ESCOLA POLITÉCNICA DA UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA DE ENERGIA E AUTOMAÇÃO ELÉTRICAS

PEA 2306 Conversão Eletromecânica de Energia

Segunda Lista de Exercícios

1. Um motor de corrente contínua (ligação independente) gira a 1500 rpm em vazio, quando a tensão de armadura é igual a 220 V. Este motor absorve corrente de armadura igual a 15 A, quando alimentado com tensão de armadura igual a 220 V. Sabendo-se que valor da resistência do circuito de armadura é igual a 0.8Ω, qual a velocidade do motor nesta condição, qual o torque desenvolvido e qual seu rendimento? [1418 rpm, 21 N.m, 94.5%]

2. Um motor de corrente contínua (ligação independente) gira a 1800 rpm em vazio quando alimentado em 500V. Em carga, desenvolve conjugado igual a 300Nm na velocidade de 1700 rpm, ainda conectado a uma fonte de 500V. Qual a constante de torque deste motor ($k\phi$)? Qual a corrente absorvida em carga? Qual a resistência de armadura deste motor? Qual o rendimento do motor na condição de carga descrita? Qual deve ser o valor da resistência a ser inserida em série com a armadura, para que este motor tenha conjugado igual a 350N.m na partida. Admita em todos os itens que o atrito é nulo e que o circuito magnético do motor seja linear. [2,65 V.s; 113,2A ; 0,249Ω; 94%; 3,536 Ω]

3. Um motor de corrente contínua (ligação independente) gira a 1000rpm e absorve uma corrente de armadura igual a 50 A de uma fonte de tensão contínua de 250 V. A resistência de armadura desta máquina é igual a 0.2Ω. Nesta velocidade, a potência dissipada nos mancais do motor é igual a 700 W. Calcule o torque eletromagnético (desenvolvido pela máquina), o torque útil (disponível para a carga mecânica) e o rendimento deste motor.[114.6 N.m, 107.9 N.m, 83.7%]

4. Um motor de corrente contínua (ligação série) possui resistências internas desprezíveis e opera na região linear da curva de magnetização. Este motor absorve uma corrente igual a 55 A, quando alimentado em 420 V. Admita que o torque da carga mecânica varie com o cubo da velocidade e que não exista perdas por atrito. Qual é o valor da resistência a ser inserida em série com este motor para que ele gire na metade da velocidade inicial? Determine também o novo valor da corrente absorvida. Esboce em um mesmo gráfico a característica conjugado-rotação do motor (com e sem resistor) e também a curva da carga mecânica. [17.8Ω ; 19.44 A]

5. Há duas formas simples para frear pequenos motores de corrente contínua na ligação independente: a frenagem dinâmica e a inversão de polaridade. Na primeira a fonte de armadura é desligada e a armadura é curto-circuitada. Na segunda, inverte-se a fonte de armadura até que a velocidade seja igual a zero. Obtenha expressões analíticas para a velocidade e para a corrente em função do tempo nos dois casos. Admita que o motor não possua atrito, tenha resistência de armadura igual a R, inércia J. Admita que o motor é freado a partir de uma condição inicial em que ele esteja sem carga mecânica, numa velocidade Ω_0 e que o valor da tensão de armadura seja igual a V_0. Despreze qualquer efeito da indutância de armadura. Calcule também a energia dissipada nos dois métodos.

$$i_a(t) = \frac{V}{R}\frac{\Omega}{\Omega_0} \quad ;\Omega(t) = \Omega_0 e^{-\frac{kV}{JR\Omega_0}t} \;;E = \frac{1}{2}J\Omega_0^2 \qquad \text{Frenagem Dinâmica}$$

$$i_a(t) = \frac{V}{R}(1+\frac{\Omega}{\Omega_0}) \quad ;\Omega(t) = \Omega_0(-1+2e^{-\frac{kV}{JR\Omega_0}t}) \;;E = \frac{3}{2}J\Omega_0^2 \qquad \text{Frenagem por Inversão}$$