

CONVERSÃO DE ENERGIA - CONVERSÃO ELETROMECAÂNICA DE ENERGIA
2ª PROVA – 02/09/2010

NOME: **GABARITO**

MATRÍCULA: _____

ATENÇÃO: Sempre que possível, utilize todas as casas decimais fornecidas pela calculadora. Se precisar transcrever um valor, utilize 4 casas decimais para os módulos e 2 casas decimais para os ângulos.

1ª QUESTÃO (3,5 pontos)

Considere um motor de indução trifásico, 60 Hz, 4 polos, 380 V, 1.750 rpm. Os parâmetros do circuito equivalente, por fase, são:

$$r_1 = 0,20 \, \Omega$$

$$r_2 = 0,25 \, \Omega$$

$$x_1 = x_2 = 0,50 \, \Omega$$

$$x_{MAG} = 30 \, \Omega$$

As perdas rotacionais correspondem a 1.200 W.

Considerando a operação deste motor em condições nominais, calcule:

- | | |
|--|--|
| a) Escorregamento (s). | $s = 0,0278$ |
| b) Fasor da corrente de entrada (I_1). | $I_1 = 24,7368 \, \text{ang}(-22,23^\circ) \, \text{A}$ |
| c) Fator de potência do motor (FP). | $\text{FP} = 0,9257 \, \text{ind}$ |
| d) Potência ativa de entrada (P_{IN}). | $P_{IN} = 15.071,10 \, \text{W}$ |
| e) Fasor da corrente de excitação (I_{EXC}). | $I_{EXC} = 7,0117 \, \text{ang}(-92,61^\circ) \, \text{A}$ |
| f) Fasor da corrente no rotor (I_2). | $I_2 = 23,3365 \, \text{ang}(-5,79^\circ) \, \text{A}$ |
| g) Potência transferida ao entreferro (P_{GAP}). | $P_{GAP} = 14.704,41 \, \text{W}$ |
| h) Potência disponível no eixo (P_{MEC}). | $P_{MEC} = 14.295,95 \, \text{W}$ |
| i) Potência de saída (P_{OUT}). | $P_{OUT} = 13.095,95 \, \text{W}$ |
| j) Rendimento (η). | $\eta = 86,89\%$ |

2ª QUESTÃO (3,5 pontos)

Considere um gerador CC independente com as seguintes características:

- Tensão de campo: 250 V
- Tensão nominal: 250 V
- Corrente nominal: 80 A
- $r_F = 180 \, \Omega$ com 3.000 espiras
- $r_A = 0,08 \, \Omega$

Considere que ele opera na parte linear da curva de magnetização, a qual é representada por um único ponto: $f_{mm} = 5.000 \, \text{Ae}$, $E = 250 \, \text{V}$ (para $n = 1.000 \, \text{rpm}$).

- a) [0,5 pt] Calcule a f_{mm} produzida pelo circuito de campo independente. $f_{mm} = 4.166,67 \, \text{Ae}$
- b) [1,0 pts] Determine a tensão gerada (induzida) quando o gerador é acionado a 900 rpm. $E = 187,50 \, \text{V}$
- c) [2,0 pts] Deseja-se adicionar um enrolamento série no gerador, para que a tensão terminal seja 250 V quando a corrente de armadura for nominal, com acionamento de 900 rpm. Calcule a quantidade de espiras que o enrolamento série deve possuir para atingir essa situação. Despreze o efeito da reação da armadura e a resistência deste novo enrolamento. **De 19 a 20 espiras.**

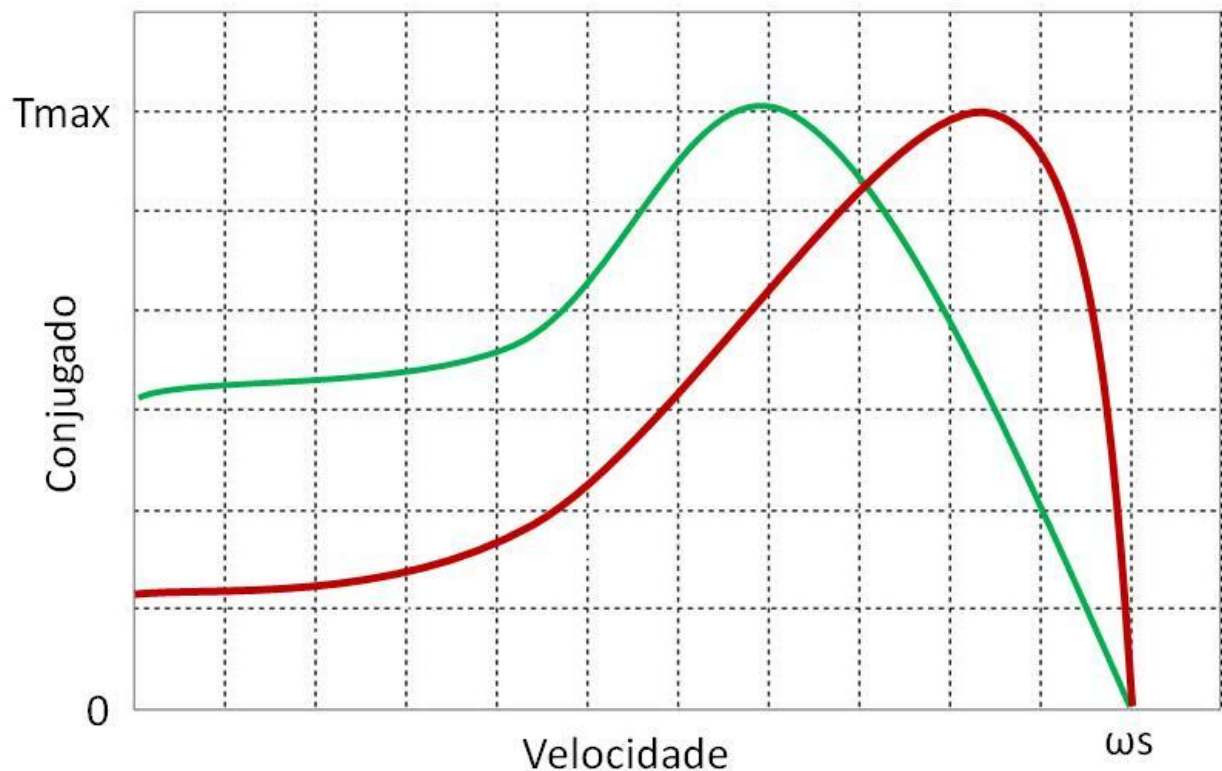
3ª QUESTÃO (1,5 pontos)

Cite os quatro critérios que devem ser satisfeitos para que um gerador síncrono possa conectar-se em paralelo com o barramento infinito.

- a) Mesma tensão terminal.
- b) Mesma frequência.
- c) Mesma sequência de fase.
- d) Mesma fase.

4ª QUESTÃO (1,5 pontos)

Desenhe a curva característica conjugado x velocidade de um motor de indução com rotor gaiola de esquilo. Desenhe também, no mesmo gráfico, a curva característica de um motor semelhante ao anterior, porém de rotor bobinado e com uma resistência trifásica externa associada ao rotor. Identifique claramente as unidades dos eixos do gráfico.



Curva vermelha: motor com rotor gaiola de esquilo.

Curva verde: motor bobinado com resistência externa.

Pontos notáveis do gráfico:

- Ambos não possuem conjugado na velocidade síncrona;
- Ambos possuem o mesmo conjugado máximo; e
- O motor bobinado com resistência externa possui maior conjugado de partida.