

## Problemas de inducción electromagnética 6

### I

26. Una bobina de 1000 espiras de  $20 \text{ cm}^2$  y resistencia  $200 \Omega$ , gira con velocidad angular constante de  $100 \pi \text{ rad/s}$  en un campo magnético uniforme de  $0,05 \text{ T}$ . Determina la f.e.m. inducida y el valor de la corriente.

El flujo magnético a través de una espira es:

$$\phi_m = B A \cos \omega t = 0,05 \cdot 20 \cdot 10^{-4} \cos 100\pi t = 10^{-4} \cos 100\pi t$$

El flujo a través de las  $N$  espiras es  $\Phi_m = 1000 \cdot 10^{-4} \cos 100\pi t = 0,1 \cos 100\pi t$

$$\varepsilon_{ind} = -\frac{d\Phi_m}{dt} = 0,1 \cdot 100 \pi \sin 100\pi t = 31,4 \sin 100\pi t$$

La corriente instantánea:  $I = \frac{\varepsilon_{ind}}{R} = \frac{31,4 \sin 100\pi t}{200} = 0,16 \sin 100\pi t$

27. El primario de una bobina tiene  $50 \text{ cm}$  de longitud,  $5 \text{ cm}$  de diámetro y  $5000$  espiras, aloja en su interior una segunda bobina (secundario) de  $2 \text{ cm}$  de diámetro. Cuando se produce en el primario una variación de corriente de  $10 \text{ A}$  en  $0,01 \text{ s}$ , en el secundario se induce una f.e.m. inducida de  $5 \text{ V}$ . Determina el valor del coeficiente de inductancia mutua y el número de espiras del secundario.

La f.e.m. inducida en el secundario es:  $|(\varepsilon_{ind})_2| = M \frac{\Delta I_1}{\Delta t}$ ; de donde  $5 \text{ V} = M \frac{10 \text{ A}}{0,01 \text{ s}}$ ;  $M = 5 \cdot 10^{-3} \text{ H}$

Por otra parte:  $M = \mu_0 \frac{N_1 N_2}{l_1} S_2$ ;  $N_2 = \frac{M l_1}{\mu_0 N_1 S_2} = \frac{5 \cdot 10^{-3} \cdot 0,5}{4\pi \cdot 10^{-7} \cdot 5000 \cdot \pi \cdot (10^{-2})^2} = 1267 \text{ espiras}$

28. Un transformador reduce la tensión de  $10000 \text{ V}$  a  $2200 \text{ V}$ . Si  $N_1 = 4000$  y la potencia del primario es de  $800 \text{ kW}$ , determina  $N_2$  y la corriente en cada bobina, si el rendimiento de la transformación es del  $90\%$ .

El número de espiras del secundario:  $N_2 = N_1 \frac{V_2}{V_1} = 4000 \frac{2200}{10000} = 880 \text{ espiras}$

La potencia en el primario  $P_1 = V_1 I_1$ ;  $I_1 = \frac{800 \cdot 10^3 \text{ W}}{10^4 \text{ V}} = 80 \text{ A}$

La potencia en el secundario:  $P_2 = P_1 \frac{90}{100} = 0,9 \cdot 800 \cdot 10^3 \text{ W} = 720 \cdot 10^3 \text{ W}$

La intensidad en el secundario:  $I_2 = \frac{P_2}{V_2} = \frac{720 \cdot 10^3 \text{ W}}{2200 \text{ V}} = 327 \text{ A}$