



جامعة حماه
المعهد التقني للحاسوب
السنة الأولى

محاضرة 6

أسس الهندسة الكهربائية

عملي

قسم الشبكات والبرمجيات

إعداد:

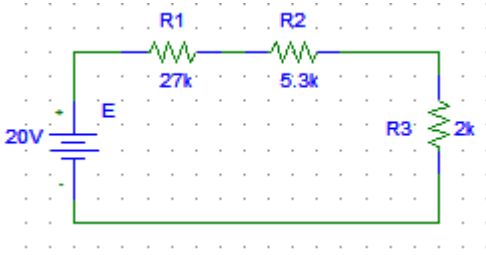
م. سارة موسى

م. رفا البنات

❖ **قوانين كيرشوف:**١. قانون كيرشوف للجهد:

إن المجموع الجبري لهبوطات الجهد وارتفاعات الجهد حول حلقة مغلقة يجب أن يساوي الصفر.

مثال:



أوجد هبوطات الجهد على المقاومات وتحقق من قانون كيرشوف للجهد.

$$I = \frac{E}{R_{eq}} = \frac{20}{(2.7+5.3+2) \times 10^3} = 2\text{mA}$$

نحسب التيار الكلي

$$V_1 = I \cdot R_1 = 2.7 \times 2 = 5.4 \text{ v}$$

هبوط الجهد على المقاومة الأولى

$$V_2 = I \cdot R_2 = 5.3 \times 2 = 10.6 \text{ v}$$

هبوط الجهد على المقاومة الثانية

$$V_3 = I \cdot R_3 = 2 \times 2 = 4 \text{ v}$$

هبوط الجهد على المقاومة الثالثة

$$V_1 + V_2 + V_3 = E$$

باستخدام قانون كيرشوف للجهد

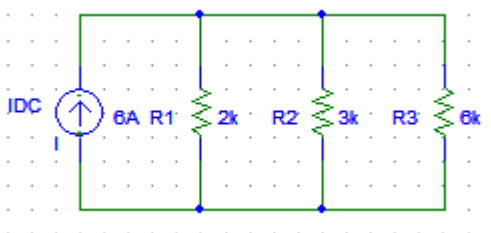
$$5.4 + 10.6 + 4 = 20$$

نلاحظ العلاقة محققة

٢. قانون كيرشوف للتيار:

إن المجموع الجبري لكل التيارات التي تدخل عقدة ما وكل التيارات التي تخرج منها يجب أن يساوي الصفر.

مثال:



أوجد قيم التيارات المارة في فروع الدارة وتحقق من قانون كيرشوف للتيار.

$$I_1 + I_2 + I_3 = I = 6A$$

$$\frac{U}{R_1} + \frac{U}{R_2} + \frac{U}{R_3} = 6 \rightarrow U \left(\frac{1}{2} + \frac{1}{3} + \frac{1}{6} \right) = 6$$

$$U \left(\frac{6}{6} \right) = 6 \rightarrow U = 6V$$

$$I_1 = \frac{U}{R_1} = \frac{6}{2} = 3A$$

$$I_2 = \frac{U}{R_2} = \frac{6}{3} = 2A$$

$$I_3 = \frac{U}{R_3} = \frac{6}{6} = 1A$$

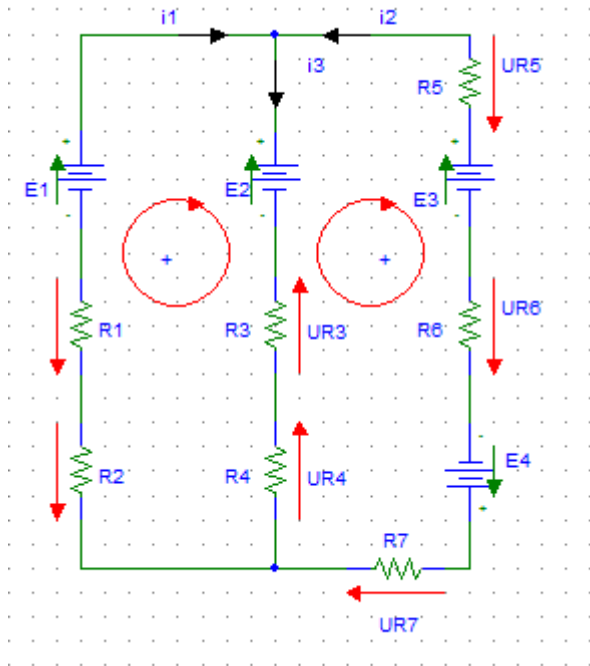
بالتالي قانون كيرشوف للتيار محقق

$$I_1 + I_2 + I_3 = I = 6A$$

خطوات الحل باستخدام كيرشوف:

١. تحديد اتجاه التيار في كل فرع (عدد التيارات = عدد الفروع أو عدد العقد + ١).
٢. تحديد اتجاه منابع الجهد ويكون من السالب إلى الموجب.
٣. نأخذ هبوطات الجهد على المقاومات بعكس اتجاه مرور التيار.
٤. نأخذ جهة دوران ضمن الحلقة تكون اختيارية.

مسألة:



أوجد قيم التيارات المارة في الدارة باستخدام قوانين كيرشوف إذا علمت أن:

$$E1=100\text{v} , E2=200\text{v} , E3=300\text{v} , E4=400\text{v}$$

وجميع المقاومات تساوي 10Ω

الحل:

نكتب معادلات الحلقات:

معادلة الحلقة الأولى:

$$E1-E2-UR3-UR4-UR2-UR1=0$$

$$100-200-10.i3 -10.i3-10. i1 -10.i1=0$$

$$20 . i3+20 . i1=100$$

معادلة الحلقة الثانية:

$$E2+UR5-E3+UR6+E4+UR7+UR4+UR3=0$$

$$200+10.i2-300+10.i2+400+10.i2+10.i3+10.i3=0$$

$$30.i2+20.i3=-300$$

بحل المعادلات نوجد قيم التيارات:

$$i1=0.625\text{A} \quad i2=-6.25\text{A} \quad i3=-5.625\text{A}$$

نلاحظ ان قيم التيارين $i2, i3$ سالبة وبالتالي فان الاتجاه الصحيح هو عكس الاتجاه المفروض.

مسألة:

أوجد قيم التيارات المارة في الدارة باستخدام قوانين كيرشوف إذا علمت أن:

$$E1=10V, E2=20V, E3=30V, E4=40V, E5=50V, E6=60V, E7=70V, R=5\Omega$$

