

**Câu 1 (2/10):**

Động cơ điện một chiều khi làm việc ở chế độ ngắn hạn với  $T = 350s$ , thời gian làm việc 25s cho phép tăng dòng điện tới 4,2A. Nếu dùng động cơ này làm việc ở chế độ ngắn hạn lặp lại với thời hằng 200s, thời gian làm việc 15s và thời gian chu kỳ 20s thì cho phép động cơ làm việc với công suất là bao nhiêu? Biết động cơ làm việc với điện áp 24V và hiệu suất 0,85.

**Đáp án 2 điểm**

Hệ số tăng dòng điện ở chế độ ngắn hạn là:

$$K_{I_{nh}} = \frac{1}{\sqrt{1 - \exp(-t_{LV}/T)}}$$

$$K_{I_{nh}} = \frac{1}{\sqrt{1 - \exp(-25/350)}}$$

$$K_{I_{nh}} = 3,81 \quad (0,5)$$

Dòng điện cho phép của động cơ ở chế độ dài hạn là:

$$I_{\bar{n}m} = \frac{I_{nh}}{K_{I_{nh}}} = \frac{4,2}{3,81} = 1,1[A] \quad (0,25)$$

Công suất của động cơ ở chế độ dài hạn:

$$P_{DC} = U_{dm} \cdot I_{dm} \cdot \eta$$

$$P_{DC} = 24 \cdot 1,1 \cdot 0,85 = 22,5 [W] \quad (0,5)$$

Hệ số tăng công suất ở chế độ ngắn hạn lặp lại:

$$K_{P_{nhll}} = \frac{1 - \exp(-t_{CK}/T)}{1 - \exp(-t_{LV}/T)}$$

$$K_{P_{nhll}} = \frac{1 - \exp(-20/200)}{1 - \exp(-15/200)}$$

$$K_{P_{nhll}} = \frac{0,095}{0,0722} = 1,31 \quad (0,5)$$

Công suất của động cơ ở chế độ ngắn hạn lặp lại:

$$P_{nhll} = K_{P_{nhll}} \cdot P_{dm}$$

$$P_{nhll} = 1,31 \cdot 22,5 = 29,5[W] \quad (0,25)$$

**Câu 2 (2/10):**

Một thang máy sử dụng động cơ không đồng bộ 3 pha để nâng buồng thang có:  $P_{dm}=7,5KW$ ;  $\cos\phi=0,8$ ;  $\eta_{dm}=0,85$ ;  $U_{dm}=380V$ ; hệ số khởi động  $K_{mm}=6,5$ ;  $\alpha=1,5$ . Hãy tính chọn áp tô mát để điều khiển và bảo vệ động cơ trên.

Cho bảng số liệu áp tô mát của hãng CNC.

Máy cắt hạ áp MCCB loại HFD của hãng CNC			
Loại HFD	$I_n$ (A)	$U_{dm}$ (V)	$I_{gh}$ (kA)
MCB 1 cực	15, 20, 25, 30, 35, 40, 50, 70, 90, 100, 125, 150	600	65
MCCB 3 cực	15, 20, 25, 30, 35, 40, 50, 70, 90, 100, 125, 150, 175, 200	600	65

Dòng điện định mức của động cơ:

$$I_{dmDC} = \frac{P_{DC}}{\sqrt{3} \cdot U_{dm} \cdot \cos\phi \cdot \eta} \quad (0,25)$$

$$I_{dmDC} = \frac{7,5 \cdot 10^3}{\sqrt{3} \cdot 380 \cdot 0,8 \cdot 0,85} = 16,75 \text{ [A]} \quad (0,25)$$

Dòng điện khởi động của động cơ:

$$I_{mm} = K_{mm} \cdot I_{dm} = 6,5 \cdot 16,75 = 108,9 \text{ [A]} \quad (0,25)$$

Để áp tô mát không bị ngắt khi động cơ khởi động thì

$$I_{dmATM} \geq \frac{I_{mm}}{\alpha}$$

$$\frac{I_{mm}}{\alpha} = \frac{108,9}{1,5} = 72,6 \text{ [A]} \quad (0,25)$$

Chọn áp tô mát phải thỏa mãn các điều kiện sau:

$$U_{dmATM} \geq 380V \quad (0,25)$$

$$\text{và } I_{dmATM} \geq 72,6A \quad (0,25)$$

Tra bảng chọn áp tô mát MCCB loại: HFD 3 cực do CNC chế tạo

$$\text{có } I_{dmATM} = 90A \text{ và } U_{dmATM} = 600V. \quad (0,5)$$

**Câu 3 (6/10):**

Một động cơ điện xoay chiều ba pha được vận hành với K1 quay phải và K2 quay trái. Các hoạt động phải, trái và tắt được báo bằng ba đèn báo. Động cơ được bảo vệ ngắn mạch và quá tải. Vẽ sơ đồ động lực và điều khiển. Liệt kê danh mục các khí cụ điện sử dụng trong mạch.

Mạch động lực: 3Đ

F1: cầu chì

K1,K2: Contactor

F2: relay nhiệt

Mạch điều khiển: 3Đ

F3: CB

F2: relay nhiệt

S1: nút nhấn stop

S2: nút nhấn quay phải

S3: nút nhấn quay trái

K1,K2(A1,A2): cuộn dây contactor

K1,K2(13,14): tiếp điểm thường mở

K1,K2(21,22): tiếp điểm thường đóng

