

ĐIỆN TRỞ VÀ TỤ ĐIỆN

Điện trở

- Cách đọc trị số.
- Thực hành đọc trị số điện trở
- Công suất điện trở - Biến trở
- Trở nối tiếp, song song - Ứng dụng của R

Tụ điện

- Cấu tạo & Điện dung
- Cách đọc trị số - Ý nghĩa điện áp
- Phân loại tụ điện
- Tụ song song, nối tiếp
- Ứng dụng của tụ.

1. Điện trở

1.1. Khái niệm

- **Điện trở** là đại lượng vật lý đặc trưng cho tính chất cản trở dòng điện của một vật thể dẫn điện, nếu một vật dẫn điện tốt thì điện trở nhỏ, vật dẫn điện kém thì điện trở lớn, vật cách điện thì điện trở là vô cùng lớn.

- **Điện trở của dây dẫn:**

Điện trở của dây dẫn phụ thuộc vào chất liệu, độ dài và tiết diện của dây, được tính theo công thức sau:

$$R = \rho \cdot L / S$$

ρ là điện trở suất phụ thuộc vào chất liệu

L là chiều dài dây dẫn

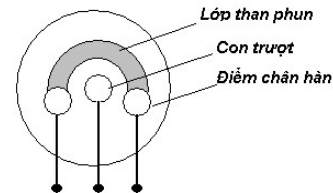
S là tiết diện dây dẫn

R là điện trở (Ohm)

1.2. Cấu tạo điện trở

Điện trở có các loại cơ bản: điện trở không phải dây quấn và điện trở dây quấn, điện trở nhiệt ...

1.2.1. Điện trở không phải dây quấn



a/ Chiết áp than phun

Điện trở thường làm bằng hỗn hợp than hoặc kim loại trộn với chất kết dính rồi đem ép lại, vỏ được phủ lớp sơn than hay hỗn hợp kim loại trên một lõi sứ. Hai đầu có dây ra.

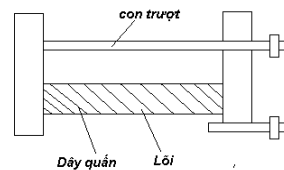
Điện trở không phải dây quấn có hai loại: trị số cố định và trị số biến đổi (chiết áp)

3

1.2.2. Điện trở dây quấn

Điện trở dây quấn có lõi bằng sứ và dây quấn là loại hợp kim có điện trở lớn, hai đầu cũng có dây dẫn và bên ngoài thường được bọc bằng một lớp bảo vệ.

Điện trở dây quấn có hai loại: trị số cố định và chiết áp dây quấn.



b/ Chiết áp dây quấn

1.2.3. Điện trở nhiệt

Có hai loại:

- **Hệ số nhiệt dương** khi nhiệt độ tăng thì giá trị điện trở tăng.
- **Hệ số nhiệt âm** khi nhiệt độ tăng thì giá trị điện trở giảm.

Các loại này thường dùng trong các mạch làm việc ổn định với nhiệt độ như mạch khuếch đại công suất âm tần.

1.3. Những thông số cơ bản của điện trở

1.3.1. Điện trở danh định

Trên điện trở không ghi giá trị thực của điện trở mà chỉ ghi giá trị gần đúng, làm tròn, đó là điện trở danh định.

Đơn vị điện trở : ôm(Ω), kilôm(K Ω),
mêgôm(M Ω), gigaôm(G Ω)

$$1\text{G}\Omega = 1000\text{M}\Omega = 1000.000\text{K}\Omega = 1000.000.000\Omega$$

1.3.2. Sai số

Điện trở danh định không hoàn toàn đúng mà có sai số. Sai số tính theo phần trăm (%) và chia thành ba cấp chính xác : cấp I có sai số $\pm 5\%$, cấp II là $\pm 10\%$, cấp III là $\pm 20\%$.

5

1.3.3. Công suất định mức

Là công suất tổn hao lớn nhất mà điện trở chịu được trong thời gian dài làm việc mà không ảnh hưởng đến trị số của điện trở.

1.3.4. Hệ số nhiệt của điện trở

Khi nhiệt độ làm việc thay đổi thì trị số điện trở cũng thay đổi. Sự thay đổi trị số tương đối khi nhiệt độ thay đổi 1°C gọi là hệ số nhiệt của điện trở. Khi tăng 1°C trị số tăng khoảng 0.2% (trừ loại điện trở nhiệt).

6

1.4. Kí hiệu và ghi nhãn điện trở

- **Hình dạng và ký hiệu:** Trong thiết bị điện tử **điện trở** là một linh kiện quan trọng, chúng được làm từ hợp chất cacbon và kim loại tùy theo tỷ lệ pha trộn mà người ta tạo ra được các loại điện trở có trị số khác nhau.

Hình dạng:



Ký hiệu:



Đơn vị của điện trở

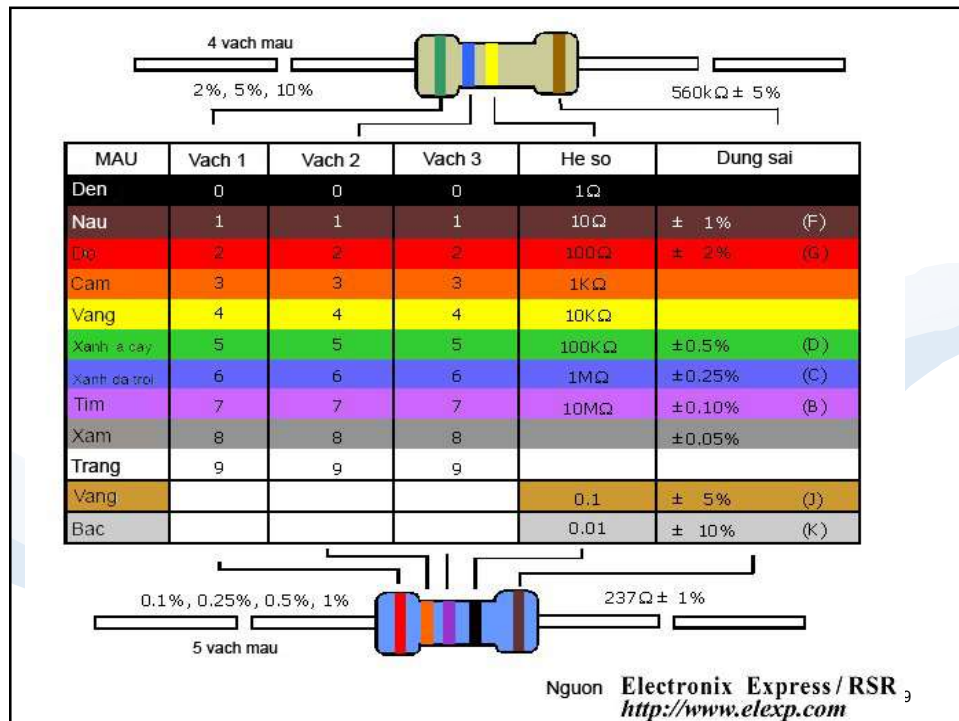
- Đơn vị điện trở là Ω (Ohm), $K\Omega$, $M\Omega$
- $1K\Omega = 1000\Omega$
- $1M\Omega = 1000 K\Omega = 1000.000\Omega$

Cách ghi trị số của điện trở

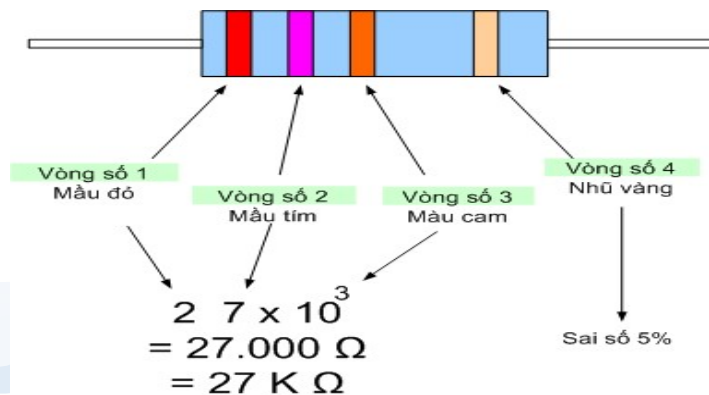
- Các điện trở có kích thước nhỏ được ghi trị số bằng các vạch màu theo một quy ước chung của thế giới (xem trang sau).
- Các điện trở có kích thước lớn hơn từ 2W thường được ghi trị số trực tiếp trên thân. Vd: các điện trở công suất, điện trở sứ.



Điện trở sứ công suất lớn, trị số được ghi trực tiếp.



Cách đọc trị số điện trở 4 vòng màu

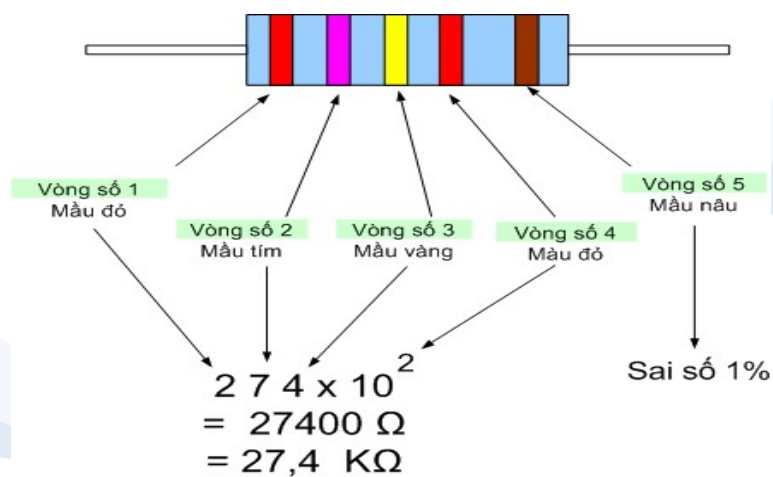


Cách đọc trị số điện trở 4 vòng màu

- Vòng số 4 là vòng cuối luôn luôn có màu nhũ vàng hay nhũ bạc, đây là vòng chỉ sai số, khi đọc trị số ta bỏ qua.
- Đối diện với vòng cuối là vòng số 1, tiếp theo là vòng 2 & 3.
- Vòng số 1 và vòng số 2 là hàng chục và hàng đơn vị.
- Vòng số 3 là bội số của cơ số 10.
- **Trị số = (vòng 1)(vòng 2) x 10^(mũ vòng 3)**
- Có thể tính vòng số 3 là số con số không "0" thêm vào.
- Màu nhũ chỉ có ở vòng sai số hoặc vòng số 3, nếu vòng số 3 là nhũ thì số mũ của cơ số 10 là số âm.

11

Cách đọc trị số điện trở 5 vòng màu

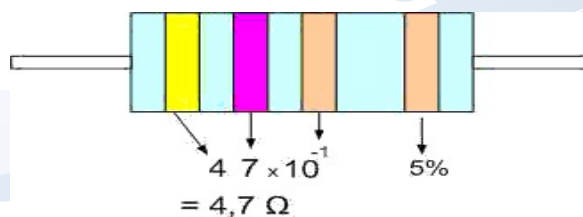
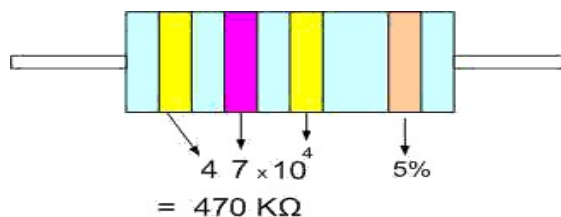


Cách đọc trị số điện trở 5 vòng màu

- Vòng số 5 là vòng ghi sai số, trở 5 vòng màu thì màu sai số có nhiều màu, do đó gây khó khăn cho ta khi xác định đâu là vòng cuối cùng, tuy nhiên vòng cuối luôn **có khoảng cách** xa hơn một chút.
- Đối diện vòng cuối là vòng số 1.
- Tương tự cách đọc trị số của trở 4 vòng màu nhưng ở đây vòng số 4 là bội số của cơ số 10, vòng số 1, số 2, số 3 lần lượt là hàng trăm, hàng chục và hàng đơn vị.
- **Trị số = (vòng 1)(vòng 2)(vòng 3) x 10^(mũ vòng 4)**
- Có thể tính vòng số 4 là số con số không "0" thêm vào.

13

Thực hành đọc trị số điện trở



1.5. Công suất điện trở - Biến trở

1.5.1. Phân loại điện trở

- ❑ **Điện trở thường:** điện trở thường là các điện trở có công suất nhỏ từ 0,125W đến 0,5W
- ❑ **Điện trở công suất:** là các điện trở có công suất lớn hơn từ 1W, 2W, 5W, 10W.



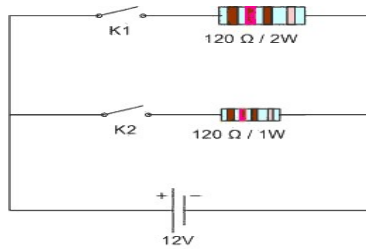
Các điện trở : 2W - 1W - 0,5W - 0,25W

1.5.2. Công suất của điện trở

Khi mắc điện trở vào một đoạn mạch, bản thân điện trở tiêu thụ một công suất P tính được theo công thức:

$$P = U \cdot I = U^2 / R = I^2 \cdot R$$

- ✓ Công suất phụ thuộc vào **dòng điện** hoặc **điện áp**.
- ✓ Công suất tính được trước khi lắp điện trở vào mạch.
- ✓ Nếu đem một điện trở có công suất danh định nhỏ hơn công suất nó sẽ tiêu thụ thì điện trở sẽ bị cháy.
- ✓ Thông thường người ta lắp điện trở vào mạch có công suất danh định ≥ 2 lần công suất mà nó sẽ tiêu thụ.



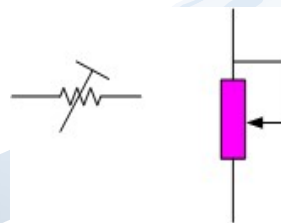
Điện trở cháy do quá công suất

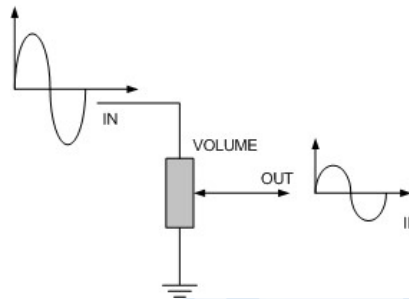
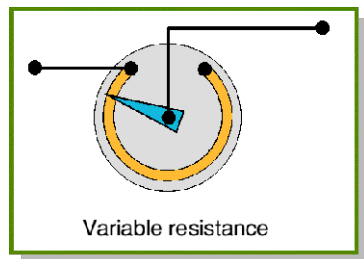
- Khi các công tắc K1 và K2 đóng, các điện trở đều tiêu thụ một công suất là: $P = U^2 / R = (12 \times 12) / 120 = 1,2W$
- Khi K1 đóng, do điện trở có công suất lớn hơn công suất tiêu thụ, nên điện trở không cháy.
- Khi K2 đóng, điện trở có công suất nhỏ hơn công suất tiêu thụ, nên điện trở bị cháy.

17

Biến trở

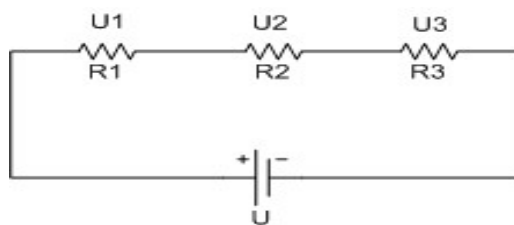
- **Biến trở** là điện trở có thể chỉnh để thay đổi giá trị, có ký hiệu là VR chúng có hình dạng như sau:





19

Trở nối tiếp, song song Ứng dụng của R

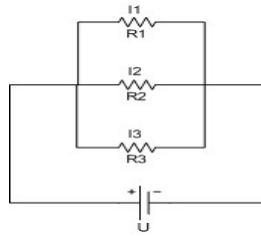


Điện trở mắc nối tiếp

$$R_{td} = R_1 + R_2 + R_3$$

$$I = U_1/R_1 = U_2/R_2 = U_3/R_3$$

Từ công thức trên ta thấy rằng, sụt áp trên các điện trở mắc nối tiếp tỷ lệ thuận với giá trị điện trở.



Điện trở mắc song song

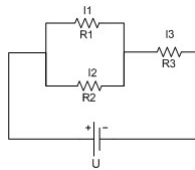
$$1/R_{td} = 1/R_1 + 1/R_2 + 1/R_3$$

$$I_1 = U/R_1$$

$$I_2 = U/R_2$$

$$I_3 = U/R_3$$

Mắc hỗn hợp



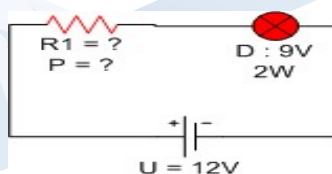
Điện trở mắc hỗn hợp

- Mắc hỗn hợp các điện trở để tạo ra điện trở tối ưu hơn.
- Ví dụ: nếu ta cần một điện trở 9K ta có thể mắc 2 điện trở 15K song song sau đó mắc nối tiếp với điện trở 1,5K.

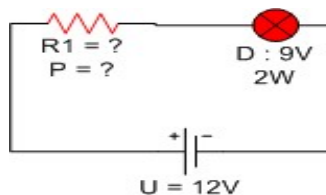
Ứng dụng của điện trở

- **Khống chế dòng điện qua tải cho phù hợp**

Vd: có một bóng đèn 9V, nhưng ta chỉ có nguồn 12V, ta có thể đấu nối tiếp bóng đèn với điện trở để sụt áp bớt 3V trên điện trở.



- Điện thế toàn mạch $U=12v$
- Điện thế qua bóng đèn $U_d=9v$
- Công suất bóng đèn là 2w
- Điện thế qua điện trở $U_r=?$



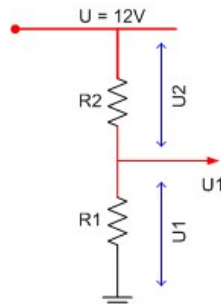
$$U = U_r + U_d$$

$$12v = U_r + 9v$$

$$3v = U_r \text{ .Tìm giá trị điện trở?}$$

$$3v = I \cdot R = \left(\frac{2}{9}\right)R \rightarrow R = 3v / \left(\frac{2}{9}\right) = 13,5 \text{ ohm}$$

- **Mắc điện trở thành cầu phân áp** để có được một điện áp theo ý muốn từ một điện áp cho trước.



Cầu phân áp để lấy ra áp U_1 tùy ý

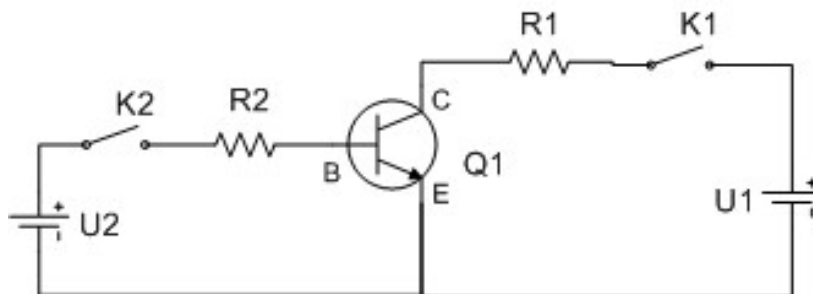
- U_1 phụ thuộc vào giá trị hai điện trở R_1 và R_2 theo công thức:

$$U_1 / U = R_1 / (R_1 + R_2)$$

$$\Rightarrow U_1 = U \cdot R_1 / (R_1 + R_2)$$

25

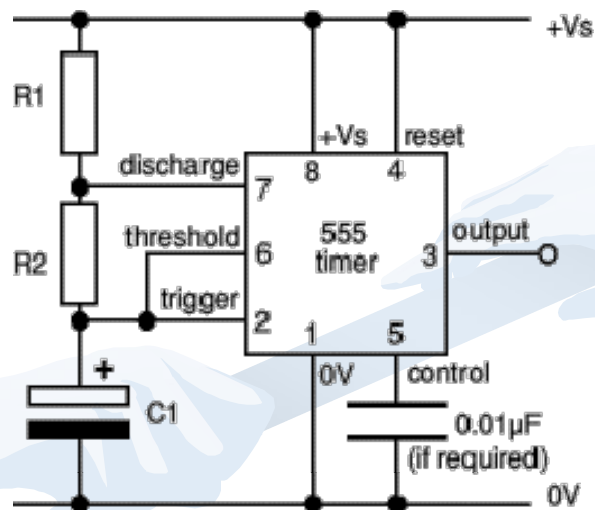
- **Phân cực cho bán dẫn hoạt động**



Mạch phân cực cho Transistor

26

•Tham gia vào các mạch tạo dao động R C

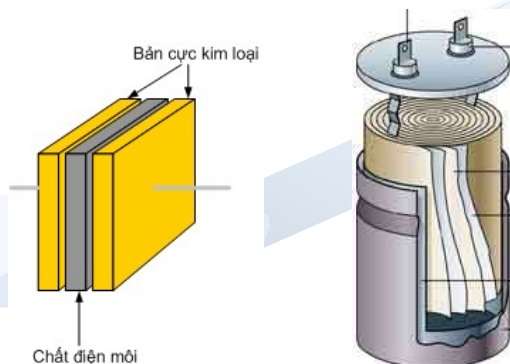


27

2. TỤ ĐIỆN

2.1. Cấu tạo

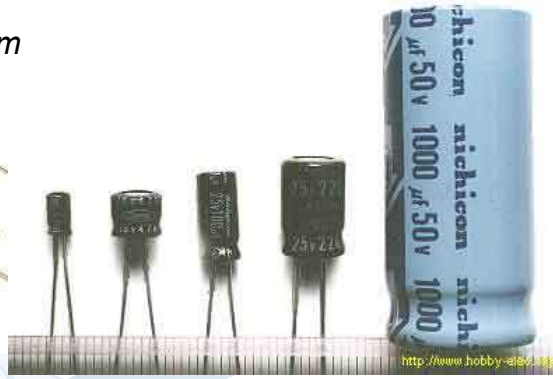
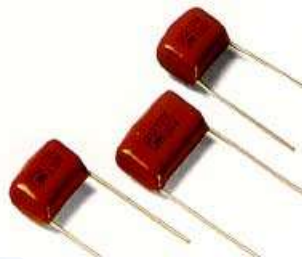
Gồm hai phiến dẫn điện có dây dẫn ra . Ở giữa hai phiến là chất cách điện (điện môi), toàn bộ được đặt trong vỏ bảo vệ. Tụ có các loại khác nhau: tụ giấy, tụ mica, tụ gốm, tụ hóa, ...



28

2.2. Hình dáng thực tế của tụ điện

Hình dạng của tụ gốm



Hình dạng của tụ hoá

29

2.3. Những thông số cơ bản của tụ điện

1. Điện dung danh định

Đại lượng đặt trưng cho khả năng chứa điện tích của tụ điện gọi là điện dung của tụ điện. Kí hiệu: C. Đơn vị: Fara (F).

2. Dung kháng của tụ điện

- Tụ điện ngăn không cho dòng điện một chiều đi qua nhưng có thể có một dòng nạp ban đầu và lại ngừng ngay khi tụ điện vừa mới nạp đầy.
- Đối với dòng điện xoay chiều thì dòng điện này tác động lên tụ điện với hai nửa chu kì ngược nhau, làm cho tụ điện có tác dụng dẫn dòng điện đi qua.

30

- Tụ có điện dung nhỏ cho tần số cao đi qua dễ.
- Tụ có điện dung lớn cho tần số thấp đi qua dễ.
- Dung kháng của tụ được tính theo công thức: $X_c = 1/2\pi fC$

Trong đó : X_c là điện kháng của tụ (Ω)

f là tần số dòng điện xoay chiều qua tụ (Hz)

C là điện dung (F) , $\pi = 3,14$

3. Điện áp công tác

Là điện áp lớn nhất cho phép đặt lên hai đầu của tụ điện mà tụ điện vẫn làm việc bình thường.

31

4. Điện trở cách điện

Sau khi tích điện, tụ điện không giữ điện được lâu dài. Độ cách điện giảm sinh ra dòng điện rò. Dòng điện rò lớn hay nhỏ phụ thuộc vào chất điện môi.

5. Hệ số nhiệt của tụ điện

Sự biến đổi của điện dung tính theo % khi nhiệt độ thay đổi 1°C gọi là hệ số nhiệt của tụ điện.

6. Điện cảm tap tán

Do kết cấu của tụ điện các phiến, dây dẫn tạo thành điện cảm tap tán ảnh hưởng khi tụ làm việc với dòng điện xoay chiều ở tần số cao. Để mạch điện làm việc ổn định thì tần số công tác lớn nhất của tụ điện phải nhỏ hơn 2 - 3 lần tần số cộng hưởng của tụ điện (điện dung của tụ và điện cảm tap tán hình thành mạch cộng hưởng).

32

2.4 Kí hiệu và phân loại

1. Kí hiệu: C



2. Phân loại:

- Loại không phân cực với nhiều dạng khác nhau.
- Loại phân cực có cực tính xác định khi làm việc và có thể bị hỏng nếu nối ngược cực.

33

2.5. Sự phóng nạp của tụ điện

- Một tính chất quan trọng của tụ điện là tính chất phóng nạp của tụ, nhờ tính chất này mà tụ có khả năng dẫn điện xoay chiều.
 - * **Tụ nạp điện**: Như hình ảnh trên ta thấy rằng, khi công tắc K1 đóng, dòng điện từ nguồn U đi qua bóng đèn để nạp vào tụ, dòng nạp này làm bóng đèn loé sáng, khi tụ nạp đầy thì dòng nạp giảm bằng 0 vì vậy bóng đèn tắt.
 - * **Tụ phóng điện**: Khi tụ đã nạp đầy, nếu công tắc K1 mở, công tắc K2 đóng thì dòng điện từ cực dương (+) của tụ phóng qua bóng đèn về cực âm (-) làm bóng đèn loé sáng, khi tụ phóng hết điện thì bóng đèn tắt.
- => Nếu điện dung tụ càng lớn thì bóng đèn loé sáng càng lâu hay thời gian phóng nạp càng lâu.

34

Cách đọc giá trị điện dung trên tụ điện

* **Với tụ hoá:** Giá trị được ghi trực tiếp trên thân tụ

=> Tụ hoá là tụ có phân cực (-), (+) và luôn luôn có hình trụ

Tụ hoá ghi điện dung là 185 μ F / 320 V

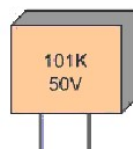


* **Với tụ giấy, tụ gốm:** có trị số ghi bằng ký hiệu

- Tụ gốm ghi trị số bằng ký hiệu.
- Cách đọc : Lấy hai chữ số đầu nhân với **10**(Mũ số thứ 3)
- Vd: tụ gốm bên phải hình ảnh trên ghi 474K nghĩa là:
Giá trị = $47 \times 10^4 = 470000 \text{ p}$ (Lấy đơn vị là picô Fara)
= $470 \text{ nF} = 0,47 \mu\text{F}$
- Chữ K hoặc J ở cuối là chỉ sai số 5% hay 10% của tụ điện.

35

* Thực hành đọc trị số của tụ điện

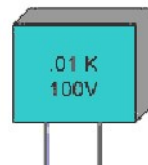


$$C = 10 \times 10^1 \text{ pF} \\ = 100 \text{ pF}$$

$$U_{\text{max}} = 50\text{V}$$

Cách đọc trị số tụ giấy và tụ gốm .
Chú ý : chữ K là sai số của tụ .
50V là điện áp cực đại mà tụ chịu được.

* Tụ giấy và tụ gốm còn có một cách ghi trị số khác là ghi theo số thập phân và lấy đơn vị là microFara



$$C = 0,01 \mu\text{F} \\ = 10 \text{ nF}$$

$$U_{\text{max}} = 100\text{V}$$

Một cách ghi trị số khác của tụ giấy và tụ gốm.

36

Ý nghĩa của giá trị điện áp ghi trên thân tụ

- Ta thấy rằng bất kể tụ điện nào cũng được ghi trị số điện áp ngay sau giá trị điện dung, đây chính là giá trị điện áp cực đại mà tụ chịu được, quá điện áp này tụ sẽ bị nổ.
- Khi lắp tụ vào trong một mạch điện có điện áp là U thì bao giờ người ta cũng lắp tụ điện có giá trị điện áp Max cao gấp khoảng 1,4 lần.
- Vd: mạch 12V phải lắp tụ 16V, mạch 24V phải lắp tụ 35V, ...

37

Điện dung, đơn vị và ký hiệu của tụ điện.

$$C = \xi \cdot S / d$$

C : là điện dung tụ điện , đơn vị là Fara (F)

ξ : Là hằng số điện môi của lớp cách điện.

d : là chiều dày của lớp cách điện.

S : là diện tích bản cực của tụ điện.

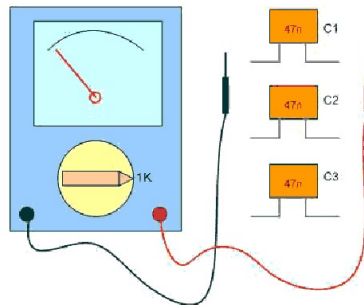
Đơn vị điện dung của tụ

- 1 Fara = 1000 μ Fara = 1000.000 n F = 1000.000.000 p F
- 1 μ Fara = 1000 n Fara
- 1 n Fara = 1000 p Fara

Phương pháp kiểm tra tụ điện

Đo kiểm tra tụ giấy và tụ gốm

Tụ giấy và tụ gốm thường hỏng ở dạng bị rò rỉ hoặc bị chập, để phát hiện tụ rò rỉ hoặc bị chập ta quan sát hình ảnh sau đây .



Đo kiểm tra tụ giấy hoặc tụ gốm

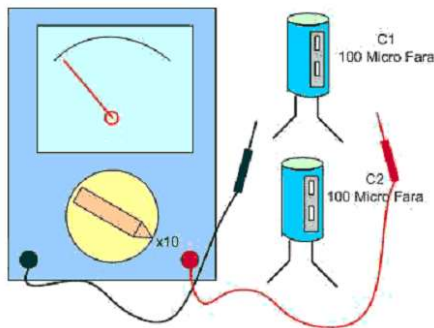
39

- Ở hình ảnh trên là phép đo kiểm tra tụ gốm, có ba tụ C1, C2 và C3 có điện dung bằng nhau, trong đó C1 là tụ tốt, C2 là tụ bị rò và C3 là tụ bị chập.
- Khi đo tụ C1 (Tụ tốt) kim phóng lên 1 chút rồi trở về vị trí cũ. (Lưu ý các tụ nhỏ quá $< 1\text{nF}$ thì kim sẽ không phóng nạp)
- Khi đo tụ C2 (Tụ bị rò) ta thấy kim lên lưng chừng thang đo và dừng lại không trở về vị trí cũ.
- Khi đo tụ C3 (Tụ bị chập) ta thấy kim lên $= 0\ \Omega$ và không trở về.
- Lưu ý: Khi đo kiểm tra tụ giấy hoặc tụ gốm ta phải để đồng hồ ở thang $\times 1\text{K}\Omega$ hoặc $\times 10\text{K}\Omega$, và phải đảo chiều kim đồng hồ vài lần khi đo.

40

Đo kiểm tra tụ hoá

- Tụ hoá ít khi bị rò hay bị chập như tụ giấy, nhưng chúng lại hay hỏng ở dạng bị khô (khô hoá chất bên trong lớp điện môi) làm điện dung của tụ bị giảm, để kiểm tra tụ hoá, ta thường so sánh độ phóng nạp của tụ với một tụ còn tốt có cùng điện dung, hình ảnh dưới đây minh hoạ các bước kiểm tra tụ hoá.



41

- Để kiểm tra tụ hoá C2 có trị số $100\mu\text{F}$ có bị giảm điện dung hay không, ta dùng tụ C1 còn mới có cùng điện dung và đo so sánh.
- Để đồng hồ ở thang từ $\times 1\Omega$ đến $\times 100\Omega$ (điện dung càng lớn thì để thang càng thấp)
- Đo vào hai tụ và so sánh độ phóng nạp, khi đo ta đảo chiều que đo vài lần.
- Nếu hai tụ phóng nạp bằng nhau là tụ cần kiểm tra còn tốt, ở trên ta thấy tụ C2 phóng nạp kém hơn do đó tụ C2 ở trên đã bị khô.
- Trường hợp kim lên mà không trở về là tụ bị rò.
- Chú ý :** Nếu kiểm tra tụ điện trực tiếp ở trên mạch , ta cần phải hút rỗng một chân tụ khỏi mạch in, sau đó kiểm tra như trên.

42

Tụ điện mắc nối tiếp

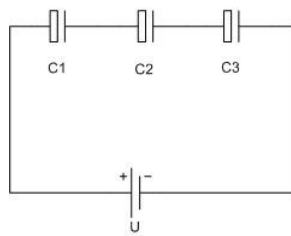
Tụ điện mắc song song

- Các tụ điện mắc nối tiếp có điện dung tương đương C_{td} được tính bởi công thức :

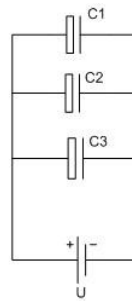
$$1/C_{td} = (1/C1) + (1/C2) + (1/C3)$$

- Khi mắc nối tiếp thì điện áp chịu đựng của tụ tương đương bằng tổng điện áp của các tụ cộng lại.

$$U_{td} = U1 + U2 + U3$$



Tụ điện mắc nối tiếp



Tụ điện mắc song song

- Tụ điện mắc song song:* $C = C1 + C2 + C3$
- Điện áp chịu đựng của tụ điện tương đương bằng điện áp của tụ có điện áp thấp nhất.

*** Ứng dụng một số loại tụ :**

+ Tụ giấy:

Được dùng để phân đường , ngăn nối tầng , lọc trong những mạch điện tần số thấp và một chiều.

+ Tụ mica:

Tổn hao năng lượng rất bé, điện trở cách điện cao. Được dùng chủ yếu trong mạch có tần số cao.

+ Tụ gốm sứ cao tần:

Tụ này chịu điện áp cao, kích thước không lớn, được dùng trong các mạch cao tần, siêu cao tần.

+ Tụ màng nhựa, màng nhựa kim loại:

Trị số điện dung ổn định, điện trở cách điện lớn, nhiệt độ làm việc thấp.

45

+ Tụ hóa :

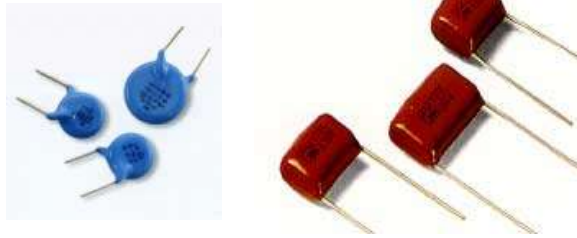
Dùng trong các mạch điện như bộ lọc mạch nắn điện , nối tầng ở mạch tần số thấp . Khi để lâu không dùng thì trị số điện dung giảm . Nếu đấu ngược cực tụ sẽ hỏng .

+ Tụ biến đổi (tụ xoay):

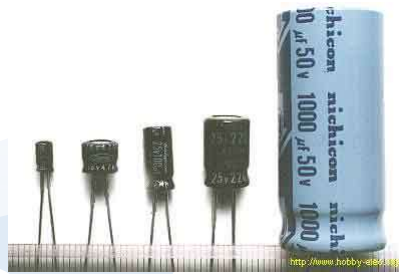
- Thường dùng trong các mạch cộng hưởng cao tần ở máy thu, phát. Tụ biến đổi chỉ thay đổi trị số điện dung nhỏ từ 10 - 60 pF thường dùng để điều chỉnh lại các trị số điện dung gọi là tụ tinh chỉnh.
- Trên tụ hóa và tụ giấy người ta có ghi các tham số như: điện dung của tụ, điện áp công tác, sai số.
- Đối với tụ khác có điện dung nhỏ pF người ta ghi điện dung theo mã số bằng 3 chữ số . Trong đó số thứ 3 là số 0 thêm vào hai số đầu.

Ví dụ : 403 = 40.000pF ; 271 = 270pF

46



Tụ gốm – là tụ không phân cực.



Tụ hoá – Là tụ có phân cực âm dương

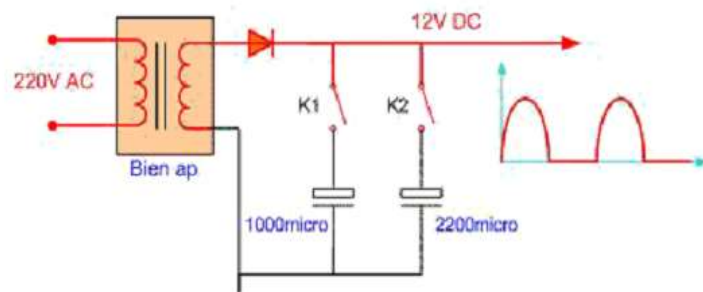
47



Tụ xoay sử dụng trong Radio

48

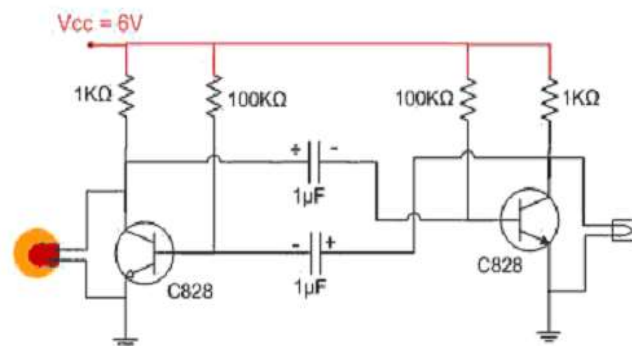
* Tụ điện trong mạch lọc nguồn.



Tụ hoá trong mạch lọc nguồn.

49

* Tụ điện trong mạch dao động đa hài tạo xung vuông.



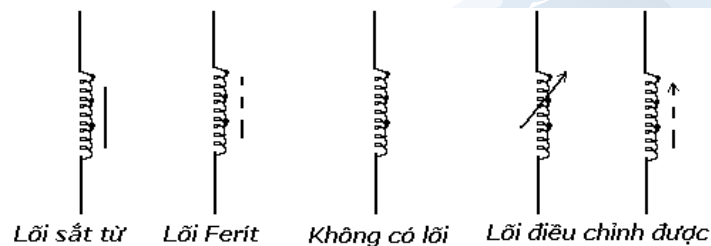
Mạch dao động đa hài sử dụng 2 Transistor

50

CUỘN CẢM & BIẾN ÁP

I. Cuộn cảm

- Cuộn cảm có các loại: cuộn cảm dao động, cuộn cảm ghép, cuộn cảm cao tần và cuộn cảm âm tần.
- Cấu tạo cuộn cảm có các loại: một lớp, loại hình trụ, quấn tổ ong, loại có bọc kim, loại không có lõi.



Hình : Kí hiệu cuộn cảm

1. Những thông số cơ bản của cuộn cảm

a/ **Điện cảm:** Điện cảm của cuộn dây phụ thuộc vào kích thước, hình dáng, số vòng dây. Số vòng dây càng lớn thì điện cảm càng lớn. Kí hiệu: L ; đơn vị henry (H).

b/ **Điện kháng (cảm kháng):**

- Một cuộn dây có dòng điện chạy qua sẽ sinh ra một từ trường. Nếu giá trị của dòng điện thay đổi thì cường độ từ trường phát sinh từ cuộn dây cũng thay đổi gây ra một sức điện động cảm ứng (tự cảm) trên cuộn dây và có xu thế đối lập lại dòng điện ban đầu. Một cuộn dây trong mạch điện xoay chiều sẽ có điện trở một chiều bình thường của nó tạo ra cộng thêm điện trở do điện cảm (điện trở xoay chiều).
- Trở kháng của cuộn dây: $Z_L = R_L + j2\pi fL$
- *Khi tín hiệu có tần số thấp tác động thì điện trở tổng cộng của cuộn dây tương đối nhỏ và khi tần tăng lên thì giá trị này sẽ tăng tỷ lệ với tần số.*

52

c/ Hệ số phẩm chất:

Một cuộn cảm có chất lượng cao thì tổn hao năng lượng nhỏ. Muốn nâng cao hệ số phẩm chất dùng lõi bằng vật liệu dẫn từ như: ferit, sắt cacbon, ... số vòng dây quấn ít vòng hơn .

d/ Điện dung tạp tán:

Những vòng dây quấn và các lớp dây tạo nên một điện dung và có thể xem như một tụ điện mắc song song với cuộn cảm. Điện dung làm giảm chất lượng cuộn dây . Khắc phục bằng cách quấn tổ ong, phân đoạn .

53

2. Phân loại và ứng dụng

a/ Cuộn cảm âm tần:

- Là cuộn dây quấn trên lõi sắt từ . Cuộn dây có nhiều vòng để có điện cảm L lớn .
- Ứng dụng: Dùng trong các mạch nắn điện (dùng làm bộ lọc) và trong các mạch điện xoay chiều âm tần.

b/ Cuộn cảm cao tần:

- Cuộn cảm cao tần có số vòng dây ít hơn cuộn cảm âm tần và được quấn trên ống sứ , nhựa cách điện , bên trong không có lõi hoặc có lõi bằng chất ferit.
- Ứng dụng : Dùng trong mạch cao tần, trung tần của máy thu phát vô tuyến.

54

II. Biến áp cảm ứng

- Biến đổi điện áp và dòng điện xoay chiều.
- Phối hợp trở kháng giữa bên sơ cấp và thứ cấp .
- Nếu có một dòng điện xoay chiều đi qua cuộn dây sẽ sinh ra một từ trường biến đổi . Ta đặt cuộn dây thứ hai trong từ trường cuộn dây thứ nhất thì trong cuộn dây thứ hai xuất hiện dòng điện , gọi là dòng điện cảm ứng . Dòng điện trong cuộn dây thứ hai biến đổi như dòng điện trong cuộn dây thứ nhất sinh ra nó , đó là hiện tượng cảm ứng điện từ . Hai cuộn dây càng sát nhau thì hiện tượng cảm ứng điện từ càng mạnh . Hiện tượng cảm ứng điện từ rất mạnh khi quấn cả hai cuộn dây trên cùng một lõi sắt từ .

55

- Nguyên lý làm việc của MBA cũng dựa trên hiện tượng cảm ứng điện từ.
- Nếu n_1 là số vòng dây cuộn sơ cấp, U_1 là điện áp vào cuộn sơ cấp, n_2 số vòng dây cuộn thứ cấp , U_2 là điện áp ra ở cuộn thứ cấp. Ta có tỉ số biến áp:

$$K = n_1/n_2 = U_1/U_2 = I_2/I_1.$$

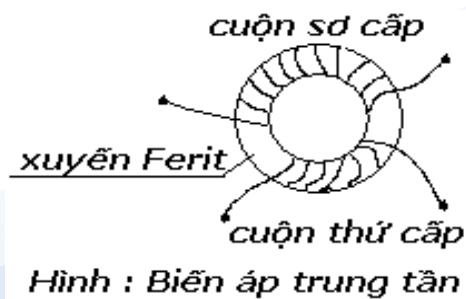
- Trong đó: I_1 là dòng điện sơ cấp, I_2 là dòng điện thứ cấp .
- Nếu : $K > 1$ ($U_1 > U_2$) là biến áp giảm áp.

$K < 1$ ($U_1 < U_2$) là biến áp tăng áp.

56

1 . Biến áp trung tần

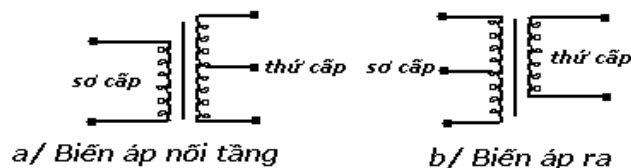
- Biến áp trung tần có cuộn sơ cấp và thứ cấp, lõi dùng thường là ferit hình xuyên hoặc đoạn ferit ngắn.
- Ứng dụng: dùng để phối hợp trở kháng ghép giữa hai tầng của máy thu.



57

2 . Biến áp âm tần

- Biến áp nối tầng (đảo pha) : Biến áp này dùng để phối hợp trở kháng ra của tầng trước cao với trở kháng vào của tầng sau thấp để nâng cao độ khuếch đại của mạch.
- Biến áp đảo pha cũng là biến áp nối tầng mà cuộn thứ cấp có điểm ra ở giữa, dùng để đảo pha và kích thích transistor ở tầng công suất đẩy kéo.
- Biến áp ra phối hợp trở kháng gánh của transistor công suất và trở kháng loa đưa công suất ra loa. Biến áp ra tầng đơn có 4 đầu dây ra, tầng đẩy kéo có 5 đầu ra.



Hình : Kí hiệu biến áp cảm ứng

58