

ENERGÍA Y POTENCIAS ELÉCTRICAS

1. Expresa en kilovatios la potencia de una estufa eléctrica por la que circula una corriente de 11A al conectarla a una red de 220V.

Datos:

$$I = 11A$$

$$V = 220V$$

$$P = V \cdot I = 220 \cdot 11 = 2420W = 2,42kW$$

2. Calcula la energía eléctrica disipada cada hora, debido al efecto Joule, en un calentador de agua de 200Ω de resistencia cuando circula por él una corriente constante de 30mA.

Datos:

$$R = 200\Omega$$

$$I = 30mA = 0,03A$$

$$t = 1h = 3660s$$

Entonces:

$$Q = I^2 \cdot R \cdot t = 0,03^2 \cdot 20 \cdot 3660 = 648J$$

3. Una lavadora de 2,1kW se conecta a la red de 220V.

a) ¿Qué intensidad de corriente circula por ella?

Datos:

$$P = 2,1kW = 2100W$$

$$V = 220V$$

$$P = V \cdot I \rightarrow I = \frac{P}{V} = \frac{2100}{220} = 9,5A$$

b) ¿Qué energía consume en 1h?

Datos:

$$P = 2,1kW = 2100W$$

$$t = 1h = 3600s$$

$$E = P \cdot t = 2100 \cdot 3600 = 7560000J = 7,56 \cdot 10^6J$$

4. Calcula qué cantidad de energía eléctrica suministra cada hora a la red de alta tensión una central eólica de 18MW de potencia.

Para expresar la energía en kWh, se expresa la potencia en kW y el tiempo en horas.

Datos:

$$P = 18MW = 18 \cdot 10^6W = 18 \cdot 10^3kW$$

$$t = 1h$$

$$E = P \cdot t = 18 \cdot 10^3 \cdot 1 = 18 \cdot 10^3kWh = 18000kWh$$

5. ¿Cuál será la potencia de una central eléctrica que cada 24h suministra a la red de alta tensión $5 \cdot 10^6kWh$?

Datos:

$$E = 5 \cdot 10^6kWh$$

$$t = 24h$$

$$E = P \cdot t \rightarrow P = \frac{E}{t} = \frac{5 \cdot 10^6kWh}{24h} = 2,1 \cdot 10^5kW = 2,1 \cdot 10^5 \cdot 10^3W = 2,1 \cdot 10^8W$$

6. Determina qué energía consume una bombilla de 60W durante 3h de funcionamiento.

Datos:

$$P = 60W$$

$$t = 3h \cdot \frac{3600s}{1h} = 10800s$$

$$E = P \cdot t = 60 \cdot 10800 = 648000J$$

7. El motor de un frigorífico conectado a 220V consume 175W de potencia y proporciona 125W de potencia útil. Halla la energía eléctrica disipada caloríficamente cada hora.

$$P_{Total_consumida} = P_{disipada} + P_{útil}$$

$$P_{disipada} = P_{Total_consumida} - P_{útil} = 175 - 125 = 50W$$

Datos:

$$P = 50W = 0,05kW$$

$$t = 1h$$

8. Al conectar un motor eléctrico a la red de 220V, circula por él una intensidad de corriente de 4A.

a) Halla la potencia eléctrica del motor.

Datos:

$$V = 220V$$

$$I = 4A$$

$$P = V \cdot I = 220 \cdot 4 = 880W$$

b) Calcula la energía que consume al funcionar durante 20 minutos.

Datos:

$$P = 880W$$

$$t = 20min \cdot \frac{60s}{1min} = 1200s$$

$$E = P \cdot t = 880 \cdot 1200 = 1,1 \cdot 10^6 J$$

9. Un calentador eléctrico tiene una resistencia de 44Ω . Calcula la potencia que consume cuando se conecta a una diferencia de potencial de:

a) 220V

b) 125V

Datos:

$$R = 44\Omega$$

$$V = 220V$$

Primero calculo la intensidad con la ley de Ohm y con ella la potencia:

$$V = I \cdot R \rightarrow I = \frac{V}{R} = \frac{220}{44} = 5A$$

$$P = V \cdot I = 220 \cdot 5 = 1100W$$

$$P = V \cdot I = 125 \cdot 5 = 355W$$

10. Se quiere fabricar un radiador eléctrico que consuma 2,8kW cuando se conecte a 220V. Halla:

a) El valor de la resistencia eléctrica necesaria.

Datos:

$$P = 2,8kW = 2800W$$

$$V = 220V$$

Primero calculo la intensidad con la fórmula de la potencia y luego uso la *ley de Ohm*:

$$P = V \cdot I \rightarrow I = \frac{P}{V} = \frac{2800}{220} = 12,73A$$

$$V = I \cdot R \rightarrow R = \frac{V}{I} = \frac{220}{12,73} = 17,28\Omega$$

b) La potencia del radiador al conectarlo a una red de 110V.

Al cambiar el voltaje, ya cambia la intensidad. *Ley de Ohm*:

$$V = I \cdot R \rightarrow I = \frac{V}{R} = \frac{110}{17,28} = 6,37A$$

$$P = V \cdot I = 110 \cdot 6,37 = 700,23W$$

II. Una resistencia eléctrica lleva la inscripción $100\Omega/16W$.

a) Calcula la máxima intensidad de corriente que puede circular por ella.

La inscripción $100\Omega/16W$ indica que es una resistencia de 100Ω que puede disipar caloríficamente como máximo una potencia de $16W$. Para potencias superiores a este valor, la resistencia se deterioraría.

Datos:

$$R = 100\Omega$$

$$P = 16W$$

Tengo que relacionar la *ley de Ohm* con la fórmula de la potencia:

$$\begin{cases} V = I \cdot R \\ P = V \cdot I \end{cases} \rightarrow P = (I \cdot R) \cdot I = I^2 \cdot R$$

Despejo la corriente:

$$P = I^2 \cdot R \rightarrow I^2 = \frac{P}{R} \rightarrow I = \sqrt{\frac{P}{R}} = \sqrt{\frac{16}{100}} = 0,4A$$

b) Halla el voltaje máximo que puede aplicarse a sus extremos.

$$V = I \cdot R = 0,4 \cdot 100 = 40V$$

Del mismo modo, si se aplica a la resistencia un voltaje superior a $40V$, circulará por ella una intensidad de corriente superior a $0,4A$, lo que produciría una disipación calorífica superior a $16W$, que no podría soportar la resistencia.

12. Calcula qué energía eléctrica suministra a la red de alta tensión una central eléctrica de 2MW de potencia durante 1día de funcionamiento.

Datos:

$$P = 2MW = 2 \cdot 10^6 W$$

$$t = 1\text{día} \cdot \frac{24h}{1\text{día}} \cdot \frac{60\text{min}}{1h} \cdot \frac{60s}{1\text{min}} = 86400s$$

$$E = P \cdot t = 2 \cdot 10^6 \cdot 86400 = 1,73 \cdot 10^{11} J$$

O bien, Datos:

$$P = 2MW = 2 \cdot 10^6 W$$

$$t = 1\text{día} \cdot \frac{24h}{1\text{día}} = 24h$$

$$E = P \cdot t = 2 \cdot 10^6 \cdot 24 = 48000 \text{ kWh}$$

13. La resistencia del cuerpo humano es de unos $50k\Omega$ si la piel está completamente seca y de $1k\Omega$ si está mojada. Calcula la intensidad de la corriente que atraviesa a una persona si sufre una descarga de 220V:

- a) Con la piel seca

Ley de Ohm:

$$V = I \cdot R \rightarrow I = \frac{V}{R} = \frac{2200}{50000} = 0,0044A = 4,4mA$$

- b) Con la piel mojada

Ley de Ohm:

$$V = I \cdot R \rightarrow I = \frac{V}{R} = \frac{2200}{1000} = 0,22A = 220mA$$

- c) Repite los apartados anteriores si el choque eléctrico se debe a una tensión de 10000V.

Ley de Ohm:

$$V = I \cdot R \rightarrow I = \frac{V}{R} = \frac{10000}{50000} = 0,2A = 200mA$$

$$V = I \cdot R \rightarrow I = \frac{V}{R} = \frac{10000}{1000} = 10A$$