

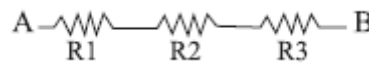
## ❖ طرق توصيل المقاومات:

١. التوصيل على التوالي (التسلسل):

هو توصيل مقاومتين أو أكثر بطريقة توفر مساراً واحداً للشحنات حيث توصل نهاية كل مقاومة مع بداية المقاومة الثانية بمعنى أن التيار يمر باتجاه واحد.

يكون للمقاومات نفس شدة التيار أي :  $I(\text{total}) = I_1 = I_2 = \dots = I_n$

ولكنها تختلف في فرق الجهد ويتم حساب فرق الجهد بين طرفي كل مقاومة على حدى من خلال قانون أوم أو من خلال مقياس الأفومتر.



المقاومة المكافئة ( $R_{eq}$ ): وهي المقاومة المكافئة لمجموع المقاومات الموجودة في الدارة .

وبفرض لدينا ثلاث مقاومات ، فإن المقاومة المكافئة:

$$R_{eq} = R_1 + R_2 + R_3$$

٢. التوصيل على التفرع (التوازي):

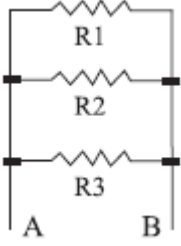
وهو توصيل مقاومتين أو أكثر بطريقة توفر أكثر من مسار للشحنات ،حيث تكون المقاومة توازي المقاومة التالية حتى يوصل طرفيها لمصدر الجهد، بمعنى أن التيار يمر في اتجاهين أو أكثر بقدر عدد فروع الدارة.

ويكون الجهد نفسه في كل فرع من الدارة أي :

$$v(\text{total}) = v_1 = v_2 = \dots = v_n$$

لكن تختلف شدة التيار :

$$I(\text{total}) = I_1 + I_2 + \dots + I_n$$



وتكون المقاومة المكافئة على افتراض وجود ثلاث مقاومات:

$$\frac{1}{R_{eq}} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3}$$

في حال كان لدينا مقاومتان على التفرع تكون المقاومة المكافئة :

$$R_{eq} = \frac{R_1 * R_2}{R_1 + R_2}$$

### ٣. التوصيل المختلط:

التوصيل المختلط : وهو توصيل المقاومات على التوالي والتوازي معا في الدائرة الكهربائية الواحدة.

#### ■ تعاريف:

**الفرع:** جزء من الدارة يحوي عنصر على الأقل ، يسري فيه التيار باتجاه معين ويصل بين عقدتين.

**العقدة:** هي نقطة التقاء فرعين على الأقل في الدارة الكهربائية.

#### ■ مميزات التوصيل على التوازي :

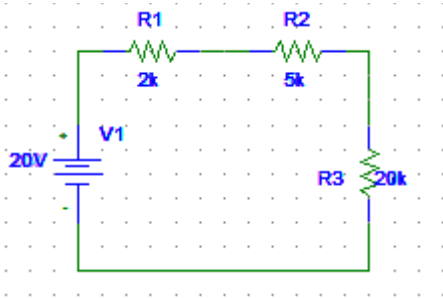
- الحصول على مقاومات صغيرة غير متوفرة من مجموعة مقاومات كبيرة
- اذا حصل عطل بأي فرع من الدارة لا تتوقف الدارة عن العمل

#### ■ مميزات التوصيل على التسلسل :

- الحصول على مقاومة كبيرة غير متوفرة من مجموعة مقاومات صغيرة.
- تتعطل كل الدارة عند تعطل أحد مكوناتها.

## مسألة (1):

أوجد قيمة المقاومة الكلية في الدارة التالية ثم احسب قيمة التيار المار في الدارة واحسب الاستطاعة الكلية .



المقاومة الكلية

$$R_{eq} = R1 + R2 + R3 = 2 + 5 + 20 = 27 \text{ K}\Omega$$

نوجد التيار المار في الدارة:

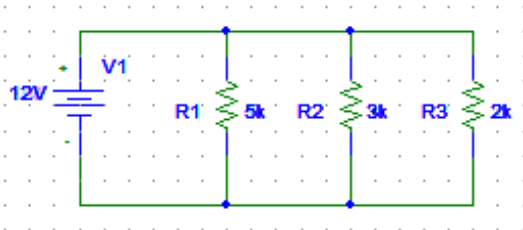
$$I = V / R_{eq} = 20 / 27 = 0.74 \text{ mA}$$

الاستطاعة الكلية:

$$P = V^2 / R_{eq} = 20^2 / 27 = 14.814 \text{ mw}$$

## مسألة (2):

احسب المقاومة الكلية للدارة حيث  $R3 = 2 \text{ K}\Omega$ ,  $R2 = 3 \text{ K}\Omega$ ,  $R1 = 5 \text{ K}\Omega$



$$\frac{1}{R_{eq}} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3}$$

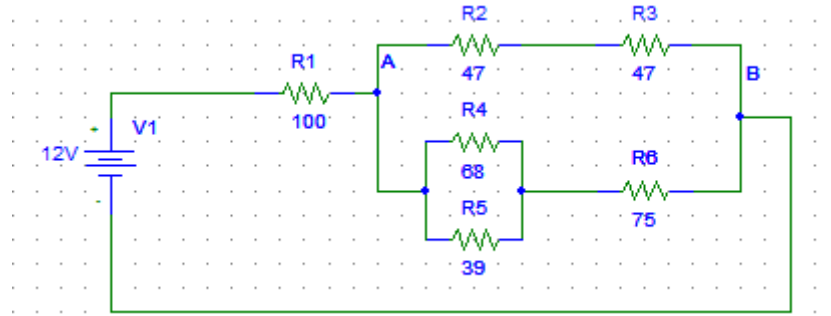
$$\frac{1}{R_{eq}} = \frac{1}{5} + \frac{1}{3} + \frac{1}{2}$$

$$\frac{1}{R_{eq}} = 1.033 \times 10^{-3} \text{ S}$$

$$R_{eq} = 967.7 \Omega$$

## مسألة (3):

١. احسب المقاومة الكلية للدارة التالية:



المقاومتان R2, R3 موصولة على التوالي ومجموعهما يساوي

$$R_{2,3} = 47 + 47 = 94 \text{ ohm}$$

في الفرع الثاني نجد أن R5, R4 موصولة على التوازي والمقاومة المكافئة لهما تصبح على التوالي مع R6:

$$R_{6,5,4} = (68 * 39 / 68 + 39) + 75 = 99.7 \text{ ohm}$$

وبعد ذلك تصبح المقاومتان 94 و 99.7 على التوازي والمقاومة المكافئة لهما تساوي :

$$R_{A,B} = (99.7 * 94 / 99.7 + 94) = 48.38 \text{ ohm}$$

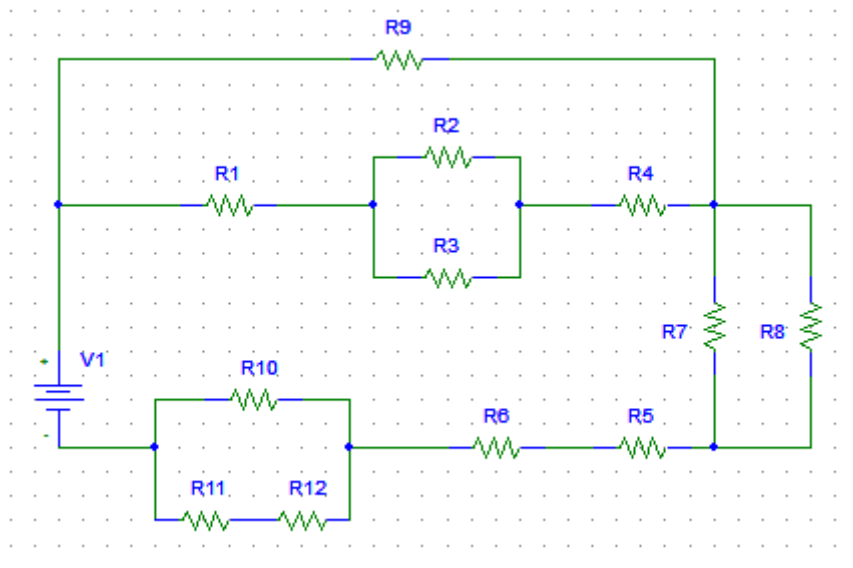
اما المقاومة الكلية للدارة:  $R_{eq} = 100 + 48.38 = 148.38 \text{ ohm}$

٢. احسب قيمة التيار الكلي في الدارة.

$$I = V/R = 12/148.38 = 0.08 \text{ A}$$

## مسألة (4):

أوجد المقاومة المكافئة للدائرة التالية مع رسم كل مرحلة.



## مسألة (5):

أوجد المقاومة المكافئة مع رسم كل مرحلة، واحسب التيار الكلي المار في الدارة.

