

Chương I : Nguồn điện một chiều

1. Cấu trúc nguyên tử :

Để hiểu về bản chất dòng điện ta biết rằng (kiến thức PTTH) tất cả các nguyên tố đều được cấu tạo lên từ các nguyên tử và mỗi nguyên tử của một chất được cấu tạo bởi hai phần là

- Một hạt nhân ở giữa các hạt mang điện tích dương gọi là Proton và các hạt trung hoà điện gọi là Neutron.

- Các Electron (điện tử) mang điện tích âm chuyển động xung quanh hạt nhân.

- Bình thường các nguyên tử có trạng thái trung hoà về điện nghĩa là số Proton hạt nhân bằng số electron ở bên ngoài nhưng khi có tác nhân bên ngoài như áp suất, nhiệt độ, ma sát tĩnh điện, tác động của từ trường .. thì các điện tử electron ở lớp ngoài cùng có thể tách khỏi quỹ đạo để trở thành các điện tử tự do.

- Khi một nguyên tử bị mất đi một hay nhiều điện tử, chúng bị thiếu điện tử và trở thành ion dương và ngược lại khi một nguyên tử nhận thêm một hay nhiều điện tử thì chúng trở thành ion âm.

2 . Bản chất dòng điện và chiều dòng điện .

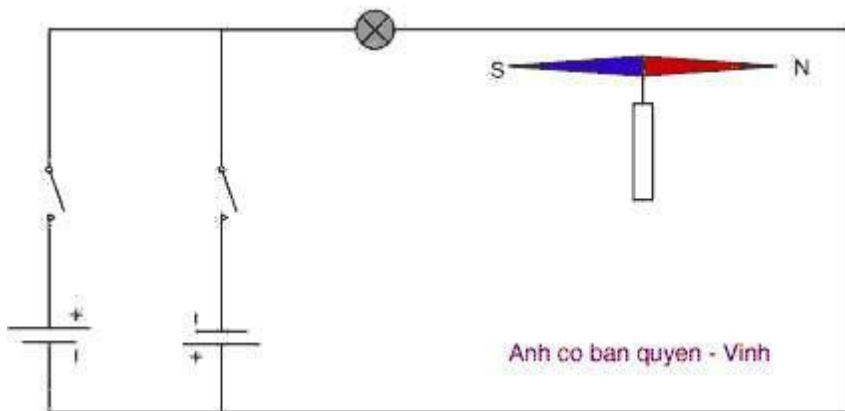
Khi các điện tử tập trung với mật độ cao chúng tạo lên hiệu ứng tích điện

- Dòng điện chính là dòng chuyển động của các hạt mang điện như điện tử, ion.

- Chiều dòng điện được quy ước đi từ dương sang âm (ngược với chiều chuyển động của các điện tử - đi từ âm sang dương)

3. Tác dụng của dòng điện :

Khi có một dòng điện chạy qua dây dẫn điện như thí nghiệm sau :



Ta thấy rằng dòng điện đã tạo ra một từ trường xung quanh để làm lệch hướng của nam châm, khi đổi chiều dòng điện thì từ trường cũng đổi hướng => làm nam châm lệch theo hướng ngược lại.

- Dòng điện chạy qua bóng đèn làm bóng đèn phát sáng và tỏa nhiệt năng

- Dòng điện chạy qua động cơ làm quay động cơ sinh ra cơ năng

- Khi ta nạp ắc quy các cực của ắc quy bị biến đổi và dòng điện có tác dụng hoá năng..

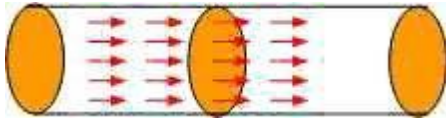
Như vậy dòng điện có các tác dụng là tác dụng về nhiệt, tác dụng về cơ năng, tác dụng về từ trường và tác dụng về hoá năng.

4. Cường độ dòng điện :

Là đại lượng đặc trưng cho độ mạnh yếu của dòng điện hay đặc trưng cho số lượng các điện tử đi qua tiết

điện của vật dẫn trong một đơn vị thời gian - Ký hiệu là I

- Dòng điện một chiều là dòng chuyển động theo một hướng nhất định từ dương sang âm theo quy ước hay là dòng chuyển động theo một hướng của các điện tử tự do.



Đơn vị của cường độ dòng điện là Ampe và có các bội số :

z Kilo Ampe = 1000 Ampe

z Mega Ampe = 1000.000 Ampe

z Mili Ampe = 1/1000 Ampe

z Micro Ampe = 1/1000.000 Ampe

5. Điện áp :

Khi mật độ các điện tử tập trung không đều tại hai điểm A và B nếu ta nối một dây dẫn từ A sang B sẽ xuất hiện dòng chuyển động của các điện tích từ nơi có mật độ cao sang nơi có mật độ thấp, như vậy người ta gọi hai điểm A và B có chênh lệch về điện áp và áp chênh lệch chính là hiệu điện thế.

-Điện áp tại điểm A gọi là U_A

-Điện áp tại điểm B gọi là U_B .

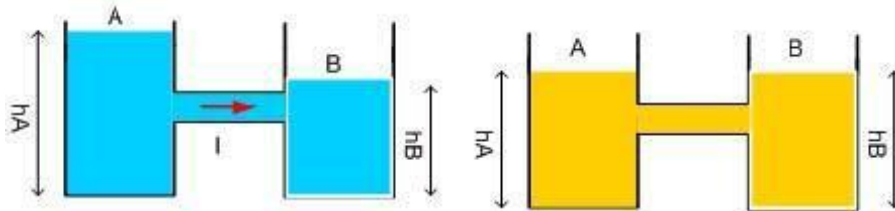
-Chênh lệch điện áp giữa hai điểm A và B gọi là hiệu điện thế U_{AB} $U_{AB} = U_A - U_B$

-Đơn vị của điện áp là Vol ký hiệu là U hoặc E, đơn vị điện áp có các bội số là

z Kilo Vol (KV) = 1000 Vol

z Mini Vol (mV) = 1/1000 Vol

z Micro Vol = 1/1000.000 Vol



Điện áp có thể ví như độ cao của một bình nước, nếu hai bình nước có độ cao khác nhau thì khi nối một ống dẫn sẽ có dòng nước chảy qua từ bình cao sang bình thấp hơn, khi hai bình nước có độ cao bằng nhau thì không có dòng nước chảy qua ống dẫn. Dòng điện cũng như vậy nếu hai điểm có điện áp chênh lệch sẽ sinh ra dòng điện chạy qua dây dẫn nối với hai điểm đó từ điện áp cao sang điện áp thấp và nếu hai điểm có điện áp bằng nhau thì dòng điện trong dây dẫn sẽ = 0

6. Nguồn điện

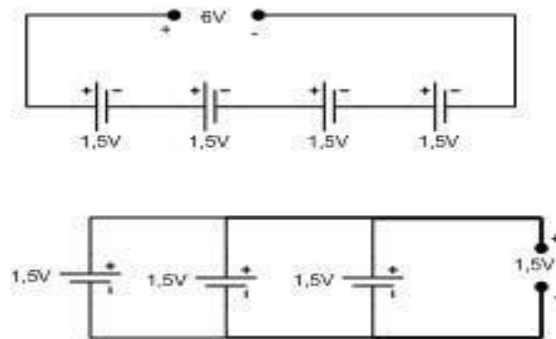
Nguồn điện là nguồn sinh ra điện năng từ các nguồn năng lượng khác như Máy phát điện, Ắc quy, Pin v.v ... có hai nguồn điện chính là

⌘ Nguồn điện xoay chiều (AC) đó là các nguồn điện sinh ra từ các nhà máy điện.

⌘ Nguồn điện một chiều (DC) là nguồn điện sinh ra từ ắc quy hoặc pin.

⌘ Các mạch điện thường sử dụng nguồn một chiều để hoạt động do đó khi chạy nguồn xoay chiều chúng phải được đổi thành một chiều trước khi đưa vào máy hoạt động.

Nguồn một chiều song song và nối tiếp :



⌘ Khi đấu nối tiếp các nguồn điện lại ta được một nguồn điện mới có điện áp bằng tổng các điện áp thành phần.

⌘ Khi đấu song song các nguồn điện (cùng điện áp) ta được nguồn điện mới có áp không đổi nhưng khả năng cho dòng bằng tổng các dòng điện thành phần .

Ví dụ : nếu ta có pin 1,5V với khả năng cho dòng là 0,1A, khi ta cần một nguồn điện 3V với dòng điện là 1A thì ta phải đấu tối thiểu là 10 cặp pin song song và mỗi cặp có hai pin đấu nối tiếp.

7. Định luật ôm

Định luật ôm là định luật quan trọng mà ta cần phải ghi nhớ

Cường độ dòng điện trong một đoạn mạch tỷ lệ thuận với điện áp ở hai đầu đoạn mạch và tỷ lệ nghịch với điện trở của đoạn mạch đó .

Công thức : $I = U / R$ trong đó

⌘ I là cường độ dòng điện , tính bằng Ampe (A)

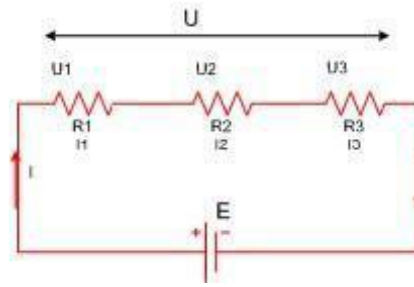
⌘ U là điện áp ở hai đầu đoạn mạch , tính bằng Vol (V)

⌘ R là điện trở của đoạn mạch , tính bằng ôm

8. Định luật ôm cho đoạn mạch

Đoạn mạch mắc nối tiếp:

Trong một đoạn mạch có nhiều điện trở mắc nối tiếp thì điện áp ở hai đầu đoạn mạch bằng tổng sụt áp trên các điện trở .



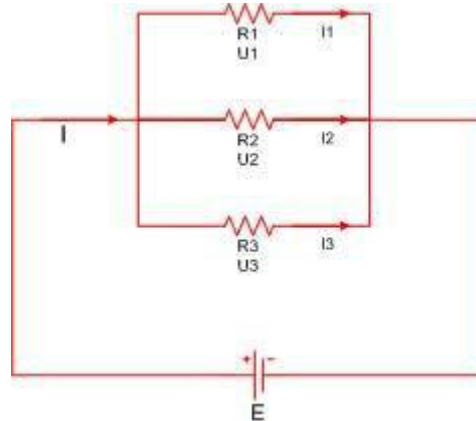
* Như sơ đồ trên thì $U = U_1 + U_2 + U_3$

* Theo định luật ôm ta lại có $U_1 = I_1 \times R_1$, $U_2 = I_2 \times R_2$, $U_3 = I_3 \times R_3$ nhưng đoạn mạch mắc nối tiếp thì $I_1 = I_2 = I_3$

* Sụt áp trên các điện trở $\Rightarrow$ tỷ lệ thuận với các điện trở .

Đoạn mạch mắc song song

Trong đoạn mạch có nhiều điện trở mắc song song thì cường độ dòng điện chính bằng tổng các dòng điện đi qua các điện trở và sụt áp trên các điện trở là như nhau:



* Mạch trên có $U_1 = U_2 = U_3 = E$ * $I = I_1 + I_2 + I_3$ và $U_1 = I_1 \times R_1 = I_2 \times R_2 = I_3 \times R_3$ * Cường độ dòng điện tỷ lệ nghịch với điện trở .

9. Điện năng và công suất :

* Điện năng.

Khi dòng điện chạy qua các thiết bị như bóng đèn $\Rightarrow$ làm bóng đèn sáng, chạy qua động cơ $\Rightarrow$ làm động cơ quay như vậy dòng điện đã sinh ra công. Công của dòng điện gọi là điện năng, ký hiệu là W, trong thực tế ta thường dùng Wh, KWh (Kilo wat giờ)

Công thức tính điện năng là :

$$W = U \times I \times t$$

* Trong đó W là điện năng tính bằng Jun (J) * U là điện áp tính

bằng Vol (V) * I là dòng điện tính bằng Ampe (A) * t là thời gian tính bằng giây (s)

* Công suất .

Công suất của dòng điện là điện năng tiêu thụ trong một giây , công suất được tính bởi công thức

$$P = W / t = (U \cdot I \cdot t) / t = U \cdot I$$

Theo định luật ôm ta có $P = U \cdot I = U^2 / R = R \cdot I^2$

Chương II -Điện từ trường

1. Khái niệm về từ trường.

* Nam châm và từ tính .

Trong tự nhiên có một số chất có thể hút được sắt gọi là nam châm tự nhiên.

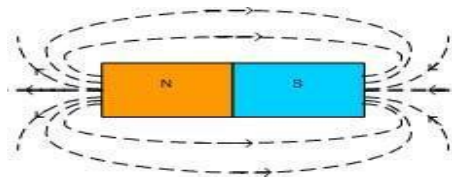
Trong công nghiệp người ta luyện thép hoặc hợp chất thép để tạo thành nam châm nhân tạo.

Nam châm luôn luôn có hai cực là cực bắc North (N) và cực nam South (S) , nếu chặt thanh nam châm ra làm 2 thì ta lại được hai nam châm mới cũng có hai cực N và S -đó là nam châm có tính chất không phân chia..

Nam châm thường được ứng dụng để sản xuất loa điện động, micro hoặc mô tơ DC.

* Từ trường

Từ trường là vùng không gian xung quanh nam châm có tính chất truyền lực từ lên các vật liệu có từ tính, từ trường là tập hợp của các đường sức đi từ Bắc đến cực nam.



* Cường độ từ trường

Là đại lượng đặc trưng cho độ mạnh yếu của từ trường, ký hiệu là H đơn vị là A/m

* Độ từ cảm

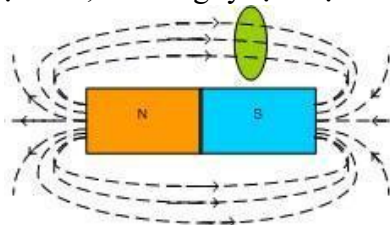
Là đại lượng đặc trưng cho vật có từ tính chịu tác động của từ trường, độ từ cảm phụ thuộc vào vật liệu . VD Sắt có độ từ cảm mạnh hơn đồng nhiều lần . Độ từ cảm được tính bởi công thức

$$B = \mu \cdot H$$

Trong đó B : là độ từ cảm μ : là độ từ thẩm H : là cường độ từ trường

* Từ thông

Là số đường sức đi qua một đơn vị diện tích, từ thông tỷ lệ thuận với cường độ từ trường.



* Ứng dụng của Nam châm vĩnh cửu.

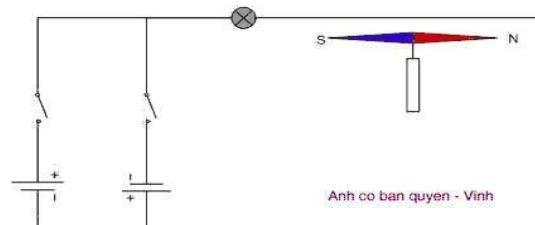
Nam châm vĩnh cửu được ứng dụng nhiều trong thiết bị điện tử, chúng được dùng để sản xuất Loa, Micro
Phòng đào tạo Công ty máy tính OSC

Tel: 04-37101466 - 301

và các loại Mô tơ DC.



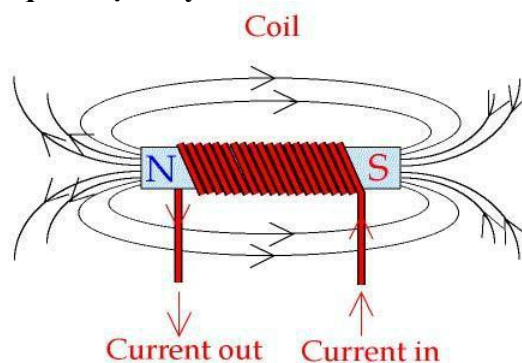
2. Từ trường của dòng điện đi qua dây dẫn thẳng.



Thí nghiệm trên cho thấy, khi công tắc bên ngoài đóng, dòng điện đi qua bóng đèn làm bóng đèn sáng đồng thời dòng điện đi qua dây dẫn sinh ra từ trường làm lệch hướng kim nam châm.

Khi đổi chiều dòng điện, ta thấy kim nam châm lệch theo hướng ngược lại, như vậy dòng điện đổi chiều sẽ tạo ra từ trường cũng đổi chiều.

3. Từ trường của dòng điện đi qua cuộn dây.



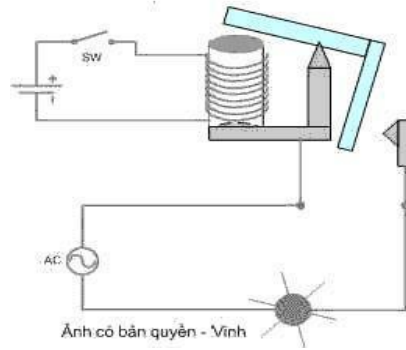
⌘ Khi ta cho dòng điện chạy qua cuộn dây, trong lòng cuộn dây xuất hiện từ trường là các đường sức song song, nếu lõi cuộn dây được thay bằng lõi thép thì từ trường tập trung trên lõi thép và lõi thép trở thành một chiếc nam châm điện, nếu ta đổi chiều dòng điện thì từ trường cũng đổi hướng

⌘ Dòng điện một chiều cố định đi qua cuộn dây sẽ tạo ra từ trường cố định, dòng điện biến đổi đi qua cuộn dây sẽ tạo ra từ trường biến thiên.

⌘ Từ trường biến thiên có đặc điểm là sẽ tạo ra điện áp cảm ứng trên các cuộn dây đặt trong vùng ảnh hưởng của từ trường, từ trường cố định không có đặc điểm trên.

⌘ **Ứng dụng:** Từ trường do cuộn dây sinh ra có rất nhiều ứng dụng trong thực tế, một ứng dụng mà ta

thường gặp trong thiết bị điện tử đó là Rơ le điện từ.

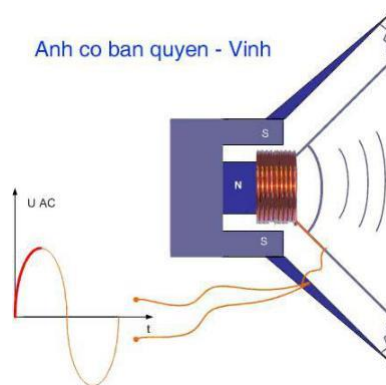


Rơ le điện từ

Khi cho dòng điện chạy qua cuộn dây, lõi cuộn dây trở thành một nam châm điện hút thanh sắt và công tắc được đóng lại, tác dụng của rơ le là dùng một dòng điện nhỏ để điều khiển đóng mạch cho dòng điện lớn gấp nhiều lần.

4. Lực điện từ

Nếu có một dây dẫn đặt trong một từ trường, khi cho dòng điện chạy qua thì dây dẫn có một lực đẩy => đó là lực điện từ, nếu dây dẫn để tự do chúng sẽ chuyển động trong từ trường, nguyên lý này được ứng dụng khi sản xuất loa điện động.



Nguyên lý hoạt động của Loa (Speaker)

Cuộn dây được gắn với màng loa và đặt trong từ trường mạnh giữa 2 cực của nam châm , cực S là lõi , cực N là phần xung quanh, khi cho dòng điện xoay chiều chạy qua cuộn dây , dưới tác dụng của lực điện từ cuộn dây sẽ chuyển động, tốc độ chuyển động của cuộn dây phụ thuộc vào tần số của dòng điện xoay chiều, cuộn dây chuyển động được gắn vào màng loa làm màng loa chuyển động theo, nếu chuyển động ở tần số > 20 Hz chúng sẽ tạo ra sóng âm tần trong dải tần số tai người nghe được.

5. Cảm ứng điện từ .

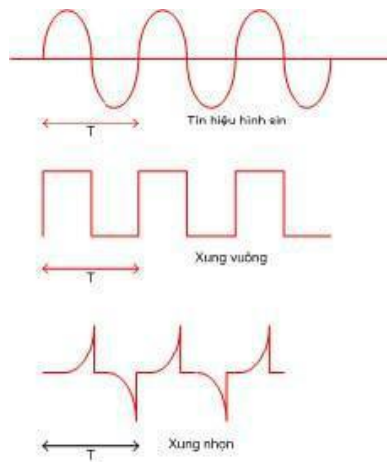
Cảm ứng điện từ là hiện tượng xuất hiện điện áp cảm ứng của cuộn dây được đặt trong một từ trường biến thiên.

Ví dụ : một cuộn dây quấn quanh một lõi thép , khi cho dòng điện xoay chiều chạy qua, trên lõi thép xuất hiện một từ trường biến thiên, nếu ta quấn một cuộn dây khác lên cùng lõi thép thì hai đầu cuộn dây mới sẽ xuất hiện điện áp cảm ứng. Bản thân cuộn dây có dòng điện chạy qua cũng sinh ra điện áp cảm ứng và có chiều ngược với chiều dòng điện đi vào.

Chương III - Dòng điện xoay chiều

1. Dòng điện xoay chiều :

Dòng điện xoay chiều là dòng điện có chiều và giá trị biến đổi theo thời gian, những thay đổi này thường tuần hoàn theo một chu kỳ nhất định.



Ở trên là các dòng điện xoay chiều hình sin, xung vuông và xung nhọn.

Chu kỳ và tần số của dòng điện xoay chiều.

Chu kỳ của dòng điện xoay chiều ký hiệu là T là khoảng thời gian mà điện xoay chiều lặp lại vị trí cũ, chu kỳ được tính bằng giây (s)

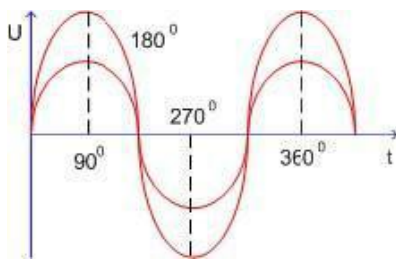
Tần số dòng điện xoay chiều : là số lần lặp lại trạng thái cũ của dòng điện xoay chiều trong một giây ký hiệu là F đơn vị là Hz

$$F=1/T$$

Pha của dòng điện xoay chiều :

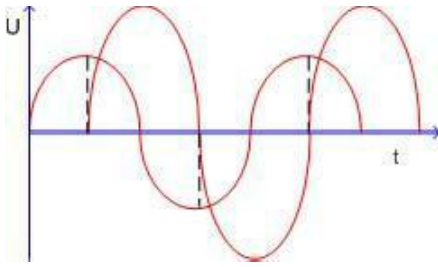
Nói đến pha của dòng xoay chiều ta thường nói tới sự so sánh giữa 2 dòng điện xoay chiều có cùng tần số .

* Hai dòng điện xoay chiều cùng pha là hai dòng điện có các thời điểm điện áp cùng tăng và cùng giảm như nhau:



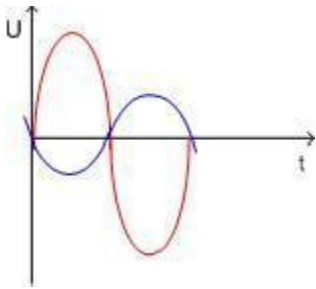
Hai dòng điện xoay chiều cùng pha

* Hai dòng điện xoay chiều lệch pha : là hai dòng điện có các thời điểm điện áp tăng giảm lệch nhau .



Hai dòng điện xoay chiều lệch pha

* Hai dòng điện xoay chiều ngược pha : là hai dòng điện lệch pha 180 độ, khi dòng điện này tăng thì dòng điện kia giảm và ngược lại.



Hai dòng điện xoay chiều ngược pha

Biên độ của dòng điện xoay chiều

Biên độ của dòng xoay chiều là giá trị điện áp đỉnh của dòng điện xoay chiều, biên độ này thường cao hơn điện áp mà ta đo được từ các đồng hồ

Giá trị hiệu dụng của dòng điện xoay chiều

Thường là giá trị đo được từ các đồng hồ và cũng là giá trị điện áp được ghi trên rắc cắm nguồn của các thiết bị điện tử., Ví dụ nguồn 220V AC mà ta đang sử dụng chính là chỉ giá trị hiệu dụng, thực tế biên độ đỉnh của điện áp 220V AC khoảng $220V \times 1,4$ lần = khoảng 300V

Công suất của dòng điện xoay chiều .

Công suất dòng điện xoay chiều phụ thuộc vào cường độ, điện áp và độ lệch pha giữa hai đại lượng trên , công suất được tính bởi công thức :

$$P = U.I.\cos\alpha$$

⌘ Trong đó U : là điện áp

⌘ I là dòng điện ⌘ α là góc lệch pha giữa U và I

=> Nếu dòng xoay chiều đi qua điện trở thì độ lệch pha giữa U và I là $\alpha = 0$ khi đó $\cos\alpha = 1$ và $P = U.I$

=> Nếu dòng xoay chiều đi qua cuộn dây hoặc tụ điện thì độ lệch pha giữa U và I là +90 độ hoặc -90 độ, khi đó $\cos\alpha = 0$ và $P = 0$ (công suất của dòng điện xoay chiều khi đi qua tụ điện hoặc cuộn dây là = 0)

2. Dòng điện xoay chiều đi qua điện trở

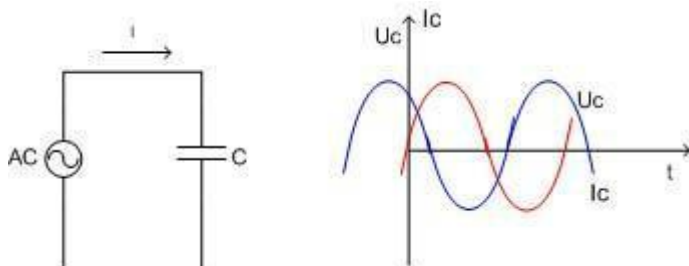
Dòng điện xoay chiều đi qua điện trở thì dòng điện và điện áp cùng pha với nhau, nghĩa là khi điện áp tăng cực đại thì dòng điện qua trở cũng tăng cực đại. như vậy dòng xoay chiều có tính chất như dòng một chiều khi đi qua trở thuần. do đó có thể áp dụng các công thức của dòng một chiều cho dòng xoay chiều đi qua điện trở

$I = U / R$ hay $R = U/I$ Công thức định luật ohm

$P = U.I$ Công thức tính công suất

3 . Dòng điện xoay chiều đi qua tụ điện .

Dòng điện xoay chiều đi qua tụ điện thì dòng điện sẽ sớm pha hơn điện áp 90 độ



Dòng xoay chiều có dòng điện sớm pha hơn điện áp 90 độ khi đi qua tụ

* Dòng xoay chiều đi qua tụ sẽ bị tụ cản lại với một trở kháng gọi là Z_C , và Z_C được tính bởi công thức

$$Z_C = 1 / (2 \times 3,14 \times F \times C)$$

* Trong đó Z_C là dung kháng (đơn vị là Ohm) * F là tần số dòng điện xoay chiều (đơn vị là Hz) * C là

điện dung của tụ điện (đơn vị là μ Fara)

Công thức trên cho thấy dung kháng của tụ điện tỷ lệ nghịch với tần số dòng xoay chiều (nghĩa là tần số càng cao càng đi qua tụ dễ dàng) và tỷ lệ nghịch với điện dung của tụ (nghĩa là tụ có điện dung càng lớn thì dòng xoay chiều đi qua càng dễ dàng)

=> Dòng một chiều là dòng có tần số $F = 0$ do đó $Z_C = \infty$ vì vậy dòng một chiều không đi qua được tụ.

4. Dòng điện xoay chiều đi qua cuộn dây.

Khi dòng điện xoay chiều đi qua cuộn dây sẽ tạo ra từ trường biến thiên và từ trường biến thiên này lại cảm ứng lên chính cuộn dây đó một điện áp cảm ứng có chiều ngược lại, do đó cuộn dây có xu hướng chống lại dòng điện xoay chiều khi đi qua nó, sự chống lại này chính là cảm kháng của cuộn dây ký hiệu là Z_L

$$Z_L = 2 \times 3,14 \times F \times L$$

* Trong đó Z_L là cảm kháng (đơn vị là Ohm)

* L là hệ số tự cảm của cuộn dây (đơn vị là Henry) L phụ thuộc vào số vòng dây quấn và chất liệu lõi.

* F là tần số dòng điện xoay chiều (đơn vị là Hz)