جامعة البعث
كلية الهندسة
الإلكترون

امتحانات الفصل الثاني للعام الدراسي ٢٠٢٣/٢٠٢٤
مقرر الدارات الكهربائية ١/١
لطلاب السنة الثالثة / إلكترونية واتصالات

الاسم :
الرقم :
العلامة: سبعون

السؤال الأول : (20 درجة)

في الشكل المجاور :

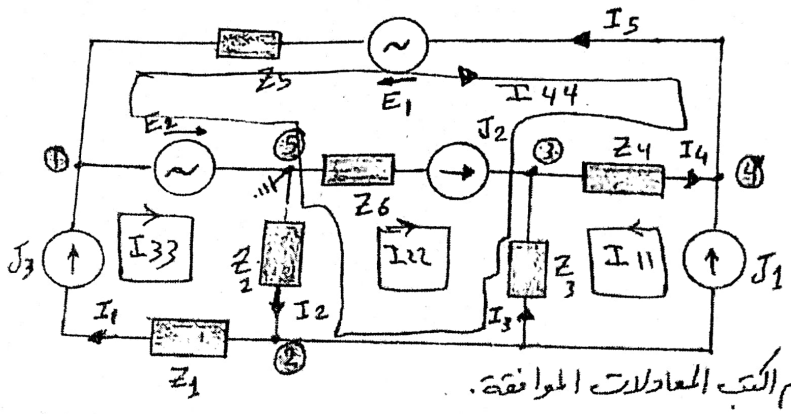
$Z_1 = Z_2 = Z_3 = Z_4 = Z_5 = Z_6 = Z = 5\angle 90\ \Omega$

$J_1 = 10\angle -90\ (A)$

$J_2 = 20\angle -90\ (A)$

$J_3 = 30\angle -90\ (A)$

$E_1 = E_2 = 200\angle 0\ (V)$

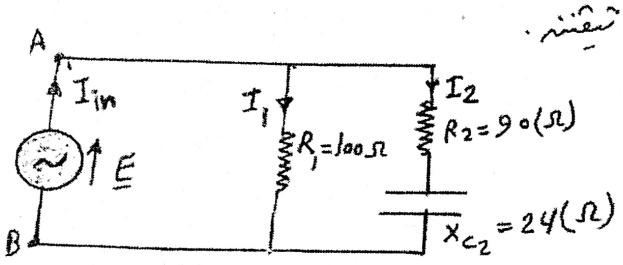


١) قم باختيار الحلقات بشكل مناسب ثم اكتب المعادلات الموافقة.

٢) اكتب معادلتي العقدتين ① و ③ على اعتبار $(V_5 = 0)$

٣) أحسب قيمة التيار I_5 باستخدام طريقة تيفنين.

السؤال الثاني : (15 درجة)



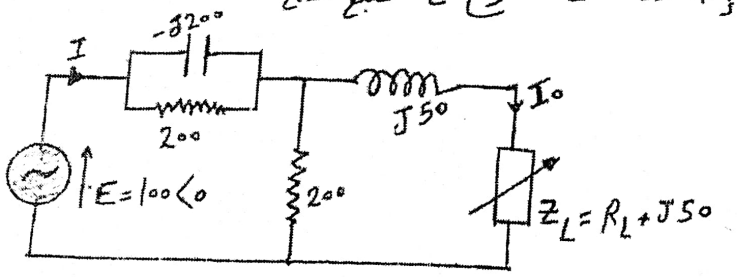
إذا علمت أن الاستطاعة الردية المستهلكة في الدارة المجاورة هي (120 VAR)

١) حدد العتبة الفعلية لجهد المنبع.

٢) أحسب قيمة I_{in} واكتب معادلته الزمنية.

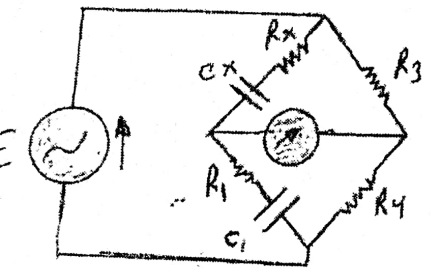
٣) حدد طبيعة وممانعة العنصر الواجب إضافته على التفرع مع العتبة ليصبح معامل الاستطاعة (0,5 متأخر)

السؤال الثالث (15 درجة)



في الدارة المجاورة : حدد قيمة R_L حتى تكون الاستطاعة المنقولة لها أعظمية وحدد قيمة هذه الاستطاعة .

السؤال الرابع : (10 درجة)

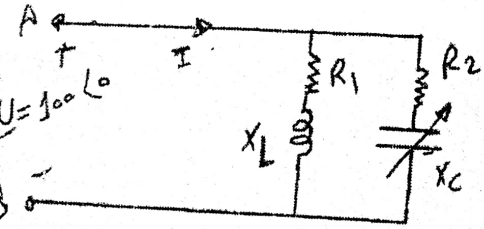


استنتج معادلات توازن الجسر المبين.

حدد قيمة كل من C_x ، R_x حيث $R_3 = 500\ \Omega$ ، $R_4 = 10\ (K\Omega)$.

$R_1 = 1\ (K\Omega)$ ، $C_1 = 100\ (PF)$ ، $w = 1000\pi\ (rad/sec)$

السؤال الخامس : (10 درجة)



لدينا الدارة المجاورة إذا علمت أن : $R_1 = 2\ (\Omega)$ ، $R_2 = 5\ (\Omega)$

$L = 2,43\ (mH)$

حدد قيمة (X_c) لتصبح الدارة في حالة طنين عند التردد $(w = 5000\ \frac{rad}{sec})$

انتهت الأسئلة مع التمنيات بالتوفيق والنجاح

د. مراد الخليل

٢٠٢٤/٧/٣

دورة فصل ثاني دارات ١١ ٢٠٢٢
س ٢ الكترون

السؤال الأول [20]

① معادلة I_{11}

$I_{11} = J_1$

$I_{22} = J_2$

$I_{33} = J_3$

$I_{44} =$ معادلة (4)

② $(Z_4+Z_3)I_{11} + (Z_2+Z_3)I_{22} - Z_2 I_{33} + (Z_2+Z_4+Z_3+Z_2)I_{44} = E_1 - E_2$

③ معادلة العقدة ①

$V_1 = -E_2$

معادلة العقدة ② (2)

$-\frac{1}{Z_3}V_2 + \left(\frac{1}{Z_3}+\frac{1}{Z_4}\right)V_3 - \frac{1}{Z_4}V_4 = J_2$

④ نقفل Z_3 ونطبق KVL على الحلقة نجد I_{44}

$V_{th} - E_1 - E_2 = -I_4 Z_4 - I_3 Z_3 - I_2 Z_2$

نستخدم الحلقات I_{11} ، I_{22} ، I_{33} نجد طالب التيارات

$I_{11} = J_1 = 10\angle -90$ A

$I_{22} = J_2 = 20\angle -90$ A

$I_{33} = J_3 = 30\angle -90$ A

$I_4 = -J_1 = -10\angle -90 = 10\angle 90$ A

$I_3 = -I_{22} - I_{11} = -20\angle -90 - 10\angle -90 = 30\angle 90$ A

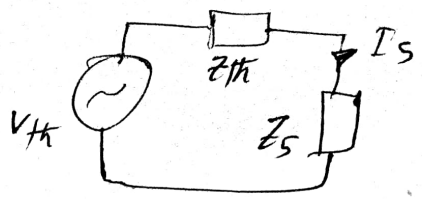
$I_2 = I_{33} - I_{22} = 30\angle -90 - 20\angle -90 = 10\angle -90$ A (8)

$V_{th} = 200 + 200 - 10\angle 90 \times 5\angle 90 - 30\angle 90 \times 5\angle 90 - 10\angle -90 \times 5\angle 90$

$= 400 + 50 + 150 - 50 = 550$ V

طالب Z_{th} نعيد تصفير المصادر وفتح طرفي التيار

$Z_{th} = Z_4 + Z_3 + Z_2 = 15\angle 90\ \Omega$ (3)



(3) $I_5 = \dfrac{V_{th}}{Z_{th} + Z_5}$

$= \dfrac{550}{15\angle 90 + 5\angle 90} \; i = 27{,}5\angle -90° \; (A)$

---

(15) السؤال الثاني

(أ)

$Q = I_2^2 \times X_{c_2} \Rightarrow$

(4) $I_2 = \sqrt{\dfrac{Q}{X_{c_2}}} = \sqrt{\dfrac{120}{24}} = \sqrt{5} \; (A)$

$E = I_2 \cdot \sqrt{R_2^2 + X_{c_2}^2} = \sqrt{5} \times \sqrt{90^2 + 24^2} = 208{,}27 \; (V)$

(ب) على افتراض E مرجعاً:

$I_{in} = \dfrac{E}{\dfrac{R_1 \cdot (R_2 - jX_{c_2})}{R_1 + R_2 - jX_{c_2}}} = \dfrac{208{,}27\angle 0}{\dfrac{100(90 - j24)}{100 + 90 - j24}}$

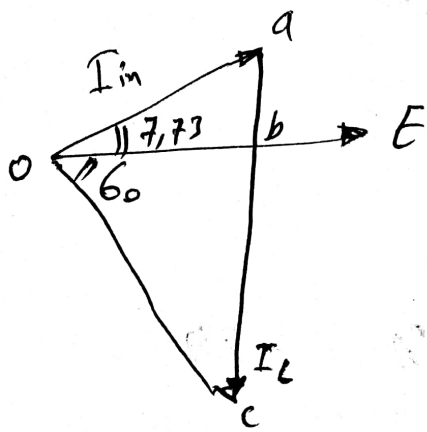
(5) $I_{in} = 4{,}282 \angle 7{,}73 \; (A)$

الصورة الزمنية:

$i_{in}(t) = 4{,}282 \cdot \sqrt{2} \cdot \sin(\omega t + 7{,}73)$

(ج) يتبع إضافة ملف

$\cos^{-1}(0{,}5) = 60°$



(6) $I_L = ab + bc$

$= I_{in} \sin(7{,}73) + ab \cdot \tg(60)$

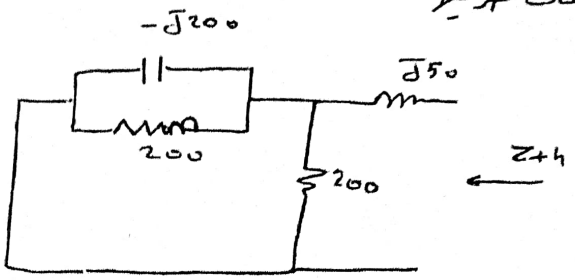
$= I_{in} \cdot \sin(7{,}73) + I_{in} \cos 7{,}73 \times \tg 60$

$= 7{,}925$

$X_L = \dfrac{E}{I_L} = \dfrac{208{,}27}{7{,}925} = 26{,}28 \; (\Omega)$

حل السؤال الثالث (15)

نفزل Z_L و نحسب Z_{th} على طرفيه



$$Z_{th} = j50 + \left(\frac{1}{200} + \frac{1}{200} + \frac{1}{-j200}\right)^{-1}$$

(5)

$$= 80 + j10\ \Omega$$

قيمة R التي تحقق نقل استطاعة عظمى

$$R_L = \sqrt{R_{th}^2 + (X_L + X_{th})^2} = \sqrt{80^2 + (50+10)^2}$$

$$= 100\ \Omega$$

حساب الاستطاعة العظمى

التيار $I_o = \dfrac{100\angle 0}{\dfrac{200 \times (-j200)}{200 - j200} + \dfrac{200(j50 + 100 + j50)}{200 + 100 + j100}}$

(5)

$$= \frac{100\angle 0}{100 - j100 + 80 + j40} = 0.527\angle 18.43$$

وقسم تيار $I_o = I \times \dfrac{200}{200 + \frac{1}{2}(j50 + 100 + j50)} = 0.333\angle 0$

~~$P_{max} = I_o \times R_L = (0.333)^2 \times 100$~~

~~$= 11.11$ watt~~

(5)

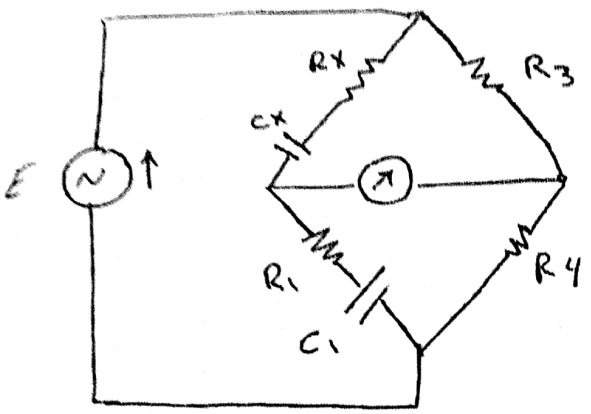
$$P_{max} = (0.333)^2 \times 100 = 11.11 \text{ watt}$$

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

السؤال الرابع: (10)

① - استنتج معادلات توازن الجسر المجاور

- حدد قيمة كل Rx & Cx من أجل



$R_3 = 500\,\Omega$

$R_4 = 10k\,\Omega$

$R_1 = 1k\,\Omega$

$C_1 = 100\,pF$

$w = 100k$ rad/sec

$$Z_1 = R_1 - j\frac{1}{wC_1}\ ,\quad Z_2 = R_x - j\frac{1}{wC_x}\ ,\quad Z_3 = R_3,\ Z_4 = R_4$$

يتوازن الجسر عندما يتحقق

(2) $\Leftarrow \quad Z_1 \cdot Z_3 = Z_2 \cdot Z_4$

(4) $\left(R_1 - j\frac{1}{wC_1}\right) \times R_3 = \left(R_x - j\frac{1}{wC_x}\right) \times R_4 \Rightarrow$

(2) $R_x = \frac{R_1 \cdot R_3}{R_4} = \frac{1000 \times 500}{10000} = 50\,\Omega$

(2) $C_x = \frac{C_1 \cdot R_4}{R_3} = \frac{100 \times 10^{-12} \times 10 \times 10^{3}}{500} = 2000 \times 10^{-12} F$

$= 2\,nF$

السؤال الخامس: (10)

$$Y_T = Y_1 + Y_2$$

$$= \frac{1}{R_1 + jX_L} + \frac{1}{R_2 - jX_C}$$

نضرب بالمرافق

$$Y_T = \frac{R_1 - jX_L}{R_1^2 + X_L^2} + \frac{R_2 + jX_C}{R_2^2 + X_C^2} \quad (4)$$

$$Y_T = \left(\frac{R_1}{(R_1^2 + X_L^2)} + \frac{R_2}{R_2^2 + X_C^2}\right) + j\left(\frac{X_C}{R_2^2 + X_C^2} - \frac{X_L}{R_1^2 + X_L^2}\right)$$

بجعل القسم التخيلي صفراً للحفاظ على تقسيم الطاقة في حالة طنينية.

$$\frac{X_C}{R_2^2 + X_C^2} = \frac{X_L}{R_1^2 + X_L^2} \Rightarrow \frac{X_C}{25 + X_C^2} = \frac{12,15}{4 + (12,15)^2} \quad (4)$$

$$12,15 \cdot X_C^2 - 151,6225 \cdot X_C + 303,75 = 0$$

بالحل نجد:

$$X_{C1} = 9,972\ \Omega$$

$$X_{C2} = 2,507\ \Omega \quad (2)$$

الحلان مقبولان

انتهى السلم

د. فراس قنين