

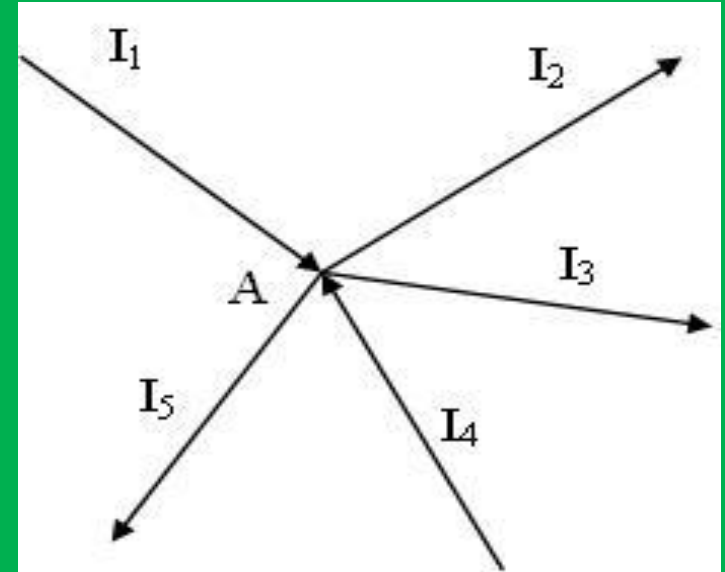
قانونا كيرتشفوف

القاعدة الاولى:

$$I_1 + I_4 = I_2 + I_3 + I_5$$

$$I_1 + I_4 = I_2 + I_3 + I_5 \dots \Leftrightarrow \sum I_{in} = \sum I_{out}$$

$$I_1 - I_2 - I_3 + I_4 - I_5 = 0$$



ينص قانون كيرتشفوف الأول على إن: المجموع الجبري لجميع التيارات المتفرعة من أية نقطة تفرع في دائرة مغلقة يساوي صفراً

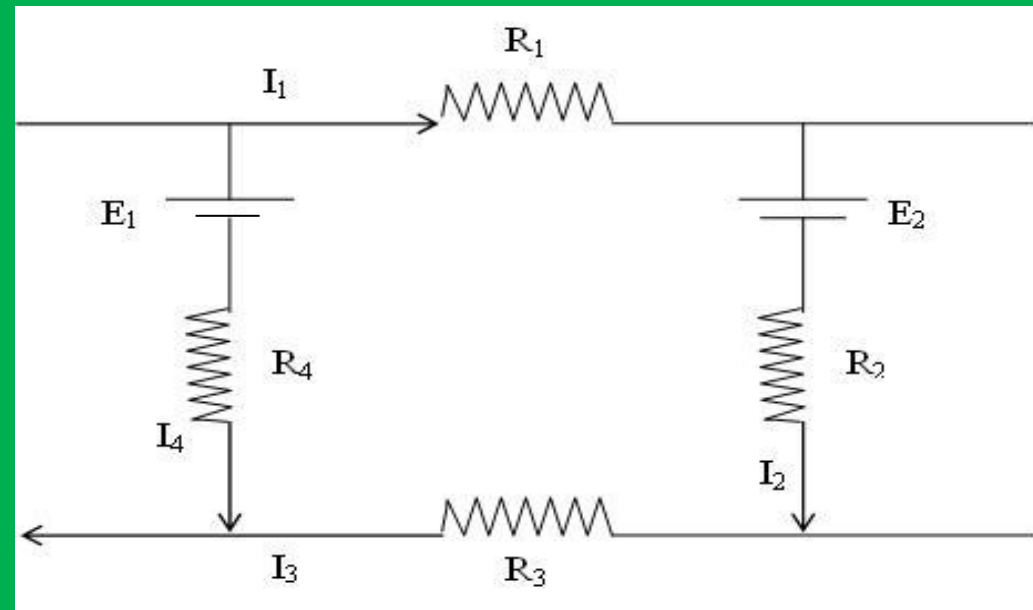
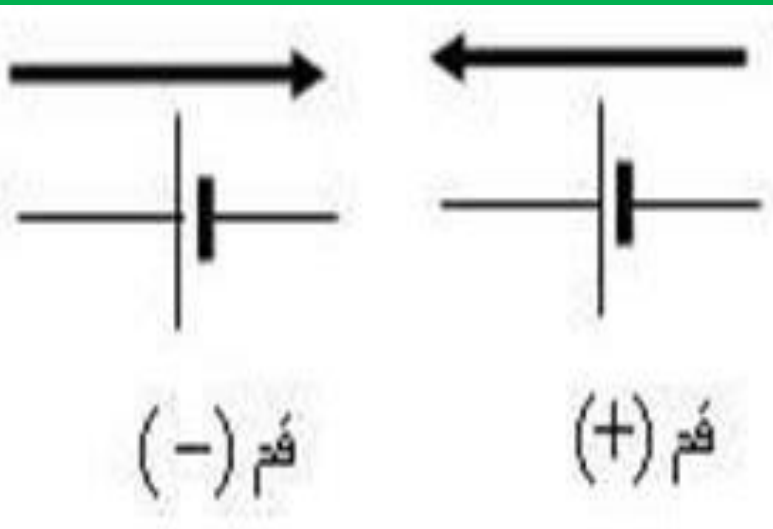
$$\sum I = 0$$

القاعدة الثانية:

ينص هذا القانون على أن المجموع الجبري لحاصل ضرب التيار في المقاومة لكل عنصر في الدائرة مأخوذ في اتجاه دورى واحد مضاف الي ذلك المجموع الجبرى للقوى الدافعة الكهربائية التي توجد في هذه الدائرة يساوى صفر.

و يمكن صياغة هذا القانون بصورة مبسطة على أنه في أى مسار مغلق يكون المجموع الجبرى لتغيرات الجهد حول المسار المغلق مساويا للصفر.

$$\sum \varepsilon + \sum IR = 0$$



خطوات تكوين معادلات:

لتكوين معادلات مبنية على قانوني كيرشوف يجب اتباع الخطوات التالية:

1 - عدد المعادلات المستقلة يجب أن يساوي عدد القيم المجهولة.

2 - إذا كان هناك فرع فيه مقاومات على التوالي أو على التوازي فيجب إيجاد المقاومة المكافئة لها.

3 - ضع في كل فرع من الدائرة اتجاهها للتيار و يمكن أن يكون هذا الاتجاه بصورة عشوائية. لأنه في النهاية و بعد حل المسألة إذا كانت قيمة التيار، في فرع ما، سالبة فهذا يعني أن الاتجاه الذي وضعناه غير صحيح و إذا كانت موجبة فهذا يعني أن الاتجاه الذي وضعناه صحيح

4 - كون معادلات مستقلة مبنية على قانون كيرشوف للتيار في عدة نقاط

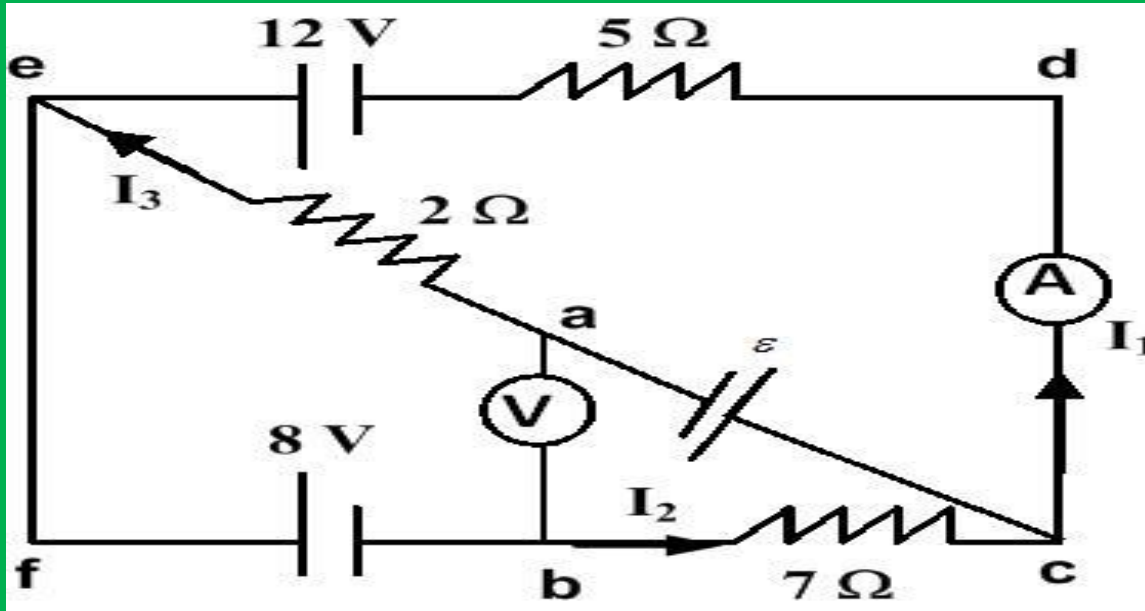
- 5 - حدد اتجاهها معيناً لكل مسار مغلق و بصورة عشوائية كما موضح في الرسم في ما بعد.
- 6 - كون معادلات مستقلة مبنية على قانون كيرشوف للجهد لعدة مسارات مغلقة و يجب الأخذ في الاعتبار الآتي:

أ - إذا أخذنا مساراً مغلقاً في اتجاه معين و كان اتجاه التيار الخارج من مصدر هو نفس اتجاه المسار المغلق الذي أخذناه، فإن قيمة هذا المصدر تكون موجبة. أما إذا كان اتجاه التيار الخارج من مصدر الجهد عكس اتجاه المسار الذي أخذناه، فإن قيمة هذا المصدر تكون سالبة.

ب - إذا أخذنا مساراً مغلقاً في اتجاه معين و كان اتجاه التيار المار في مقاومة ما هو نفس اتجاه المسار الذي أخذناه، فإن قيمة فرق الجهد بين طرفي هذه المقاومة يكون سالباً. أما إذا كان اتجاه التيار المار في مقاومة ما عكس اتجاه المسار الذي أخذناه، فإن قيمة فرق الجهد بين طرفي هذه المقاومة يكون موجباً.

7 - أي معادلة جديدة تقوم بإنشائها يجب أن تحتوي على الأقل على عنصر جديد لم يكن مذكوراً في المعادلات التي سبقتها (عناصر من العناصر المطلوب إيجادها)

في الدائرة الموضحة في الشكل $I_1=0.2A$. أوجد ε



الحل:

بتطبيق قانون كيرتشفوف الثاني على الدائرة المغلقة cdefc نحصل على:

$$-5 \times 0.2 + 12 - 8 - 7I_2 = 0$$

$$-1 + 12 - 8 = 7I_2$$

$$\therefore I_2 = \frac{3}{7} = 0.43A$$

وبتطبيق قانون كيرتشفوف الأول على النقطة e نحصل على:

$$I_1 + I_3 - I_2 = 0 \quad (20)$$

وبالتعويض عن قيم I_1 او I_2 في المعادلة أعلاه نحصل على:

$$I_3 = I_2 - I_1 = 0.43 - 0.2 = 0.23A$$

ولإيجاد ε نطبق قانون كيرتشفوف الثاني على الدائرة المغلقة cdeac مع التعويض عن قيم I_1 و I_2 :

$$-5I_1 + 1I_2 + 2I_3 + \varepsilon = 0$$

$$-5 \times 0.2 + 12 + 2 \times 0.23 + \varepsilon = 0$$

$$\therefore \varepsilon = -11 \text{ Volt}$$

والإشارة السالبة تدلنا على أن قطبية البطارية هي بالفعل عكس تلك المبينة في الشكل .