

Câu 1 (4 điểm)

Một động cơ không đồng bộ 3 pha 4 cực nối sao, 15hp, 209V, 60Hz và có các tham số: $R_1=0.128\Omega$; $R_2'=0.0935\Omega$; $X_{cq}=0.49\Omega$.

Hãy tính:

- Dòng điện khởi động (bỏ qua dòng từ hóa), mômen khởi động, mômen cực đại? (1đ)
- Điện trở phụ thêm vào mạch rotor để giảm dòng khởi động I_2' còn 50% và tính mô men khởi động khi đó? (2đ)
- Động cơ điều khiển tốc độ bằng mạch SER với góc kích 120° . Bỏ qua tổn hao lõi thép và tổn hao đồng, biết tổn hao cơ $P_{rot}=0.5kW$, hãy tính tốc độ động cơ và dòng một chiều trong bộ chỉnh lưu, biết $N_1/N_2=1$. (1đ)

a.

$$I_{st} = I_2' = \frac{V}{\sqrt{(R_1 + \frac{R_2'}{s})^2 + X_{eq}^2}} = \frac{\frac{209}{\sqrt{3}}}{\sqrt{(0,128 + 0,0935)^2 + 0,49^2}} = 224,4A$$

$$M_{st} = \frac{P}{\omega} = \frac{3(I_2')^2 R_2'}{s\omega_s} = \frac{3(224,4)^2 \cdot 0,0935}{\frac{2\pi \cdot 1800}{60}} = 75Nm$$

$$\omega_s = \frac{2\pi 60}{2}$$

$$M_{max} = \frac{3V^2}{2\omega_s(R_1 + \sqrt{R_1^2 + X_{eq}^2})} = \frac{209^2}{2 \frac{2\pi \cdot 1800}{60} (0,128 + \sqrt{0,128^2 + 0,49^2})} = 182,7Nm$$

$$I_{st} = I_2' = 112,2 = \frac{V}{\sqrt{(R_1 + \frac{R_2' + R_{ad}'}{1})^2 + X_{eq}^2}}$$

b. $\rightarrow R_{ad}' = 0,735\Omega$

$$T_{st} = \frac{3I_{st}^2 \cdot (R_2' + R_{ad}')}{\omega_s} = \frac{3 \cdot 112,2^2 \cdot (0,0935 + 0,735)}{\frac{2\pi \cdot 1800}{60}} = 166 Nm$$

c. Tốc độ đồng bộ $n_s = 1800 \text{ vg/ph}$

$$n = n_s \left(1 + \frac{N_1}{N_2} \cos \alpha \right) = 1800 \left[1 + 1 \cdot \cos(120^\circ) \right] = 900 \text{ vg/ph}$$

$$\Rightarrow s = 0.5$$

$$P_{out} = 15 \cdot 746 = 11190 \text{ kW}$$

$$P_d = 11190 + 500 = 11690 \text{ W} = M_d \omega$$

$$I = \frac{M_d \omega_s}{KV_s} = \frac{P_g}{KV_s} = \frac{1-s}{KV_s} = \frac{1-0.5}{\frac{3\sqrt{2}}{\pi} \cdot 209} = \frac{23380}{282.39} = 82.8 A$$

Câu 2 (3 điểm)

Một động cơ một chiều kích từ độc lập có các số liệu kỹ thuật sau: $P_{dm} = 34 \text{ kW}$, $U_{dm} = 220 \text{ V}$, $I_{dm} = 178 \text{ A}$, $n_{dm} = 1580 \text{ vg/ph}$, $R_r = 0.042 \Omega$. Động cơ đang làm việc trên đường đặc tính có tự nhiên với mô men cản trên trục $M_C = M_{dm}$. Để dừng máy người ta chuyển sang chế độ hãm ngược bằng cách đảo chiều điện áp. Hãy xác định trị số mô men điện từ của động cơ sinh ra ở đầu và cuối quá trình hãm? Nếu trong mạch phần ứng mắc thêm điện trở phụ $R_{rt} = 1.25 \Omega$.

$$k\phi_{dm} = \frac{U_{dm} - I_{dm} R_u}{\omega_{dm}} = 1.284$$

tại A

$$\omega_A = \frac{U_u}{k\phi} - \frac{R_u I_{dm}}{k\phi} = 166.1 \text{ rad/s} = \omega_B$$

tại B (đau qua trình hãm)

$$\omega_B = \frac{-U_u}{k\phi} - \frac{R_u + R_f}{(k\phi)^2} M_B \Rightarrow M_B = -430.6 \text{ Nm}$$

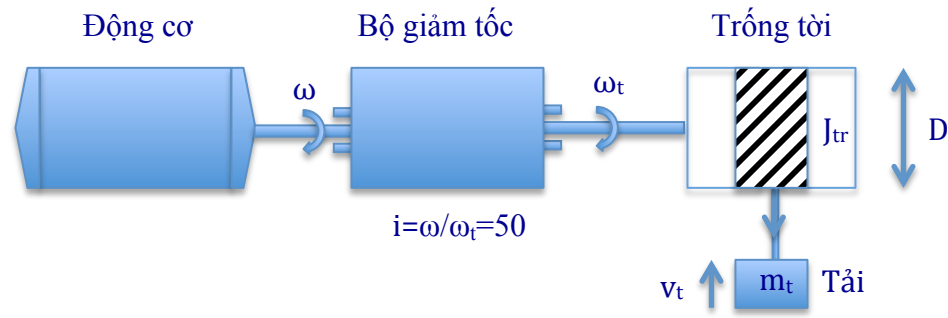
Tại C (cuối quá trình hãm)

$$\omega_C = 0 = \frac{-U_u}{k\phi} - \frac{R_u + R_f}{(k\phi)^2} M_C \Rightarrow M_C = -218.64 \text{ Nm}$$

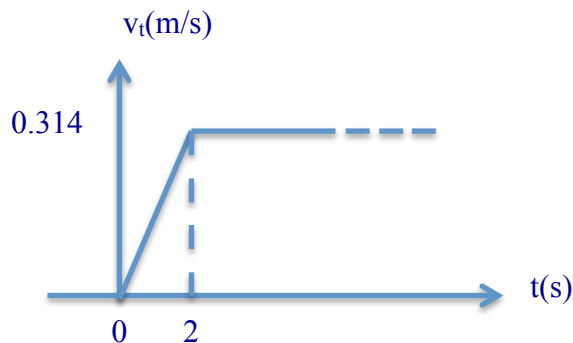
Câu 3 (3 điểm)

Xét hệ thống tời nâng như hình (a). Hình (b) là đặc tính thay đổi tốc độ v_t của tải theo thời gian. Tải có khối lượng $m_t=1000$ kg, trọng tời có đường kính $D=0.3$ m, tỉ số truyền của bộ giảm tốc $i=\omega/\omega_t=50$. Mô men quán tính của trọng tời $J_{tr}=3$ kgm², mô men quán tính của động cơ và của bộ giảm tốc quy về trục động cơ là 0.3 kgm². Hiệu suất của hệ thống truyền động từ động cơ đến tải là $\eta=0.85$. Bỏ qua tổn hao không tải của động cơ. Gia tốc trọng trường $g=10$ m/s².

- Xét hình 1b, ở chế độ xác lập của tải, tính giá trị mô men động cơ cần cung cấp cho hệ thống? (1đ)
- Xét hình 1b, ở chế độ quá độ của tải, tính mô men động cơ cần cung cấp cho hệ thống. Giả thiết tải tăng tốc tuyến tính theo thời gian? (1đ)
(Lưu ý: tốc độ góc của trọng tời $\omega_t = v_t/(D/2)$)



(a) Hệ thống tời nâng



(b) Đặc tính thay đổi tốc độ v_t theo thời gian

a. $J = 0.3 + \frac{3}{50^2} + 1000 \left(\frac{0.15}{50} \right)^2 = 0.3102 \text{ kgm}^2$

ở chế độ xác lập ($w=0$)

$$M = M_c = \frac{mgR}{i\eta} = \frac{1000 \cdot 10 \cdot 0.15}{50 \cdot 0.85} = 35,2941 \text{ Nm}$$

b. Ở chế độ quá độ

$$M = M_c + J \frac{d\omega}{dt}$$

Với

$$\omega_2 = \frac{v}{R} = \frac{0.314}{0.15} = 2.0933$$

$$\omega = \omega_2 i = 2.0933 \cdot 50 = 104,665$$

→

$$M = M_c + J \frac{d\omega}{dt} = 35,2941 + 0.3102 \frac{104,665}{2} = 51,5276 Nm$$

.....

Ghi chú:

- Cán bộ coi thi không được giải thích đề thi.

Ngày tháng năm 20
Thông qua bộ môn