

Atividade 01 - Identificação de resistores

Objetivo: Ler o valor nominal dos resistores através do código de cores, numéricos e alfanuméricos.

Definição: O resistor é o elemento do circuito, que oferece uma obstrução ao fluxo de elétrons, ou seja, se opõe a intensidade da corrente elétrica.

Simbologias:

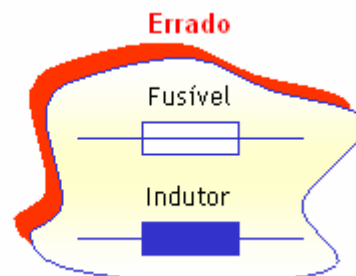


Padrão americano



Padrão europeu

Nunca cortar o símbolo, padrão europeu, ou pintar o mesmo, pois será considerado fusível ou indutor, respectivamente.



Unidade de medida: A unidade de resistência é o "ohm", uma justa homenagem a George Simon Ohm, representada pela letra grega Ω (Omega).

Denominação	Símbolo	Valor em relação à unidade
Ohm	Ω	-
quilo ohm	$k\Omega$	1000Ω ou $10^3 \Omega$
mega ohm	$M\Omega$	1000000 ou $10^6 \Omega$

Tipos de resistores fixos: Os resistores fixos podem ser caracterizados pela sua característica construtiva, sendo cada uma, destinada para uma aplicação específica.

❑ Filme de carbono

Construção:

- É constituído por tubo cerâmico (ou de vidro) coberto por um filme (película) de carbono;
- O valor da resistência elétrica é obtido mediante a formação de um sulco no filme, produzindo uma fita espiralada cuja largura e espessura define o valor da sua resistência;
- Os terminais são soldados na extremidade do filme;
- Aplicada uma camada de material isolante para proteção.



Características:

- Potência nominal está associada ao tamanho
- Geralmente na cor bege
- Especificações impressas através do código de cores

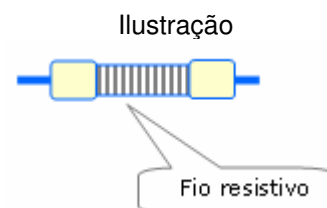
Valores:

- Grande faixa de valores de resistências (. a 10M.), com mesmo tamanho.
- Baixa potência (até 3W)
- Média tolerância (5% a 10%)

❑ Resistor de fio

Construção:

- Consiste basicamente de um tubo cerâmico (ou vidro) que serve de suporte a um fio condutor de alta resistividade enrolada (níquel-cromo) sobre este tubo.
- O comprimento e o diâmetro do fio determinam sua resistência elétrica.
- Os terminais são soldados nas extremidades do fio.
- Aplicada uma camada de material isolante para proteção.



Características:

- Robustos;
- Suportam altas temperaturas;
- Geralmente na cor verde;
- Especificações impressas no seu corpo (resistência, tolerância e potência nominal)

Valores:

- Baixa resistências (. a k.)
- Alta potência (de 5W a 1000kW)
- Alta tolerância (10% a 20%)

□ **Resistor de filme metálico****Construção:**

- Semelhante ao de carbono
- Tubo cerâmico coberto por um filme de uma liga metálica (níquel-cromo)

Características:

- Geralmente na cor azul
- Potência associada ao seu tamanho
- Especificações impressas através do código de cores

Valores:

- Grande faixa de resistências (. até M.)
- Baixa potência (até 7W)
- Baixa tolerância - mais precisos (1% a 2%)
- Outras cores: de potência (marrom) e de precisão (verde escuro)

Código de cores

O código de cores consiste de 4, 5 ou 6 faixas coloridas, impressas no corpo do resistor, e que seguem a norma de código de cores para resistores fixos IEC-62.

O código de cores (quatro faixas)

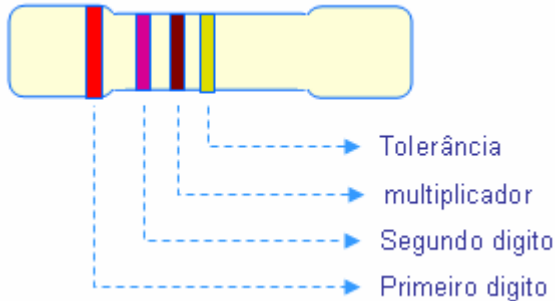
Cores	1ª faixa (primeiro dígito)	2ª faixa (segundo dígito)	3ª faixa (multiplicador)	4ª faixa (tolerância)
Preto	-	0	1	-
Marrom	1	1	10	± 1%
Vermelho	2	2	100	± 2%
Laranja	3	3	1000	-
Amarelo	4	4	10000	-
Verde	5	5	100000	± 0,5%
Azul	6	6	1000000	± 0,25%
Violeta	7	7	-	± 0,1%
Cinza	8	8	-	-
Branco	9	9	-	-
Ouro	-	-	0,1	± 5%
Prata	-	-	0,01	± 10%
Sem cor				± 20%

Identificando a resistência através do código de cores

- Identificar a cor da primeira faixa (mais próximo de uma das extremidades), verificar na tabela o algarismo correspondente. **Este algarismo será o primeiro dígito do valor do resistor.**
- Identificar a cor da segunda faixa, verificar o algarismo correspondente. **Este será o segundo dígito do valor do resistor.**

- ❑ Identificar a cor da terceira faixa, verificar o multiplicador correspondente e multiplicar pelos dois algarismos anteriores. **O resultado é o valor da resistência.**
- ❑ Identificar a cor do quarto anel e verificar a porcentagem correspondente. **Esta é a tolerância do resistor.**

Exemplo:

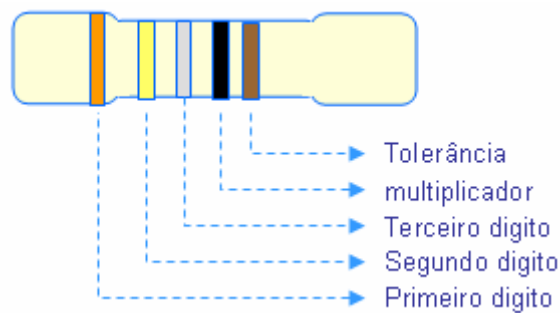


- Primeiro anel ⇒ Vermelho = 2
- Segundo anel ⇒ Violeta = 7
- Terceiro anel ⇒ marrom = 10
- Quarto anel ⇒ ouro = 5%

Nosso resistor é de 270Ω com 5% de tolerância, ou seja, o valor exato da resistência para qualquer elemento com esta especificação estará entre $256,5\Omega$ e $283,5\Omega$.

Resistores de precisão (cinco faixas)

Nos resistores de precisão são impressos 5 faixas, onde as três faixas primeiras são os algarismos significativos, a quarta será o multiplicador e a quinta tolerância. Exemplo:

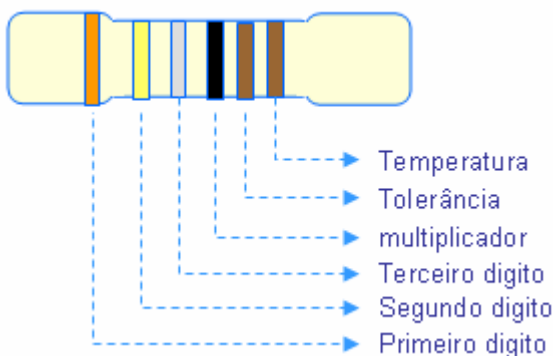


- Primeiro anel ⇒ laranja = 3
- Segundo anel ⇒ Amarelo = 4
- Terceiro anel ⇒ Cinza = 8
- Quarto anel ⇒ preto = 1
- Quinto anel ⇒ marrom = 1%

Nosso resistor é de 348Ω com 1% de tolerância, ou seja, o valor exato da resistência para qualquer elemento com esta especificação estará entre $344,52\Omega$ e $351,48\Omega$.

A sexta faixa (temperatura)

Alguns resistores possuem uma sexta faixa que indica o coeficiente da temperatura do resistor, medido em PPM/C (Partes Por Milhão / grau Celsius).



Sexta faixa

- Marrom = 100 PPM
- Vermelho = 50PPM
- Laranja = 15 PPM
- Amarelo = 25 PPM

O marrom (100 PPM/°C) é o mais popular, e trabalhará para a maioria de condições de temperatura razoáveis. Os outros são projetados especialmente para aplicações críticas da temperatura.

Outras formas de identificação do resistor

Com o surgimento de novas tecnologias em especial a SMT (Tecnologia de Montagem em Superfície), houve uma redução no tamanho dos resistores dificultando a impressão do código de cores. Para esse tipo de componente, um código é usado.

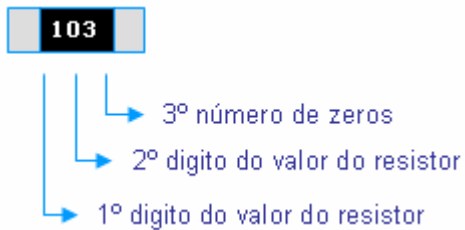
Nota1: SMT (Surface Mount Technology) - refere-se à tecnologia de manufatura de placas eletrônicas nos quais os componentes são soldados e montados na superfície da placa ao invés de serem inseridos em furos,

permitindo a inserção de uma quantidade maior de componentes, o que aumenta a sua densidade e diminui o tamanho das mesmas.

Encapsulamento SMD (Surface Mount Device)

São componentes construídos para serem montados na superfície da placa de circuito impresso ao invés de inserido sobre furos, utilizam tecnologia SMT (Surface-mount technology). Tal tecnologia de montagem faz com que os componentes sejam menores, otimizando o espaço na placa e permitindo a construção de placas de alta densidade, entretanto, exige máquinas especiais para montagem e soldagem do componente na placa.

Exemplo 01:

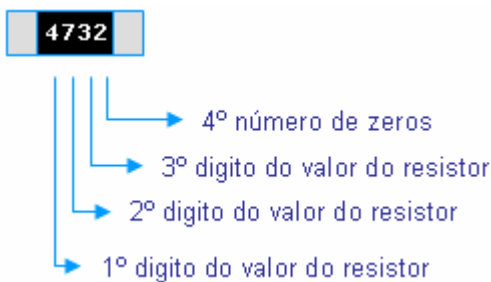


Método de leitura:

Os dois primeiros algarismos representam respectivamente o primeiro e segundo dígito, o terceiro algarismo é o número de zeros do multiplicador. Assim:

$$103 = 10\ 000\Omega \text{ ou } 10k\Omega$$

Exemplo 02:



Método de leitura:

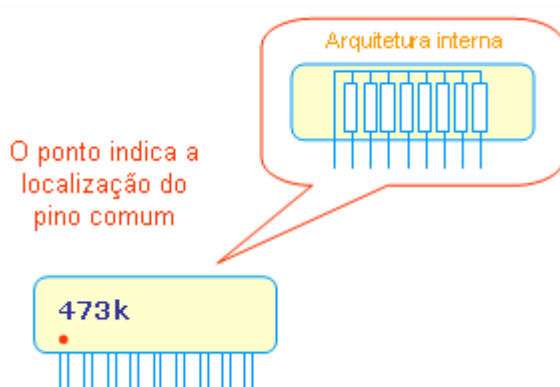
Em resistores de precisão, existe um quarto dígito que será o multiplicador, e terceiro será algarismo significativo. Assim:

$$4732 = 47300\Omega$$

Se houver a letra R, esta será considerada como ponto decimal. Então:

$$100R = 100\Omega \text{ e } 9R1 = 9.1\Omega$$

Encapsulamento SIL (Single In Line)



Método de leitura:

No encapsulamento SIL os dois primeiros algarismos mais significativos são respectivamente o primeiro e segundo dígito, o terceiro algarismo é o número de zeros do multiplicador e a letra corresponde à tolerância.

Código para tolerância:

M = ±20%	K = ±10%	J = ±5%	G = ±2%	F = ±1%
----------	----------	---------	---------	---------

Logo:

$$473k = 47\ 000 \pm 10\%$$

Importante: Para simplificar a escrita de valores grandes no resistor, as abreviaturas R(unidade), k (quilo) e M (mega) são usadas no lugar do ponto decimal. Assim:

$$1R = 1\Omega$$

$$5R1 = 5,1\Omega$$

$$2k7 = 2700\Omega$$

$$1M2 = 1200000\Omega$$

Exercícios para memorização:

1- Escreva as cores dos resistores abaixo, na seqüência correta de leitura:

Resistor	1ª Faixa	2ª Faixa	3ª Faixa	4ª Faixa	5ª Faixa
5R1 ±5%					
2k2 ±5%					
39R ±10%					
13,3kΩ ±2%					
110Ω ±2%					
3920Ω ±1%					
57,6kΩ ±1%					
68Ω ±0,5%					
5k1 ±20%					
22kΩ ±20%					
54,9kΩ ±0,2%					
1MΩ ±0,5%					
1Ω ±0,5%					
1Ω ±10%					
10Ω ±1%					
7,87kΩ ±1%					
12,7MΩ ±0,5%					
10MΩ ±0,5%					
12MΩ ±5%					
0,56Ω ±5%					
220Ω ±5%					
18MΩ ±1%					
120kΩ ±1%					
0,22Ω ±0-5%					
15Ω ±2%					
1,5MΩ ±0,5%					
150kΩ ±10%					
15kΩ ±5%					
5R6 ±1%					
220kΩ ±0,5%					

2- Escreva o valor dos resistores para as cores abaixo, na seqüência correta de leitura, com a respectiva tolerância:

Marrom	Laranja	Ouro	Sem cor		
Verde	Azul	Prata	Prata		
Marrom	Preto	Preto	Ouro		
Marrom	Preto	Verde	Vermelho	Vermelho	
Verde	Verde	Prata	Ouro		
Amarelo	Violeta	Verde	Vermelho	Verde	
Azul	Azul	Vermelho	Preto	Vermelho	
Laranja	Laranja	Prata	Prata		
Marrom	Preto	Preto	Preto	Marrom	
Laranja	Azul	Verde	Vermelho	Verde	
Marrom	Marrom	Marrom	Marrom	Verde	
Vermelho	Azul	Violeta	Marrom	Marrom	
Verde	Branco	Preto	Amarelo	Vermelho	
Vermelho	Violeta	Amarelo	Ouro	Vermelho	
Marrom	Preto	Preto	Prata	Marrom	
Verde	Amarelo	Vermelho	Ouro	Verde	
Amarelo	Violeta	Prata	Prata		
Marrom	Preto	Azul	Sem cor		
Amarelo	Branco	Laranja	Azul	Verde	
Amarelo	Amarelo	Amarelo	Amarelo	Verde	

Laranja	Laranja	Verde	Verde	Verde	
Verde	Azul	Azul	Prata	Verde	
Laranja	Laranja	Ouro	Ouro		
Marrom	Marrom	Amarelo	Verde	Verde	
Azul	Branco	Vermelho	Marrom	Verde	
Azul	Branco	Vermelho	Marrom	Verde	
Marrom	Preto	Verde	Ouro		
Azul	Cinza	Marrom	Sem cor		
Vermelho	Vermelho	Prata	Ouro		
Marrom	Vermelho	Azul	Ouro		
Marrom	Preto	Preto	Marrom	Vermelho	

3- Identifique o valor da resistência para resistores SMD.

101		100R	
471		634R	
102		909R	
122		1001	
103		4701	
123		1002	
104		1502	
124		1004	
474		3902	

4- Qual o valor dos resistores?

2k2		6k8	
1M2		3R3	
5k6		8R8	
4R7		5R6	
3k9		6R9	
2R2		6k9	

5- Para o encapsulamento SIL, qual a resistência e tolerância?

223J	
473M	
562G	
391F	
722K	

6- Escreva o valor dos resistores para as cores abaixo, na seqüência correta de leitura, com a respectiva tolerância e temperatura:

Amarelo	Branco	Laranja	Azul	Verde	
Vermelho	Azul	Violeta	Marrom	Marrom	
Azul	Branco	Vermelho	Marrom	Verde	
Marrom	Preto	Verde	Vermelho	Vermelho	
Azul	Azul	Vermelho	Preto	Vermelho	

A força não provém da capacidade física e sim de uma vontade indomável
(Mahatma Gandhi)

www.clubedaeletronica.com.br