

Para demonstrar o processo de transformação de energia mecânica em elétrica, um estudante constrói um pequeno gerador utilizando:

- um fio de cobre de diâmetro D enrolado em N espiras circulares de área A ;
- dois ímãs que criam no espaço entre eles um campo magnético uniforme de intensidade B ; e
- um sistema de engrenagens que lhe permite girar as espiras em torno de um eixo com uma frequência f .

Ao fazer o gerador funcionar, o estudante obteve uma tensão máxima V e uma corrente de curto-circuito i .

Para dobrar o valor da tensão máxima V do gerador mantendo constante o valor da corrente de curto i , o estudante deve dobrar o(a)

- (A) número de espiras.
- (B) frequência de giro.
- (C) intensidade do campo magnético.
- (D) área das espiras.
- (E) diâmetro do fio.

Alternativa
Correta

A

Curso e
Colégio

OFICINA
DO ESTUDANTE

A força eletromotriz induzida nas extremidades da fiação da bobina é calculada a partir da variação do fluxo magnético em seu interior.

$$|\epsilon| = \frac{|\Delta\phi|}{\Delta t} = \frac{n \times \Delta(B \times A_{\text{espira}})}{\Delta t}$$

Assumindo que o intervalo de tempo é inversamente proporcional à frequência do giro, temos:

$$\frac{1}{\Delta t} \propto f \quad \epsilon \propto n \times \Delta(B \times A_{\text{espira}}) \times f$$

Pode-se, então, duplicar a força eletromotriz alterando-se o número de espiras, a intensidade do campo magnético, a área da espira ou a frequência de giro, portanto, o diâmetro da fiação não é capaz de alterá-la. A fiação da espira obedece à 1ª lei de Ohm:

$$U = R \times i$$

Ao se dobrar a tensão U nas extremidades da fiação, a corrente elétrica pode ser mantida constante dobrando-se a resistência da fiação.

$$2U = 2R \times i$$

A resistência da espira, portanto, deve ser dobrada. A partir da segunda lei de Ohm, temos:

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

O comprimento l do fio da espira corresponde ao comprimento de n circunferências de raio r

$$R = \frac{\rho \times n \times 2 \times \pi \times r}{A_{\text{fio}}}$$

A área da espira pode ser calculada como:

$$A_{\text{espira}} = \pi \times r^2 \quad r = \sqrt{\frac{A_{\text{espira}}}{\pi}}$$

A resistência da fiação da espira é calculada, portanto, por:

$$R = \frac{\rho \times n \times 2 \times \pi \times \sqrt{\frac{A_{\text{espira}}}{\pi}}}{A_{\text{fio}}}$$

Sabendo que a área de secção de área transversal do fio é constante, temos que a resistência da espira é diretamente proporcional ao número de espiras, portanto, pode-se somente dobrar o número de espiras para atender às condições impostas.