

# Prova 01 $\Rightarrow$ Máquinas Elétricas

1) 15 AWG  $\rightarrow$   $1000\text{m} \text{ --- } 10,3 \Omega$   
 $30\text{m} \text{ --- } x \Omega \Rightarrow x = \frac{10,3 \cdot 30}{1000} \rightarrow$   
 $x = 0,309 \Omega$

2) **Classe de Isolamento** é a temperatura máxima que o verniz pode atingir. Existem diversas classes como A, B, F e H, onde cada uma tem sua temperatura máxima permitida. Caso essa temperatura seja excedida, o fio perde o seu isolamento e pode causar curto-circuitos.

3)  $B = \frac{\mu_0 \cdot i}{2\pi \cdot r} \Rightarrow r = 6\text{mm} = 6 \cdot 10^{-3}\text{m}$   
 $i = 18\text{A}$   
 $\mu_0 = 4\pi \cdot 10^{-7}\text{N/A}^2$   
 $B = \frac{4\pi \cdot 10^{-7} \cdot 18}{2\pi \cdot 6 \cdot 10^{-3}} \rightarrow B = 6 \cdot 10^{-4}\text{T}$

4)  $F = \frac{\mu_0 \cdot i_1 \cdot i_2 \cdot l}{2\pi \cdot d} \Rightarrow l = 80\text{cm} = 0,8\text{m}$   
 $d = 20\text{mm} = 0,02\text{m}$   
 $i_1 = 100\text{A} \quad i_2 = 80\text{A}$   
 $F = \frac{4\pi \cdot 10^{-7} \cdot 100 \cdot 80 \cdot 0,8}{2\pi \cdot 0,02} \rightarrow F = \frac{25,6 \cdot 10^{-4}}{0,04} = 0,064\text{N}$

5) **Dados:**  $l = 220\text{mm} = 0,22\text{m}$   $V_1 = 5\text{V}$   $V_2 = 24\text{V}$   
 $B = 800\text{mT}$   $I_1 = 1,56\text{A}$   $I_2 = 7,5\text{A}$

- Calculando a força para as duas tensões:

$$F_1 = B \cdot I \cdot l = 800 \cdot 10^{-3} \cdot 1,56 \cdot 0,22 \Rightarrow F_1 = 0,275\text{N}$$

$$F_2 = B \cdot I \cdot l = 800 \cdot 10^{-3} \cdot 7,5 \cdot 0,22 \Rightarrow F_2 = 1,32 \text{ N}$$

- Agora calculando o momento das duas forças:

$$M_1 = |F| \cdot d = 0,275 \cdot 2 \cdot 0,08 \Rightarrow M_1 = 0,044 \text{ N} \cdot \text{m}$$

$$M_2 = |F| \cdot d = 1,32 \cdot 2 \cdot 0,08 \Rightarrow M_2 = 0,211 \text{ N} \cdot \text{m}$$

6)  $F = |q| \cdot v \cdot B \cdot \sin\theta \Rightarrow |q| = 14 \mu\text{C} \quad v = 100 \text{ m/s}$   
 $B = 0,7 \text{ T}$

$F = 14 \cdot 10^{-6} \cdot 100 \cdot 0,7 \Rightarrow F = 0,98 \text{ mN}$

7) A lei de Faraday enuncia que toda variação de fluxo magnético, uma força eletromotriz induzida. Já a lei de Lenz estabelece que o sentido do campo magnético produzido pela corrente induzida é contrário à variação de fluxo magnético.

8) O objetivo da utilização dessas chapas de aço-silício é para reduzir a corrente de Foucault ou corrente parasita.

9) Dados:  $\eta = 96\% \quad R_s = 3,9 \Omega$

- Encontrando as tensões:

$$V_{\text{primário}} = 110 \text{ V} \quad V_{\text{secundário}} = 12 \cdot 0,96 = 11,52 \text{ V}$$

- Agora encontrando as resistências e potências:

$$I_s = \frac{11,52}{3,9} \Rightarrow I_s = 2,954 \text{ A} \quad P_s = I_s \cdot V_s = 2,954 \cdot 11,52 \Rightarrow$$

$$P_s = 34,03 \text{ W}$$

$$P_s = 0,96 P_p \Rightarrow$$

$$P_p = \frac{34,03}{0,96} = 35,45 \text{ W}$$

$$I_p = \frac{35,45}{110} \Rightarrow I_p = 0,322 \text{ A}$$

10) Dados:  $V_p = 220 \text{ V} \quad P_p = 6500 \text{ W}$   
 $V_s = 127 \text{ V}$

$$P_p = i \cdot V_p \rightarrow R_p = \frac{V_p^2}{P_p} \rightarrow R_p = \frac{220^2}{6500} \rightarrow R_p = 7,446 \Omega$$

- Como  $R_p = R_s$ :

$$P_s = \frac{V_s^2}{R_s} \rightarrow P_s = \frac{(127)^2}{7,446} \rightarrow P_s = 2166,129 \text{ W}$$

11) Primeiramente, encontrando  $V_p$ :

$$V_p = \sqrt{2} \cdot V_{rms} \rightarrow V_p = \sqrt{2} \cdot 220 = 311,1 \text{ V}$$

- Para um retificador monofásico de onda completa:

$$V_m = \frac{2 \cdot V_p}{\pi} \rightarrow V_m = \frac{2 \cdot 311,1}{\pi} = 198,05 \text{ V}$$

$$P_m = \frac{V_m^2}{R} \rightarrow P_m = \frac{198,05^2}{1} = 3,922 \cdot 10^6 \text{ W}$$

- Para um retificador trifásico de onda completa:

$$V_m = \frac{3 \cdot \sqrt{3} \cdot V_p}{\pi} \rightarrow V_m = 1,65 \cdot 311,1 = 513,31 \text{ V}$$

$$P_m = \frac{V_m^2}{R} \rightarrow P_m = \frac{513,31^2}{1} = 0,263 \cdot 10^6 \text{ W}$$

12) Descrição dos efeitos do motor CC:

Os ímãs estabelecem linhas de campo magnético. Através dos contatos uma corrente é aplicada na espira móvel. Essas correntes estabelecem o giro. Devido ao comutador a corrente é invertida toda vez que a espira é posicionada verticalmente.

- Descrição do gerador CC e CA:

→ Gerador CC

Ao girar a espira sem a presença de fluxo magnético, temos a variação de fluxo na área da espira. Essa variação resultará em uma tensão induzida a qual é aplicada através do conjunto coletor-escova.

→ Gerador CA

Similar ao CC, porém a forma de retirada da tensão se dá por anéis coletores, os quais não provocam inversão de fase em meio ciclo.

13) Área classificada é uma área (espaço tridimensional) na qual uma atmosfera potencialmente explosiva estará presente ou na qual é provável sua ocorrência, a ponto de exigir precauções especiais para a construção, instalação e utilização de equipamentos.

• Sobre as características das zonas 0 e 20:

- Zona 0: áreas onde a presença da atmosfera explosiva é permanente ou por tempo prolongado.
- Zona 20: áreas onde a presença da atmosfera explosiva é permanente, por tempo prolongado ou frequente.

14) a) O primeiro dígito é proteção contra ingresso de partículas sólidas estranhas com diâmetro  $> 50\text{mm}$  e o segundo dígito é a proteção contra ingresso de objetos estranhos com diâmetro  $> 12\text{mm}$ .

b) IP00 é sem proteção e IP68 é máxima proteção.

15) Sinal PWM (Pulse Width Modulation), ou largura de pulso modulada, refere-se ao conceito de pulsar um sinal digital num condutor elétrico.

16) Encontrando o  $V_{cc}$ :

$$V_{cc} = 24\text{V} \Rightarrow V_{mL} = V_{cc} \cdot d_L \rightarrow V_{mL} = 24 \cdot 0,15 = 3,6$$

$$T \cdot d \quad V_{mH} = V_{cc} \cdot d_H \rightarrow V_{mH} = 24 \cdot 0,85 = 20,4$$

$$T = \frac{1}{8 \cdot 10^3} = 125 \mu\text{s} \Rightarrow T d_L = T \cdot d_L = 125 \cdot 10^{-6} \cdot 0,15 = 18,75 \mu\text{s}$$

$$T d_H = T \cdot d_H = 125 \cdot 10^{-6} \cdot 0,85 = 106,25 \mu\text{s}$$

17) Dados:  $A = 40\text{cm}^2 = 40 \cdot 10^{-4}\text{m}^2$   $B = 600\text{mT}$

a) Para  $\varphi = 5^\circ$ :  $\varphi = B \cdot A \cdot \cos\theta = 600 \cdot 10^{-3} \cdot 40 \cdot 10^{-4} \cdot \cos 5^\circ \rightarrow$   
 $\varphi = 2,391\text{ mWb}$

b) Para  $\varphi = 45^\circ$ :  $\varphi = 600 \cdot 10^{-3} \cdot 40 \cdot 10^{-4} \cdot \cos 45^\circ \rightarrow$   
 $\varphi = 1,7\text{ mWb}$

c) Para  $\varphi = 85^\circ$ :  $\varphi = 600 \cdot 10^{-3} \cdot 40 \cdot 10^{-4} \cdot \cos 85^\circ \rightarrow$   
 $\varphi = 0,209 \text{ mWb}$

18) A  $E_{\text{tem}}$  é diretamente dependente da variação de fluxo magnético ( $d\varphi/dt$ ) e não do valor absoluto do fluxo  $\varphi$ . Nos pontos de máximo  $\varphi$  a variação é nula e nos pontos de fluxo nulo a taxa de variação é máxima.