

جامعة الجزيرة الخاصة

السنة الثاني هندسة معلوماتية

قسم هندسة المعلوماتية

الفصل الدراسي / 2019-2018 /

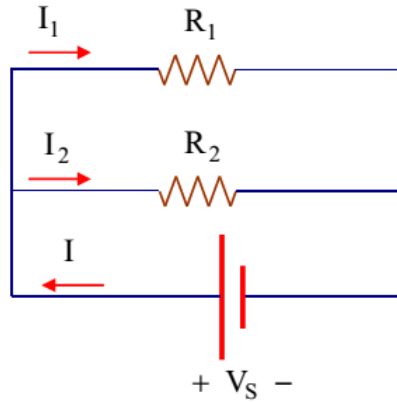
سلم تصحيح الاختبار الأول: دارات كهربائية

المدة: 45 دقيقة

السؤال الأول: (4 درجات)

في دارة كهربائية تحوي مقاومتين متصلتين على التوازي استنتج الصيغة العامة لقانون تقسيم التيار.

الحل:



لإيجاد كل من التيارات الفرعية I_1, I_2 بدلالة التيار I وتطبيق قانون أوم نجد أن:

$$V = I * R_T \quad (1)$$

$$V = I_1 * R_1 \quad (2)$$

$$V = I_2 * R_2 \quad (3)$$

من المعادلة (1) و (2) حيث الطرف الأيسر لهما ثابت، نجد أن:

$$I * R_T = I_1 * R_1$$

$$I_1 = I \frac{R_T}{R_1}$$

ومن المعادلة (1) و (3) حيث الطرف الأيسر لهما ثابت، نجد أن:

$$I_2 = I \frac{R_T}{R_2}$$

وبالتالي يمكن وضع قانون تقسيم التيار في العلاقة التالية:

$$I_X = I \frac{R_T}{R_X} \quad (5-25)$$

حيث أن: $X = 1, 2, 3, \dots, n$.

R_T : تساوي المقاومة الكلية للمقاومات المتصلة على التوازي.

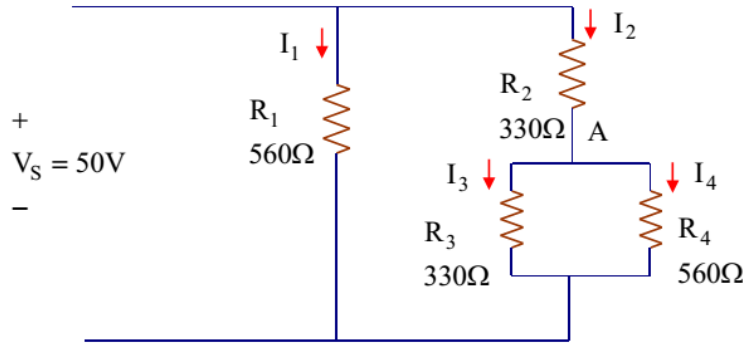
R_X : تمثل المقاومة المطلوب إيجاد التيار المار فيها.

I_X : تمثل قيمة التيار في الفرع رقم X وهكذا حيث إن X تمثل رقم الفرع الذي يمر فيه التيار المطلوب.

السؤال الثاني: (11 درجة)

ليكن لدينا الدارة المبينة في الشكل التالي والمطلوب:

1. احسب قيمة التيار المار في المقاومة R_2 .
2. احسب الهبوط في الجهد عند النقطة A ، ثم احسب فرق الجهد على المقاومة R_3 .
3. احسب قيمة التيار I_4 .



الحل:

نجد من الدائرة السابقة أن فرعين أساسيين منطبق عليهما نفس الجهد $50V$ ، الفرع الأول ويمثله المقاومة R_1 والفرع الثاني عبارة عن المقاومة R_2 على التوالي مع مجموعة التوازي لكل من R_3, R_4 .

1. نحسب قيمة التيار I_2 وهو عبارة عن خارج قسمة الجهد على المقاومة الكلية للمقاومات R_2, R_3, R_4 :
(4 درجات)

$$\begin{aligned}
R_{T_{2,3,4}} &= R_2 + R_3 // R_4 \\
&= R_2 + \frac{R_3 R_4}{R_3 + R_4} \\
&= 330 + \frac{330 * 560}{330 + 560} = 538\Omega \\
\therefore R_{T_{2,3,4}} &= 538\Omega \\
I_2 &= \frac{50}{538} = 93\text{mA}
\end{aligned}$$

2. لحساب فرق الجهد عند النقطة A نقوم بحساب فرق الجهد على المقاومة R_2 أولاً: (5 درجات)

$$V_2 = R_2 * I_2 = 330 * 0.093 = 30.69\text{v}$$

$$V_A = V_s - V_2 = 50 - 30.69 = 19.31\text{v}$$

فرق الجهد على طرفي المقاومة R_3 هي نفسها قيمة V_A ويمكن التحقق من ذلك بحساب قيمة التيار I_3 ومن ثم حساب V_3 بتطبيق قانون اوم على المقاومة R_3 .

3. بعد حساب I_2 نطبق قاعدة توزيع التيار عند النقطة A وذلك لإيجاد قيمة التيار I_4 : (2 درجة)

$$I_4 = I_2 \left(\frac{R_3}{R_3 + R_4} \right) = 34.5\text{mA}$$

$$\therefore I_4 = 34.5\text{mA}$$