

السؤال الثاني ( 15 درجة )

في الدارة الموضحة بالشكل المطلوب حساب المقاومة التي ينبغي إضافتها إلى الدارة حتى تصبح المقاومة المكافئة الكلية:

1 - أكبر بمقدار 15 % من مقاومة الدارة المكافئة.

2 - أصغر بمقدار 15 % من مقاومة الدارة المكافئة.

علماً أن:  $R_1 = 130 \Omega$ ،  $R_2 = 70 \Omega$  و  $R_3 = 200 \Omega$

الحل:

$$R_{eq} = \frac{(R_1 + R_2) \cdot R_3}{R_1 + R_2 + R_3}$$

$$= \frac{(130 + 70) \cdot 200}{130 + 70 + 200} = 100 [\Omega]$$

الطلب الأول:

$$R_{eq} + R = 115$$

$$100 + R = 115 \Rightarrow$$

$$R = 15 [\Omega]$$

الطلب الثاني:

$$\frac{R_{eq} \cdot R}{R_{eq} + R} = 85$$

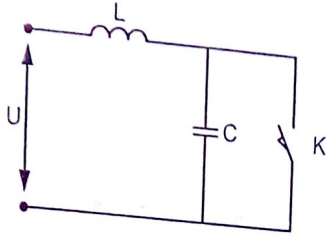
$$85 R + 85 R_{eq} = R_{eq} \cdot R$$

$$85 R + 85 \cdot 100 = 100 \cdot R$$

$$85 R - 100 \cdot R = -85 \cdot 100$$

$$-15 R = -8500$$

$$R = \frac{8500}{15} = 566.66 [\Omega] \approx 567 [\Omega]$$



السؤال الثالث (20 درجة)

المطلوب إيجاد محددات الملف العملي المبين في الدارة الكهربائية وذلك من أجل  $f = 50 \text{ [Hz]}$  ،  $U = 100 \text{ [V]}$  ،  $C = 100 \text{ [}\mu\text{F]}$  علماً أن التيار الكلي المار في الدارة لا يتغير عند غلق القاطع K وفتحة ومقداره  $5 \text{ [A]}$ .

الحل:

القاطع مغلق :

$$Z_1 = \sqrt{R^2 + (\omega L)^2}$$

3

القاطع مفتوح :

$$Z_1 = \sqrt{R^2 + \left( \omega L - \frac{1}{\omega C} \right)^2}$$

3

وباعتبار أن التيار لا يتغير عند غلق القاطع K وفتحة فإن الممانعات متساوية في الحالتين أي  $Z_1 = Z_2$

$$R^2 + (\omega L)^2 = R^2 + \left( \omega L - \frac{1}{\omega C} \right)^2$$

3

$$R^2 + (\omega L)^2 = R^2 + (\omega L)^2 - 2 \omega L \frac{1}{\omega C} + \left( \frac{1}{\omega C} \right)^2 \quad \text{إذا}$$

$$L = \frac{1}{2 \omega^2 C} = \frac{1}{2 \cdot (2)^2 \cdot \pi^2 (50)^2 \cdot 100 \cdot 10^{-6}}$$

$$L = 0.0532 \text{ [H]}$$

2

أما قيمة المقاومة الداخلية للملف

$$Z_1 = \frac{U}{I} = \sqrt{R^2 + (\omega L)^2}$$

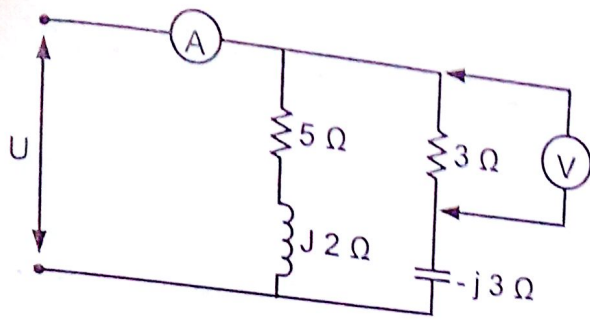
3

$$R = \sqrt{\left( \frac{U}{I} \right)^2 - (\omega L)^2}$$

$$R = \sqrt{\left( \frac{100}{5} \right)^2 - (2 \cdot \pi \cdot 50 \cdot 0.0532)^2}$$

$$R = 11 \text{ [}\Omega\text{]}$$

2



السؤال الرابع ( 20 درجة )

في الدارة التفرعية المبينة في الشكل يشير مقياس الفولط إلى 45 V على طرفي المقاومة 3 Ω أوجد قراءة مقياس الأمبير المبين في الشكل.

الحل:

$$I_2 = \frac{U_2}{R_2} = 15 [A]$$

3

بفرض أن زاويته تساوي الصفر أي  $I_2 = 15 \angle 0$

$$U_2 = I_2 Z_2 = (15 \angle 0)(3 - j3) = 63.6 \angle -45$$

3

$$U_1 = U_2$$

لكن 3

$$I_1 = \frac{U_1}{Z_1} = \frac{63.6 \angle -45}{5 + j2}$$

2

$$= \frac{63.6 \angle -45}{5.38 \angle 21.8} = 11.77 \angle -66.8 [A]$$

$$= 4.64 + j10.85$$

3

$$I = I_1 + I_2$$

3

$$= 4.64 + j10.85 + 15$$

$$= 19.64 + j10.85$$

$$= 22.4 \angle -29$$

2

إذا قراءة مقياس الأمبير هي 22.4 A

$$Z_{eq} = 2.99 \angle -44.8$$

$$Y = 0.34 \angle 15.57$$