

# Conversão de Energia I (TE-046) - Lista III

Prof.: MATEUS Duarte Teixeira  
Monitor: Wesley THIAGO Egea Tiem

2017/1

## 3 Máquinas Girantes de Corrente Contínua - Exercícios

- Defina/responda:
  - FEM?
  - FCEM?
  - Lei de Lorentz?
  - Lei de Lenz?
  - Diferencie enrolamento de campo e enrolamento de armadura?
  - Como a intensidade do fluxo de campo influencia a rotação (velocidade) do motor?
  - Quais as vantagens e desvantagens dos motores em ligação série, derivação (Shunt) ou mista? Cite aplicações e desenhe o circuito esquemático de cada um.
  - Qual a utilidade do conjunto de comutação (anel segmentado + escovas) em um motor? E em um gerador?
- Um motor em derivação com 20 HP (potência mecânica no eixo), 230 V, 1150 rpm, tem quatro pólos, quatro percursos de armadura paralelos e 882 condutores de armadura. A resistência do circuito de armadura é  $0,188 \Omega$ . Na velocidade nominal e saída (carga) nominal, a corrente de armadura é de 73 A e a corrente e campo é 1,6 A. Se a carga no eixo do motor da questão precedente permanecer fixa, mas o fluxo de campo for reduzido a 80% do seu valor, por meio do reostato de campo em série, qual é a nova velocidade de operação?  $N = 1414 \text{ rpm}$
- Um motor CC em série de 200 HP (potência mecânica no eixo), 550 V e 450 rpm, solicita uma corrente da rede de 295 A, para a saída nominal. As resistências dos enrolamentos de armadura e de campo série são  $0,07 \Omega$  e  $0,04 \Omega$ , respectivamente.
  - Calcule a carga no eixo e o torque eletromagnético nominal.
  - Se o torque for reduzido a um quarto do valor nominal, calcule a nova velocidade.
- Um motor shunt CC possuindo uma resistência de armadura de  $0,25 \Omega$  e uma queda de tensão nas escovas de 3 V, recebe uma tensão aplicada de 120 Vcc através dos terminais da armadura. Calcule a corrente da armadura quando:
  - A velocidade produz uma fcem ( $E_g$ ) de 110 V para uma determinada carga;  $I_a = 28 \text{ A}$
  - Há queda de velocidade (devido á aplicação adicional de carga) e a fcem tem valor de 105 V;  $I_a = 48 \text{ A}$

- c. Qual a variação percentual da fem e da corrente de armadura entre as situações (a) e (b).  $\Delta E_g(\%) = -4,55\%$ ,  $\Delta I_a(\%) = +71,43\%$
5. Um motor (shunt CC), 120 Vcc, possui resistência de armadura e de campo de  $0,2\ \Omega$  e  $60\ \Omega$ , respectivamente. Esse motor absorve da rede, a plena carga, corrente de 40 A. A queda de tensão nas escovas na situação normal é de 3 V. A velocidade a plena carga é de 1800 rpm. Calcule:
- A velocidade em situação de meia carga;  $N_{50\%} = 1862,5\ \text{rpm}$
  - A velocidade em uma sobrecarga de 125%.  $N_{125\%} = 1768,7\ \text{rpm}$
6. Considere que a esse motor (exercício 5) é aplicada uma carga, de modo a circular uma corrente de linha de 66 A. Para produzir torque necessário, o fluxo polar é aumentado em 12% através da redução de  $R_f$  para  $50\ \Omega$ . Calcule a nova velocidade do motor CC.  $N = 1531,9\ \text{rpm}$
7. Um motor CC de imã permanente tem uma resistência de armadura de  $1,03\ \Omega$ . Quando opera em vazio com uma fonte CC de 50 V, observa-se que a velocidade de funcionamento é de 2100 rpm e a corrente é de 1,25 A. Encontre:
- as perdas rotacionais do motor a vazio;
  - a potência de saída do motor quando está operando a 1700 rpm a partir de uma fonte de 48 V.
8. Um gerador CC de excitação independente, 25 kW e 125 V, opera com velocidade constante de 3000 rpm e uma corrente de campo constante tal que a tensão de armadura em circuito aberto seja de 125 V. A resistência de armadura é  $0,02\ \Omega$ . Calcule a corrente de armadura, a potência de terminal, e a potência e o conjugado (torque) eletromagnéticos quando a tensão de terminal é:
- 128 V;  $I_a = 150\ \text{A}$ ;  $P_t = 19,20\ \text{kW}$ ;  $P_m = 18,75\ \text{kW}$ ;  $\tau = 59,7\ \text{N m}$
  - 124 V.  $I_a = 50\ \text{A}$ ;  $P_t = 6,20\ \text{kW}$ ;  $P_m = 6,25\ \text{kW}$ ;  $\tau = 19,9\ \text{N m}$
9. A mesma máquina CC (exercício 8) está operando com velocidade de 2950 rpm, para a mesma corrente de campo. Para uma tensão de terminal de 125 V, calcule a corrente e a potência, ambas de terminal, e a potência eletromagnética da máquina.  $I_t = 104\ \text{A}$ ;  $P_t = 13,0\ \text{kW}$ ;  $P_m = 12,8\ \text{kW}$
10. Um gerador com excitação em derivação, 100 kW, tem resistência de armadura igual a  $0,05\ \Omega$ , resistência do enrolamento de campo igual a  $57,5\ \Omega$ . Se o gerador opera a tensão nominal de 230 V, calcular a tensão induzida em situação de:
- Plena carga;  $E_g = 251,94\ \text{V}$
  - Meia carga.  $E_g = 241,07\ \text{V}$
11. Um gerador CC com excitação independente tem tensão terminal em vazio de 125 V, com uma corrente de campo de 2,1 A quando gira a 1600 rpm. Supondo que esta operando na porção linear da sua curva de magnetização, calcule:
- A tensão terminal para quando a corrente de campo é aumentada para 2,6 A;  $V_t = 154,76\ \text{V}$
  - A tensão gerada quando a velocidade é reduzida para 1450 rpm e a corrente de campo aumentada para 2,8 A.  $V_t = 151,07\ \text{V}$

12. Um gerador de corrente contínua com excitação shunt, 4 pólos, 4 ranhuras, com 360 condutores, girando num campo de 13 mWb, alimenta uma carga de 12,5 kW a 125 V. A resistência do campo é  $25 \Omega$  e a resistência da armadura é  $0,1 \Omega$ . A queda de tensão total devido ao contato das escovas e da reação da armadura para esta carga é de 3,5 V. Calcule:
- a. A tensão induzida na armadura;  $E_g = 139 \text{ V}$
  - b. A velocidade em RPM da armadura (mesma do eixo);  $N = 1782 \text{ rpm}$
  - c. O rendimento do gerador.  $\eta(\%) = 85 \%$