

ỦY BAN NHÂN DÂN TỈNH ĐỒNG THÁP
TRƯỜNG CAO ĐẲNG CỘNG ĐỒNG ĐỒNG THÁP



GIÁO TRÌNH

MÔN HỌC: KỸ THUẬT ĐIỆN TỬ

**NGÀNH, NGHỀ: KỸ THUẬT SỬA CHỮA, LẮP RÁP
MÁY TÍNH**

TRÌNH ĐỘ: TRUNG CẤP

(Ban hành kèm theo Quyết định số /QĐ-CĐCĐ ngày tháng năm 20...
của Hiệu trưởng trường Cao đẳng Cộng đồng Đồng Tháp)

Đồng Tháp, năm 2017

TUYÊN BỐ BẢN QUYỀN

Tài liệu này thuộc loại sách giáo trình nên các nguồn thông tin có thể được phép dùng nguyên bản hoặc trích dùng cho các mục đích về đào tạo và tham khảo.

Mọi mục đích khác mang tính lệch lạc hoặc sử dụng với mục đích kinh doanh thiếu lành mạnh sẽ bị nghiêm cấm.

TaiLieu.vn

LỜI GIỚI THIỆU

Giáo trình này được biên soạn theo Chương trình chi tiết mô đun Điện tử cơ bản ban hành kèm theo Chương trình đào tạo nghề Kỹ thuật sửa chữa, lắp ráp máy tính.

Cấu trúc của giáo trình bao gồm 6 bài. Cụ thể như sau:

Bài 1: GIỚI THIỆU LINH KIỆN ĐIỆN TỬ.

Bài 2: HƯỚNG DẪN SỬ DỤNG ĐỒNG HỒ VẠN NĂNG V.O.M.

Bài 3: MẠCH DIODE.

Bài 4: MẠCH PHÂN CỰC BJT, MOSFET.

Bài 5: MẠCH ỔN ÁP.

Bài 6: MẠCH DAO ĐỘNG.

Tác giả xin chân thành cảm ơn quý Thầy ở Khoa Điện-Điện đã biên soạn những tài liệu giảng dạy có liên quan đến môn đun này trước đó qua nhiều giai đoạn.

Tác giả xin chân thành cảm ơn Thầy Trương Văn Tám là giảng viên Khoa Công nghệ Trường Đại học Cần Thơ là tác giả của các giáo trình: LINH KIỆN ĐIỆN TỬ và MẠCH ĐIỆN TỬ.

Tác giả cũng xin chân thành cảm ơn các quý tác giả trên Internet có bài viết, bài giảng liên quan đến môn ĐIỆN TỬ CƠ BẢN này.

Trong quá trình biên soạn mặc dù đã có nhiều cố gắng nhưng chắc chắn khó tránh khỏi các sai sót như lỗi đánh máy, cách dùng câu, hình ảnh chưa rõ nét, chưa đồng bộ cũng như còn hạn chế về mặt chuyên môn. Rất mong các giảng viên trong Khoa Điện-Điện tử và học sinh, sinh viên các lớp đóng góp thêm để Giáo trình Điện tử cơ bản này ngày càng hoàn thiện hơn.

Mọi đóng góp ý kiến xin vui lòng trao đổi qua số điện thoại: 0989297510 hoặc email: pthanhgiang76@gmail.com.

Xin chân thành cảm ơn!

Đồng Tháp, ngày tháng năm 2017

Chủ biên
Phan Thanh Giang

MỤC LỤC



	Trang
1 LỜI GIỚI THIỆU.	1
2 Bài 1: GIỚI THIỆU LINH KIỆN ĐIỆN TỬ.	5
3 Bài 2: HƯỚNG DẪN SỬ DỤNG ĐỒNG HỒ VẠN NĂNG V.O.M.	44
4 Bài 3: MẠCH DIODE.	56
5 Bài 4: MẠCH PHÂN CỰC BJT, MOSFET.	70
6 Bài 5: MẠCH ỔN ÁP.	82
7 Bài 6: MẠCH DAO ĐỘNG.	92
8 TÀI LIỆU THAM KHẢO.	105

GIÁO TRÌNH MÔN HỌC

Tên mô đun: KỸ THUẬT ĐIỆN TỬ

Mã mô đun: MH 12

Vị trí, tính chất, ý nghĩa và vai trò của mô đun:

- Vị trí: là mô đun thuộc nhóm các môn cơ sở ngành. Mô đun đứng vị trí thứ 14 trong Chương trình đào tạo.

- Tính chất: là mô đun cơ sở bắt buộc cung cấp cho người học các kiến thức về linh kiện điện tử, mạch điện tử cơ bản; và cung cấp các kỹ năng tính toán, lắp ráp mạch, kiểm tra các thông số của các mạch điện cơ bản.

- Ý nghĩa và vai trò của mô đun: mô đun có ý nghĩa và vai trò quan trọng trong đào tạo nghề Kỹ thuật sửa chữa, lắp ráp máy tính.

Mục tiêu của mô đun:

- Kiến thức:

+ Trình bày được các định nghĩa, ký hiệu, đặc tính của linh kiện điện tử (LKĐT).

+ Giải thích được nguyên lý hoạt động các mạch điện tử cơ bản (mạch chỉnh lưu, lọc điện, mạch phân cực, mạch ổn áp, mạch dao động).

+ Hiểu được quy trình lắp, đo các thông số các mạch điện tử cơ bản.

- Kỹ năng:

+ Nhận biết, kiểm tra, thay thế được các LKĐT.

+ Đọc đúng giá trị, thông số các LKĐT.

+ Tính toán được các thông số của mạch điện phân cực, ổn áp, tần số mạch dao động.

+ Sử dụng VOM thành thạo.

+ Lắp các mạch điện tử cơ bản thành thạo theo quy trình.

+ Đo chính xác các thông số các mạch điện tử cơ bản.

+ Xem, vẽ được các tín hiệu của các mạch điện tử cơ bản.

+ Xác định hư hỏng các mạch điện tử cơ bản và sửa chữa được các hư hỏng.

- Về năng lực tự chủ và trách nhiệm:

+ Tích cực trong học tập

+ Nghiên cứu bài giảng, tìm hiểu thêm nội dung trên internet (mạng)

+ Hiểu và vận dụng được các kiến thức, kỹ năng đã học để áp dụng vào lĩnh vực chuyên môn nghề nghiệp.

+ Đảm bảo an toàn trong thực hành.

Nội dung của mô đun:

Số TT	Tên các bài trong mô đun	Thời gian (giờ)			
		Tổng số	Lý thuyết	Thực hành, thí nghiệm, thảo luận, bài tập	Kiểm tra
I	Linh kiện thụ động	9	4	5	
	- Điện trở	2	1		
	- Tụ điện	2	1		
	- Cuộn dây	2	1		
	- Biến áp	3	1		
II	Linh kiện tích cực	25	10	13	2
	- Chất bán dẫn	2	1		
	- Diod	3	1		
	- Transistor lưỡng cực BJT	5	2		
	- Transistor JFET	5	2		
	- Transistor MOSFET	5	2		
	- Transistor đơn nối UJT	5	2		
III	Mạch khuếch đại tín hiệu nhỏ	20	5	13	2
	- Mạch khuếch đại E chung	7	2		
	- Mạch khuếch đại C chung	7	2		
	- Mạch khuếch đại B chung	6	1		
IV	Mạch khuếch đại công suất	21	6	13	2
	- Mạch khuếch đại đẩy kéo	7	2		
	- Mạch khuếch đại OCL	7	2		
	- Mạch khuếch đại OTL	7	2		
V	Mạch khuếch đại vi sai	25	10	15	
	- Mạch khuếch đại vi sai cơ bản	5	2		
	- Các loại mạch vi sai	8	3		
	- Vi mạch thuật toán	12	5		
VI	Thyristor	25	10	13	2
	- SCR	9	4		
	- DIAC	8	3		
	- TRIAC	8	3		
	Cộng	125	45	72	8

BÀI 1: GIỚI THIỆU LINH KIỆN ĐIỆN TỬ

Mã Bài: MH 12-01

Giới thiệu:

Bài Giới thiệu linh kiện điện tử giới thiệu một số linh kiện điện tử thông dụng được sử dụng trong mạch điện tử.

Bài này cung cấp kiến thức về cấu tạo, tính chất của linh kiện điện tử thông dụng.

Hướng dẫn cho người học nhận biết, đọc giá trị, các thông số khác của linh kiện điện tử thông dụng.

Mục tiêu:

Sau khi học xong Bài này người học có khả năng:

Kiến thức:

Trình bày được các định nghĩa, cấu tạo, ký hiệu, đặc tính của linh kiện điện tử.

Kỹ năng:

Nhận biết được, đọc, đo được giá trị, thông số các linh kiện điện tử.

Thay thế được các linh kiện bị hư hỏng bằng các linh kiện mới hoặc tương đương.

Thái độ:

Nghiêm túc, tích cực trong thực hành.

Đảm bảo an toàn trong thực hành về người, thiết bị, dụng cụ.

Chịu trách nhiệm với những sản phẩm mình tạo ra.

Nội dung Bài:

1. Linh kiện điện tử thụ động.

1.1 Điện trở.

1.1.1 Định nghĩa.

1.1.1.1 Định nghĩa điện trở (Resistance).

Điện trở (về vật lý) là đại lượng vật lý đặc trưng cho tính chất cản trở dòng điện của vật liệu. Điện trở được định nghĩa là tỉ số của hiệu điện thế giữa hai đầu vật thể đó với cường độ dòng điện đi qua nó.

$$R=U/I.$$

Trong đó:

U : là hiệu điện thế giữa hai đầu vật dẫn điện, đo bằng Vôn (V).

I : là cường độ dòng điện đi qua vật dẫn điện, đo bằng Ampe (A).

R : là điện trở của vật dẫn điện, đo bằng Ohm (Ω).

Thí dụ như có một đoạn dây dẫn có điện trở là 1Ω và có dòng điện 1A chạy qua thì điện áp giữa hai đầu dây là 1V.

Điện trở R của dây dẫn tỉ lệ thuận với điện trở suất và độ dài dây dẫn, tỉ lệ nghịch với tiết diện của dây.

$$R = \rho L/S$$

Trong đó:

L là chiều dài của dây dẫn, đo theo mét.

S là tiết diện (diện tích mặt cắt), đo theo m^2 .

ρ (tiếng Hy Lạp: rô) là điện trở suất (hay còn gọi là điện trở riêng hoặc suất điện trở), nó là thước đo khả năng kháng lại dòng điện của vật liệu. Điện trở suất của một dây dẫn là điện trở của một dây dẫn dài 1m có tiết diện $1mm^2$, nó đặc trưng cho vật liệu dây dẫn.

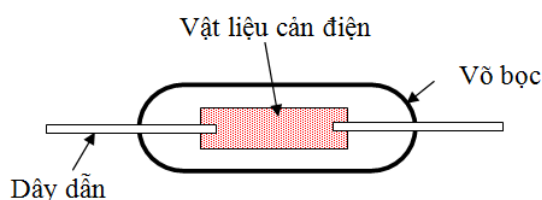
1.1.1.2 Định nghĩa điện trở (R: Resistor).

Điện trở (Resistor: linh kiện điện trở) là một linh kiện điện tử thụ động gồm hai tiếp điểm kết nối, thường được dùng để hạn chế cường độ dòng điện chảy trong mạch, điều chỉnh mức độ tín hiệu, dùng để chia điện áp, kích hoạt các linh kiện điện tử tích cực (chủ động) như transistor, tiếp điểm cuối trong đường truyền điện và có trong rất nhiều ứng dụng khác.

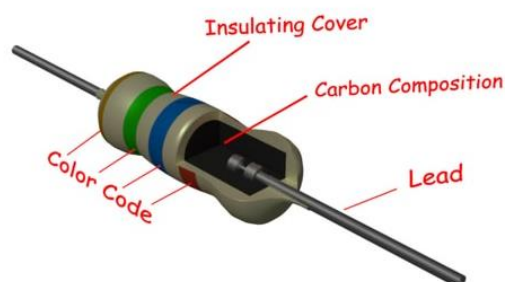
1.1.2 Cấu tạo và Phân loại điện trở.

1.1.2.1. Cấu tạo.

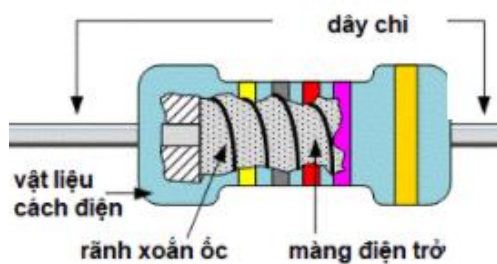
Điện trở có cấu tạo như Hình 1.



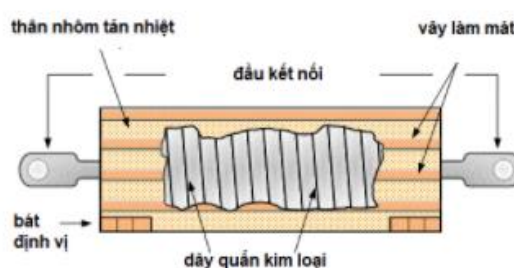
(a): Cấu tạo điện trở than.



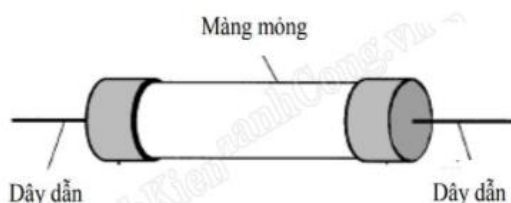
(b): Mặt cắt điện trở than.



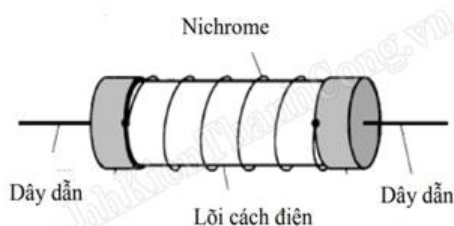
(c): Mặt cắt điện trở màng.



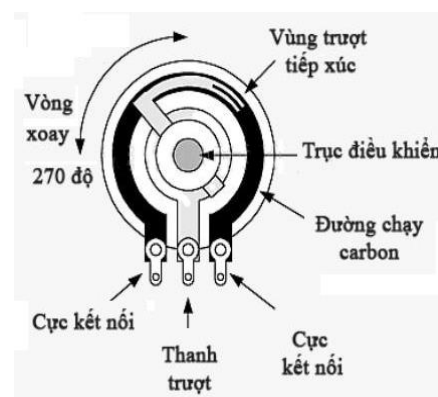
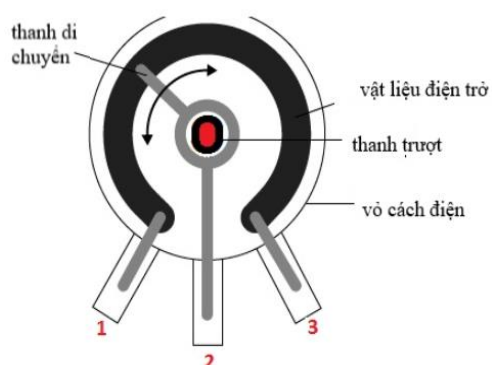
(d): Mặt cắt điện trở dây quấn.



(đ): Cấu tạo biến trở.



(e): Cấu tạo biến trở.



Hình 1. Một số cấu tạo điện trở.

Vật liệu cấu tạo điện trở thường được chế tạo từ hỗn hợp bụi cacbon hoặc than chì mịn (tương tự như chì trong viết chì) và bột gốm (đất sét) không dẫn điện để liên kết tất cả với nhau. Tỷ lệ của bụi cacbon và gốm quyết định giá trị điện trở. Tỷ lệ carbon càng cao thì trở kháng càng thấp và ngược lại. Hỗn hợp được đúc thành dạng hình trụ với dây kim loại hoặc dây dẫn được gắn vào mỗi

đầu để kết nối điện, sau đó được bọc bằng vật liệu cách nhiệt bên ngoài và đánh dấu mã màu hoặc mã giá trị để biểu thị giá trị điện trở của nó.

1.1.2.2 Phân loại.

Trên thị trường có rất nhiều loại điện trở khác nhau cho những mục đích, công dụng khác nhau. Có nhiều cách để phân loại điện trở như theo tính chất, theo vật liệu, theo công dụng, ... Để hơn giản, ta tìm hiểu phân loại điện trở theo vật liệu cấu tạo nên điện trở.

Điện trở carbon: là loại cấu tạo từ hợp chất than hoặc than chì và phủ bên ngoài là bột gốm cách điện. Loại này có công suất thấp, phù hợp với các ứng dụng tần số cao. Loại này có khả năng chống nhiễu tốt.

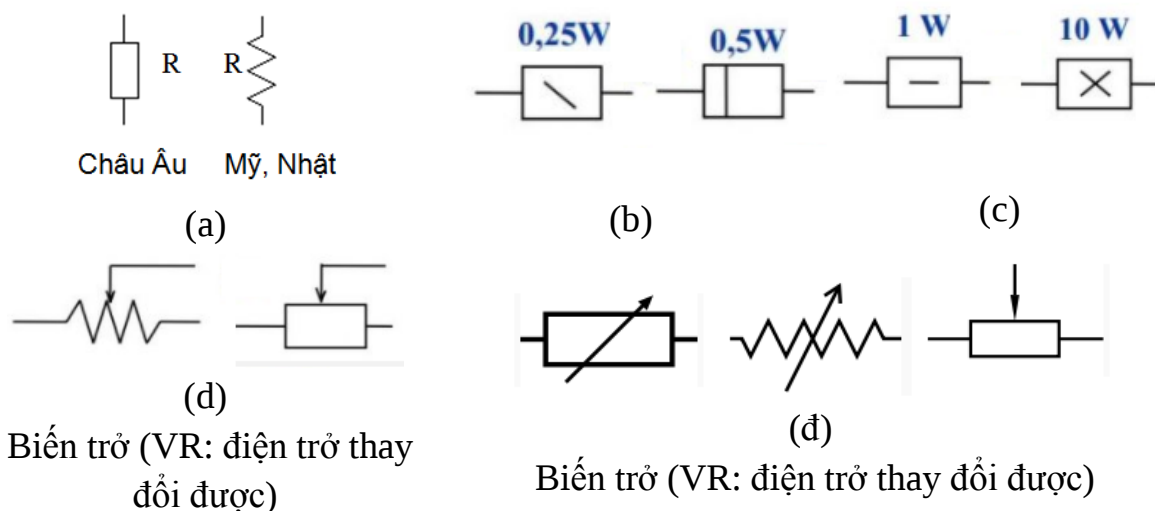
Điện trở màng (film) hoặc gốm kim loại: Loại có công suất được xem là thấp nhất. Có thành phần từ bột ôxit kim loại như thiếc, hoặc niken kết tủa.

Điện trở dây quấn: Có thành phần là hợp kim Niken-Crom. Chúng được tạo thành bằng cách quấn dây kim loại mỏng vào một lớp gốm cách điện dưới dạng lò xo xoắn. Chúng có công suất khá cao (chịu được nhiệt độ cao). Một loại khác của điện trở dây quấn là điện trở dây quấn công suất cao. Đây là những loại điện trở chịu đựng được với nhiệt độ cao, công suất cao.

Điện trở quang (hay quang trở, photoresistor, photocell, LDR (viết tắt tiếng Anh: Light Dependent Resistor)): được chế tạo bằng chất đặc biệt có điện trở thay đổi giảm theo mức ánh sáng chiếu vào. Các hợp chất để chế tạo điện trở quang là: Chì(II) Sunfua (PbS) và Indi Antimonua (InSb) được sử dụng cho vùng phổ hồng ngoại.

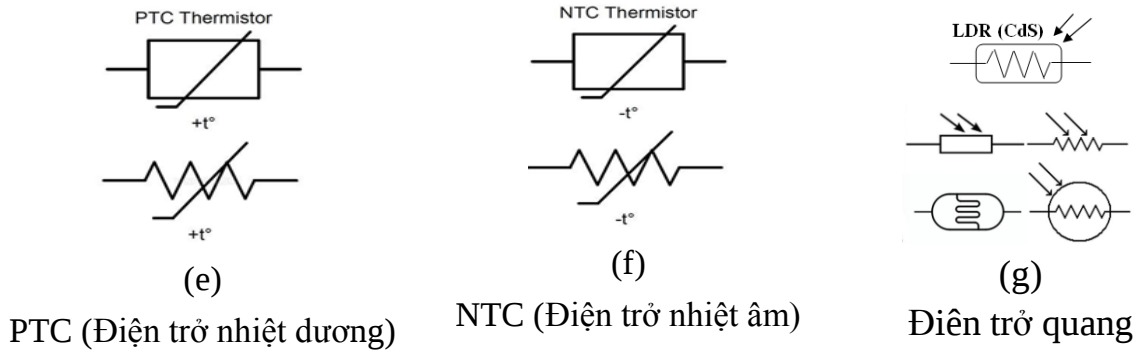
1.1.3 Ký hiệu điện trở (trên mạch điện).

Tùy theo chuẩn khu vực khác nhau, điện trở có những ký hiệu trên mạch điện khác nhau như Hình 2.



Hình 2. Ký hiệu điện trở trên mạch điện

Ký hiệu khác một số loại điện trở:



Hình 3: Ký hiệu điện trở khác trên mạch điện.

1.1.4 Các thông số cơ bản.

Các thông số cơ bản của điện trở gồm: giá trị của điện trở (Ohm: Ω), công suất (P (W)), nhiệt độ ($^{\circ}\text{C}$), vật liệu cấu tạo nên điện trở.

1.1.5 Đơn vị của điện trở.

Đơn vị điện trở là: Ω (Ohm), $\text{K}\Omega$, $\text{M}\Omega$.

$$1\text{K}\Omega \text{ (Kilô Ohm)} = 1.000\Omega .$$

$$1\text{M}\Omega \text{ (Mêga Ohm)} = 1.000 \text{ K}\Omega = 1.000.000\Omega .$$

1.1.6 Cách thức đấu nối.

Các phương thức đấu nối: nối tiếp, song song và hỗn hợp.

a. Mạch mắc nối tiếp:



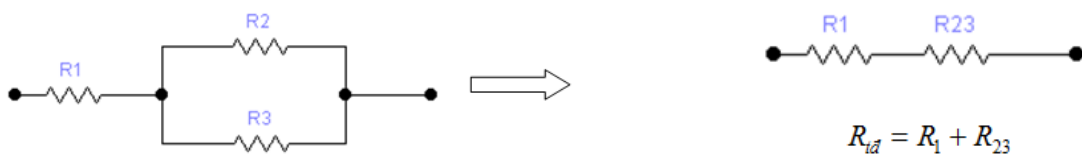
Hình 4: Mạch mắc nối tiếp.

b. Mạch mắc song song:



Hình 4: Mạch mắc song song.

c. Mạch mắc hỗn hợp:



$$R_{td} = R_1 + (R_2 // R_3)$$

Hình 6: Mạch mắc hỗn hợp.

1.1.7 Một số hình dạng của điện trở trong thực tế.

Trong thực tế, tùy theo những ứng dụng khác nhau, tùy theo đặc tính của mạch điện, người ta sản xuất những loại điện trở khác nhau.

Hình 6 là một số loại hình dạng điện trở trong thực tế.



(Điện trở
3 vòng màu)

(a)



(Điện trở
4 vòng màu)

(b)



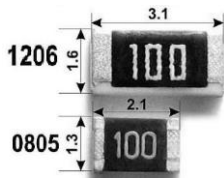
(Điện trở
5 vòng màu)

(c)



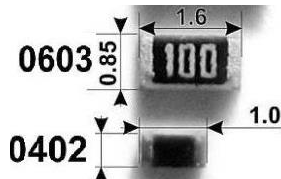
(Điện trở
6 vòng màu)

(d)



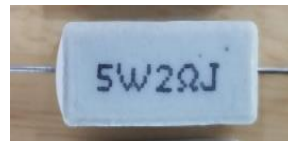
(Điện trở dán)

(đ)



(Điện trở dán)

(e)



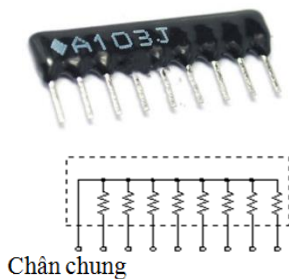
(Điện trở
công suất)

(f)



(Điện trở
công suất)

(g)



(Điện trở thanh)

(h)



NTC

(Điện trở nhiệt âm)

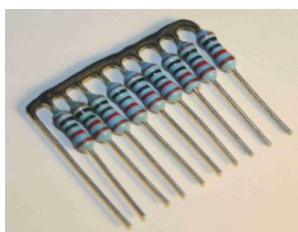
(i)



PTC

(Điện trở nhiệt dương)

(j)



(Điện trở thanh)

(k)



Điện trở quang

(l)



(Điện trở nhiệt công suất)

(m)



(Điện trở nhiệt công suất)

(n)



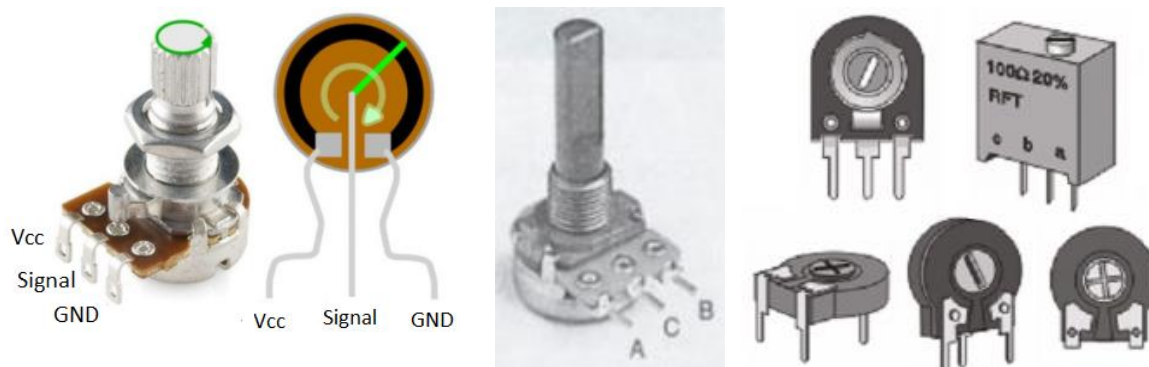
(Điện trở nhiệt công suất)

(o)



(Điện trở dây quấn)

(p)



Biến trở volume (trục xoay)

(q)

Các loại biến trở nút áo

(r)

Hình 7: Một số hình dạng thực tế của điện trở.

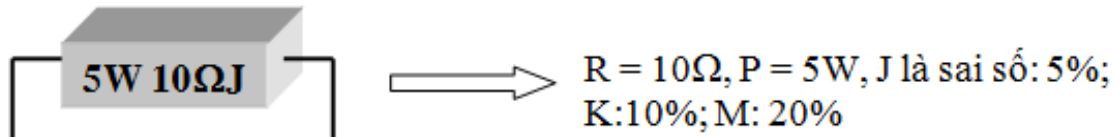
1.1.8 Bảng quy ước màu quốc tế của điện trở (4 vòng màu).

Màu	Vòng 1 (Số A)	Vòng 2 (Số B)	Vòng 3 (Số C) (Hệ số nhân)	Vòng 4 (Sai số)	Ghi chú (Số số 0)
Đen	0	0	$\times 10^0$		
Nâu	1	1	$\times 10^1$	$\pm 1\%$	0
Đỏ	2	2	$\times 10^2$	$\pm 2\%$	00
Cam	3	3	$\times 10^3$		000
Vàng	4	4	$\times 10^4$		0.000
Xanh lá	5	5	$\times 10^5$		00.000
Xanh dương	6	6	$\times 10^6$		000.000
Tím	7	7	$\times 10^7$		0.000.000
Xám	8	8	$\times 10^8$		00.000.000
Trắng	9	9	$\times 10^9$		000.000.000
Vàng kim			$\times 10^{-1}$	$\pm 5\%$ (J)	
Bạc			$\times 10^{-2}$	$\pm 10\%$ (K)	
Không màu				$\pm 20\%$ (M)	

1.1.9 Cách đọc giá trị điện trở.

1.1.9.1 Giá trị điện trở ghi trực tiếp trên thân điện trở.

Là loại điện trở có công suất lớn, được nhà sản xuất ghi giá trị và công suất tiêu tán trên thân điện trở.



Hình 8: Điện trở công suất.

* Ghi chú:

- Ngoài ra trên thân điện trở còn ghi các chữ R, K, M. Cách đọc như sau:

Ví dụ: 3M3 = 3,3MΩ; 3K9 = 3,9KΩ; R47 = 0,47Ω.

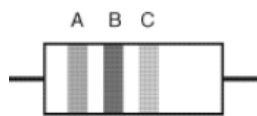
1.1.9.2 Giá trị điện trở được sơn bằng mã màu.

Phần lớn các điện trở sử dụng trong mạch điện tử đều được ghi giá trị theo mã màu.

a. Đối với điện trở có 3 vòng màu:

Giá trị của điện trở: (A:Vòng 1)(B:Vòng 2) $\times 10^C$ (C:Vòng 3) $\pm 20\%$ (Không có Vòng 4; mặc định sai số 20%).

Ví dụ: Tìm giá trị của điện trở có vòng màu sau.



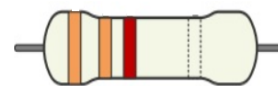
Nâu Đỏ Nâu

$$12 \times 10^1 = 120 \Omega \pm 20\%$$



Nâu Đỏ Đen

$$12 \times 10^0 = 12 \Omega \pm 20\%$$



Cam Cam Nâu

$$33 \times 10^1 = 330 \Omega \pm 20\%$$

b. Đối với điện trở có 4 vòng màu:

Giá trị của điện trở:

(Vòng 1)(Vòng 2) $\times 10^C$ (=Vòng 3) $\pm$ Vòng 4 (Sai số).

Ví dụ: Tìm giá trị của điện trở có vòng màu sau.



Nâu đen đỏ vàng kim

$$10 \times 10^2 = 1K\Omega \pm 5\%$$



Đỏ tím cam vàng kim

$$27 \times 10^3 = 27 K\Omega \pm 5\%$$



Xanh lá xanh dương cam
vàng kim

$$56 \times 10^3 = 56 K\Omega \pm 5\%$$

c. Đối với điện trở có 5 vòng màu:

Giá trị của điện trở:

(Vòng 1)(Vòng 2)(Vòng 3) $\times 10^D$ (=Vòng 4) $\pm$ Vòng 5 (Sai số).

Ví dụ: Tìm giá trị của điện trở có 05 vòng màu sau.



Đỏ Tím Vàng Đỏ Nâu

$$274 \times 10^2 = 27,4 \text{K}\Omega \pm 1\%$$



Xanh dương Xám Đen Đỏ
Vàng kim

$$680 \times 10^2 = 68 \text{K}\Omega \pm 5\%$$



Xanh lá Đỏ Nâu Đen Nâu

$$521 \times 10^0 = 521\Omega \pm 1\%$$

*** Ghi chú :**

+ Nếu không có vòng số 4 (tức là loại điện trở chỉ có 3 vòng màu) thì sai số là $\pm 20\%$.

+ Điện trở là linh kiện không phân cực, nên khi mắc vào mạch điện ta không cần phải phân biệt hai đầu của điện trở.

Một số giá trị điện trở trong thực tế:

1.0	10	100	1.0K (1K0)	10K	100K
1.1	11	110	1.1K (1K1)	11K	110K
1.2	12	120	1.2K (1K2)	12K	120K
1.3	13	130	1.3K (1K3)	13K	130K
1.5	15	150	1.5K (1K5)	15K	150K
1.6	16	160	1.6K (1K6)	16K	160K
1.8	18	180	1.8K (1K8)	18K	180K
2.0	20	200	2.0K (2K0)	20K	200K
2.2	22	220	2.2K (2K2)	22K	220K
2.4	24	240	2.4K (2K4)	24K	240K
2.7	27	270	2.7K (2K7)	27K	270K
3.0	30	300	3.0K (3K0)	30K	300K
3.3	33	330	3.3K (3K3)	33K	330K
3.6	36	360	3.6K (3K6)	36K	360K
3.9	39	390	3.9K (3K9)	39K	390K
4.3	43	430	4.3K (4K3)	43K	430K
4.7	47	470	4.7K (4K7)	47K	470K
5.1	51	510	5.1K (5K1)	51K	510K
5.6	56	560	5.6K (5K6)	56K	560K
6.2	62	620	6.2K (6K2)	62K	620K
6.8	68	680	6.8K (6K8)	68K	680K
7.5	75	750	7.5K (7K5)	75K	750K
8.2	82	820	8.2K (8K2)	82K	820K
9.1	91	910	9.1K (9K1)	91K	910K

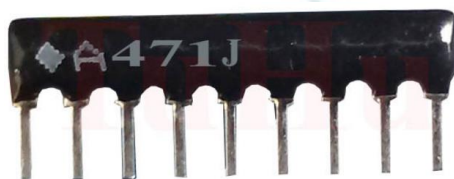
1. 0M (1M0)	3. 3M (3M3)	10M
1. 1M (1M1)	3. 6M (3M6)	11M
1. 2M (1M2)	3. 9M (3M9)	12M
1. 3M (1M3)	4. 3M (4M0)	13M
1. 5M (1M5)	4. 7M (4M7)	15M
1. 6M (1M6)	5. 1M (5M1)	16M
1. 8M (1M8)	5. 6M (5M6)	18M
2. 0M (2M0)	6. 2M (6M2)	20M
2. 2M (2M2)	6. 8M (6M8)	22M
2. 4M (2M4)	7. 5M (7M5)	
2. 7M (2M7)	8. 2M (8M2)	
3. 0M (3M0)	9. 1M (9M1)	

1.1.9.2 Giá trị điện trở được mã hóa bằng số.

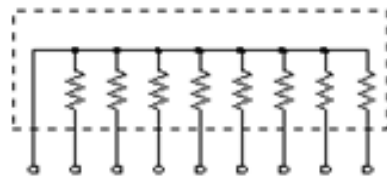
a/ Mạng điện trở (Điện trở thanh).

Điện trở được nhốt trong cùng một vỏ, giá trị các điện trở này là như nhau và chúng có một điểm (đầu) chung.

Ví dụ: Mạng 8 điện trở 470Ω ($47 \times 10^1 = 470\Omega$) ($R \times 8 \times 470$).



(A09 471 - 1/8W 5%)



Chân chung

Hình 9: Hình dáng mạng điện trở.

b/- Điện trở dán (SMD - Surface Mount Devices).

Trường hợp SMD được ghi bằng số: loại này thường dùng ở các mạch phức tạp như máy vi tính, thiết bị công nghệ cao, ...

Ví dụ 1: Tìm giá trị của điện trở sau.



0,382 Ω



2,3 Ω



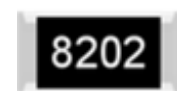
10 K Ω



4,7 Ω



22 K Ω



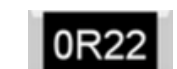
82 K Ω



0 Ω



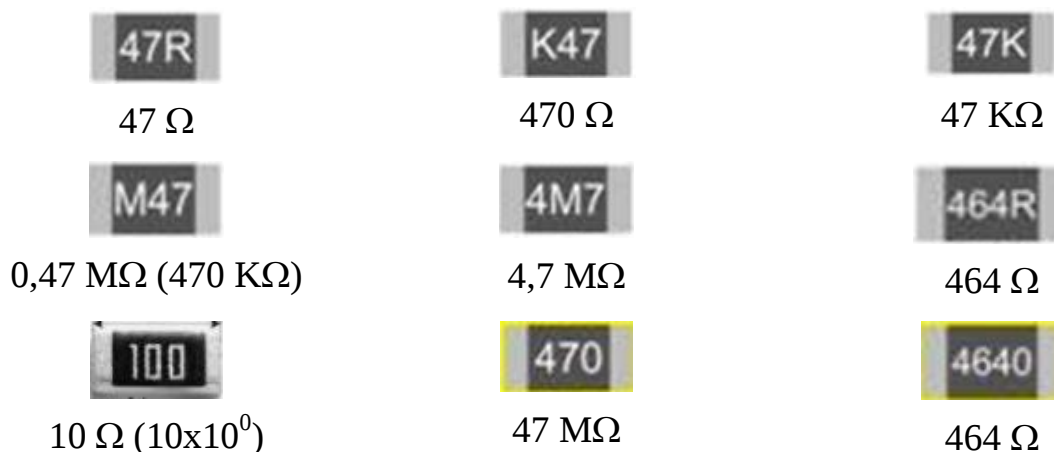
0 Ω



0,22 Ω

Hình 10: Hình dáng điện trở dán.

Ví dụ 2: Tìm giá trị của điện trở sau.



Hình 11: Hình dáng điện trở dán.

d2/- Điện trở dán - SMD mã hóa theo Mã code.

Mã code điện trở và giá trị tương ứng:

Code	Giá trị Ohm	Code	Giá trị Ohm	Code	Giá trị Ohm	Code	Giá trị Ohm
01	100	26	182	51	332	76	604
02	102	27	187	52	340	77	619
03	105	28	191	53	348	78	634
04	107	29	196	54	357	79	649
05	110	30	200	55	365	80	665
06	113	31	205	56	374	81	681
07	115	32	210	57	383	82	698
08	118	33	215	58	392	83	715
09	121	34	221	59	402	84	732
10	124	35	226	60	412	85	750
11	127	36	232	61	422	86	768
12	130	37	237	62	432	87	787
13	133	38	243	63	442	88	806
14	137	39	249	64	453	89	825
15	140	40	255	65	464	90	845
16	143	41	261	66	475	91	866
17	147	42	267	67	487	92	887
18	150	43	274	68	499	93	909
19	154	44	280	69	511	94	931
20	158	45	287	70	523	95	953
21	162	46	294	71	536	96	976
22	165	47	301	72	549	none	none
23	169	48	309	73	562	none	none
24	174	49	314	74	576	none	none
25	178	50	324	75	590	none	none

Bảng tra Code Resistor SMD

- Hệ số nhân được kí hiệu bằng chữ cái.

- S hoặc Y: hệ số nhân 10^{-2}
- R hoặc X: hệ số nhân 10^{-1}

- C: hệ số nhân 10^2
- D: hệ số nhân 10^3

- A: hệ số nhân 10^0

- B: hệ số nhân 10^1

- E: hệ số nhân 10^4

- F: hệ số nhân 10^5

Ví dụ:

- 51S = 51Y = $332 \times 10^{-2} = 3.32 \text{ ohm}$

- 12R = 12X = $130 \times 10^{-1} = 13 \text{ ohm}$

- 09A = $121 \times 10^0 = 121 \text{ ohm}$

- 24B = $174 \times 10^1 = 1.74 \text{ K ohm}$

Ví dụ:

- 63C = $442 \times 10^2 = 44.2 \text{ K ohm}$

- 20D = $158 \times 10^3 = 158 \text{ K ohm}$

- 31E = $205 \times 10^4 = 2.05 \text{ M ohm}$

- 74F = $576 \times 10^5 = 57.6 \text{ M ohm}$

đ/- Trị số nhiệt trở (Th - Thermistor):

Nhiệt điện trở có thể phân thành 2 loại theo hệ số K. Nếu K dương, trở kháng của điện trở tăng khi nhiệt độ tăng, khi đó nó được gọi là nhiệt điện trở dương hay thuận nhiệt trở (**PTC** - positive temperature coefficient). Ngược lại nếu K âm, trở kháng của điện trở giảm khi nhiệt độ tăng, và nó được gọi là nhiệt điện trở âm hay nghịch nhiệt trở (**NTC** - negative temperature coefficient).

Ví dụ: NTC 10D-9.

10 = giá trị điện trở tại 25°C .

D = Disk type = kiểu đóng gói dạng hình đĩa.

9 = đường kính bề ngang của linh kiện (mm)



Ví dụ: NTC 8D-20.

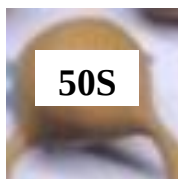
8 = giá trị điện trở tại 25°C .

D = Disk type = kiểu đóng gói dạng hình đĩa.

20 = đường kính bề ngang của linh kiện (mm)



Ví dụ: PTC 50s 100-300R (giá trị từ 100 đến 300 Ohm với 50s).



Ví dụ: PTC MZ3 100R 75 độ.



Hình 12: Hình dáng của NTC và PTC.

1.2 Tụ điện (Capacitor).

1.2.1 Định nghĩa.

Tụ điện là linh kiện thụ động dùng để nạp, xả (phóng) điện.

Khả năng tích điện của tụ phụ thuộc vào điện thế đặt vào hai đầu tụ và điện dung của tụ theo công thức: $Q = C.U$. Trong đó:

C: điện dung, có đơn vị là Farad (F).