

# UFCD 6010 - CORRENTE ALTERNADA ----- EXERCÍCIOS

## CARACTERÍSTICAS DA CORRENTE ALTERNADA

1. Uma instalação eléctrica é alimentada pela rede de distribuição em baixa tensão, cuja tensão tem o valor eficaz de 230 V e a frequência de 50 Hz. Calcule:

**Resolução:**

2. Uma lâmpada de incandescência absorve da rede uma corrente cuja amplitude é de 1,29 A. O período da corrente é de 16,7 ms. Calcule:
- A frequência da corrente.
  - O valor eficaz da corrente.
  - O valor aritmético médio da corrente.

**Resolução:**

$$a) \quad f = \frac{1}{T} = \frac{1}{0,0167} = 60 \text{ Hz}$$

$$b) \quad I = \frac{I_{\text{máx}}}{\sqrt{2}} = \frac{1,29}{\sqrt{2}} = 0,91 \text{ A}$$

$$c) \quad I_{\text{méd}} = \frac{2}{\pi} \cdot I_{\text{máx}} = \frac{2}{\pi} \times 1,29 = 0,82 \text{ A}$$

4. Durante um ensaio no laboratório, o amperímetro indicou 1,5 A e o voltímetro 120 V. Determine:
- Os valores eficazes da corrente e da tensão.
  - As amplitudes da corrente e da tensão.
  - Os valores aritméticos médios da corrente e da tensão.

**Solução:**

a) 1,5 A; 120 V; b) 2,1 A; 169,7 V; c) 1,3 A; 108 V

## ANALISE DE CIRCUITOS EM CA

### CIRCUITO RESISTIVO PURO

1. Uma resistência eléctrica tem o valor de 200  $\Omega$ .

- Supondo que lhe aplicava uma tensão contínua de 24 V, calcule:
  - A intensidade de corrente absorvida.
  - A potência eléctrica absorvida.
  - A energia eléctrica dissipada em 5 horas de funcionamento.
- Supondo que lhe aplicava uma tensão alternada de valor eficaz igual a 24 V, calcule:
  - A intensidade de corrente absorvida.
  - A potência eléctrica absorvida.
  - A energia eléctrica dissipada em 5 horas de funcionamento.

**Resolução:**

a) a1)  $I = \frac{U}{R} = \frac{24}{200} = 0,12 \text{ A}$

a2)  $P = U I = 24 \times 0,12 = 2,88 \text{ W}$  ou  $P = R I^2 = 200 \times 0,12^2 = 2,88 \text{ W}$

a3)  $W = P t = 2,88 \times 5 = 14,4 \text{ Wh}$

b) b1)  $I = \frac{U}{R} = \frac{24}{200} = 0,12 \text{ A}$

b2)  $P = U I = 24 \times 0,12 = 2,88 \text{ W}$  ou  $P = R I^2 = 200 \times 0,12^2 = 2,88 \text{ W}$

b3)  $W = P t = 2,88 \times 5 = 14,4 \text{ Wh}$

Portanto, a resistência eléctrica tem o mesmo comportamento quer em corrente contínua quer em corrente alternada.

**2.** Dois receptores caloríficos são ligados, em paralelo, à rede de 230 V / 50 Hz. Sabendo que as potências absorvidas pelos receptores são 500 W e 750 W, respectivamente, calcule:

- a) A intensidade de cada um deles.
- b) A intensidade total absorvida.
- c) A resistência eléctrica de cada um deles.
- d) A energia eléctrica total consumida durante 3 horas de funcionamento.

**Solução:**

a) 2,17 A; 3,26 A;

b) 5,43 A;

c) 105,8  $\Omega$ ; 70,5  $\Omega$ ;

d) 3,75 kWh.

## CIRCUITO INDUTIVO PURO

**1.** Uma bobina considerada pura, de indutância  $L = 0,7 \text{ H}$ , é alimentada por uma fonte de tensão alternada  $U = 110 \text{ V}$ , com  $f = 50 \text{ Hz}$ .

- a) Calcule a reactância da bobina.
- b) Calcule a corrente absorvida.
- c) Calcule a potência  $P$  'consumida'.
- d) Calcule o produto  $U.I$ .
- e) Calcule a energia magnética armazenada na bobina.
- f) Diga se o comportamento da bobina é igual em c.c. e em c.a.

**2.** Uma bobina pura tem uma indutância de 0,1 H. Calcule a sua reactância para as seguintes frequências:

- a) 50 Hz; b) 500 Hz; c) 5000 Hz.



**Resolução:**

- a)  $X_L = 2 \pi f L = 2 \times \pi \times 50 \times 0,7 = 219,9 \Omega$
- b)  $I = \frac{U}{X_L} = \frac{110}{219,9} = 0,5 \text{ A}$
- c)  $P = R I^2 = 0 \times 0,5^2 = 0 \text{ W}$ . A potência  $P$  é nula, pois a bobina é pura.
- d)  $U I = 110 \times 0,5 = 55 \text{ VA}$  (voltampere – unidade que estudaremos mais adiante).
- e)  $W_m = \frac{1}{2} L I^2 = \frac{1}{2} \times 0,7 \times 0,5^2 = 0,0875 \text{ J}$
- f) A bobina não tem o mesmo comportamento em c.c. e em c.a.; com efeito, em c.c., teríamos sempre  $P = U I$  e, em c.a., não se verifica essa igualdade, como é o caso presente, em que  $U I = 110 \times 0,5 = 55 \neq P$ .

**Solução:** a) 31,4  $\Omega$ ; b) 314  $\Omega$ ; c) 3140  $\Omega$ .

**3.** Uma bobina pura é percorrida por uma corrente de 2,5 A quando submetida a uma tensão de 110 V. A indutância é de 0,07 H. Calcule:

- a) A reactância da bobina.
- b) A frequência da corrente.
- c) A potência  $P$  e o produto  $U I$ .
- d) A energia magnética armazenada na bobina.

**Solução:** a) 44  $\Omega$ ; b) 100 Hz; c) 0 W; 275 VA; d) 0,219 J

## CIRCUITO CAPACITIVO PURO

**1.** Um condensador de  $8 \mu\text{F}$  é alimentado por uma tensão alternada de valor eficaz  $U = 220 \text{ V} - 50 \text{ Hz}$ . Calcule:

- a) A reactância capacitiva.
- b) O valor eficaz da corrente.
- c) A potência dissipada.
- d) A defasagem  $\varphi$  entre a tensão e a corrente.
- e) A energia eléctrica armazenável.

**Resolução:**

$$\text{a) } X_c = \frac{1}{2\pi f C} = \frac{1}{2 \times \pi \times 50 \times 8 \times 10^{-6}} = 397,9 \Omega$$

$$\text{b) } I = \frac{U}{X_c} = \frac{220}{397,9} = 0,55 \text{ A}$$

$$\text{c) } P = R I^2 = 0 \times 0,55^2 = 0 \text{ W}$$

d) Por análise do diagrama vectorial da fig. 32, concluímos que  $\varphi = -90^\circ$ .

$$\text{e) } W_c = \frac{1}{2} C U^2 = \frac{1}{2} \times 8 \times 10^{-6} \times 220^2 = 0,194 \text{ J} = 194 \text{ mJ}$$

- 2.** Um condensador, alimentado por uma tensão  $U = 150 \text{ V} - 60 \text{ Hz}$ , é percorrido por uma corrente de  $0,4 \text{ A}$ . Calcule:
- a) A reactância capacitiva.
  - b) A capacidade do condensador.
  - c) A potência dissipada.
  - d) A energia eléctrica armazenada.

**Solução:**

a)  $375 \Omega$ ; b)  $7,1 \mu\text{F}$ ; c)  $0 \text{ W}$ ; d)  $79,9 \text{ mJ}$

- 3.** Com um dado condensador fizeram-se dois ensaios, tendo-se obtido os seguintes valores:

1.º ensaio –  $U = 220 \text{ V}$ ,  $f = 50 \text{ Hz}$ ,  $I = 0,6 \text{ A}$

2.º ensaio –  $U = 220 \text{ V}$ ,  $f = 150 \text{ Hz}$ ,  $I = ?$

Calcule:

- a) A capacidade do condensador.
- b) A corrente  $I$  absorvida no 2.º ensaio.

**Solução:**

a)  $8,7 \mu\text{F}$ ; b)  $1,8 \text{ A}$ .