

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) A frequência da corrente.
- b) O valor eficaz da corrente.
- c) O valor aritmético médio da corrente.

Resolução:

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

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

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

4. Durante um ensaio no laboratório, o amperímetro indicou 1,5 A e o voltímetro 120 V. Determine:

- a) Os valores eficazes da corrente e da tensão.
- b) As amplitudes da corrente e da tensão.
- c) 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 Ω.

- a) Supondo que lhe aplicava uma tensão contínua de 24 V, calcule:

- a1) A intensidade de corrente absorvida.
 - a2) A potência eléctrica absorvida.
 - a3) A energia eléctrica dissipada em 5 horas de funcionamento.

- b) Supondo que lhe aplicava uma tensão alternada de valor eficaz igual a 24 V, calcule:

- b1) A intensidade de corrente absorvida.
 - b2) A potência eléctrica absorvida.
 - b3) A energia eléctrica dissipada em 5 horas de funcionamento.

Resolução:

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

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

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

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

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

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

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 Ω; 70,5 Ω;

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 UI .
- 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 $0,1\text{ H}$. 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) 314Ω ; c) 3140Ω .

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 reactânciada bobina.
- b) A frequênciada corrente.
- c) A potênciade o produto $U I$.
- d) A energia magnética armazenada na bobina.

Solução: a) 44Ω ; b) 100 Hz ; c) 0 W ; d) $0,219 \text{ J}$

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 Hz. Calcule:

- a) A reactânciacapacitiva.
- b) O valor eficaz da corrente.
- c) A potênciadissipada.
- d) A desfasagem ϕ entre a tensão e a corrente.
- e) A energia eléctrica armazenável.

Resolução:

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

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

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

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

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 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) 375Ω ; b) $7,1\mu\text{F}$; c) 0 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) $1,8\text{ A}$.