

مقرر آلات كهربائية - سنة رابعة

الفصل الأول - 2019/2018

اسم الطالب:

(12) علامة

السؤال الثاني :

بين أن المحرك التحريضي $3PII$ يعمل كمولد عندما يدور بسرعة أكبر من سرعته التزامنية وتقدم له استطاعة ردية.

(5) علامة

السؤال الرابع:

علل سبب انخفاض مردود المحركات التحريضية $3PH$ عند دورانها بقيم انزلاق كبيرة.

(15) علامة

السؤال السادس:

رُبط مولدان تزامنيان 6.6 KV على التوازي لتغذية حمل 3000 KW ذي معامل استطاعة 0.8 متأخر.

شدته 164 أمبير بمعامل استطاعة متأخر. أوجد لكل مولد :

2- ارسم المخطط الشعاعي للدارة . 3- ارسم الدارة المكافئة موضحاً عليها كافة المعطيات.

2- ارسم المخطط الشعاعي للدائرة . 3- ارسم الدائرة المكافئة موضعاً عليها كافة المعطيات.

(افرض أن $K_f = 50 A/cm$, $K_u = 1/\sqrt{3} KV/cm$).

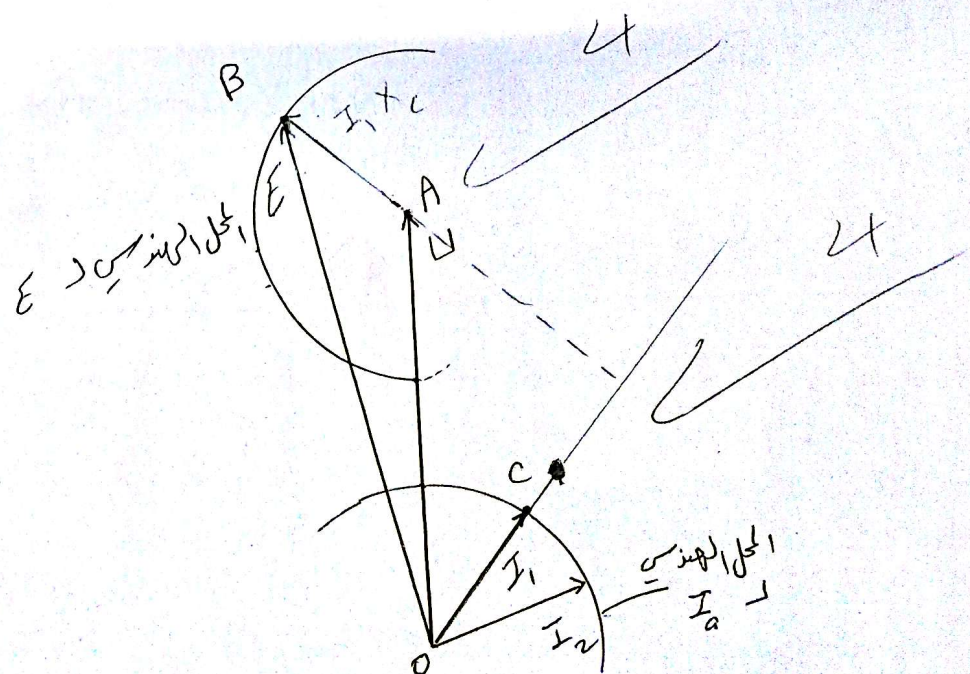
د. أيمن العرقسوسى

$$I_a = I_c + A^2$$

$$P_m = Var \Rightarrow P = Var; I_c = Var \Rightarrow E_a = Var.$$

$$I_a = ct, I_c = ct \Rightarrow I_a \times S = Var \text{ const} \quad (1)$$

المركبة O ليست في المحل الهندسي I_a هو دائرة
مركزها "O" ونصف طولها $OC = I_a$ ، بينما المحل الهندسي
لـ B هو دائرة مركزها "A" ونصف طولها $AB = I_a \times S$
سواء تغيرت الزاوية θ بقيت وكذلك الزاوية α بقيت وقيمتها



السؤال الثاني

نفس الحركة التوافقية البسيطة مع بارامترات مختلفة
 أكبر من سرعة الصوت وتنتج موجة صوتية

$$I_2 = \frac{E_2 s}{R_2 + j \omega X_2} = \frac{s E_2}{R_2 + j \omega X_2} \cdot \frac{R_2 - j \omega X_2}{R_2 - j \omega X_2}$$

$$I_2 = \frac{E_2}{\omega} \left[\frac{s R_2}{R_2^2 + \omega^2 X_2^2} - j \frac{s^2 X_2}{R_2^2 + \omega^2 X_2^2} \right] = \frac{I_{2a}}{\omega} - j I_{2r}$$

عند دوران الحركة لبرهة أكبر من التزامنية، يصبح $s > 0$ وبالتالي
 تتغير المركبة I_{2r} سلبية بينما I_{2a} تظل كما هي وتصبح سالبة
 $I_a = I_r$ تصبح سالبة و $\phi = \pi$ و $P = m \omega I_r$ سالبة،
 أي أنه الآلة لم تعد تسحب الطاقة حقيقية، إنما تقدمها، لذلك
 أنظمة مفاتيح ولكن تتغير تسحب الطاقة مبددة.

السؤال الثالث

في أي من المحاور الثلاثة الأرضية الشارح المتحرك يتحرك
 عند التوازن في المحاور الثلاثة.

تستقر الصيحات عند قيم θ في المحاور الثلاثة في
 الدائر عند دوران المركب بسرعة النظامية ω في $\theta = 0$

→ الانزياح صغير جداً $0.06 \div 0.02$ في صفر جداً
 سهل الضماح، لكنه في المحاور الثلاثة انزياحاً شاملاً مع سرعة الدوران
 لذلك عليه صيغ الدائر بكونه يتغير.

السؤال الرابع (5 درجات)

عند الدوران بتردد انزياح كبير $\omega = (0.2 \div 0.7)$ تصبح الصيحات
 انماسية كبيرة θ منها تتناسب طردياً مع الانزياح (في الدائر)

$$P_2 = S P_{12} \Rightarrow \text{تختلف الاضطرابات المحولة الى}$$

محور المحرك ونظام المركب

1- خزانة خريفية ثلاثية الطور متصلة بالأرض بوزن مثالي للمحرك

$$P_n = 45 \text{ kW}, U_n = 380 \text{ V}, I_n = 100 \text{ A}$$

$$n_n = 950 \text{ r.p.m.}, \cos \varphi_n = 0.79, R_1 = 0.225$$

فإذا كانت الضياعات الحديدية في الجزء الثابت 1.75 kW أو أكثر:

الآن نرسله - مجموع الضياعات الخاسية P_{cu} ، الضياعات الحديدية

نسبية الاحتكاك P_m ، العزم الاسمي M_n ، تردد المحرك n

$$n_1 = \frac{60 f_1}{p} = \frac{60 \times 50}{3} = 1000 \text{ [r.p.m.]} \quad 3 \quad \text{الحل:}$$

$$\text{مكتبة الجاد } n_1 \text{ مع مقاربته } n = 950 = (3000 - 1500 - 1000)$$

$$s = \frac{n_1 - n}{n_1} = \frac{1000 - 950}{1000} = 5\%$$

$$P_{c1} = 3 R_1 I_1^2 = 3 \times 0.225 \times \left(\frac{100}{\sqrt{3}}\right)^2 = 2250 \text{ W.}$$

$$P_1 = \sqrt{3} U_1 I_1 \cos \varphi_1 = \sqrt{3} \times 380 \times 100 \times 0.79 = 52 \text{ kW}$$

$$P_{c2} = s P_{12} = 0.05 \times 48 = 2.4 \text{ kW}$$

$$P_{12} = P_1 - (P_{c1} + P_{eth}) = 52 - (2.25 + 1.75) = 48 \text{ kW}$$

$$P_c = P_{c1} + P_{c2} = 2.25 + 2.4 = 4.65 \text{ kW.}$$

$$\Sigma \Delta P = P_1 - P_2 = 52 - 48 = 4 \text{ kW}$$

$$\Sigma \Delta P = 4 = P_{c1} + P_{c2} + P_{eth} + P_m$$

$$P_1 = P_2 + P_3 + P_4 \quad P_1 = (2.5 + 2.4 + 1.5) = 6.4 \text{ kW}$$

$$\eta = \frac{P_2}{P_1} = \frac{5500}{6400} = 0.86 \quad \text{or} \quad 86\%$$

$$\text{or } M = \frac{P_2}{\omega_1} = \frac{45000}{2\pi \frac{1000}{60}} = 458.3 \text{ N.m}$$

$$\eta = \frac{P_2}{P_1} = \frac{45000}{52000} = 0.865$$

22 (continued)

$$P_1 = P_2 = \frac{P}{2} = \frac{3000}{2} = 1500 \text{ kW}$$

$$P_1 = \sqrt{3} U I_1 \cos \alpha_1 \Rightarrow \cos \alpha_1 = \frac{1500 \times 10^3}{\sqrt{3} \times 66 \times 164} = 0.5$$

$$\vec{E}_1 = \vec{U} + j I_1 X_{S1} \Rightarrow E_1 \angle \theta_1 = \frac{66}{\sqrt{3}} \times 10^3 + j 164 \angle -36.8^\circ \times 10$$

$$\Rightarrow E_1 = 4794.5 + j 1312 \Rightarrow E_1 = 4970 \angle 15.5^\circ \text{ V}$$

$$I_1 = \frac{P}{\sqrt{3} U \cos \alpha} \Rightarrow I_1 = \frac{3000 \times 10^3}{\sqrt{3} \times 66 \times 0.8} = 328 \text{ A}$$

$$I_1 = 328 \angle 36.86^\circ = 262.5 + j 196.7$$

$$\vec{I} = \vec{I}_1 + \vec{I}_2 \Rightarrow \vec{I}_2 = \vec{I} - \vec{I}_1$$

$$\vec{I}_2 = 262.5 - j 196.7 - 164 \angle -36.8^\circ$$

$$\vec{I}_2 = 262.5 - j 196.7 - (131.32 - j 98.23)$$

$$\vec{I}_2 = 131.2 - j 98.5 = 164 \angle -36.89^\circ \text{ A}$$

$$P_2 = \sqrt{3} U I_2 \cos \alpha_2 \Rightarrow \cos \alpha_2 = \frac{1500 \times 10^3}{\sqrt{3} \times 66 \times 10^3 \times 164} = 0.8$$

$$E_2 \angle \theta_2 = \vec{U} + j \vec{I}_2 X_{S2} = \frac{66}{\sqrt{3}} \times 10^3 + \frac{190}{\sqrt{3}} \times 164 \angle -36.8^\circ \times 12$$

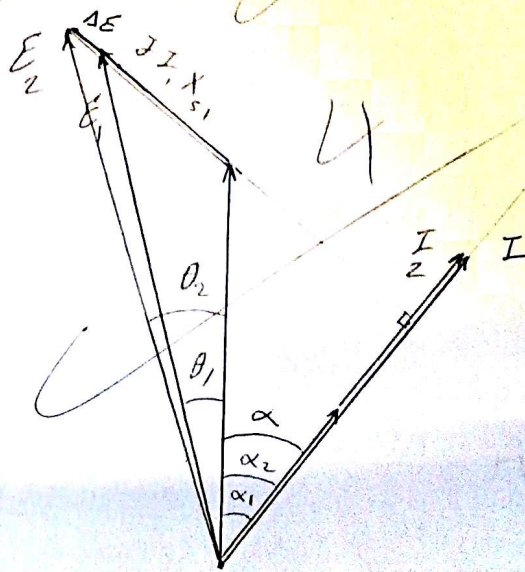
$$E_2 = 4990 + j 1574.4 = 5232.5 \angle 17.5^\circ \text{ V}$$

$$E_1 = 4970V, P_1 = 15, I_1 = 164A, \cos \phi_1 = 0.8$$

$$E_2 = 5232.5V, P_2 = 17.5, I_2 = 164A, \cos \phi_2 = 0.8$$

$$P_1 = 1500KW, Q_1 = 1124.8KVAR$$

$$P_2 = 1500KW, Q_2 = 1124.8KVAR$$



$$I = 328A = 6.56cm, I_1 = I_2 = 164A = 3.28cm$$

$$I_1 X_{s1} = 164 \times 10 = 1640V = 2.84cm$$

$$I_2 X_{s2} = 164 \times 12 = 1968V = 3.41cm$$

$$-195.5 - j262.4 = 327.2 \angle -126.7$$

$$Z_1 = jX_{S1} = j10\Omega, Z_2 = jX_{S2} = j12\Omega$$

$$Z = \frac{U}{I} = \frac{6600/\sqrt{3} \text{ V}}{328 \angle -36,8^\circ} = 11,6 \angle 36,8^\circ = R_L + jX_L = 9,28 + j6,95 \Omega$$

$$I_S = \frac{(4970 \angle 15^\circ - 5232,5 \angle 17,5^\circ) \times 11,6 \angle 36,8^\circ}{j10 \times j12 + 11,6 \angle 36,8^\circ (j10 + j12)}$$

$$I_S = \frac{[(4794,5 + j1312) - (4990 + j1574,4)] \times 11,6 \angle 36,8^\circ}{-120 + 255,6 \angle 126,86^\circ}$$

$$I_S = \frac{3795,8 \angle -89,8^\circ}{341,4 \angle +143,2^\circ} = 11,12 \angle 232,3^\circ \text{ A}$$

$$I_S = 11,12 \text{ A} = 0,22 \text{ cm}$$

نعم سيري سيار الكتران وسدات

$$I_S = 11,12 \text{ A}$$

