جامعة البعث
كلية الهندسة الميكانيكية والكهربائية
امتحان مقرر: أسس هندسة كهربائية /2/
السنة الثانية -قسم تحكم الي وحواسيب

اسم الطالب:
الدورة الأولى 2023- 2024
الدرجة: سبعون فقط
مدة الامتحان: ساعتان فقط

السؤال الأول: (20 درجة)

استنتج علاقة الحقل المغناطيسي في نقطة ما تقع على محور ناقل دائري الشكل نصف قطره **a** ويمر فيه تيار ثابت شدته **I** حيث تبعد تلك النقطة مسافة قدرها **z** عن مركز الناقل الدائري موضحاً اجابتك بالرسم، ثم بين كيف تصبح علاقة الحقل المغناطيسي إذا كانت النقطة المعنية تقع في مركز الناقل الدائري.

السؤال الثاني: (15 درجة)

لدينا حلقة حديدية قطرها الوسطي **15cm** ومساحة مقطعها العرضي **10 cm²**، تم لف وشيعة على هذه الحلقة بشكل منتظم عدد لفاتها **200** لفة من أجل حقل تحريض مغناطيسي قدره **1Wb /m²** وثابت نفاذية نسبي μ_r قدره **500** والمطلوب إيجاد:

1. شدة التيار الكهربائي المسبب للحقل المغناطيسي.
2. ذاتية الوشيعة والطاقة المختزنة فيها.
3. اعد الطلبات السابقة إذا تضمنت الحلقة الحديدية فجوة هوائية طولها 2mm

السؤال الثالث: (15 درجة)

لدينا وشيعتين A,B موصولتين على التسلسل، عندما يكون التوصيل بشكل مساعد تكون التحريضية المكافئة لهما مساوية **0,5 H** وعندما يكون التوصيل بشكل معاكس تكون التحريضية المكافئة مساوية **0,2 H** , وعامل التحريض الذاتي للوشيعة الاولى L_A**=0,2 H** والمطلوب :

1. قم بإيجاد عامل التحريض الذاتي للوشيعة B وعامل التحريض المتبادل بين الوشيعتين و عامل الارتباط بين الوشيعتين.
2. اذا تناقص التيار المار في الدارة بمعدل **100A/s** قم بإيجاد القوة الكهربائية المتحرضة الكلية في حالتي التوصيل المساعد والمعاكس.
3. إذا طبقنا جهد ثابت الشدة بين طرفي الوشيعتين فمر تيار قدره **1A** ماهي قيمة الطاقة المختزنة في الوشيعتين في حالتي التوصيل المساعد و المعاكس.

السؤال الرابع: (20 درجة)

لدينا مجموعة توليد كهربائية استطاعتها الاسمية **1000 K VA** وتغذي حملاً اساسياً استطاعته الفعلية **750 KW** عند معامل استطاعة متأخر قدره **0,75** .تم إضافة حمل تحريضي ثان استطاعته الظاهرية **187,5 K VA** و استطاعته الفعلية **150 KW** المطلوب :

1. إيجاد قيمة الاستطاعة الظاهرية والردية للحمل الأساسي.
2. إيجاد قيمة الاستطاعة الردية و عامل الاستطاعة (متأخر) للحمل الإضافي.
3. إيجاد الاستطاعة العقدية و قيمة عامل الاستطاعة لجملة الحملين.
4. حساب الاستطاعة الردية للمكثفات الواجب ربطها على التفرع مع الحملين حتى لا يحدث زيادة تحميل على مجموعة التوليد بعد إضافة الحمل الثاني.

مع التمنيات بالتوفيق والنجاح للجميع

حمص الواقع في 2024/07/10

مدرس المقرر: د. علاء يونس الشدود

د. علاء الشدود

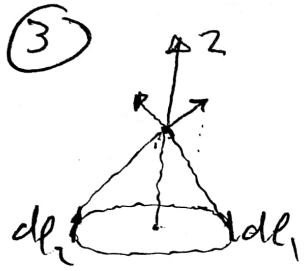
(20) سؤال الأول

إذا أخذنا طولين متضرين متقابلين من محيط الدائرة متناظرين بالنسبة للنقطة P، وبالتالي هذين الطولين dl_1، dl_2 يولدان فعلان مغناطيسيان dB_1، dB_2.

⑤ ... $dB_1 = \frac{\mu_0 I}{4\pi} \cdot \frac{d\vec{l}_1 \cdot \vec{u}_{r_1}}{r_1^2}$

الرسمة الصحيحة

③



$dB_1 = \frac{\mu_0 I}{4\pi} \cdot \frac{dl_1 \sin\frac{\pi}{2}}{r_1^2} = \frac{\mu_0 I\, dl}{4\pi r_1^2}$

إذا $dB = \frac{\mu_0 I\, dl}{4\pi r^2}$

(2) ... $r = \sqrt{a^2+Z^2}$ حيث

← الفعلان $dB_1 \neq dB_2$ لهما محصلة وفق المحور Z بينما تنعدم محصلتهما على المحورين المتبقيين. وكذلك ينطبق الأمر على جميع الأطوال المتضرة على محيط الدائرة

$$B = \int B\, dB$$

⑤ ... $= \frac{\mu_0 I}{4\pi(a^2+Z^2)} \cdot \frac{a}{\sqrt{a^2+Z^2}} \cdot \oint_l dl$

$= \frac{\mu_0 I \cdot a}{4\pi(a^2+Z^2)^{\frac{3}{2}}} \cdot 2\pi a$

$= \frac{\mu_0 I a^2}{2(a^2+Z^2)^{\frac{3}{2}}} = \frac{\mu_0 I a^2}{2r^3}$

من أجل N لفة: $B = \frac{N\mu_0 I a^2}{2r^3}$

⑤ ... من أجل $Z=0 \Leftarrow$ $B = \frac{N\mu_0 I}{2a}$

د. محمود السندور

رئيس اللجنة

السؤال الثاني (15)

(4) $\Phi = B \cdot a = 1.10.10^{-4} = 10^{-4} \times 10^{1} \cdot 10^{-3}\ Wb$

$\ell = 0,15\pi\ m, \quad B = \mu_0 \mu_r H, \quad H = \frac{B}{\mu_0 \mu_r} = 1590\ AT/m$

$\theta = H.\ell = 1590 \times (0,15\pi \times \pi)\ AT$

(2) $I = \frac{\theta}{N} = \frac{1590 \times 0,15 \times \pi}{200} = 3,75A$

(2) $L = \frac{N\Phi}{I} = \frac{200.10^{-3}}{3,75} = 53,4.10^{-3}\ H = 53,4\ mH$

(2) $E = \frac{1}{2} L I^2 = \frac{1}{2} \times 534.10^{-3} (375)^2 = 0,375\ J$

في حالة وجود فجوة هوائية تقاد الخسارات

(البيانات الخاصة بالمطلوب) $\bar{I} = \frac{1590}{200} = 7,95A$

(2) $I_T = 7,95 + 3,75 = 11,7A$

(2) $L = \frac{N\Phi}{I_T} = \frac{200.10^{-3}}{11,7} = 17,1 \times 10^{-3}\ H = 17,1\ mH$

(1) $E = \frac{1}{2} L I_T^2 = \frac{1}{2} \times 171.10^{-3} \times (11,7)^2 = 1,17\ J$

السؤال الثالث (15)

$L_1 + L_2 + 2M = 0,15$

$L_1 + L_2 - 2M = 0,2$ $\Rightarrow M = 0,075H$ (3)

(3) $K = \frac{M}{\sqrt{L_1 L_2}} = 0,433$ (3) $L_2 = 0,15H$

$e_2 = 20V$ $e_1 = M\frac{di}{dt} = 0,5 \times 100 = 50V$ — (2)

(2) $E = \frac{1}{2} L_{eq} \cdot I^2 \Rightarrow E_1 = \frac{1}{2} \times 0,5 \times 1 = 0,25\ J$

$E_2 = \frac{1}{2} \times 0,2 \times 1 = 0,1\ J$

سؤال الرابع (20)

① $S_1 = \frac{P_1}{\cos\varphi_1} = \frac{750}{0,75} = 1000\ KVA$

① $Q_1 = \sqrt{S^2 - P^2} = 661,43\ KVAR$

① $Q_2 = 112,5\ KVARs$

② $\cos\varphi_{12} = 0,8$

$S_t = 1187\ KVA$ ⑤ $\underline{S} = 900 + j773,93$

$\cos\varphi = \frac{900}{1187} = 0,758$

القيمة الصغرى لعامل الاستطاعة التي تسمح بتقديم استطاعة فعلية قيمتها 900kW دون تجاوز استطاعة مجموعة التوليد 1000KVA

③ $\cos\varphi = \frac{P}{S} = \frac{900}{1000} = 0,9$

الاستطاعة الردية للحمل الكلي التي يقدمها المولد.

⑦ $Q = \sqrt{S^2 - P^2} = 435,9\ KVARs$

$Q_c = 773,93 - 435,9$

$= 338\ KVARs$

د. علاء الدين