I | التيار الكهربائي المستمر

INTRODUCTION

الرسم التوضيحي أسفله يعطينا لمحة عن حركة المرور على الطرق على جزء من المسار في وقت محدد. نلاحظ أن حركة المرور قوية ، ولكن هل هي "كثيفة"؟ ليس بالضرورة ...

ونحن نرى أن هناك الكثير من المركبات. يمكننا حتى عدها، ولكن لا نعرف مدى السرعة التي تتحرك بها فهي قد تكون متوقفة في ازدحام لحركة المرور.

إن الذي لاحظناه على حركة السيارات يمكن ملاحظته في كل المواد الموصلة: شوكة، مسطرة معدنية، الخ......

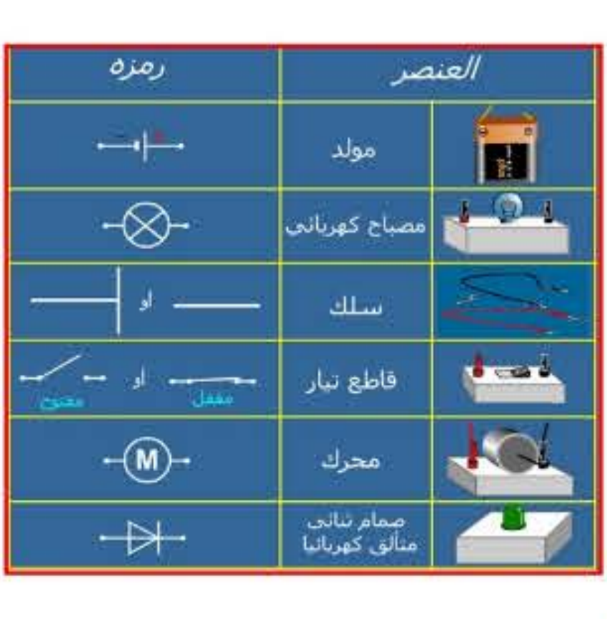
فالدقائق الحرة الموجودة في النواقل تبقى ماكثة في مكانها بالقرب من الذرات التابعة لها حتى تخضع لقوة محركة فتتحرك كلها في اتجاه واحد.

إنَّ الكهرباء المتحركة و الموجودة الآن عرفها الإنسان قبل ما يقارب 111 عام،وإنَّ هذه الطَّاقة العظيمة منذ أن عرفها الإنسان وهو يعمل على دراستها وابتكار مختلف الأجهزة الكهربائيَّة التي تعمل بهذه الطَّاقة التي بدت غريبة في بادئ الأمر.

و لقد ساهم عدد كبير من العلماء في صياغة منظومة العلوم الكهربائيَّة بمختلف مفرداتها و تفرعاتها المتنوعة من مثل العالم أوم وفارادي وكيرتشوف وأمبير وغيرهم الكثير .

1 | تذكير ببعض المكتسبات القبلية :

أ | رموز بعض العناصر الكهربائية :


رمزه
العنصر
مولد
مصباح كهربائي
سلك
او
قاطع تيار
او
مقفل
مفتوح
محرك
M
صمام ثنائي
متألق كهربائيا

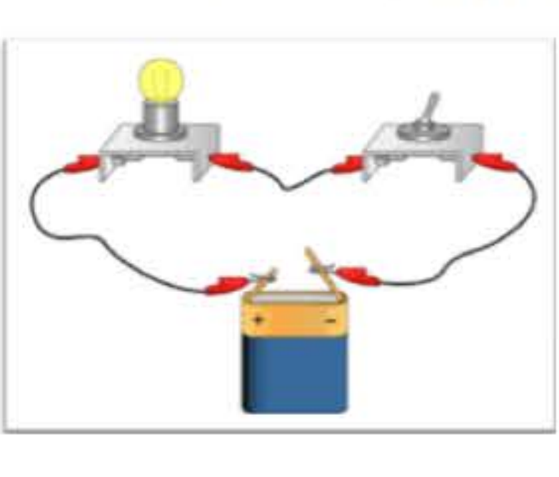
ب | الدارة الكهربائيَّة :

DÉFINITION

الدارة الكهربائيَّة :

هي عبارة عن مسار مغلق يتكون من عدَّة عناصر ، تقوم بالوظيفة التي صممت من أجلها الدارة .

ومن أبرز الأمثلة على الدوائر الكهربائيَّة الدارة البسيطة المبينة في الشكل أدناه :



PROPRIÉTÉ

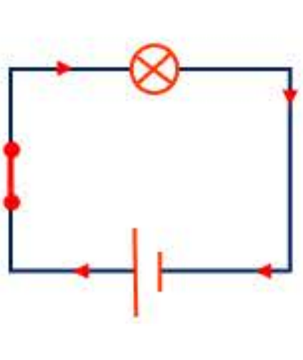
أمَّا فيما يتعلق بهذه الدارة فإنَّها تتكون وكما تلاحظ من العناصر التالية :-

1 - مصباح
2 - (بطارية) مصدر فرق الجهد الكهربائي
3 - الأسلاك
4 - القاطعة

وترسم لأغراض الدراسة بالشكل التالي :

EXEMPLES

مخطط لدارة كهربائية بسيطة بالرموز



2 | التيار الكهربائي المستمر :

DÉFINITION

التيار الكهربائي المستمر :

التيار الكهربائي المستمر تيار يتم الحصول عليه اعتمادا على مولدات مستقطبة، أي أن لها قطبين مختلفين :

- قطب موجب يحمل الاشارة (+)
- قطب سالب يحمل الاشارة (-)

EXEMPLES

REMARQUE

- الإلكترونات هي المكون الأساسي للتيار الكهربائي في الموصلات المستخدمة عملياً في نقلها بشبكة النقل والتوزيع ومن أمثلة هذه الموصلات (النحاس) وهو يستخدم بشكل كبير جد أ .
- تتحرك الإلكترونات في السلك بفعل فرق الجهد الكهربائي.
- يرمز للتيار الكهربائي المستمر بالعلامة (=) أو (DC)

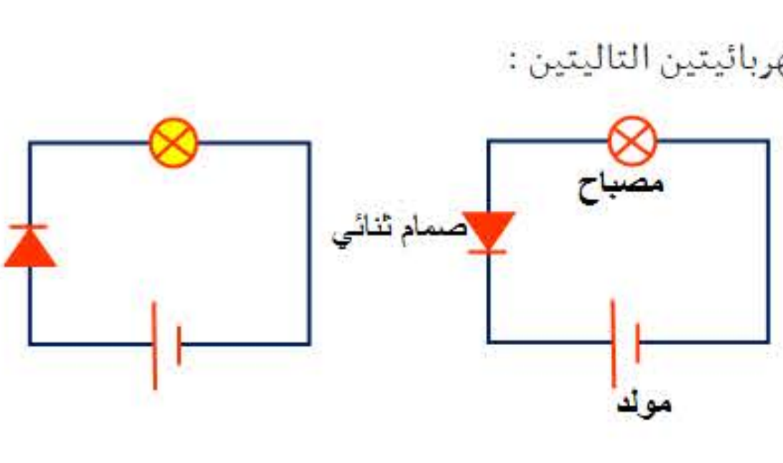
3 | أي نموذج للتيار الكهربائي ؟

HYPOTHESES

افترض أنك تريد أن تولد إضاءة في مصباح كهربائي صغير باستخدام بطارية. سوف لن يمر التيار الكهربائي إلا في حالة إيجاد دائرة كاملة لسريان التيار من البطارية إلى المصباح ومنه إلى البطارية. ولتكوين هذه الدائرة، صل المصباح بالطرف الموجب للبطارية بسلك، ثم صل الطرف السالب للبطارية أيضًا بالمصباح بسلك. سوف يسري التيار عندئذ من الطرف الموجب للبطارية، عبر المصباح، إلى الطرف السالب.

EXPÉRIENCES

ننجز الدارتين الكهربائيتين التاليتين :



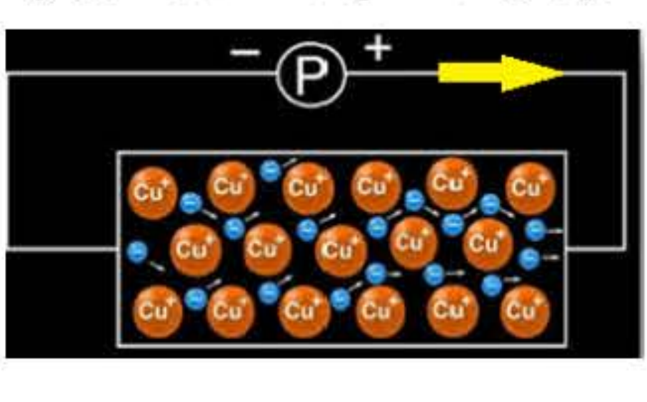
DÉFINITION

الصمام الثنائي مركبة إلكترونية لها قطبان، لا تسمح بمرور التيار الكهربائي إلا في منحى واحد، و هو المنحى الموافق للسهم المحدد عليها

REMARQUE

في الحالة الأولى نلاحظ أن المصباح لا يضيء لكن عند قلب مربطي الصمام الثنائي في الحالة الثانية، نلاحظ إضاءة المصباح، مما يدل على أن التيار المستمر له منحى معين.

- يكون اتجاه التيار الكهربائي مع اتجاه حركة الشحنات الموجبة وعكس اتجاه حركة الشحنات السالبة ، ويطلق عليه اسم التَّيَّار الاصطلاحي .
- التَّيَّار الاصطلاحي يكون اتجاهه مع اتجاه المجال الكهربائي .



RÉSULTAT

التيار المستمر هو التيار الذي يسري في اتجاه واحد دائمًا، وينتج من البطاريات ومولِّدات التيار المستمر، ويستخدم التيار المستمر في التطبيقات ذات الجهد المنخفض مثل إدارة النظام الكهربائي للسيارات، والقاطرات وبعض أنواع المحركات في الصناعة. ومع أن أجهزة المذياع والتلفاز وأجهزة إلكترونية أخرى تستخدم التيار المتناوب، إلا أنها تحتاج أيضًا إلى التيار المستمر لتشغيل دوائرها الداخلية. وتستطيع المقوِّمات تغيير التيار المتردد إلى تيار مستمر بسهولة.

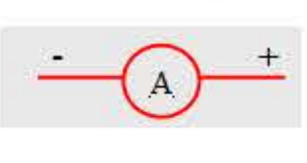
4 | قياس شدة التيار الكهربائي :

EXPÉRIENCES

لقياس شدة التيار الكهربائي، نستعمل جهاز الأمبير متر الذي يحتوي على مربطين :

- مربط أحمر يحمل الإشارة (+)
- مربط أسود أو أزرق يحمل الإشارة (-)

يرمز للأمبير متر في دارة كهربائية بالرمز الاصطلاحي التالي :



MÉTHODES

قياس شدة التيار الكهربائي المستمر

لقياس شدة التيار الكهربائي المستمر المار في الدارة الكهربائية نتبع المراحل التالية:

1. نفتح الدارة الكهربائية.
2. نضبط زر انتقاء الامبيرمتر على الوضع (DC) تيار مستمر.
3. نضبط زر الانتقاء ألعياري على أكبر قيمة للعيار، و ذلك تفاديا لإتلاف الجهاز.
4. ندمج جهاز الأمبير متر على التسلسل في الدارة الكهربائية، حيث نصل مربطه الموجب بالقطب الموجب للمولد، و مربطه السالب بالقطب السالب للمولد.
5. نغلق الدارة الكهربائية ثم نحدد العيار المناسب و هو الذي يؤدي بانحراف الإبرة إلى أن تتواجد تقريبا في منتصف ميناء الامبيرمتر.
6. نحدد موضع الإبرة، وذلك بالنظر عموديا إلى ميناء الأمبير متر.
7. نحدد قيمة شدة التيار الكهربائي بتطبيق العلاقة التالية:

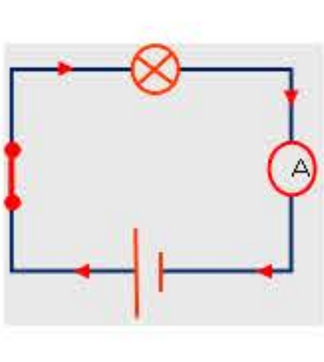
FORMULE

$$I = \frac{C \cdot n}{N}$$

I : شدة التيار الكهربائي C : العيار المناسب n : عدد التدريجاتالمشار اليها N : عدد تدريجات الميناء

EXEMPLES

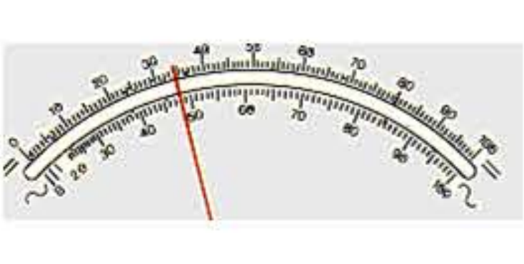
ننجز الدارة الكهربائية التالية :



EXPÉRIENCES

تجريبيا نجد : العيار المناسب : C = 10 A عدد التدريجات المشار اليها : n = 34 عدد تدريجات الميناء: N = 100 و بالتالي شدة التيار الكهربائي المار في هذه الدارة هي:

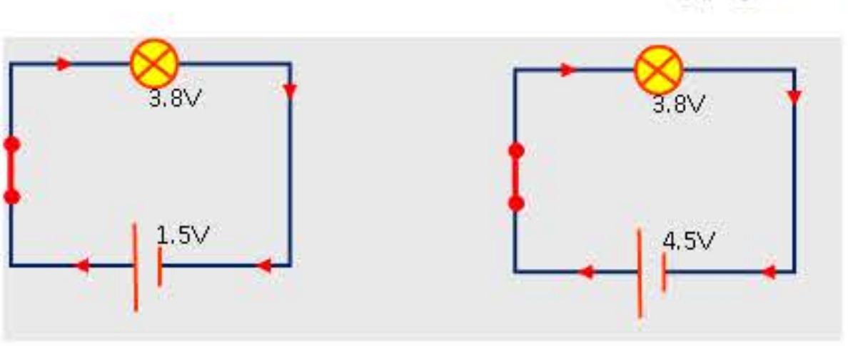
$$I = \frac{10 \cdot 34}{100} \rightarrow I = 3.4A$$



5 | التوتر الكهربائي :

EXPÉRIENCES

ننجز الدارتين الكهربائيتين التاليتين باستعمال مصباح كهربائي و قاطع تيار و عمودين مختلفين و أسلاك التوصيل



RÉSULTAT

تختلف إضاءة المصباحين في التركيبين، و ذلك لكون العمود الذي سجل عليه (4.5 V) ينتج تيار شدته أكبر من شدة التيار الذي ينتجه العمود الذي سجل عليه (1.5 V) تمثل كل من 4.5V و 1.5V قيمة التوتر الكهربائي بين قطبي كل عمود.

6 | مفهوم القوة المحركة الكهربائية :

PROPRIÉTÉ

لكل عمود كهربائي دلالة خاصة به 1.5v, 9 v, 4.5 v ,,...... يطلق على هذه الدلالة القوة المحركة الكهربائية ويرمز لها بالرمز ε

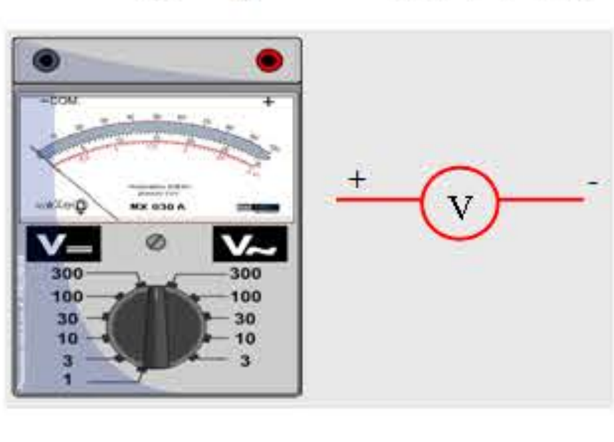
وحدتها: هي الفولط v

7 | قياس التوتر الكهربائي :

ويقاس فرق الجهد الكهربائي عملياً باستخدام جهاز الفولطميتر . الذي يحتوي على مربطين :

- مربط أحمر يحمل الإشارة (+)
- مربط أسود أو أزرق يحمل الإشارة (-)

يرمز للفولط متر في دارة كهربائية بالرمز الاصطلاحي التالي:



MÉTHODES

لقياس التوتر الكهربائي ، بين مربطي ثنائي قطب بواسطة الفولطمتر نتبع نفس المراحل المتبعة بالنسبة للامبير متر، بإستثناء أن الفولطمتر يتم تركيبه على التفرع مع الجهاز المراد قياس التوتر بين مربطيه، ثم نطبق العلاقة التالية لتحديد قيمة التوتر:

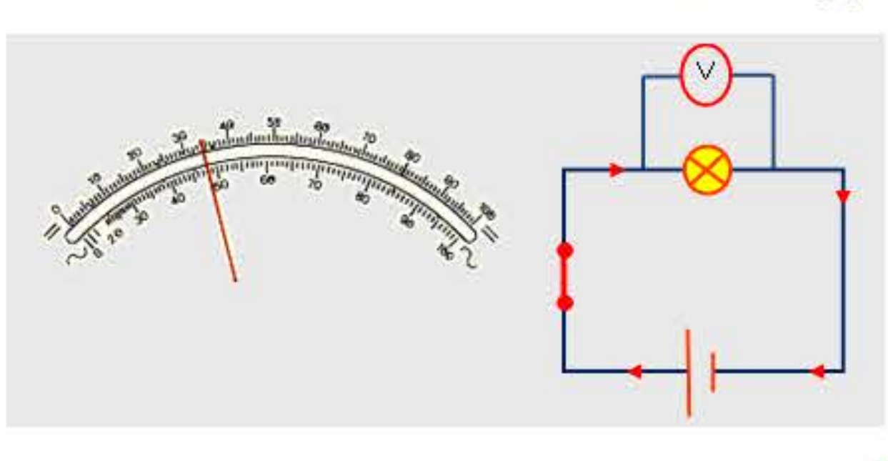
FORMULE

$$U = \frac{C \cdot n}{N}$$

U : قيمة التوتر الكهربائي C: العيار المناسب n : عدد التدريجات المشار إليها N: عدد تدريجات الميناء

EXEMPLES

ننجز الدارة الكهربائية التالية :



DÉMONSTRATION

تجريبيا نجد : العيار المناسب : C = 10V عدد التدريجات المشار اليها : n = 60 عدد تدريجات الميناء: N = 100 و بالتالي التوتر الكهربائي بين مربطي المصباح هو:

$$U = \frac{(10 \cdot 60)}{100}$$

U = 6 V

REMARQUE

يوجد جهاز رقمي متعدد الاستعمال يمكن استعماله

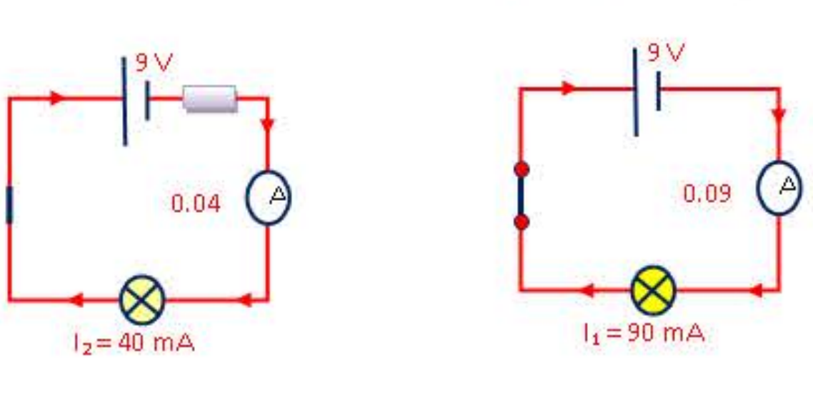
- أمبير متر مربطاه هما (mAأو A) و COM)
- فولطمتر مربطاه هما V و COM

حيث يتم الحصول على قيمتي شدة التيار الكهربائي أو فرق الكومون مباشرة على شاشة الجهاز.

8 | مفهوم المقاومة الكهربائية و تأثيرها في دارة كهربائية :

EXPÉRIENCES

ننجز الدارتين الكهربائيتين التاليتين :



REMARQUE

- إضاءة المصباح في التركيب الثاني، أقل من إضاءته في التركيب الأول.
- شدة التيار الكهربائي تنقص عند إضافة مقاومة على التسلسل مع المصباح

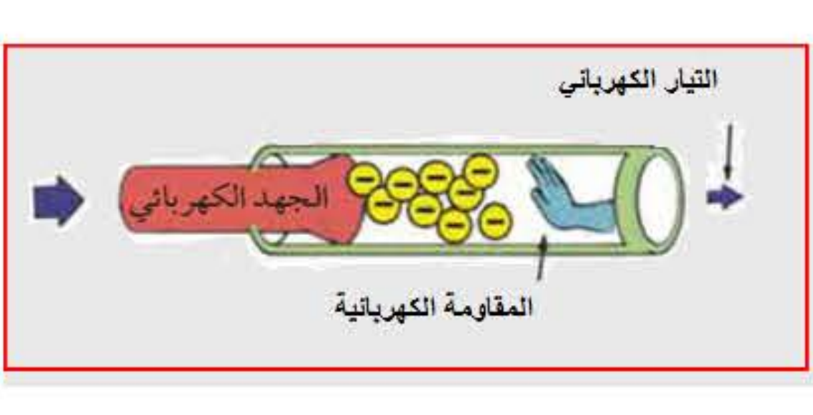
RÉSULTAT

الموصل الأومي مركبة الكترونية عبارة عن ثنائي قطب مربطاه متماثلان، يتميز بمقدار يسمى المقاومة الكهربائية

DÉFINITION

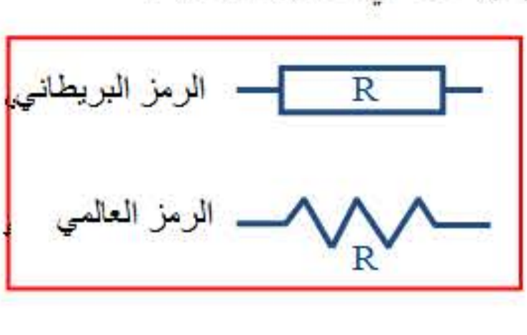
المقاومة الكهربائية:

هي خاصية فيزيائية ، تعني اعتراض (إعاقة) المادة لمرور الشحنات الكهربائية عبرها. وتحدث المقاومة عندما تصطدم الإلكترونات المتحركة في المادة بالذرات ، وتطلق طاقة في شكل حرارة (تغير الطاقة الكهربائية إلى حرارة). وتعتبر الموصلات الجيدة، مثل النحاس، ضعيفة المقاومة، مقارنة بأشباه الموصلات، مثل السليكون. أما العوازل، مثل الزجاج والخشب، فذات مقاومة عالية جدًا، يصعب معها مرور الشحنات الكهربائية عبرها. بينما لا تشكل الموصلات الفائقة أي مقاومة لمرور الشحنات عبرها



PROPRIÉTÉ

المقاومة و يرمز لها R هي خاصية ممانعة الموصل لمرور التيار الكهربائي فيه مما ينتج عنها ارتفاع في درجة حرارته وتقاس المقاومة الكهربائية بالأوم ويرمز لة بالحرف ويقرأ Ω OMEGA اوميغا ، ويرمز لها كما في الصورة التالية :

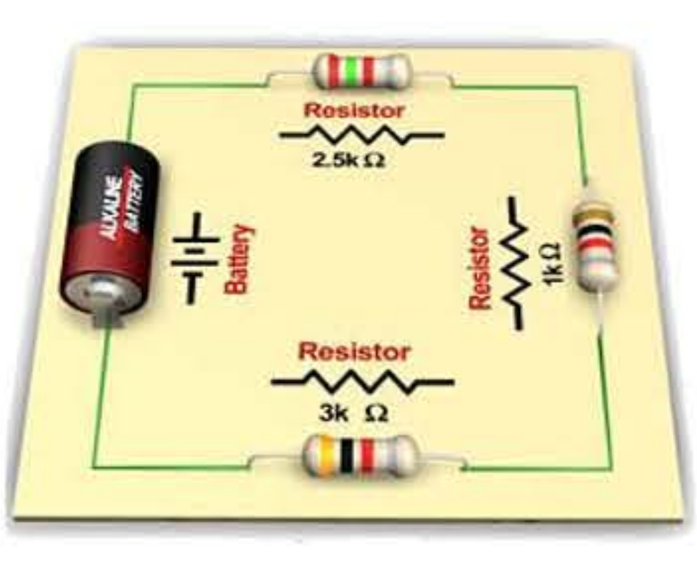


À RECLASSER

أهمية المقاومة الكهربائية :

رغم أن المقاومة الكهربائية تسبب هدرا لجزء من الطاقة إلا أنها تكون ضرورية لحماية بعض أجزاء الدوائر الكهربائية, ولذلك فهي تصنع لتوضع في بعض أجزاء الدوائر الكهربائية حماية لها ، وتكمن أهميتها في :

أنها تتحكم في شدة التيار المار وتتحكم أيضا في فرق الجهد بين طرفيها



سلك توصيل	أقل من واحد أوم
قطعة مطاط	أكثر من 20 مليون أوم
مكواة كهربائي	0 - 50 أوم
عناصر التسخين في الأفران	15 إلى 50 أوم
مصابيح الإضاءة	600 أوم عندما تكون ساخنة و60 أوم عندما تكون باردة

À RECLASSER

العوامل المؤثرة في مقاومة أي موصل :

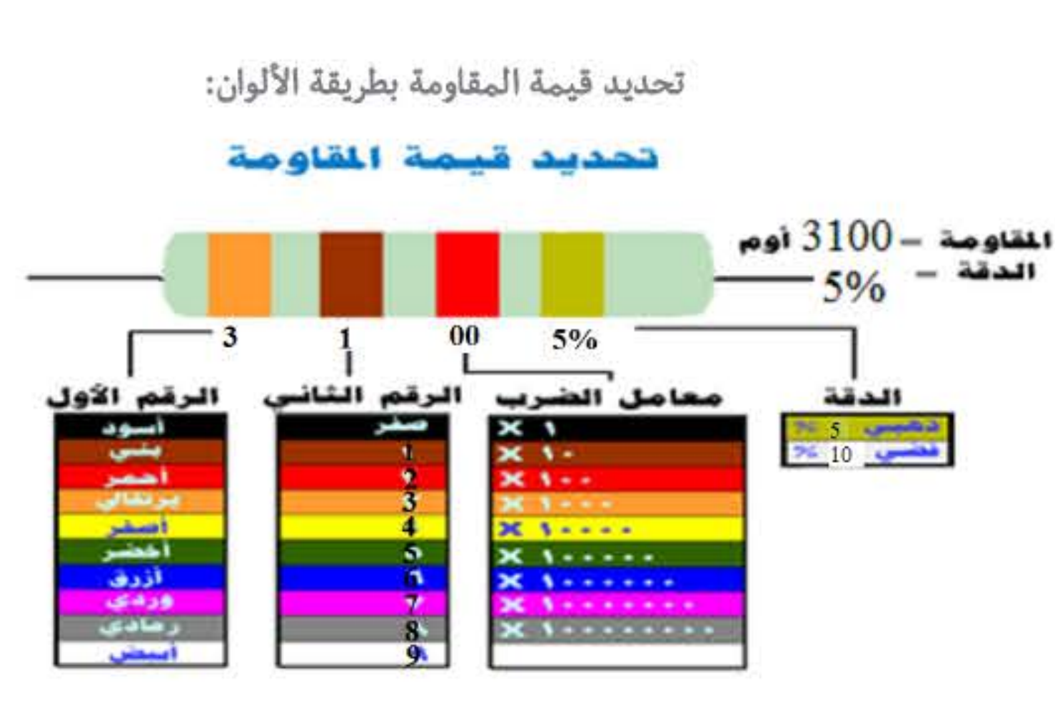
1. نوع المادة المصنوع منها الموصل
2. طول الموصل
3. مساحة مقطع الموصل
4. درجة حرارة الموصل

THÉORÈME

نص قانون أوم :

عند ثبوت درجة الحرارة يتناسب شدة التيار المار في موصل طرديا مع فرق الجهد بين طرفيه .

لاحظوا أن العلاقة سهلة وبسيطة جدا .. كلما زاد الجهد او قلت المقاومة كلما زاد التيار المتدفق .. و زيادة المقاومة تحد من مرور التيار كما هو واضح في قانون اوم

تحديد قيمة المقاومة بطريقة الألوان: