

### Lista de exercícios de Sistemas de Telecomunicações

- 1 – Uma onda portadora de 550 W é modulada com profundidade de 60%. Qual a potência total do sinal modulado?
- 2- Uma portadora de 380 W é modulada com profundidade de 72%. Qual a potência total do sinal modulado.
- 3- Um radiotransmissor irradia 12 kW quando modulado com profundidade de 70%. Quanto dessa potência é a potência da onda portadora?
- 4- Um transmissor de radiodifusão irradia 20000W quando está modulada na percentagem de 50. Qual a potência da onda portadora?
- 5- A corrente elétrica na antena de um transmissor AM é de 9A quando apenas a onda portadora está presente, mas sofre um aumento para 9,53A na presença da onda é modulada de forma senoidal. Qual a porcentagem de modulação e determine a corrente na antena quando a profundidade de modulação for de 0,75.
- 6- Um radiotransmissor irradia 10kW com portadora não-modulada. Sua potência sobe para 11,250 kW quando a portadora é modulada de forma senoidal.
  - a) Calcule o índice de modulação.
  - b) Se outro sinal senoidal, correspondente a 45% de modulação, é transmitido simultaneamente, determine a potência total irradiada.
- 7- A corrente de uma antena transmissora de radiofusão AM, modulada com profundidade de 45%, é 12A. Ela aumenta para 13A como resultado da modulação simultânea de outro sinal de áudio. Qual o índice de modulação devido a este segundo sinal modulante?
- 8-Um radiotransmissor irradia 8,5kW com portadora não-modulada. Sua potência sobe para 9,125 kW quando a portadora é modulada de forma senoidal.
  - a) Calcule o índice de modulação.
  - b) Se outro sinal senoidal, correspondente a 65% de modulação, é transmitido simultaneamente, determine a potência total irradiada.
- 9- A corrente de uma antena transmissora de radiofusão AM, modulada com profundidade de 55%, é 7,5A. Ela aumenta para 9A como resultado da modulação simultânea de outro sinal de áudio. Qual o índice de modulação devido a este segundo sinal modulante?

$$\textcircled{1} P_C = 550 \text{ W}$$

$$m = 60\% \Rightarrow 0,6$$

$$P_t = ?$$

$$P_t = 550 \left( 1 + \frac{m^2}{2} \right) \Rightarrow 550 \left( 1 + \frac{0,36}{2} \right) = 550 \times 1,18 \Rightarrow \underline{\underline{649 \text{ W}}}$$

$$\textcircled{2} P_C = 380 \text{ W}$$

$$m = 12\% \Rightarrow 0,12$$

$$P_t = ?$$

$$P_t = 380 + \left( 1 + \frac{0,12^2}{2} \right) \Rightarrow 380 \times 1,2592 \Rightarrow \underline{\underline{478,49 \text{ W}}}$$

$$\textcircled{3} P_t = 12 \text{ kW}$$

$$m = 0,70$$

$$P_C = ?$$

$$P_C = \frac{12 \times 10^3}{\left( 1 + \frac{0,7^2}{2} \right)} = \frac{12 \times 10^3}{1,245} = \underline{\underline{9,63 \text{ kW}}}$$

$$\textcircled{4} P_t = 20 \text{ kW}$$

$$m = 0,5$$

$$P_C = ?$$

$$P_C = \frac{20 \text{ kW}}{\left( 1 + \frac{0,5^2}{2} \right)} \Rightarrow \frac{20}{1,125} = \underline{\underline{17,77 \text{ kW}}}$$

$$\textcircled{5} I_C = 9 \text{ A}$$

$$I_t = 9,53 \text{ A}$$

$$m = ?$$

$$m = \sqrt{2 \left[ \left( \frac{I_t}{I_C} \right)^2 - 1 \right]}$$

$$m = \sqrt{2 \left[ \left( \frac{9,53}{9} \right)^2 - 1 \right]} \Rightarrow 2 \cdot 0,12 \Rightarrow \underline{\underline{0,2424 \text{ ou } 24,24\%}}$$

$$⑥ a) P_c = 10 \text{ kW}$$

$$P_t = 11,250 \text{ kW}$$

$$m = ?$$

$$\frac{m^2}{2} = \frac{P_t}{P_c} - 1$$

$$m^2 = 0,125 \times 2$$

$$m^2 = 0,25$$

$$|m = 0,5 \text{ ou } 50\%|$$

$$b) m_t = \sqrt{m_1^2 + m_2^2} = \sqrt{0,5^2 + 0,45^2} \Rightarrow \sqrt{0,25 + 0,2025} = \sqrt{0,4525}$$

$$|m_t = 0,6726|$$

$$⑦ m = 0,45$$

$$I_{t1} = 12 \text{ A}$$

$$I_t = 15 \text{ A}$$

$$I_{c1} = \frac{12}{\sqrt{1 + \frac{0,45^2}{2}}} \Rightarrow \frac{12}{1,049} \Rightarrow 11,43 \text{ A}$$

$$m_t = \sqrt{2 \left[ \left( \frac{15}{11,43} \right)^2 - 1 \right]} \Rightarrow \sqrt{2 [0,722]} \Rightarrow 1,20$$

$$m_2 = \sqrt{m_t^2 - m_1^2} \Rightarrow \sqrt{0,44 + 0,2025} \Rightarrow \sqrt{1,23} \Rightarrow 1,12$$

neste caso  $\varnothing$   $I_t$  deveria ter sido menor  
erro de digitação.

⑧  $P_c = 0,5 \text{ kW}$

a)  $P_t = 9,125 \text{ kW}$

$$m^2 = \left( \frac{9,125}{0,5} - 1 \right) \times 2$$

$$m = \sqrt{0,1440} \quad | \quad m = 0,38 \text{ ou } 38\%$$

b)  $m_t = \sqrt{0,38^2 + 0,65^2} \Rightarrow \sqrt{0,1444 + 0,4225} = 0,75 \text{ ou } 75\%$

⑨  $m_1 = 0,55$

$I_{t1} = 7,5 \text{ A}$

$I_t = 9 \text{ A}$

$$I_{c1} = \frac{7,5}{\sqrt{1 + \frac{0,55^2}{2}}} \Rightarrow \frac{7,5}{\sqrt{1,15}} \Rightarrow \frac{7,5}{1,07} \Rightarrow 7,00 \text{ A}$$

$$m_t = \sqrt{2 \left[ \left( \frac{9}{7} \right)^2 - 1 \right]} \Rightarrow \sqrt{1,30} \Rightarrow 1,14$$

$$m_2 = \sqrt{1,14^2 - 0,55^2} \Rightarrow \sqrt{1,29 - 0,30} \Rightarrow \sqrt{0,99} \Rightarrow \boxed{0,99}$$