

PHÂN LOẠI ĐIỆN TRỞ VÀ CÁCH ĐỌC ĐIỆN TRỞ

Như đã đề cập, nói một cách nôm na, điện trở đặc trưng cho tính chất cản trở dòng điện. Chính vì thế, khi sử dụng điện trở cho một mạch điện thì một phần năng lượng điện sẽ bị tiêu hao để duy trì mức độ chuyển dời của dòng điện. Nói một cách khác thì khi điện trở càng lớn thì dòng điện đi qua càng nhỏ và ngược lại khi điện trở nhỏ thì dòng điện dễ dàng được truyền qua. Khi dòng điện cường độ I chạy qua một vật có điện trở R , điện năng được chuyển thành nhiệt năng với công suất theo phương trình sau:

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

trong đó:

P là công suất, đo theo W

I là cường độ dòng điện, đo bằng A

R là điện trở, đo theo Ω

Chính vì lý do này, khi phân loại điện trở, người ta thường dựa vào công suất mà phân loại điện trở. Và theo cách phân loại dựa trên công suất, thì điện trở thường được chia làm 3 loại:

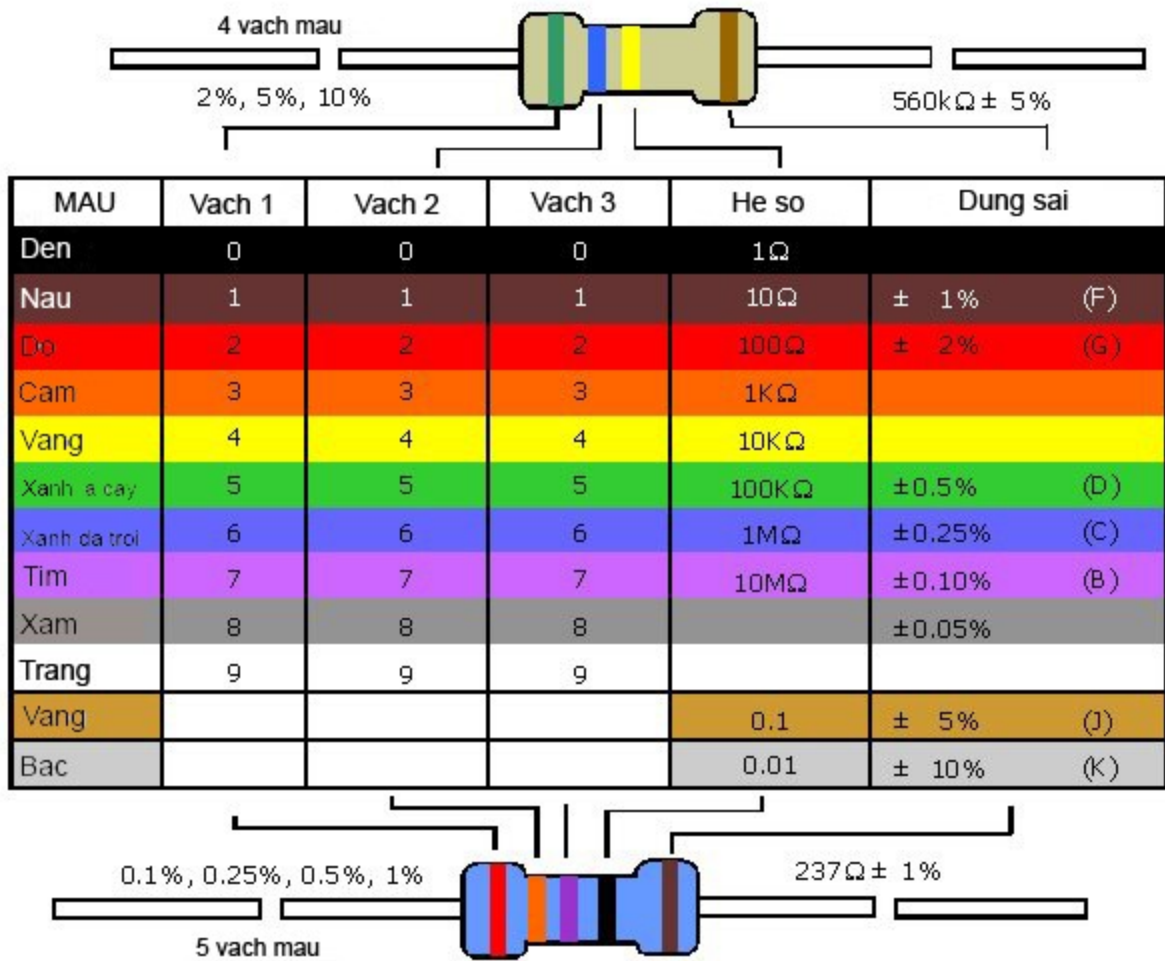
- Điện trở công suất nhỏ
- Điện trở công suất trung bình
- Điện trở công suất lớn.

Tuy nhiên, do ứng dụng thực tế và do cấu tạo riêng của các vật chất tạo nên điện trở nên thông thường, điện trở được chia thành 2 loại:

- Điện trở: là các loại điện trở có công suất trung bình và nhỏ hay là các điện trở chỉ cho phép các dòng điện nhỏ đi qua.
- Điện trở công suất: là các điện trở dùng trong các mạch điện tử có dòng điện lớn đi qua hay nói cách khác, các điện trở này khi mạch hoạt động sẽ tạo ra một lượng nhiệt năng khá lớn. Chính vì thế, chúng được cấu tạo nên từ các vật liệu chịu nhiệt.

Để tiện cho quá trình theo dõi trong tài liệu này, các khái niệm điện trở và điện trở công suất được sử dụng theo cách phân loại trên.

Cách đọc giá trị các điện trở này thông thường cũng được phân làm 2 cách đọc, tùy theo các ký hiệu có trên điện trở. Dưới đây là hình vẽ cách đọc điện trở theo vạch màu trên điện trở.



Nguồn **Electronix Express / RSR**
<http://www.elexp.com>

Đối với các điện trở có giá trị được định nghĩa theo vạch màu thì chúng ta có 3 loại điện trở: Điện trở 4 vạch màu và điện trở 5 vạch màu và 6 vạch màu. Loại điện trở 4 vạch màu và 5 vạch màu được chỉ ra trên hình vẽ. Khi đọc các giá trị điện trở 5 vạch màu và 6 vạch màu thì chúng ta cần phải để ý một chút vì có sự khác nhau một chút về các giá trị. Tuy nhiên, cách đọc điện trở màu đều dựa trên các giá trị màu sắc được ghi trên điện trở 1 cách tuần tự:

Đối với điện trở 4 vạch màu

- Vạch màu thứ nhất: Chỉ giá trị hàng chục trong giá trị điện trở

- Vạch màu thứ hai: Chỉ giá trị hàng đơn vị trong giá trị điện trở
- Vạch màu thứ ba: Chỉ hệ số nhân với giá trị số mũ của 10 dùng nhân với giá trị điện trở
- Vạch màu thứ 4: Chỉ giá trị sai số của điện trở

Đối với điện trở 5 vạch màu

- Vạch màu thứ nhất: Chỉ giá trị hàng trăm trong giá trị điện trở
- Vạch màu thứ hai: Chỉ giá trị hàng chục trong giá trị điện trở
- Vạch màu thứ ba: Chỉ giá trị hàng đơn vị trong giá trị điện trở
- Vạch màu thứ 4: Chỉ hệ số nhân với giá trị số mũ của 10 dùng nhân với giá trị điện trở
- Vạch màu thứ 5: Chỉ giá trị sai số của điện trở

Ví dụ như trên hình vẽ, điện trở 4 vạch màu ở phía trên có giá trị màu lần lượt là: xanh lá cây/xanh da trời/vàng/nâu sẽ cho ta một giá trị tương ứng như bảng màu lần lượt là 5/6/4/1%. Ghép các giá trị lần lượt ta có $56 \times 10^4 \Omega = 560 \text{k}\Omega$ và sai số điện trở là 1%.

Tương tự điện trở 5 vạch màu có các màu lần lượt là: Đỏ/cam/tím/đen/nâu sẽ tương ứng với các giá trị lần lượt là 2/3/7/0/1%. Như vậy giá trị điện trở chính là $237 \times 10^0 = 237 \Omega$, sai số 1%.

Phân loại tụ điện và cách đọc tụ điện

Tụ điện theo đúng tên gọi chính là linh kiện có chức năng tích tụ năng lượng điện, nói một cách nôm na. Chúng thường được dùng kết hợp với các điện trở trong các mạch định thời bởi khả năng tích tụ năng lượng điện trong một khoảng thời gian nhất định. Đồng thời tụ điện cũng được sử dụng trong các nguồn điện với chức năng làm giảm độ gợn sóng của nguồn trong các nguồn xoay chiều, hay trong các mạch lọc bởi chức năng của tụ nói một cách đơn giản đó là tụ ngăn mạch (cho dòng điện đi qua) đối với dòng điện xoay chiều và hở mạch đối với dòng điện 1 chiều.

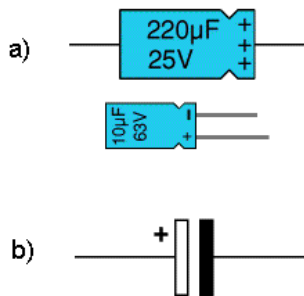
Trong một số các mạch điện đơn giản, để đơn giản hóa trong quá trình tính toán hay thay thế tương đương thì chúng ta thường thay thế một tụ điện bằng một dây dẫn khi có dòng xoay chiều đi qua hay tháo tụ ra khỏi mạch khi có dòng một chiều trong mạch. Điều này khá là cần thiết khi thực hiện tính toán hay xác định các sơ đồ mạch tương đương cho các mạch điện tử thông thường.

Hiện nay, trên thế giới có rất nhiều loại tụ điện khác nhau nhưng về cơ bản, chúng ta có thể chia tụ điện thành hai loại: Tụ có phân cực (có cực xác định) và tụ điện không phân cực (không xác định cực dương âm cụ thể).

Để đặc trưng cho khả năng tích trữ năng lượng điện của tụ điện, người ta đưa ra khái niệm là điện dung của tụ điện. Điện dung càng cao thì khả năng tích trữ năng lượng của tụ điện càng lớn và ngược lại. Giá trị điện dung được đo bằng đơn vị Farad (kí hiệu là F). Giá trị F là rất lớn nên thông thường trong các mạch điện tử, các giá trị tụ chỉ đo bằng các giá trị nhỏ hơn như micro fara (μF), nano Fara (nF) hay pico Fara (pF).

$$1\text{F}=10^6\mu\text{F}=10^9\text{nF}=10^{12}\text{pF}$$

Tụ hoá

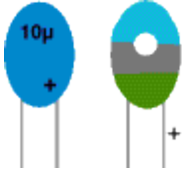


Kí hiệu tụ hoá và hình dạng tụ hoá

Tụ hóa là một loại tụ có phân cực. Chính vì thế khi sử dụng tụ hóa yêu cầu người sử dụng phải cắm đúng chân của tụ điện với điện áp cung cấp. Thông thường, các loại tụ hóa thường có kí hiệu chân cụ thể cho người sử dụng bằng các ký hiệu + hoặc = tương ứng với chân tụ.

Có hai dạng tụ hóa thông thường đó là tụ hóa có chân tại hai đầu trụ tròn của tụ (tụ có ghi $220\mu\text{F}$ trên hình a) và loại tụ hóa có 2 chân nối ra cùng 1 đầu trụ tròn (tụ có ghi giá trị $10\mu\text{F}$ trên hình a). Đồng thời trên các tụ hóa, người ta thường ghi kèm giá trị điện áp cực đại mà tụ có thể chịu được. Nếu trường hợp điện áp lớn hơn so với giá trị điện áp trên tụ thì tụ sẽ bị phồng hoặc nổ tụ tùy thuộc vào giá trị điện áp cung cấp. Thông thường, khi chọn các loại tụ hóa này người ta thường chọn các loại tụ có giá trị điện áp lớn hơn các giá trị điện áp đi qua tụ để đảm bảo tụ hoạt động tốt và đảm bảo tuổi thọ của tụ hóa.

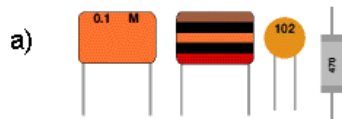
Tụ Tantal



Tụ Tantal

Tụ Tantal cũng là loại tụ hóa nhưng có điện áp thấp hơn so với tụ hóa. Chúng khá đắt nhưng nhỏ và chúng được dùng khi yêu cầu về tụ dung lớn nhưng kích thước nhỏ.

Các loại tụ Tantal hiện nay thường ghi rõ trên nó giá trị tụ, điện áp cũng như cực của tụ. Các loại tụ Tantal ngày xưa sử dụng mã màu để phân biệt. Chúng thường có 3 cột màu (biểu diễn giá trị tụ, một cột biểu diễn giá trị điện áp) và một chấm màu đặc trưng cho số các số không sau dấu phẩy tính theo giá trị μF . Chúng cũng dùng mã màu chuẩn cho việc định nghĩa các giá trị nhưng đối với các điểm màu thì điểm màu xám có nghĩa là giá trị tụ nhân với 0,01; trắng nhân 0,1 và đen là nhân 1. Cột màu định nghĩa giá trị điện áp thường nằm ở gần chân của tụ và có các giá trị như sau:



Tụ thường và kí hiệu

vàng=6,3V

Đen= 10V

Xanh lá cây= 16V

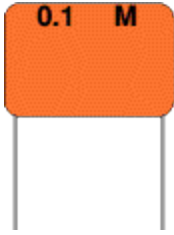
Xanh da trời= 20V

Xám= 25V

Trắng= 30V

Hồng= 35V

Tụ không phân cực



Tụ thường

Các loại tụ nhỏ thường không phân cực. Các loại tụ này thường chịu được các điện áp cao mà thông thường là khoảng 50V hay 250V. Các loại tụ không phân cực này có rất nhiều loại và có rất nhiều các hệ thống chuẩn đọc giá trị khác nhau.

Rất nhiều các loại tụ có giá trị nhỏ được ghi thẳng ra ngoài mà không cần có hệ số nhân nào, nhưng cũng có các loại tụ có thêm các giá trị cho hệ số nhân. Ví dụ có các tụ ghi **0.1** có nghĩa giá trị của nó là $0,1\mu\text{F}=100\text{nF}$ hay có các tụ ghi là **4n7** thì có nghĩa giá trị của tụ đó chính là $4,7\text{nF}$

Các loại tụ có dùng mã



Tụ thường

Mã số thường được dùng cho các loại tụ có giá trị nhỏ trong đó các giá trị được định nghĩa lần lượt như sau:

- Giá trị thứ 1 là số hàng chục
- Giá trị thứ 2 là số hàng đơn vị
- Giá trị thứ 3 là số số không nối tiếp theo giá trị của số đã tạo từ giá trị 1 và 2. Giá trị của tụ được đọc theo chuẩn là giá trị pico Fara (pF)
- Chữ số đi kèm sau cùng đó là chỉ giá trị sai số của tụ.

Ví dụ: tụ ghi giá trị 102 thì có nghĩa là 10 và thêm 2 số 0 đằng sau = $1000\text{pF} = 1\text{nF}$ chứ không phải 102pF

Hoặc ví dụ tụ 272J thì có nghĩa là $2700\text{pF}=2,7\text{nF}$ và sai số là 5%

Tụ có dùng mã màu



Tụ dùng mã màu

Sử dụng chủ yếu trên các tụ loại polyester trong rất nhiều năm. Hiện nay các loại tụ này đã không còn bán trên thị trường nữa nhưng chúng vẫn tồn tại trong khá nhiều các mạch điện tử cũ. Màu được định nghĩa cũng tương tự như đối với màu trên điện trở. 3 màu trên cùng lần lượt chỉ giá trị tụ tính theo pF, màu thứ 4 là chỉ dung sai và màu thứ 5 chỉ ra giá trị điện áp.

Ví dụ tụ có màu nâu/đen/cam có nghĩa là $10000\text{pF} = 10\text{nF} = 0.01\mu\text{F}$.

Chú ý rằng ko có khoảng trống nào giữa các màu nên thực tế khi có 2 màu cạnh nhau giống nhau thì nó tạo ra một mảng màu rộng. Ví dụ Dải đỏ rộng/vàng = $220\text{nF} = 0.22\mu\text{F}$

Tụ Polyester

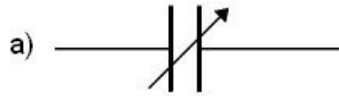
Ngày nay, loại tụ này cũng hiếm khi được sử dụng. Giá trị của các loại tụ này thường được in ngay trên tụ theo giá trị pF. Tụ này có một nhược điểm là dễ bị hỏng do nhiệt hàn nóng. Chính vì thế khi hàn các loại tụ này người ta thường có các kỹ thuật riêng để thực hiện hàn, tránh làm hỏng tụ.



Tụ polyester

Tụ điện biến đổi

Tụ điện biến đổi thường được sử dụng trong các mạch điều chỉnh radio và chúng thường được gọi là tụ xoay. Chúng thường có các giá trị rất nhỏ, thông thường nằm trong khoảng từ 100pF đến 500pF .



Tụ xoay

Rất nhiều các tụ xoay có vòng xoay ngấn nên chúng không phù hợp cho các dải biến đổi rộng như là điện trở hoặc các chuyển mạch xoay. Chính vì thế trong nhiều ứng dụng, đặc biệt là trong các mạch định thời hay các mạch điều chỉnh thời gian thì người ta thường thay các tụ xoay bằng các điện trở xoay và kết hợp với 1 giá trị tụ điện xác định.

Tụ chặn

Tụ chặn là các tụ xoay có giá trị rất nhỏ. Chúng thường được gắn trực tiếp lên bản mạch điện tử và điều chỉnh sau khi mạch đã được chế tạo xong. Tương tự các biến trở hiện này thì khi điều chỉnh các tụ chặn này người ta cũng dùng các tuốc nơ vít loại nhỏ để điều chỉnh. Tuy nhiên do giá trị các tụ này khá nhỏ nên khi điều chỉnh, người ta thường phải rất cẩn thận và kiên trì vì trong quá trình điều chỉnh có sự ảnh hưởng của tay và tuốc nơ vít tới giá trị tụ.



Tụ chặn

Các tụ chặn này thường có giá trị rất nhỏ, thông thường nhỏ hơn khoảng 100pF. Có điều đặc biệt là không thể giảm nhỏ được các giá trị tụ chặn về 0 nên chúng thường được chỉ định với các giá trị tụ điện tối thiểu, khoảng từ 2 tới 10 pF.

Cuộn cảm

INDUCTOR COLOR GUIDE

Result Is In μH

4-BAND-CODE  270 $\mu\text{H} \pm 5\%$

COLOR	1st BAND	2nd BAND	MULTIPLIER	TOLERANCE
BLACK	0	0	1	$\pm 20\%$
BROWN	1	1	10	Military $\pm 1\%$
RED	2	2	100	Military $\pm 2\%$
ORANGE	3	3	1,000	Military $\pm 3\%$
YELLOW	4	4	10,000	Military $\pm 4\%$
GREEN	5	5		
BLUE	6	6		
VIOLET	7	7		
GREY	8	8		
WHITE	9	9		
NONE				Military $\pm 20\%$
GOLD			0.1 / Mil. Dec. Pt.	Both $\pm 5\%$
SILVER			0.01	Both $\pm 10\%$

Military Identifier



6.8 $\mu\text{H} \pm 10\%$
MILITARY CODE

Electronix Express / RSR
<http://www.elexp.com>

1-800-972-2225
In NJ 732-381-8020

Tương tự như đối với điện trở, trên thế giới có một số loại cuộn cảm có cấu trúc tương tự như điện trở. Quy định màu và cách đọc màu đều tương tự như đối với các điện trở.

Tuy nhiên, do các giá trị của các cuộn cảm thường khá linh động đối với yêu cầu thiết kế mạch cho nên các cuộn cảm thường được tính toán và quấn theo số vòng dây xác định. Với mỗi loại dây, với mỗi loại lõi khác nhau thì giá trị cuộn cảm sẽ khác nhau. Trong phần giáo trình này không đề cập cụ thể tới cách tính toán và quấn các cuộn cảm khác nhau. Phần này sẽ được đề cập cụ thể trong phần sách sau này.