

**ĐỀ THI HỌC KỲ**  
**MÔN: MÁY ĐIỆN – KHÍ CỤ ĐIỆN**  
**LỚP: CĐTĐ 21A&B**

Ngày thi: .../.../2022

Thời gian: 90 phút (không kể thời gian phát đề)

-----*(Sinh viên không được tham khảo tài liệu)*-----

**Lưu ý:** Đề thi có 2 mặt

**Câu 1: (2đ)** Trình bày ưu và nhược điểm của các phương pháp mở máy động cơ điện không đồng bộ 3 pha?

**Câu 2: (1đ)** Trên nhãn một máy biến áp cách ly một pha có các thông số sau:

Điện áp sơ cấp	2000V
Điện áp thứ cấp	100V
Công suất	1000VA

- Tính dòng điện sơ cấp và dòng điện thứ cấp định mức?
- Tính tỷ số máy biến áp? Số vòng dây cuộn thứ cấp biết cuộn sơ cấp có 600 vòng?

**Câu 3: (3đ)** Trên nhãn một động cơ không đồng bộ 3 pha roto lồng sóc có các số liệu sau:

<b>Động cơ không đồng bộ 3 pha Roto ngắn mạch</b>			
3 HP	2.2 KW	50Hz	
1435 vòng/phút	Cos $\varphi$ : 0.84		220/380 V
$\eta$ : 80%		$\Delta/Y$	8.66/5 A

- Giải thích ký hiệu  $\Delta/Y - 220/380$  và xác định cách đấu dây cho động cơ biết  $U_d = 380$  V?
- Tính hệ số trượt của động cơ? Biết số đôi cực  $p = 2$
- Tính dòng điện mở máy, moment mở máy trực tiếp của động cơ với  $\frac{I_{mm}}{I_{dm}} = 6, \frac{M_{mm}}{M_{dm}} = 5$
- Tính dòng mở máy, moment mở máy khi động cơ khởi động bằng phương pháp đổi nối  $Y/\Delta$ ? Có nên áp dụng phương pháp mở máy này không biết  $M_c = 50$ Nm
- Động cơ được điều khiển bởi 1 biến tần, hỏi cần cài tần số biến tần bằng bao nhiêu để tốc độ đạt 1000 vòng/phút (bỏ qua hệ số trượt)?

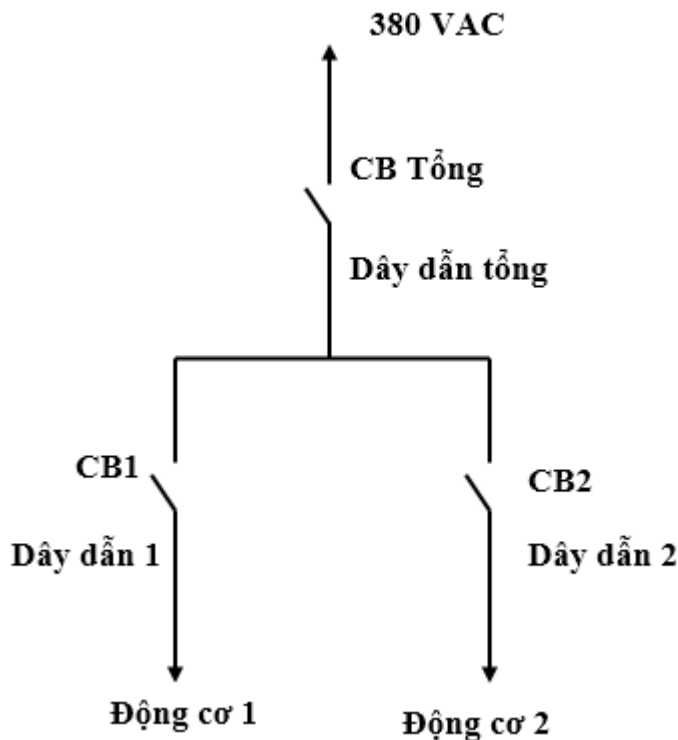
**Câu 4 (2đ):** Cho một động cơ điện một chiều kích từ song song với các số liệu sau:  $P_{dm} = 50$  KW,  $U_{dm} = 400$ V,  $\eta = 0.9$ ,  $I_{ktdm} = 2$ A,  $R_{ur} = 0.05 \Omega$ ,  $n_{dm} = 500$  v/p. Hãy xác định:

- Dòng điện định mức và dòng điện phần ứng của động cơ?

- b. Sức điện động phần ứng khi tải định mức; công suất điện từ?
- c. Tổng tổn hao đồng trong máy; công suất tổn hao không tải?
- d. Momen định mức của động cơ, tốc độ không tải lý tưởng?

**Câu 5 (2đ):** Chọn CB và dây dẫn (**dây đồng**) cho một tủ điện MSP có sơ đồ như sau. Biết nguồn cấp cho tủ MSP là 3 pha 380VAC. Thông số các thiết bị như sau:

	Pđm	cosφ	Kmm	η
Động cơ 1	4 KW	0.8	5	0.9
Động cơ 2	2 KW	0.9	3	0.9



Trưởng bộ môn Tự Động Hóa

TP. HCM, Ngày .....tháng .....năm 2022

Giảng viên ra đề

Phan Hồng Thiên

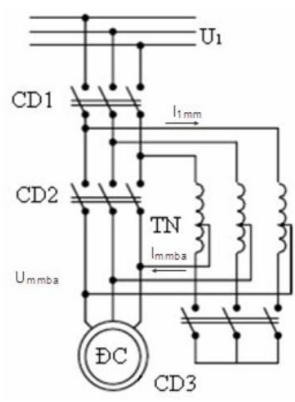
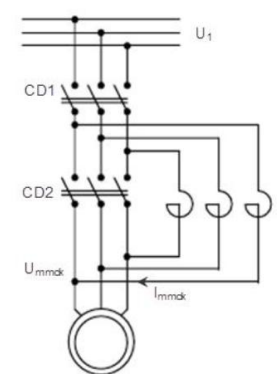
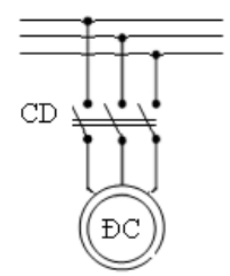
**ĐỀ THI HỌC KỲ**  
**MÔN: MÁY ĐIỆN – KHÍ CỤ ĐIỆN**  
**LỚP: CĐTD 21A&B**  
**Ngày thi: .../.../2022**

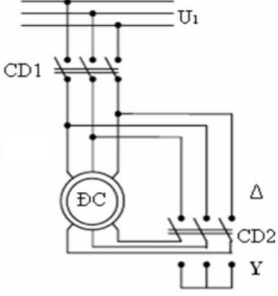
**Thời gian: 90 phút (không kể thời gian phát đề)**

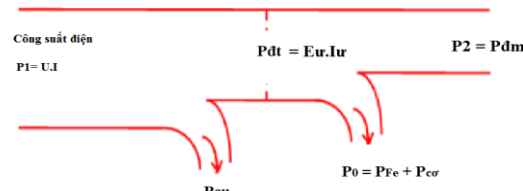
-----*(Sinh viên không được tham khảo tài liệu)*-----

**ĐÁP ÁN**

STT	Lời giải	Điểm	
<p><b>Câu 1</b></p>	<p><b>Có 2 phương pháp mở máy:</b></p> <p>❖ <b>Phương pháp mở máy trực tiếp</b></p> <p><b>Ưu điểm:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Mạch đơn giản</li> <li>- Mô men mở máy lớn</li> <li>- Thời gian mở máy nhỏ</li> </ul> <p><b>Nhược điểm</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Dòng khởi động lớn (bằng 6 tới 8 lần dòng điện định mức)</li> </ul>	<p>0,5</p>	
	<p>❖ <b>Phương pháp mở máy trực tiếp</b></p> <p>▪ <b>Phương pháp mở máy dùng cuộn kháng mắc nối tiếp với Stator</b></p> <p><b>Ưu điểm</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Dòng điện mở máy giảm ( dòng điện mở máy giảm k lần, với k là hệ số của cuộn kháng)</li> </ul> $I_{mmck} = \frac{I_{mm}}{k}$ <p><b>Nhược điểm</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Mô men mở máy giảm k<sup>2</sup> lần</li> </ul> $M_{mmck} = \frac{M_{mm}}{k^2}$		<p>0,5</p>
	<p>▪ <b>Phương pháp mở máy bằng máy biến áp tự ngẫu</b></p> <p><b>Ưu điểm</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Dòng điện mở máy giảm ( dòng điện mở máy giảm k lần, với k là tỉ số máy biến áp)</li> </ul> $I_{mmTN} = \frac{I_{mm}}{k}$ <p><b>Nhược điểm</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Mô men mở máy giảm k<sup>2</sup> lần</li> </ul> $M_{mmTN} = \frac{M_{mm}}{k^2}$		<p>0,5</p>



	<p>▪ <b>Phương pháp mở máy Y- Δ</b> <b>Ưu điểm</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Dòng điện mở máy giảm đi 3 lần</li> </ul> <p><b>Nhược điểm</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Mô men máy giảm đi 3 lần</li> </ul>		0,5
	<p>a. Dòng điện sơ cấp định mức:</p> $I_{1dm} = \frac{S_{dm}}{U_1} = \frac{1000}{2000} = 0.5 (A)$ <p>Dòng điện thứ cấp định mức:</p> $I_{2dm} = \frac{S_{dm}}{U_2} = \frac{1000}{100} = 10(A)$		0,25
<b>Câu 2</b>	<p>b. Tỷ số biến đổi điện áp:</p> $k = \frac{W_1}{W_2} = \frac{U_1}{U_2} = \frac{I_2}{I_1} = \frac{10}{0.5} = 20$ <p>-Số vòng dây cuộn thứ cấp:</p> $W_2 = \frac{W_1}{k} = \frac{600}{20} = 30(\text{vòng})$		0,25
	<p>a. Δ/Y - 220/380V có nghĩa là nếu Ud của lưới là 220V thì ta đấu động cơ hình Δ. Còn nếu Ud của lưới là 380V thì ta đấu động cơ hình Y. Vì đề cho Ud của lưới là 380V nên ta đấu động cơ hình Y.</p>		0,5
<b>Câu 3</b>	<p>b.</p> $n_{db} = \frac{60f}{p} = \frac{60 \cdot 50}{2} = 1500 (\text{vòng/phút})$ $s = \frac{n_{db} - n}{n_{db}} = \frac{1500 - 1435}{1500} = 0,043$		0,25
	<p>c.</p> $I_{dm} = \frac{P_{dm}}{\sqrt{3} \cdot U_d \cdot \cos\phi \cdot \eta} = \frac{2200}{\sqrt{3} \cdot 380 \cdot 0,84 \cdot 0,8} = 4,97 (A)$ $I_{mm} = 6 \cdot I_{dm} = 6 \cdot 4,97 = 29,82 (A)$ $M_{dm} = 9,55 \cdot \frac{P_{dm}}{n_{dm}} = 9,55 \cdot \frac{2200}{1435} = 14,64 (Nm)$ $M_{mm} = 5 \cdot M_{dm} = 73,2 (Nm)$		0,25

	<p>d. Khi mở máy bằng phương pháp đổi nối Y – Δ thì</p> $I_{mm} (Y/\Delta) = \frac{I_{mm}}{3} = 9,94 (A)$ $M_{mm} (Y/\Delta) = 73,2/3 = 24,4 (Nm) < M_c$ <p>Vì vậy, ta không nên mở máy bằng phương pháp đổi nối Y/Δ</p>	0,25
	$e. n = \frac{60f}{p} \Rightarrow f = \frac{n \cdot p}{60} = \frac{1000 \cdot 2}{60} = 33,33 (Hz)$	0,5
Câu 4	<p>a. Dòng điện định mức</p> $P_{đm} = \eta \cdot U_{đm} \cdot I_{đm}$ $\Rightarrow I_{đm} = \frac{50000}{0,9 \cdot 400} = 138,9 (A)$ $I_{đm} = I_{kt} + I_r$ $\Rightarrow I_r = 138,9 - 2 = 136,9 (A)$	0,25
	<p>b. <math>E_r = U_{đm} - I_r \cdot R_r = 400 - (136,9 \cdot 0,05) = 393 (V)</math></p> $P_{đt} = E_r \cdot I_r = 393 \cdot 136,9 = 53801,7 (W)$	0,25
	<p>c.</p>  <p>The diagram shows a power flow from left to right. At the top left, a horizontal line represents input power <math>P_1 = U \cdot I</math>. A vertical dashed line drops from this line to a point labeled <math>P_{dt} = E_r \cdot I_r</math>. From this point, a horizontal line continues to the right, labeled <math>P_2 = P_{đm}</math>. From the point <math>P_{dt}</math>, two arrows point downwards to <math>P_{cu}</math> and <math>P_0 = P_{Fe} + P_{\sigma}</math>.</p>	0,25
	$\Delta P_{cu} = P_1 - P_{đt} = 55560 - 53801,7 = 1758,3 (W)$	0,25
	$\Delta P_0 = P_{đt} - P_{đm} = 53801,7 - 50000 = 3801,7 (W)$	0,25
	<p>d. <math>M_{đm} = 9,55 \frac{P_{đm}}{n_{đm}} = 9,55 \cdot \frac{50000}{500} = 955 (Nm)</math></p> <p>Ta có</p> $\frac{U_{đm}}{E_r} = \frac{n_0}{n_{đm}} \Rightarrow n_0 = \frac{U_{đm} \cdot n_{đm}}{E_r} = \frac{400 \cdot 500}{393} = 509 \left( \frac{\text{vòng}}{\text{phút}} \right)$	0,25

<b>Câu 5</b>	<p>Động cơ 1:</p> $P_{đm} = \eta \cdot \sqrt{3} \cdot U_d \cdot I_d \cdot \cos\varphi.$ $\Rightarrow I_1 = \frac{4000}{\sqrt{3} \cdot 0,9 \cdot 380 \cdot 0,8} = 8,44 \text{ (A)}$ $\Rightarrow I_{tt1} = K_{mm} \cdot I = 5 \cdot 8,44 = 42,2 \text{ (A)}$	1
	<p>Động cơ 2:</p> $P_{đm} = \eta \cdot \sqrt{3} \cdot U_d \cdot I_d \cdot \cos\varphi.$ $\Rightarrow I_2 = \frac{2000}{\sqrt{3} \cdot 0,9 \cdot 380 \cdot 0,9} = 3,75 \text{ (A)}$ $\Rightarrow I_{tt2} = K_{mm} \cdot I = 3 \cdot 3,75 = 11,25 \text{ (A)}$ $\Rightarrow I_{\text{tổng}} = 12,2 \text{ A}$ $\Rightarrow I_{tt \text{ tổng}} = 53,45 \text{ (A)}$	
	<p>Vì <math>I_{tt1} = 42,2 \text{ (A)}</math>. Chọn CB 1 có <math>\begin{cases} I_{đm} = (50,64 \div 63,3) \text{ A} \\ U_{đm} \geq 380 \text{ VAC} \end{cases}</math></p> <p>Vì <math>I_{tt2} = 11,25 \text{ (A)}</math>. Chọn CB 2 có <math>\begin{cases} I_{đm} = (13,5 \div 16,875) \text{ A} \\ U_{đm} \geq 380 \text{ VAC} \end{cases}</math></p> <p>Vì <math>I_{tt \text{ tổng}} = 53,45 \text{ (A)}</math>. Chọn CB Tổng có <math>\begin{cases} I_{đm} = (64 \div 80,2) \text{ A} \\ U_{đm} \geq 380 \text{ VAC} \end{cases}</math></p>	0,5
<p>Vì <math>I_1 = 8,44 \text{ A} \Rightarrow</math> Chọn dây dẫn 1 có <math>1,41 \text{ mm}^2 \leq S \leq 2,11 \text{ mm}^2</math></p> <p>Vì <math>I_2 = 3,75 \text{ A} \Rightarrow</math> Chọn dây dẫn 2 có <math>0,63 \text{ mm}^2 \leq S \leq 0,94 \text{ mm}^2</math></p> <p>Vì <math>I_{\text{tổng}} = 12,2 \text{ A} \Rightarrow</math> Chọn dây dẫn tổng có <math>2,03 \text{ mm}^2 \leq S \leq 3,05 \text{ mm}^2</math></p>	0,5	

TP. HCM, Ngày .....tháng .....năm 2022

**Trưởng bộ môn Tự Động Hóa**

**Giảng viên ra đề**

**Phan Hồng Thiên**