĐỊNH NGHĨA MẠCH ĐIỆN

- Mạch điện là tập hợp tất cả các thiết bị cho dòng điện chạy qua. Các thiết bị lẻ nối với nhau cho dòng điện đi qua gọi là các phần tử của mạch điện.

-Một mạch điện gồm các phần tử cơ bản là nguồn điện, vật tiêu thụ điện, vật dẫn điện, và các phần tử khác là thiết bị đo lường, đóng cắt, bảo vệ, ...

2. CÁC PHẦN TỬ MẠCH ĐIỆN

* Nguồn điện:

-Là thiết bị để biến đổi các dạng năng lượng khác thành năng lượng điện như:

- Biến cơ năng thành điện năng ở máy phát điện

- Biến nhiệt năng thành điện năng ở nhà máy thủy điện

- Biến hoá năng thành điện năng ở pin và ắc quy

- Biến quang năng thành điện năng như ở pin mặt trời ...

-Trên sơ đồ điện nguồn điện được biểu thị bằng một sức điện động (viết tắt là s.đ.đ) ký hiệu là E , có chiều đi từ cực âm (-) về cực dương (+) nguồn và một điện trở trong của nguồn ký hiệu là r_0 .

* Dây dẫn:

-Dùng để truyền tải năng lượng điện từ nguồn điện đến nơi tiêu thụ, trên sơ đồ được biểu thị bằng một điện trở dây ký hiệu là r_d .

* Thiết bị tiêu thụ điện:

Là thiết bị để biến năng lượng điện thành năng lượng khác như:

- Biến điện năng thành cơ năng như ở động cơ điện;

- Biến điện năng thành quang năng như ở bóng đèn;

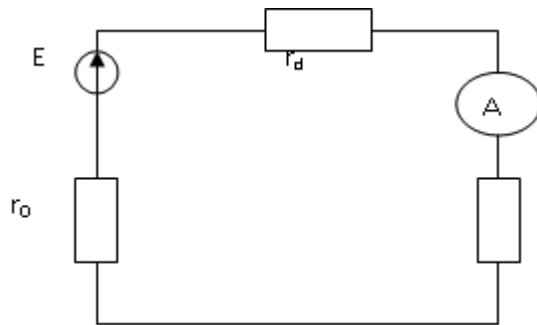
- Biến điện năng thành nhiệt năng như ở các lò điện ...

Trên sơ đồ chúng được biểu thị bằng một điện trở, ký hiệu là R

*** Các thiết bị khác: Gồm**

- Thiết bị để đóng cắt như aptômát, cầu dao, máy cắt điện...
- Thiết bị để đo lường như Ampemét, Vôn mét, công tơ điện ...
- Thiết bị để bảo vệ như cầu chì, aptômát, role nhiệt...

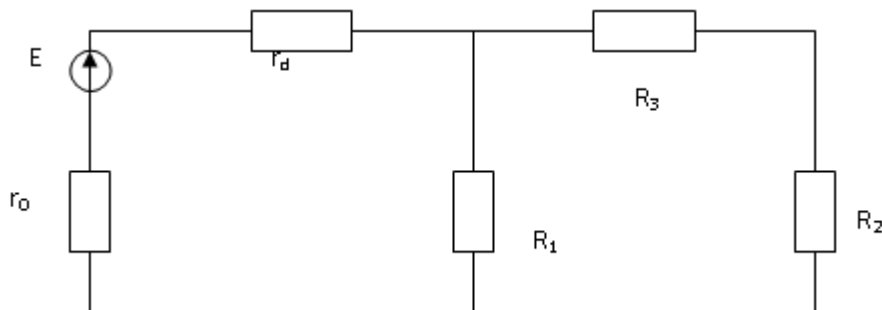
Ta có sơ đồ điện đơn giản như sau:



Hình 1.2

3.KẾT CẤU CỦA MẠCH ĐIỆN

- **Nhánh**: là phần đoạn mạch chỉ có một dòng điện duy nhất chạy qua.
 - **Nút**: là điểm nối chung của ít nhất ba nhánh trở lên.
 - **Vòng**: tập hợp các nhánh tạo thành vòng kín gọi là vòng.
- Mạch điện không có điểm nút gọi là mạch điện không phân nhánh. Mạch không phân nhánh cường độ dòng điện như nhau tại mọi phần tử của mạch điện(hình 1.2) . Mạch điện có điểm nút gọi là mạch điện phân nhánh(hình 1.3)



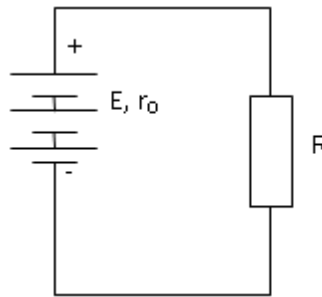
Hình 1.3

CHƯƠNG 3:CÁCH GHÉP NGUỒN MỘT CHIỀU.

1.ĐẤU NỐI TIẾP CÁC NGUỒN ĐIỆN THÀNH BỘ

* Cách đấu:

-Ta đấu liên tiếp cực âm của phần tử nguồn thứ nhất với cực dương của phần tử nguồn thứ hai, cực âm của phần tử nguồn thứ hai với cực dương của phần tử nguồn thứ ba....Ta có bộ nguồn có cực dương trùng với cực dương phần tử thứ nhất, cực âm trùng với cực âm phần tử nguồn cuối cùng



Hình 1.4

Gọi: - s.đ.đ của mỗi phần tử nguồn là E_{ft} , của bộ nguồn là E

- điện trở trong của mỗi phần tử nguồn là r_{ft} , của bộ nguồn là r_0

Kết quả ta được :

- S.đ.đ của cả bộ nguồn là: $E = n.E_{ft}$

- Điện trở trong của cả bộ nguồn là $r_0 = n.r_{ft}$

-Trong đó n là số phần tử bộ nguồn mắc nối tiếp. Khi biết điện áp yêu cầu của tải là U ta có thể xác định được n theo biểu thức :

$$n \geq \frac{U}{E_{\text{ph}}}$$

- Dòng điện qua bộ nguồn cũng là dòng điện qua mỗi phần tử nên dung lượng của bộ nguồn bằng dung lượng của mỗi phần tử.

2. ĐẤU SONG SONG CÁC NGUỒN ĐIỆN THÀNH BỘ

* Cách đấu:

- Các cực dương của các phần tử nguồn đấu với nhau, các cực âm đấu với nhau tạo thành cực dương và cực âm bộ nguồn (hình 1.5).

* Kết quả:

- S.đ.đ của bộ nguồn cũng là s.đ.đ của mỗi phần tử:

$$E = E_{\text{ft}}$$

- Điện trở trong của bộ nguồn là các điện trở trong của m phần tử đấu song song:

$$r_0 = r_{\text{ft}} / m$$

- Dòng điện qua bộ nguồn bằng tổng dòng điện qua mỗi phần tử:

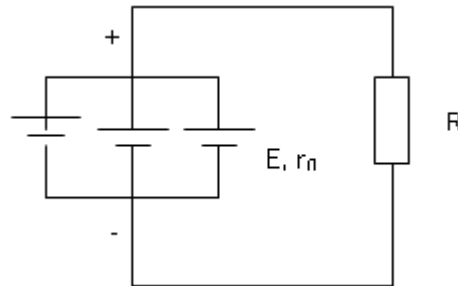
$$I = m \cdot I_{\text{ft}}$$

- Khi biết dòng điện tải yêu cầu là I ta có thể tính được số phần tử nguồn cần phải đấu song song là:

$$m \geq \frac{I}{I_{\text{ftcf}}}$$

- Trong đó I_{ftcf} là dòng điện lớn nhất cho phép qua mỗi phần tử.

-Dung lượng của bộ nguồn bằng tổng dung lượng của các phần tử



Hình 1.5

3.ĐẤU HỖN HỢP CÁC NGUỒN ĐIỆN

* Cách đấu:

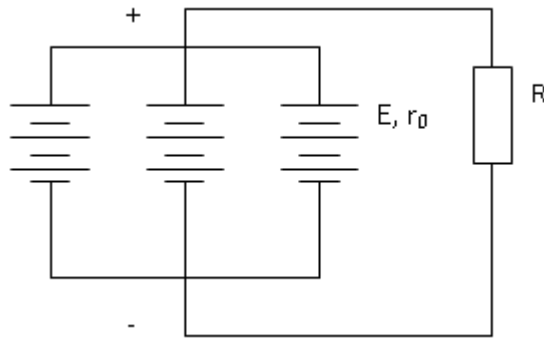
-Ta đấu song song m nhóm phần tử nguồn với nhau, trong đó mỗi nhóm có n phần tử nguồn đấu nối tiếp (hình 1.6). Như vậy ta được bộ nguồn có các tính chất của cả cách đấu song song và nối tiếp như:

-S.đ.đ của bộ nguồn: $E = n.E_{ft}$.

-Dòng điện của cả bộ nguồn là: $I = m.I_{ft}$

-Điện trở trong của cả bộ nguồn là:

$$r_0 = \frac{nr_{ft}}{m} = \frac{n}{m}r_{ft}$$



Hình 1.6

* Ví dụ:

-Xác định số ắc quy cần phải đấu thành bộ để cấp cho tải là đèn chiếu sáng sợi có công suất $P = 2000W$, điện áp $U = 120V$. Biết mỗi ắc quy có $E_{ft} = 6V$, dòng điện cho phép lớn nhất là $I_{ftcf} = 6A$

Giải: Dòng điện định mức tải là:

$$I = \frac{P}{U} = \frac{2000}{120} = 16,57A$$

-Do cả điện áp và dòng điện tải yêu cầu đều lớn hơn dòng điện và s.đ.đ của 1 phần tử nguồn nên ta phải đấu hỗn hợp các phần tử nguồn thành bộ

-Số phần tử đấu nối tiếp là:

$$n \geq \frac{U}{E_{ft}} = \frac{120}{6} = 20$$

Ta lấy $n = 20$.

Số nhóm đấu song song là :

$$m \geq \frac{I}{I_{\text{fcf}}} = \frac{16,67}{6} \approx 2,78$$

Ta lấy $m = 3$.

Số phần tử ước quy của cả bộ là: $n.m = 20.3 = 60$.

CHƯƠNG 4: CÁC ĐỊNH LUẬT CỦA MẠCH ĐIỆN.

1. ĐỊNH LUẬT ÔM

* Định luật Ôm cho nhánh thuần R:

- Là định luật nói lên mối quan hệ giữa dòng điện qua đoạn mạch và điện áp giữa hai đầu đoạn mạch đó.

- Xét một đoạn vật dẫn chiều dài l , đặt điện áp U giữa hai đầu vật dẫn đó nó sẽ tạo ra điện trường với cường độ là:

$$\varepsilon = \frac{U}{l}$$

- Dưới tác dụng của điện trường này các điện tích sẽ chuyển động có hướng tạo thành dòng điện.

- Điện trường càng mạnh thì mật độ dòng điện càng lớn, ta có quan hệ:

$$\delta = \gamma \times \varepsilon$$

- trong đó δ là mật độ dòng điện, $\delta = I/s$ với s là tiết diện của vật dẫn. γ là điện dẫn suất phụ thuộc vào bản chất vật dẫn. Thay biểu thức của ε vào ta có:

Từ đó ta có quan hệ:

$$\frac{I}{S} = \gamma \times \frac{U}{l}$$

$$I = \gamma \frac{S}{l} U = g \times U$$

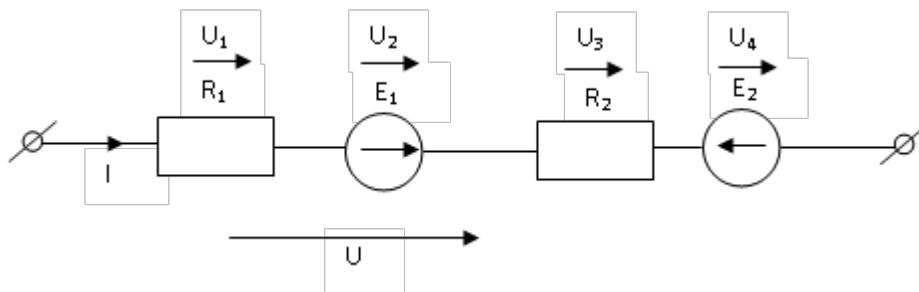
-Trong đó g là điện dẫn của đoạn mạch.

Ta có:

$$I = \frac{U}{R} \qquad R = \frac{1}{g} = \frac{1}{\rho} \times \frac{l}{S} \qquad (1-1)$$

- Biểu thức (1-1) chính là tinh thần của định luật Ôm cho một đoạn mạch. Định luật được phát biểu như sau: Dòng điện đi qua một đoạn mạch tỷ lệ với điện áp giữa hai đầu đoạn mạch và tỷ lệ nghịch với điện trở của đoạn mạch đó.

*** Định luật Ôm cho nhánh có s.đ.đ E và điện trở R :**



Hình 1.7

Xét nhánh có E , R (hình 1.7)

Biểu thức tính điện áp U :

$$\begin{aligned}
 U &= U_1 + U_2 + U_3 + U_4 \\
 &= R_1.I - E_1 + R_2.I + E_2 \\
 &= (R_1 + R_2).I - (E_1 + E_2)
 \end{aligned}$$

Vậy: $U = (\sum R).I - \sum E$

Ta có biểu thức tính dòng điện:

$$I = \frac{U + \sum E}{\sum R} \quad (1-2)$$

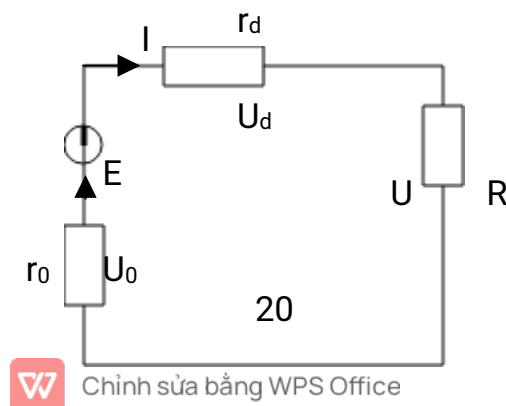
Trong biểu thức (1-2) được qui ước dấu như sau:

S.đ.đ E và điện áp U có chiều trùng với chiều dòng điện sẽ lấy dấu dương, ngược lại sẽ lấy dấu âm.

* Định luật Ôm cho toàn mạch:

Giả sử có một mạch điện kín không phân nhánh gồm:

- Nguồn điện có s.đ.đ E
- Điện trở trong r_0
- Điện trở dây r_d
- Điện trở tải R (Hình 1 - 8)



Hình 1.8

Dòng điện chạy trong mạch là I . Theo định luật Ôm cho đoạn mạch dòng điện này gây ra các sụt áp là :

- Sụt áp trên điện trở trong của nguồn là: $U_0 = Ir_0$
- Sụt áp trên điện trở dây dẫn: $U_d = Ir_d$
- Sụt áp trên tải là: $U = IR$

-Để duy trì dòng điện trong mạch thì s.đ.đ nguồn phải cân bằng với các sụt áp, ta có:

$$E = U_0 + U_d + U = I (r_0 + r_d + R) = Ir_{\Sigma}$$

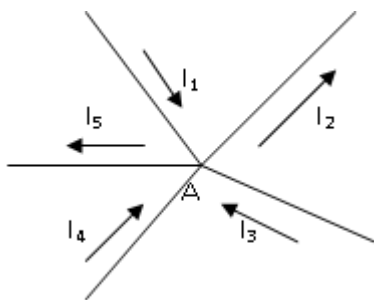
Hay :

$$I = \frac{E}{r_0 + r_d + r} = \frac{E}{r_{\Sigma}} \quad (1-3)$$

Biểu thức (1 - 3) chính là tinh thần định luật Ôm trong toàn mạch. Định luật được phát biểu như sau: Trong một mạch kín dòng điện tỷ lệ với s.đ.đ nguồn và tỷ lệ nghịch với điện trở của toàn mạch.

3.Định luật Kiếchốp

* Định luật Kiếchốp I:



Hình 1.9

Ta xét một nút bất kỳ của một mạch điện, có một số dòng điện đi tới nút và một số dòng điện đi khỏi nút (Hình 1.9)

Trong một đơn vị thời gian, lượng điện tích đi tới nút phải bằng lượng điện tích đi khỏi nút, vì nếu điều kiện trên không thoả mãn thì điện tích nút A sẽ tăng hay giảm làm cho điện thế điểm A thay đổi pha vỡ trạng thái cân bằng của mạch. Vì vậy tổng dòng điện đi tới nút phải bằng tổng dòng điện đi khỏi nút, tức là:

$$I_1 + I_3 + I_4 = I_2 + I_5$$

Nếu ta quy ước dòng điện đi tới nút mang dấu âm, dòng điện đi khỏi nút mang dấu dương thì biểu thức trên có thể được viết lại là:

$$I_1 + I_3 + I_4 - I_2 - I_5 = 0$$

Ta có định luật Kiếchốp I phát biểu như sau: Tổng đại số các dòng điện đi đến một nút bằng không.

* Định luật Kiếchốp II:

Xét một mạch điện kín như hình (1.10). Giả sử chiều dòng điện và sức điện động trên các nhánh có chiều như hình vẽ, ta có điện áp giữa các nút theo một chiều nhất định sẽ là:

- Nhánh AB ta có điện áp giữa hai điểm A và B là: Vì dòng điện I_1 chạy ngược chiều với E_1 nên sụt áp do nó gây ra trên R_1 cùng chiều với E_1 nên

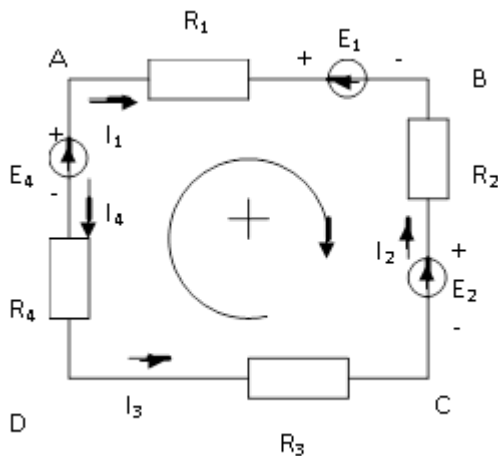
$$U_{AB} = \varphi_A - \varphi_B = E_1 + I_1 R_1$$

- Lý luận tương tự ta có các phương trình trên các nhánh:

$$U_{BC} = \varphi_B - \varphi_C = E_2 - I_2 R_2$$

$$U_{CD} = \varphi_C - \varphi_D = -I_3 R_3$$

$$U_{DA} = \varphi_D - \varphi_A = -E_4 - I_4 R_4$$



Hình 1.10

-Cộng các phương trình trên vế với vế ta có:

$$0 = E_1 + I_1 R_1 + E_2 - I_2 R_2 - I_3 R_3 - E_4 - I_4 R_4$$

-Chuyển các s.đ.đ sang một vế ta được:

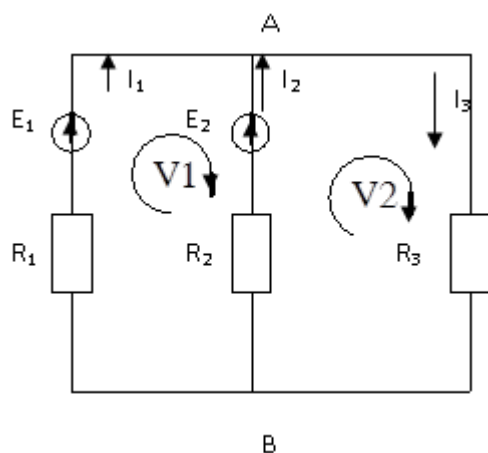
$$E_4 - E_1 - E_2 = I_1 R_1 - I_2 R_2 - I_3 R_3 - I_4 R_4$$

-Ta thấy các s.đ.đ và sụt áp cùng chiều với chiều dương đã chọn thì trong biểu thức chúng mang dấu dương, ngược chiều với chiều dương thì mang dấu âm.

-Như vậy khi ta chọn chiều dương cho vòng, các s.đ.đ và các sụt áp cùng chiều dương thì mang dấu dương, ngược chiều thì mang dấu âm, ta có định luật Kirchhoff II phát biểu như sau: Đi theo một vòng kín, tổng đại số các s.đ.đ bằng tổng đại số các sụt áp trên các phần tử của vòng:

$$\sum E = \sum (Ir)$$

* Ví dụ:



Hình 1.11

Cho mạch điện như hình 1.11. Tìm dòng điện trong các nhánh biết:

$$E_1 = 120V; E_2 = 119V; R_1 = 5\Omega; R_2 = 3\Omega; R = 22\Omega;$$

Giải:

Theo định luật Kirchhoff I tại nút A ta có:

$$I_1 + I_2 - I_3 = 0$$

Quy ước chiều dương cho vòng 1 và 2 như hình vẽ, theo định luật Kiếchốp II ta có các phương trình sau:

$$E_1 - E_2 = I_1 R_1 - I_2 R_2$$

$$E_2 = I_2 R_2 + I_3 R_3$$

Thay số vào ta có :

$$I_1 + I_2 - I_3 = 0 \quad (a)$$

$$5I_1 - 3I_2 = 120 - 119 \quad (b)$$

$$3I_2 + 22I_3 = 119 \quad (c)$$

Từ phương trình (b) ta có:

$$5I_1 - 3I_2 = 1 \Rightarrow I_1 = \frac{1 + 3I_2}{5}$$

Từ phương trình (c) ta có:

$$I_3 = \frac{119 - 3I_2}{22}$$

Thay các giá trị trên vào phương trình (a) ta được:

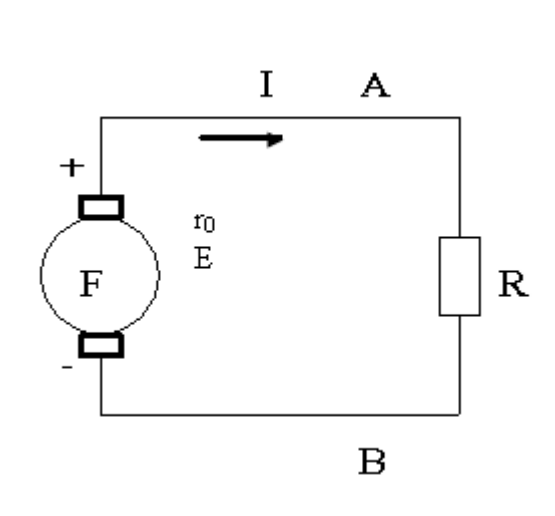
$$\frac{1 + 3I_2}{5} + I_2 = \frac{119 - 3I_2}{22}$$

CHƯƠNG 5: CÔNG VÀ CÔNG SUẤT CỦA DÒNG ĐIỆN.

1. CÔNG CỦA DÒNG ĐIỆN

-Công của nguồn điện:

-Xét một mạch điện kín như hình 1.12



Hình 1.12

-Dưới tác dụng của nguồn điện có s.đ.đ là E , điện trở trong là r_0 , các điện tích sẽ liên tục chuyển động qua mạch ngoài và qua nguồn tạo thành dòng điện chảy trong mạch. Công của nguồn điện để dịch chuyển một lượng điện tích q qua nguồn là:

$$A_f = E \cdot q$$

-Gọi cường độ dòng điện chảy trong mạch là I , ta có: $q = I \cdot t$

-Trong đó t là thời gian dòng điện chảy qua mạch. Thay vào ta được:

$$A_f = E \cdot I \cdot t$$

-Theo định luật bảo toàn và biến đổi năng lượng thì công của nguồn sẽ biến đổi thành các dạng năng lượng khác trên các phần tử của mạch mà cụ thể ở đây là điện trở tải R và điện trở trong của nguồn r_0 .

- Công của dòng điện:

-Gọi điện áp trên tải là $U_{AB} = \varphi_A - \varphi_B$. Năng lượng do điện tích q thực hiện khi đi qua đoạn mạch AB sẽ là:

$$A = U.q = U.I.t$$

-Phần năng lượng còn lại sẽ tiêu tán trên điện trở trong của nguồn dưới dạng nhiệt sẽ là:

$$\Delta A_0 = A_f - A = (E - U)It$$

-Điện áp rơi trên điện trở trong của nguồn là:

$$\Delta U_0 = E - U$$

-Từ đó ta có:

$$E = U + \Delta U_0$$

-Nghĩa là s.đ.đ của nguồn bằng tổng điện áp trên 2 cực của nguồn với điện áp rơi trên điện trở trong của nguồn. Khi hở mạch, dòng điện bằng không ta có điện áp trên hai cực của nguồn bằng s.đ.đ nguồn.

2.CÔNG SUẤT CỦA DÒNG ĐIỆN

Công suất là công thực hiện trong một đơn vị thời gian, do đó ta có:

Công suất của nguồn:

$$P_f = \frac{A_f}{t} = \frac{EIt}{t} = EI$$

Công suất của tải:

$$P = \frac{A}{t} = \frac{UIt}{t} = UI$$

Công suất tổn hao trong nguồn:

$$\Delta P_0 = \frac{\Delta A_0}{t} = \frac{\Delta U_0 I t}{t} = \Delta U_0 I$$

Ta có phương trình cân bằng công suất:

$$P_f = P + \Delta P_0$$

$$1W = \frac{1J}{1\text{sec}} = 1V \times 1A = 1VA$$

$$1J = 1W \times 1\text{sec} = 1V \times 1A \times 1S = 1V \times C$$

Đơn vị đo của E và U là Vôn, của I là Ampe, của t là giây thì đơn vị đo của công là Jun, ký hiệu là J, đơn vị đo của công suất là Oát, ký hiệu là W, ta có:

Bội số của Oát là:

$$1 \text{ hecto - Oat (hW)} = 10^2 W.$$

$$1 \text{ kilô - Oát (kW)} = 10^3 W.$$

$$1 \text{ mêga-oát (MW)} = 10^6 W.$$

$$\text{Ước số của Oát là: } 1 \text{ mili - Oát (mW)} = 10^{-3} W$$

Trong thực tế thường dùng đơn vị đo của công của dòng điện là Oát - giờ (Wh), hécô - Oát giờ (hWh), kilô - Oát giờ (kWh) và mêga - Oát giờ (MWh), ta có:

$$1Wh = 1 \frac{J}{s} \times 3600s = 3600J$$

$$1hWh = 100Wh = 360000J = 360kJ$$

$$1kWh = 1000Wh = 3600000J = 3,6MJ$$

ở đây $1kJ$ (kilô - Jun) = 10^3J ; $1MJ$ (mêga - Jun) = 10^6J

CHƯƠNG 6: PHƯƠNG PHÁP DÒNG ĐIỆN NHÁNH

BƯỚC 1:

Quy ước chiều dòng điện trong các nhánh một cách tùy ý, mỗi dòng nhánh là một ẩn số. Việc chọn chiều là tùy ý, nếu kết quả ra số âm thì chiều dòng điện

thực tế sẽ ngược với chiều quy ước.

BƯỚC 2:

Thành lập hệ phương trình dòng nhánh:

- Viết phương trình cho các nút theo định luật Kiếchốp I. Nếu mạch có n nút thì ta có thể viết được $(n-1)$ phương trình điểm nút độc lập với nhau. Nếu ta viết tiếp phương trình thứ n thì nó được suy ra từ các phương trình trên nên không có ý nghĩa.
- Viết phương trình cho các vòng độc lập theo định luật Kiếchốp II. Nếu mạch có N nhánh thì số phương trình cần phải viết tiếp là: $N - (n-1)$:
- + Chọn chiều dương cho các vòng độc lập (gọi là các mắt của

mạch điện)

+ Viết phương trình theo định luật Kirchhoff II, các s.đ.đ và sụt áp nào cùng chiều với chiều dương vòng thì mang dấu dương, ngược chiều với chiều dương thì mang dấu âm.

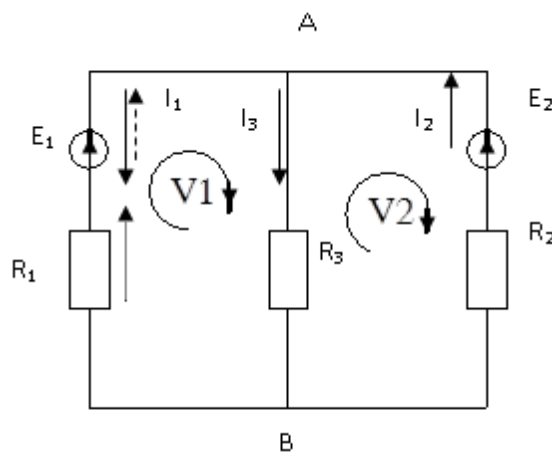
BƯỚC 3:

- Giải hệ n phương trình bậc nhất trên ta tìm được các dòng điện trong các nhánh.
- Nếu kết quả là số âm thì chiều dòng thực tế của nhánh đó ngược với chiều quy ước.

Phương pháp này có thể giải được các mạch điện phức tạp nhiều nguồn nhưng nếu mạch có nhiều nhánh thì hệ sẽ nhiều phương trình và việc giải hệ sẽ mất nhiều thời gian.

** Ví dụ :*

Cho mạch điện như hình 1.12:



Hình1.12

Biết $E_1 = 125V$; $E_2 = 90V$; $R_1 = 3\Omega$; $R_2 = 2\Omega$; $R_3 = 4\Omega$;

Tìm dòng điện trong các nhánh và điện áp đặt vào R_3

Giải:

Chọn chiều dòng điện trong các nhánh như hình vẽ. Mạch có 2 nút nên ta viết được một phương trình điểm nút theo định luật Kiếchốp I, ví dụ viết cho nút A

ta có:

$$I_2 - I_1 - I_3 = 0 \quad (a)$$

Chọn 2 vòng độc lập để viết phương trình theo định luật Kiếchốp II, quy ước chiều dương vòng như hình vẽ ta có:

Phương trình vòng 1:

$$E_1 = I_3 R_3 - I_1 R_1 \quad (b)$$

Phương trình vòng 2:

$$-E_2 = -I_3 R_3 - I_2 R_2 \quad (c)$$

Ta có hệ ba phương trình bậc nhất ba ẩn

Từ (b) ta có:

$$I_1 = \frac{I_3 R_3 - E_1}{R_1}$$

Từ (c) ta có:

$$I_2 = \frac{E_2 - I_3 R_3}{R_2}$$

Thay vào (a) ta được:

$$\frac{E_2 - I_3 R_3}{R_2} - \frac{I_3 R_3 - E_1}{R_1} - I_3 = 0$$

Thay số vào ta được:

Từ đó ta có:

$$\frac{90 - 4I_3}{2} - \frac{4I_3 - 125}{3} - I_3 = 0$$

$$270 - 12I_3 - 8I_3 + 250 - 6I_3 = 0$$

$$I_3 = \frac{520}{26} \Rightarrow I_3 = 20A$$

Kết quả của I_1 có giá trị âm nên dòng thực tế chảy qua nguồn E_1 có chiều ngược với chiều quy ước ban đầu (đường nét đứt).

Điện áp đặt vào tải:

$$U_{AB} = I_3 \times R_3 = 20 \times 4 = 80V$$

$$I_1 = \frac{4 \times 20 - 125}{3} = -15A$$

$$I_2 = \frac{90 - 4 \times 20}{2} = 5A$$

CHƯƠNG 7: PHƯƠNG PHÁP ĐIỆN THẾ HAI NÚT

* Mục tiêu:

- Phân tích phương pháp giải mạch điện bằng phương pháp điện thế hai nút, từ đó ứng dụng để tính toán các mạch điện cụ thể.

- Trường hợp đặc biệt: Mạch chỉ có hai nút A và B:

- Ta coi một nút có điện thế bằng không ví dụ $\varphi_B = 0$, như vậy hệ phương trình điện thế chỉ còn là một phương trình duy nhất:

$$\varphi_{AA} = U_{AB} = \frac{\sum E g}{\sum g}$$

- Khi đó ta có phương pháp điện thế hai nút gồm các bước :

Bước 1: Chọn nút tùy ý cho điện thế bằng không $\varphi_B = 0$

Bước 2: tính

$$\varphi_{AA} = U_{AB} = \frac{\sum E g}{\sum g}$$

Bước 3: Tính dòng điện trong các nhánh theo công thức:

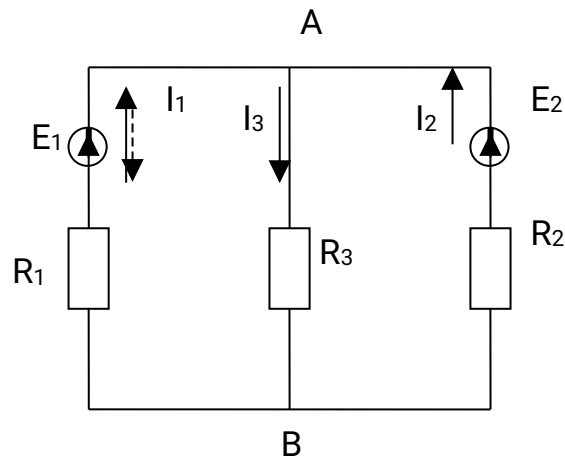
$$I_k = \frac{E_k - U_{AB}}{r_k} = (E_k - U_{AB}) g_k$$

-Nếu dòng điện trong nhánh có kết quả âm thì dòng điện thực tế trong nhánh ngược lại chiều quy ước (Nhánh có nguồn quy ước chiều dòng điện cùng chiều s.đ.đ, nhánh không nguồn chiều dòng hướng tới nút có điện thế bằng không)

* *Ví dụ* : Giải mạch điện hình 1.13 bằng phương pháp điện thế điểm nút biết.

$$E_1 = 110V ; E_2 = 150V ; R_1 = 20\Omega ; R_2 = 15\Omega ; R_3 = 50\Omega$$

GIẢI:



Giả thiết điện thế nút B bằng không ta có:

$$\varphi_A = U_{AB} = \frac{\sum E g}{\sum g} = \frac{E_1 g_1 + E_2 g_2}{g_1 + g_2 + g_3} = \frac{110 \times \frac{1}{20} + 150 \times \frac{1}{15}}{\frac{1}{20} + \frac{1}{15} + \frac{1}{50}}$$

$$= \frac{5,5 + 10}{\frac{20,5}{150}} = 113,4V$$

Dòng điện trong các nhánh là:

$$I_1 = \frac{E_1 - U_{AB}}{R_1} = \frac{110 - 113,4}{20} = -0,17A$$

$$I_2 = \frac{E_2 - U_{AB}}{R_2} = \frac{150 - 113,4}{15} = 2,44A$$

$$I_3 = \frac{U_{AB}}{R_3} = \frac{113,4}{50} = 2,268A$$

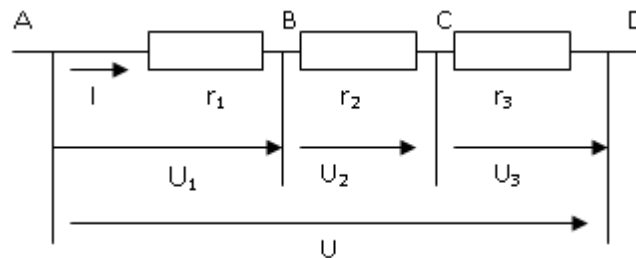
-Như vậy dòng điện trong nhánh 1 thực tế có chiều ngược chiều quy ước, nhánh 1 trở thành phụ tải của nguồn trong nhánh 2.

CHƯƠNG 8: PHƯƠNG PHÁP BIẾN ĐỔI TƯƠNG ĐƯƠNG

1. ĐẤU NỐI TIẾP ĐIỆN TRỞ

* Cách đấu:

Đấu nối tiếp là đấu sao cho chỉ có một dòng điện duy nhất chạy qua tất cả các phụ tải.



Điện áp rơi trên các điện trở là:

$$U_1 = Ir_1; U_2 = Ir_2; U_3 = Ir_3;$$

Điện áp rơi trên mỗi điện trở là hiệu điện thế giữa hai đầu điện trở đó:

$$U_1 = \varphi_A - \varphi_B; U_2 = \varphi_B - \varphi_C; U_3 = \varphi_C - \varphi_D;$$

Điện áp tổng giữa hai đầu đoạn mạch là:

$$U = \varphi_A - \varphi_D = (\varphi_A - \varphi_B) + (\varphi_B - \varphi_C) + (\varphi_C - \varphi_D)$$

Từ đó ta có:
$$U = U_1 + U_2 + U_3$$

Nghĩa là trong mạch mắc nối tiếp điện áp tổng bằng tổng các điện áp rơi trên các điện trở.

Ta có:

$$\begin{aligned} U &= Ir_1 + Ir_2 + Ir_3 \\ &= I(r_1 + r_2 + r_3) = Ir \end{aligned}$$

hay $r = r_1 + r_2 + r_3$

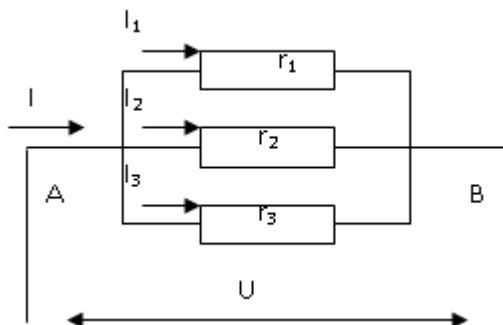
với r là điện trở tương đương của cả mạch

Tổng quát ta có: Điện trở tương đương của mạch có n điện trở mắc nối tiếp bằng tổng các điện trở đó.

2.ĐẤU SONG SONG ĐIỆN TRỞ

* Cách đấu:

-Đấu song song các điện trở là đấu sao cho tất cả các điện trở đều được đặt dưới cùng một điện áp.



Dòng điện qua mỗi nhánh:

$$I_1 = \frac{U}{r_1} = Ug_1$$

$$I_2 = \frac{U}{r_2} = Ug_2$$

$$I_3 = \frac{U}{r_3} = Ug_3$$

Trong đó: $g_1 = 1/r_1$, $g_2 = 1/r_2$, $g_3 = 1/r_3$ là điện dẫn nhánh 1, 2, 3.

Từ đó ta có:

$$I_1 : I_2 : I_3 = g_1 : g_2 : g_3 = \frac{1}{r_1} : \frac{1}{r_2} : \frac{1}{r_3}$$

Nghĩa là: Dòng điện qua các nhánh đều song song tỷ lệ với điện dẫn của nhánh hay tỷ lệ nghịch với điện trở của nhánh.

Dòng điện tổng qua mạch chính bằng tổng các dòng điện qua các nhánh:

$$I = I_1 + I_2 + I_3$$

Thay thế các điện trở trên bằng một điện trở đầu tương đương r sao cho dòng điện qua mạch chính không đổi, ta có: $r = U/I$

Và:

$$\frac{U}{r} = \frac{U}{r_1} + \frac{U}{r_2} + \frac{U}{r_3}$$

Từ đó ta có:

$$\frac{1}{r} = \frac{1}{r_1} + \frac{1}{r_2} + \frac{1}{r_3} = \sum \frac{1}{r_i}$$

Và:

$$g = g_1 + g_2 + g_3 = \sum g_i$$

Nghĩa là điện dẫn tương đương của nhánh song song bằng tổng điện dẫn của từng mạch nhánh.

Trường hợp đặc biệt: nếu $r_1 = r_2 = r_3 = \dots r_n$, ta có điện dẫn tương đương của mạch là:

$$g = n.g_n$$

Và điện trở tương đương của mạch là:

$$r = \frac{1}{g} = \frac{1}{ng_n} = \frac{r_n}{n}$$

3.MẠCH ĐIỆN GỒM CÁC ĐIỆN TRỞ ĐẦU HỖN HỢP

-Mạch điện đầu hỗn hợp là mạch gồm các điện trở đầu song song và nối tiếp. với mạch có một nguồn đầu hỗn hợp ta giải theo các bước sau:

-Bước 1: Đưa các mạch điện phân nhánh về các mạch điện

không phân nhánh bằng cách thay các điện trở đầu song song bằng các điện trở tương đương.

-Bước 2: áp dụng định luật Ôm để tìm dòng điện qua nguồn cũng là dòng ở mạch chính.

-Bước 3: Tìm dòng điện trong các nhánh song song còn lại bằng công thức:

$$I_1 = I \times \frac{r}{r_1}$$

Trong đó: I là dòng điện chạy qua nhánh chính

I_1 là dòng chạy qua một nhánh song song

r là điện trở tương đương của các nhánh song song

r_1 là điện trở một nhánh

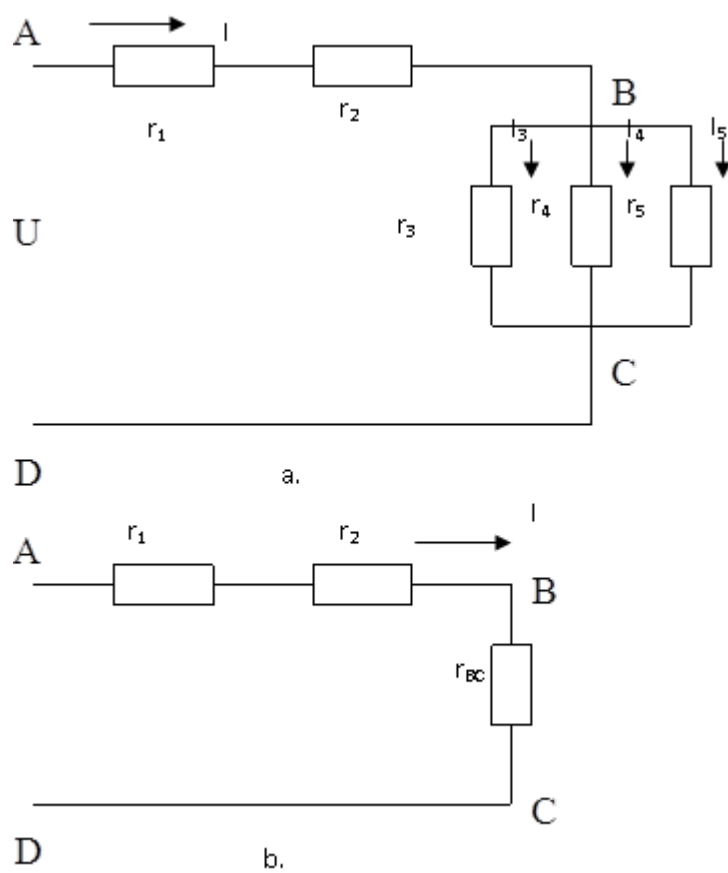
**Ví dụ :*

Tìm dòng và áp trên các phần tử mạch điện hình 1.14 biết $U = 120V$; $r_1 = 0,12\Omega$; $r_2 = 2\Omega$; $r_3 = 10\Omega$; $r_4 = 20\Omega$; $r_5 = 50\Omega$;

Giải:

Điện dẫn tương đương của đoạn BC là:

$$g_{BC} = \frac{1}{r_{BC}} = \frac{1}{r_3} + \frac{1}{r_4} + \frac{1}{r_5} = \frac{1}{10} + \frac{1}{20} + \frac{1}{50} = 0,17S$$



Hình 1.14

Điện trở tương đương của nhánh BC là:

$$r_{BC} = \frac{1}{g_{BC}} = \frac{1}{0,17} = 5,88\Omega$$

Điện trở tương đương của cả mạch:

$$r = r_1 + r_2 + r_{BC} = 0,12 + 2 + 5,88 = 8\Omega$$

Dòng điện mạch chính:

$$I = \frac{U}{r} = \frac{120}{8} = 15A$$

Điện áp trên các phần tử:

$$U_1 = Ir_1 = 15 \times 0,12 = 1,8V$$

$$U_2 = Ir_2 = 15 \times 2 = 30V$$

$$U_3 = U_4 = U_5 = U_{BC} = Ir_{BC} = 15 \times 5,88 = 88,2V$$

Dòng điện trên các nhánh song song là:

$$I_3 = I \frac{r_{BC}}{r_3} = \frac{U_{BC}}{r_3} = \frac{88,2}{10} = 8,82A$$

$$I_4 = \frac{U_{BC}}{r_4} = \frac{88,2}{20} = 4,41A$$

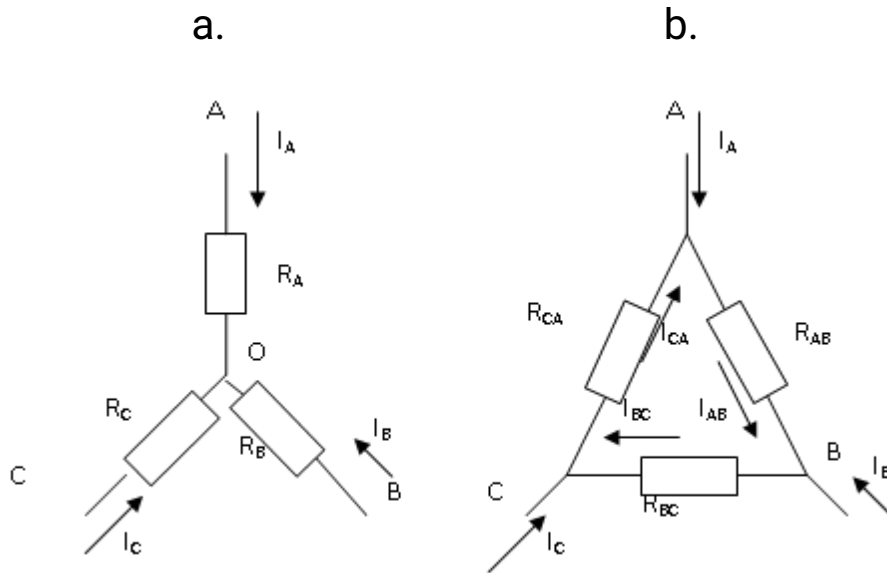
$$I_5 = \frac{U_{BC}}{r_5} = \frac{88,2}{50} = 1,76A$$

4. BIẾN ĐỔI SAO-TAM GIÁC

- Ba điện trở gọi là đấu Sao khi chúng có ba đầu đấu với nhau tạo thành điểm chung 0, ba đầu còn lại đấu với ba phần tử khác của mạch.

- Ba điện trở gọi là đấu Tam giác khi lần lượt mỗi điện trở có

hai đầu đấu với hai điện trở còn lại (hình 1.15).



Hình 1.15

Trong nhiều trường hợp việc biến đổi sơ đồ từ Sao sang Tam giác hoặc ngược lại làm cho sơ đồ trở nên đơn giản hơn và việc giải cũng mất ít thời gian hơn. Nguyên tắc của việc biến đổi sơ đồ là: Ta chỉ biến đổi bên trong mà không ảnh hưởng tới thông số của các phần còn lại của mạch điện, nghĩa là dòng điện đi tới các nút A, B, C, điện thế các điểm A, B, C trước và sau phép biến đổi Sao - Tam giác không thay đổi.

- Giả sử khi mạch có $I_A = 0$:

Điện trở tương đương giữa hai điểm B - C ở sơ đồ hình sao là:

$$R_{BC.Y} = R_B + R_C$$

Điện trở tương đương giữa hai điểm B - C ở sơ đồ hình Tam giác là:

$$R_{BC.\Delta} = R_{BC} // (R_{AB} + R_{CA}) = \frac{R_{BC}(R_{AB} + R_{CA})}{R_{BC} + (R_{AB} + R_{CA})} = \frac{R_{BC}(R_{AB} + R_{CA})}{R_{BC} + R_{AB} + R_{CA}}$$

Để thoả mãn điều kiện dòng và áp không đổi giữa các điểm B - C

$$R_{BC.Y} = R_{BC.\Delta} \quad \text{hay:}$$

$$R_B + R_C = \frac{R_{BC}(R_{AB} + R_{CA})}{R_{BC} + R_{AB} + R_{CA}} \quad (a)$$

Tương tự giả thiết $I_B = 0$ thì :

$$R_{CA.Y} = R_{CA.\Delta} \quad \text{hay:}$$

$$R_C + R_A = \frac{R_{CA}(R_{AB} + R_{BC})}{R_{BC} + R_{AB} + R_{CA}} \quad (b)$$

Nếu $I_C = 0$ ta có :

$$R_{AB.Y} = R_{AB.\Delta} \quad \text{hay:}$$

$$R_A + R_B = \frac{R_{AB}(R_{BC} + R_{CA})}{R_{BC} + R_{AB} + R_{CA}} \quad (c)$$

Cộng (a) + (b) + (c) vế với vế rồi chia đôi hai vế ta được:

$$R_A + R_B + R_C = \frac{R_{AB}R_{BC} + R_{BC}R_{CA} + R_{CA}R_{AB}}{R_{AB} + R_{BC} + R_{CA}}$$

Thay các giá trị của (a), (b), (c) vào (d) ta được:

$$\begin{aligned} R_A &= \frac{R_{AB}R_{CA}}{R_{AB} + R_{BC} + R_{CA}} \\ R_B &= \frac{R_{AB}R_{BC}}{R_{AB} + R_{BC} + R_{CA}} \\ R_C &= \frac{R_{BC}R_{CA}}{R_{AB} + R_{BC} + R_{CA}} \end{aligned}$$

Đó là công thức biến đổi từ tam giác sang sao. Từ hệ thức này ta tìm được công thức biến đổi từ sao sang tam giác là:

$$R_{AB} = R_A + R_B + \frac{R_A R_B}{R_C}$$

$$R_{BC} = R_B + R_C + \frac{R_B R_C}{R_A}$$

$$R_{CA} = R_C + R_A + \frac{R_C R_A}{R_B}$$

Trường hợp các điện trở bằng nhau:

Nếu $R_A = R_B = R_C = R_Y$ và $R_{AB} = R_{BC} = R_{CA} = R_{\Delta}$ các công thức

biến đổi sẽ là:

Từ sao sang tam giác: $R_{\Delta} = 3R_Y$

Từ tam giác sang sao: $R_Y = \frac{R_{\Delta}}{3}$

Giải mạch điện bằng cách biến đổi sao tam giác tương tự phương pháp biến đổi điện trở hỗn hợp, ta dùng biến đổi sao tam giác hay ngược lại tam giác sang sao rồi thay thế các nhánh song song bằng điện trở tương đương để biến đổi mạch điện phân nhánh về mạch điện không phân nhánh.

CHƯƠNG 10: KẾT QUẢ THỰC HIỆN

1. Tự đánh giá đề tài:

1.1. Ưu điểm:

- Nhóm chúng em đã nắm chắc hơn về bộ môn, có thể áp dụng được chút ít vào thực tế và cuộc sống hằng ngày. Chúng em đã hiểu thêm và có tinh thần làm việc nhóm hiệu quả hơn, hiểu nhau hơn. Học hỏi thêm được một số công thức ứng dụng mới mà không có trong bài giảng. Biết thêm một số loại máy móc thiết bị, và hiểu được nguyên lý hoạt động của chúng.

1.2. Khuyết điểm:

- Do thời gian còn hạn chế nên nhóm em chỉ dừng lại ở việc nghiên cứu lý thuyết và không có điều kiện nghiên cứu thực tế. Chưa có thể tìm hiểu thêm về thực tế một số loại công cụ thiết bị và cách vận hành của

chúng. Nếu được nghiên cứu kĩ hơn và thực tế hơn thì có thể bài tiểu luận của chúng em có thể hoàn chỉnh tốt nhất.

2. Kết luận và đề nghị:

- Qua bài tiểu luận này chúng em đã được biết sâu hơn về môn Cơ sở kỹ thuật Điện - Điện tử. Nhưng chúng em cảm thấy nhà trường cần nên đẩy mạnh những chuyến đi thực tế để chúng em có thể hiểu rõ, tìm hiểu kĩ hơn về bộ môn của chúng em.

2. Bài tập ví dụ về mạch điện 1 chiều:

Bài 1:

a) Tính điện trở tương đương 2 đầu A và B

Ta có $R3 // R4$

$$R_{3,4} = 30.30 / 30+30 = 15 \Omega$$

Ta có $R_{3,4}$ nối tiếp với $R2$

$$R_{3,4} + R2 = 15 + 5 = 20\Omega$$

Ta có $R_{2,3,4} // R1$

$$R_{1,2,3,4} = R_{2,3,4} . R1 / R_{2,3,4} + R1 = 20.20 / 20+20 = 10\Omega$$

Vậy điện trở tương đương 2 đầu A và B là : 20Ω

b) Tính I cho mạch điện với $U =$

Áp dụng công thức tính I ta có:

$$I = U/R = 50/10 = 5 \text{ (A)}$$

Bài 2:

a) Tính R tương đương 2 đầu A và B

Ta có $R_3 // R_2$

$$R_{2,3} = R_2 \cdot R_3 / (R_2 + R_3) = 12 \cdot 15 / (12 + 15) = 6,66 \, \Omega$$

Ta có $R_{2,3}$ nối tiếp R_1

$$R_{1,2,3} = R_{2,3} + R_1 = 6,66 + 10 = 16,66 \, \Omega$$

Vậy R tương đương hai đầu A và B = $16,66 \, \Omega$

b) Tính I cho dòng điện với $U = 50 \, \text{V}$

Áp dụng công thức :

$$I = U/R = 50/16,66 = 3 \, \text{A}$$

TÀI LIỆU THAM KHẢO