

Potência de dez e eletrônica

O uso da potência de dez, ao contrário do que muitos pensam, é fácil e ajuda, consideravelmente, em cálculos que envolvem números muitos extensos e com grande quantidade de zeros. Em eletrônica seu uso fica evidente quando falamos de múltiplos e/ou submúltiplos de grandezas como resistência, capacitância, frequência, indutância, etc.

Vamos ver algumas considerações básicas:

exemplos	em eletrônica
O número 10 é igual a 1×10^1 ou 10^1	
O número 100 é igual a 1×10^2 ou 10^2	
O número 1.000 é igual a 1×10^3 ou 10^3	1000 = 1K (quilo)
O número 10.000 é igual a 1×10^4 ou 10^4	
O número 1.000.000 é igual a 1×10^6 ou 10^6	1.000.000 = 1M (mega)
O número 0,1 é igual a 1×10^{-1} ou 10^{-1}	
O número 0,01 é igual a 1×10^{-2} ou 10^{-2}	
O número 0,001 é igual a 1×10^{-3} ou 10^{-3}	0,001 = 1m (mili)
O número 0,000.001 é igual a 1×10^{-6} ou 10^{-6}	0,000.001 = 1μ (micro)
O número 0,000.000.001 é igual a 1×10^{-9} ou 10^{-9}	0,000.000.001 = 1n (nano)
O número 0,000.000.000.001 é igual a 1×10^{-12} ou 10^{-12}	0,000.000.000.001 = 1p (pico)

Mas como podemos provar isto? Basta multiplicarmos o número de dez, por ele mesmo, pela quantidade indicada pelo expoente. Isto para expoentes positivos.

Vamos ver alguns exemplos:

1-)

$1 \times 10^3 = 1 \times 10 \times 10 \times 10 = 1.000$? como o expoente é 3 multiplicamos o número 10, por ele mesmo, três vezes.

2-)

$1 \times 10^6 = 1 \times 10 \times 10 \times 10 \times 10 \times 10 \times 10 = 1.000.000$? como o expoente é 6 multiplicamos o número 10, por ele mesmo, seis vezes.

Mas é quando o expoente é negativo? Basta fazermos a mesma coisa e invertemos o resultado. Para fazermos isto é só dividir 1 pelo resultado da multiplicação dos números dez.

Vamos ver alguns exemplos:

1-)

$$1 \times 10^{-3} = 1 \times 10 \times 10 \times 10 = 1.000 \text{ ? invertendo o resultado teremos: } 1 / 1.000 = 0,001$$

$$\text{portanto } 1 \times 10^{-3} = 10^{-3} = 0,001$$

2-)

$$1 \times 10^{-12} = 1 \times 10 \times 10 \times 10 \times 10 \times 10 \times 10 \times 10 \times 10 \times 10 \times 10 \times 10 \times 10 =$$

$$1.000.000.000.000 \text{ ? invertendo o resultado teremos: } 1 / 1.000.000.000.000 =$$

$$0,000.000.000.001$$

$$\text{portanto } 1 \times 10^{-12} = 10^{-12} = 0,000.000.000.001$$

Podemos perceber que:

? quando o expoente é positivo caminhamos com a vírgula para a direita.

$$1 \times 10^3 = \underline{1000} \text{ ? três casas pois o expoente é 3.}$$

? quando o expoente é negativo caminhamos com a vírgula para a esquerda.

$$1 \times 10^{-6} = \underline{0,000.001} \text{ ? seis casas pois o expoente é } -6.$$

Usando isto em eletrônica

Temos em eletrônica diversas grandezas onde aplicamos estes conhecimentos, vamos trabalhar com duas delas (resistência e capacitância), mas estes princípios se aplicam a todas elas.

Exemplos:

1 – Um resistor de 1.000 Ω pode ter o seu valor escrito como:

1.000 Ohms

1.000 Ω

1 KOhms

1 K Ω

1 x 10³ Ohms

2 – Um capacitor de 100 nF pode ter o seu valor escrito como:

- 0,000.000.1 Farads
- 0,000.000.1 F
- 100 nF
- 100×10^{-9} Farads
- 100×10^{-9} F

3 – Um resistor de 470 K Ω pode ter o seu valor escrito como:

- 470.000 Ohms
- 470.000 Ω
- 470 KOhms
- 470 K Ω
- 470×10^3 Ohms

4 – Um capacitor de 2,200 μ F pode ter o seu valor escrito como:

- 0,0022 Farads
- 0,0022 F
- 2200 μ F
- 2200×10^{-6} Farads
- 2200×10^{-6} F

Podemos perceber que eventualmente precisaremos “pegar” um capacitor em μ F e transformar em nF ou Farad, outras vezes é necessário se transformar o valor de um resistor de M Ω para K Ω ou Ω . Muitas vezes precisaremos fazer isto para aplicarmos estes valores em fórmulas ou para termos todos com a mesma base, visando facilitar cálculos. Também usamos estes conhecimentos para fazer a leitura de componentes e saber o valor correto dos mesmos. Uma forma simples e fácil de se fazer isto é utilizando um pouquinho de matemática e olhando os exemplos:

1 – Transformar 100 nF em μ F.

- passe o valor de 100nF para a base de dez:

$$100 \text{ nF} = 100 \times 10^{-9}$$

- divida este valor por μ e você encontrará o resultado em μ F:

$$100 \times 10^{-9} / \mu = 100 \times 10^{-9} / 1 \times 10^{-6} = 100 \times 10^{-9} \times 10^6 / 1 = 100 \times 10^{-3} = 0,1\mu\text{F}.$$

2 – Transformar 2,2 M Ω em K Ω .

- passe 2,2 M Ω para a base de dez:

$$2,2 \text{ M}\Omega = 2,2 \times 10^6$$

- divida este valor por K e você encontrará o valor em K Ω :

$$2,2 \times 10^6 / \text{K} = 2,2 \times 10^6 / 1 \times 10^3 = 2,2 \times 10^6 \times 10^{-3} / 1 = 2,2 \times 10^3 = 2.200 \text{ K}\Omega.$$

Perceba que: quando a base de dez passa de baixo para cima, na equação, o seu expoente tem o sinal invertido. Depois basta somarmos os expoentes e aplicarmos a teoria sobre base de dez.

Quando desejamos converter múltiplos ou sub-múltiplos em sua unidade de medida devemos usar o número 1 (um) no lugar do K, M, n, μ , etc.

Unidades de medidas:

Capacitância ? unidade de medida = Farads = F.

Resistência ? unidade de medida = Ohms = Ω .

Indutância ? unidade de medida = Henries = H.

Frequência ? unidade de medida = Hertz = Hz.

Potência ? unidade de medida = Watts = W.

Tensão ? unidade de medida = Volts = V.

Corrente ? unidade de medida = Amperes = A.

Exemplos:

$$10 \mu\text{F em F} = 10 \times 10^{-6} / \text{F} = 10 \times 10^{-6} / 1 = 10 \times 10^{-6} = 0,000.01 \text{ F.}$$

$$1,5 \text{ M}\Omega \text{ em } \Omega = 1,5 \times 10^6 / \Omega = 1,5 \times 10^6 / 1 = 1,5 \times 10^6 = 1.500.000 \Omega.$$

Receita de Bolo

1 – pegar o valor e mudá-lo para a base de dez.

2 – dividir pela grandeza, múltiplo ou submúltiplo desejado.

3 – obter o resultado diretamente na forma desejada.

Exemplos:

$$47 \text{ nF em pF} ? 47 \times 10^{-9} / \text{p} = 47 \times 10^{-9} / 1 \times 10^{-12} = 47 \times 10^{-9} \times 10^{12} = 47 \times 10^3 =$$

47.000 pF.

$$1\text{M}5\Omega \text{ em K}\Omega > 1,5 \times 10^6 / \text{K} = 1,5 \times 10^6 / 1 \times 10^3 = 1,5 \times 10^6 \times 10^{-3} = 1,5 \times 10^3 = 1.500$$

K Ω .

10 K Ω em M Ω $> 10 \times 10^3 / M = 10 \times 10^3 / 1 \times 10^6 = 10 \times 10^3 \times 10^{-6} = 0,01 \text{ M}\Omega$.

100 pF em nF ? $100 \times 10^{-12} / n = 100 \times 10^{-12} / 1 \times 10^{-9} = 100 \times 10^{-12} \times 10^9 = 100 \times 10^{-3} =$
0,1 nF.

2.200 μ F em F ? $2.200 \times 10^{-6} / F = 2.200 \times 10^{-6} / 1 = 2.200 \times 10^{-6} = 0,0022 \text{ F}$.

150 K Ω em Ω $> 150 \times 10^3 / \Omega = 150 \times 10^3 / 1 = 150.000 \Omega$

