

Ejercicio N° 7

- Nichrome es el nombre comercial de una aleación de Níquel y Cromo utilizada en la fabricación de resistencias para estufas, secadores de pelo, tostadoras, etc. Busque en Internet las propiedades del Nichrome y diseñe una resistencia que disipe 100 W cuando la diferencia de potencial entre sus extremos sea de 220 V. Trate de usar poco material porque es caro.

Resolución

Tengo que diseñar una resistencia que disipe 100 Watts a 220 Volts. Con esta información puedo calcular la resistencia que tiene que tener:

$$P = \frac{V^2}{R} \implies R = \frac{V^2}{P} = \frac{(220 \text{ V})^2}{100 \text{ W}}$$

$$R = 484 \Omega$$

Busco ahora las propiedades del Nichrome. Características Nichrome.

Puedo leer en esta que el material tiene: "650 Ω per circular mil-foot at 20°C". (Obs: la resistividad depende mucho de la temperatura, pero como no tengo datos sobre esta, utilizo la misma a 20°C)

Sabiendo que:

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

Y que "circular mil-foot" es un cilindro de sección de una milésima parte de pulgada y de un pie de largo. Puedo calcular la resistividad del material:

$$\rho = \frac{R \cdot A}{L} = \frac{650 \Omega \cdot 5.067 \cdot 10^{-10} m^2}{0.3048 m} \implies \rho = 1.081 \cdot 10^{-10} \Omega m$$

Teniendo ahora la resistividad del material y la resistencia de lo que estoy diseñado puedo establecer la relación entre el radio y el largo de mi conductor (cilindrico).

$$\frac{\rho \cdot L}{A} = R \implies \frac{1.081 \Omega m \cdot L}{\pi \cdot R^2} = 484 \Omega \implies L = 1.407 \cdot 10^9 \frac{1}{m} \cdot R^2$$

Me piden que utilice poco material, por lo que utilizamos el alambre comercial de menor diametro, AWG 30 (0.25mm).

$$R = \frac{D}{2} = 0.125 \text{ mm}$$

$$L = 1.407 \cdot 10^9 \frac{1}{m} \cdot (1.25 \cdot 10^{-4} \text{ m})^2 \implies L = 22 \text{ m}$$