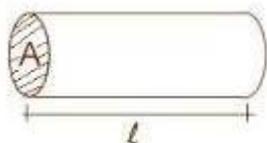


RESISTIVIDADE

Imagine uma barra de alumínio com 1m de comprimento e área da seção transversal de 1mm², em um ambiente com temperatura de 20°C.



Medindo a resistência deste material, obtém-se $2,83 \times 10^{-8} \Omega$, sendo assim sua resistividade (ρ) é de $2,83 \times 10^{-8} \Omega \cdot m$ a 20°C.

Aumentando a barra de comprimento, a resistência vai aumentar, (diretamente proporcional).

Aumentando o diâmetro da barra, a resistência vai diminuir (reversamente proporcional).

Então:

$$R = \rho \cdot \frac{l}{A}$$

Material	$\Omega \cdot m$ a 20°C	Material	$\Omega \cdot m$ a 20°C
Prata	$1,64 \cdot 10^{-8}$	Nicromo	$100 \cdot 10^{-8}$
Cobre recozido	$1,72 \cdot 10^{-8}$	Silício	2500
Alumínio	$2,83 \cdot 10^{-8}$	Papel	10^{10}
Ferro	$12,3 \cdot 10^{-8}$	Mica	$5 \cdot 10^{10}$
Constantana	$49 \cdot 10^{-8}$	Quartzo	10^{17}

$$R = \rho \frac{l}{A}$$

ρ → resistividade do material

L → comprimento do fio

A → área da seção reta do fio

Exercícios

1. Qual a resistência de um fio de alumínio com comprimento de 1 km e um diâmetro de 1,626mm. O fio está a 20°C.

2.

$$A = \frac{\pi \cdot (1,626 \cdot 10^{-3})^2}{4} = 2,08 \cdot 10^{-6} m^2$$

$$R = 2,83 \cdot 10^{-8} \cdot \frac{1 \cdot 10^3}{2,08 \cdot 10^{-6}} = 13,61 \Omega$$

3. Qual a resistividade da platina se um cubo com 1cm de lado tem um resistência de $10\mu\Omega$ sobre os lados opostos?

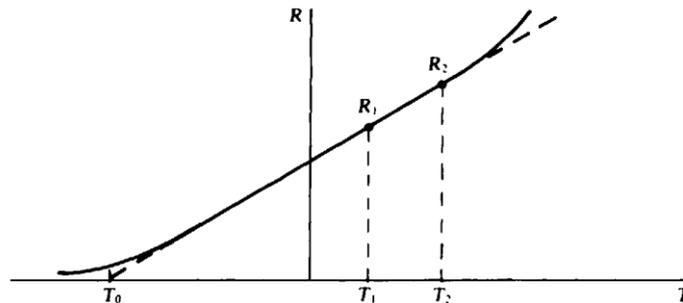
$$10 \cdot 10^{-6} = \rho \cdot \frac{1 \cdot 10^{-2}}{(1 \cdot 10^{-2})^2}$$

$$\frac{10 \cdot 10^{-6}}{(1 \cdot 10^{-2})^2} = 10 \cdot 10^{-6} \cdot \frac{(1 \cdot 10^{-2})^2}{1 \cdot 10^{-2}} = 10 \cdot 10^{-8} \Omega m$$

4. Calcule a resistência de uma barra retangular de cobre recozido de 3m de comprimento de 0,5cm x 3cm na seção transversal, a 20°C ?

$$R = 1,72 \cdot 10^{-8} \cdot \frac{3}{0,5 \cdot 10^{-2} \cdot 3 \cdot 10^{-2}} = 344 \mu\Omega$$

Em Temperaturas diferentes:



$$\frac{R_2 - 0}{R_1 - 0} = \frac{T_2 - T_0}{T_1 - T_0}$$

$$R_2 = \frac{T_2 - T_0}{T_1 - T_0} \cdot R_1$$

MATERIAL	TEMPERATURA
TUNGSTÊNIO	- 202
COBRE	- 234,5
ALUMÍNIO	- 236
PRATA	- 243
CONSTANTÃ	- 125000

Temperatura de resistência inferida

Exercícios

1. Um fio de 10km de alumínio com 5mm de diâmetro está colocado em uma torre de transmissão a uma temperatura de 35°C . Calcule a resistência deste fio na temperatura final.

$$R_1 = 2,83 \cdot 10^{-8} \cdot \frac{10 \cdot 10^3}{2,5 \cdot 10^{-3} \cdot \pi} = 14,41 \Omega$$

$$R_2 = \frac{35 - (-236)}{20 - (-236)} \cdot 14,41 = 15,25\Omega$$

Uma linha de transmissão de potência com 1000km de fio de cobre, tem um diâmetro de 14,8mm. Qual será sua resistência quando o sol esquentar a linha em 38°C?

$$R_1 = 1,72 \cdot 10^{-8} \cdot \frac{1000 \cdot 10^3}{7,4 \cdot 10^{-3^2} \cdot \pi} = 99,98\Omega$$

$$R_2 = \frac{38 - (-234,5)}{20 - (-234,5)} \cdot 99,98 = 107,05\Omega$$

Exercícios:

1. Qual a resistência de um fio de cobre recozido com comprimento de 500m e um diâmetro de 0,404mm?

R.: $R = 67,1\Omega$

2. Calcular a resistência a 20°C de uma “barra de ônibus” de cobre recozido de 2m de comprimento e 1cm por 4cm de seção transversal?

R.: $R = 86\mu\Omega$

3. Qual a resistividade do estanho de um cubo com 10cm de cada lado e com uma resistência de 1,15 $\mu\Omega$ sobre os lados opostos?

R.: $\rho = 11,5 \times 10^{-8} \Omega \cdot m$

6. Qual o comprimento de um fio de constantana nº 30 AWG (0,254mm de diâmetro) a 20°C para um resistor de 200 Ω ?

R.: $l = 207m$

7. Qual o comprimento do fio nicromo nº 28 AWG (0,000126pol² na área da seção transversal) necessário para um resistor de 24 Ω a 20°C?

R.: $l = 1,95m$

8. Um determinado fio de alumínio tem uma resistência de 5 Ω a 20°C. Qual a resistência de um fio de cobre recozido do mesmo tamanho e a mesma temperatura?

R.: $R = 3,04\Omega$