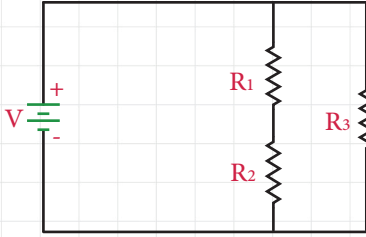


قاعدة كيرشوف



قاعدة الحلقة

. مبنية على قانون حفظ الطاقة.

تعريف



قاعدة الحلقة

مجموع الزيادة في الجهد الكهربائي في دائرة يساوي الانخفاض في الجهد الكهربائي لنفس الدائرة، أي أن المجموع الجبري لفروق الجهد عبر أي دائرة مغلقة يساوي صفر.

قاعدة الوصلة

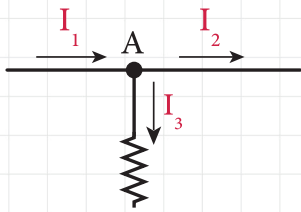
. مبنية على قانون حفظ الشحنة والذي ينص على أن الشحنة الكهربائية لا تُستحدث ولا تُفنى

تعريف



قاعدة الوصلة

مجموع التيارات الكهربائية الداخلة إلى أي وصلة في دائرة كهربائية يساوي مجموع التيارات الكهربائية الخارجة منها.



$$I_1 = I_2 + I_3$$

تعريف



الوصلة

نقطة تفرع في الدائرة الكهربائية تتصل فيها ثلاثة أسلاك أو أكثر. كما بالشكل لتكون العلاقة بين التيارات

أداة أساسية في تحليل الدوائر الكهربائية

أهمية قاعدة كيرشوف



تطبيقات

1

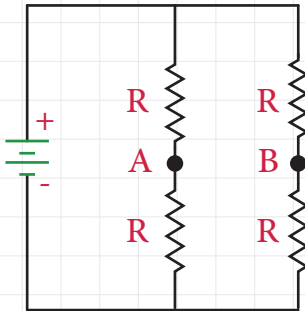
التيار الكلي دائرة توازي بها أربعة تيارات فرعية: 120mA و 250mA و 380mA و 2.1A ما مقدار شدة التيار المار خلال مصدر الطاقة؟



تطبيقات

2

الدائرة الموضحة في الشكل تحتوي على أربع مقاومات متماثلة. افترض أن سلكاً استخدم لوصل النقطة (A) بالنقطة (B). أجب على الأسئلة التالية مع تبرير إجابتك.



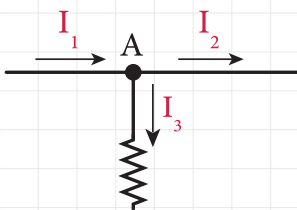
- ما مقدار شدة التيار المار في السلك؟
- ماذا يحدث لشدة التيار المار خلال كل مقاومة؟
- ماذا يحدث لشدة التيار المار خلال البطارية؟
- ماذا يحدث لفرق الجهد بين طرفي كل مقاومة؟



تطبيقات

3

اعتماداً على الشكل وافترض أن $I_1 = 13\text{mA}$ و $I_2 = 1.7\text{mA}$ أوجد I_3
اعتماداً على الشكل وافترض أن $I_2 = 13\text{mA}$ و $I_3 = 1.7\text{mA}$ أوجد I_1 .



تطبيقات الدوائر الكهربائية

تعريف



أجهزة الأمان

المنصهرات وقواطع الدوائر الكهربائية أدوات أساسية لحماية الدوائر الكهربائية.

الحمل الزائد

يحدث عندما يتم تشغيل العديد من الأجهزة في نفس الوقت مما يزيد من التيار في الأسلاك.

دائرة القصر

تحدث عندما تتكون ذات مقاومة منخفضة جدًا مما يؤدي إلى زيادة كبيرة في التيار.

المنصهرات

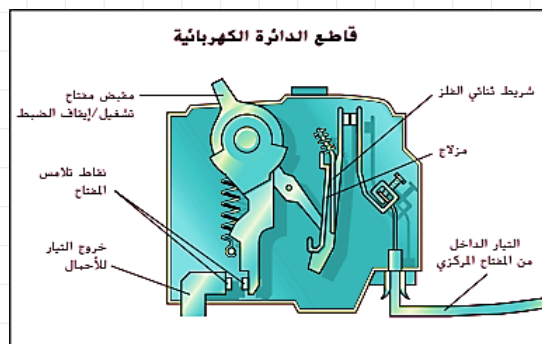
قطع معدنية تنصهر عند مرور تيار كهربائي كبير جدًا فتفتح الدائرة وتمنع مرور التيار.

قواطع الدائرة

مفاتيح أوتوماتيكية تفتح الدائرة الكهربائية عندما يتجاوز التيار القيمة المسموح بها.

جهاز قاطع التيار بسبب الأعطال الأرضية (GFI)

يستشعر الفروق الصغيرة في التيار بين سلكي الجهاز ومن ثم يقطع التيار عند حدوث عطل أو تسرب كهربائي.



فوائد أجهزة الأمان

الحماية من الصعقات
الكهربائية

خاصةً جهاز GFI الذي يحمي من خطر الصعق الكهربائي في حالة حدوث تسرب كهربائي.

منع الحرائق

تقلل من خطر نشوب الحرائق بسبب ارتفاع درجة حرارة الأسلاك.

منع تلف الأجهزة

تحمي الأجهزة الكهربائية من التلف بسبب التيار الزائد.

الدوائر الكهربائية المنزلية

التوصيل على التوازي



تُوصل المصابيح ومخارج التغذية في المنازل على التوازي مما يسمح بتشغيل كل جهاز بشكل مستقل عن الآخر. و يتميز بالآتي

أ يمكن تشغيل أو إيقاف كل جهاز بشكل مستقل.

ب يحصل كل جهاز على نفس الجهد من المصدر.

ج يمكن إضافة أو إزالة أجهزة بسهولة دون التأثير على باقي الأجهزة.

التوصيل على التوالي



لو تم توصيل الأجهزة على التوالي لتعطل كل شيء عند فصل جهاز واحد فقط.

المنصهرات: تحمي الدوائر المنزلية من التيار الزائد عن طريق الانصهار وفتح الدائرة.

الدوائر الكهربائية

دوائر مركبة

دوائر توازي

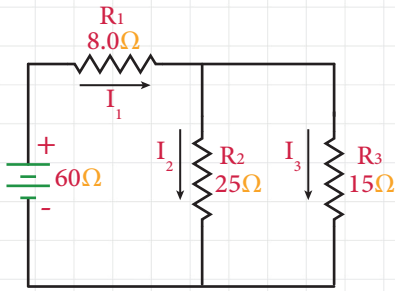
دوائر توالي

تعريف



الدوائر المركبة

دوائر كهربائية تجمع بين التوصيل على التوالي والتوازي.

استراتيجية
الحل

1 رسم تخطيطي للدائرة.

2 كيفية مرور التيار داخل الدائرة

3 إيجاد المقاومات المتصلة على التوازي

وحساب مقاومتها المكافئة.

4 إيجاد المقاومات المتصلة على التوالي

وحساب مقاومتها المكافئة.

5 اختزال المقاومات حتى يبقى مقاومة مكافئة واحدة فقط للدائرة ككل

6 حساب التيار الكلي

7 حساب التيار والجهد لكل مقاومة.

الجلفانوميتر

جهاز يستخدم لقياس التيارات وفروق الجهد الصغيرة جدًا.

الأميتر

. جهاز يستخدم لقياس التيار الكهربائي في أي فرع من الدائرة.

. **طريقة التوصيل:** يوصل الأميتر و الجلفانوميتر على التوالي مع المقاومة التي نريد قياس التيار المار فيها.

. **الأميتر المثالي:** يجب أن تكون **مقاومته تساوي صفر** فلا يؤثر على التيار في الدائرة. في حالة وجود مقاومة منخفضة للأميتر فإنها قد تؤثر بشكل طفيف على قراءة التيار خاصة في الدوائر الحساسة.

الفولتميتر

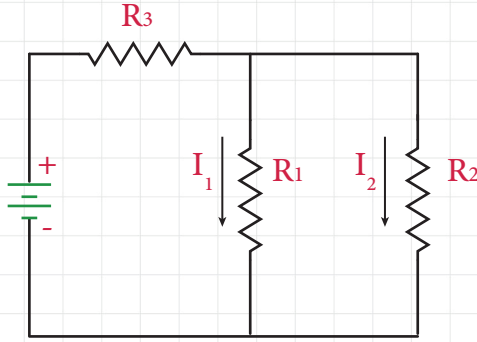
. جهاز يستخدم لقياس فرق الجهد بين نقطتين في الدائرة.

. **طريقة التوصيل:** يوصل الفولتميتر على التوازي مع المقاومة التي نريد قياس فرق الجهد عبرها.

. **الأميتر المثالي:** يجب أن تكون مقاومته لانهاية فلا تسحب تيارًا كبيرًا من الدائرة ويؤثر على قراءته للجهد.

تطبيقات

1

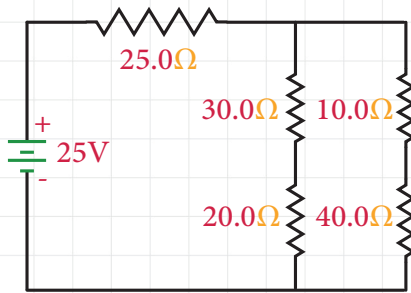


مجفف شعر مقاومته 120Ω ، ومصباح
مقاومته 125Ω موصلان على التوازي
بمصدر $125V$ موصل معه على التوالي
مقاومة مقدارها 150Ω
أوجد شدة التيار المار خلال المصباح عند
تشغيل مجفف الشعر.



تطبيقات

2



إذا كانت جميع المقاومات في الدائرة
تعمل بشكل جيد في الشكل. رتبهم
رتبها تصاعديا في القيمة وفقا للمعايير
التالية:

أ قيمة التيار لكل مقاوم.

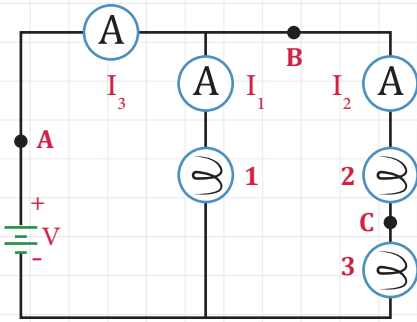
ب فرق الجهد بين طرفي كل مقاوم.



تطبيقات

3

بفرض أن المصباحان 1 و 3 متماثلان قارن بين درجة سطوعهما؟



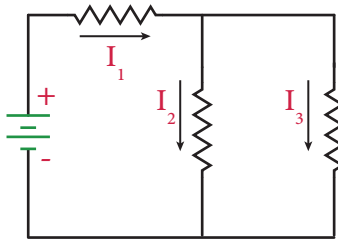
. التيار إذا كان $I_1 = 1.2A$ فما هي شدة التيار المار في المصباح 2؟
. إذا فصل السلك عند النقطة C، ووصلت مقاومة صغيرة على التوالي بالمصباحين 2 و 3 كانت قراءته، فماذا يحدث لسطوع كل منهما؟

الاجابة

تطبيقات

4

افتراض أن قيمة جميع المقاومات 30.0Ω في الشكل. أوجد المقاومة المكافئة؟

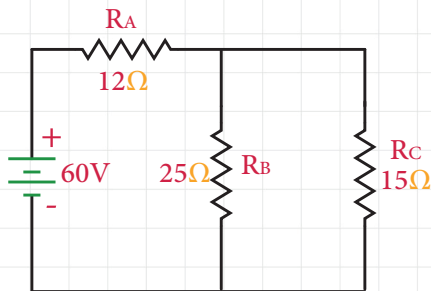


الاجابة

تطبيقات

5

ما شدة التيار الكهربائي المار في الدائرة الموضحة أدناه



ب) 2.8A

أ) 0.6 A

د) 13 A

ج) 6 A

الاجابة