

## أسس الكهرباء

تصنيف المواد حسب موصليتها للكهرباء:-

تصنف المواد إلى ثلاث أنواع حسب موصليتها وهي كما يلي

1- المواد الموصلة:- وهي المواد التي تسمح بمرور التيار الكهربائي من خلالها مثل النحاس, الألمنيوم, وغيرها من المعادن الموصلة للكهرباء, و تتراوح المواد في موصليتها حسب المقاومة النوعية لكل مادة.



2- المواد العازلة:- وهي المواد التي لا تسمح بمرور التيار الكهربائي من خلالها, وذلك بسبب تركيبها الداخلي و الترابط القوي بين ذراتها, مثل الخشب, المطاط, الخزف, وغيرها من المواد العازلة.

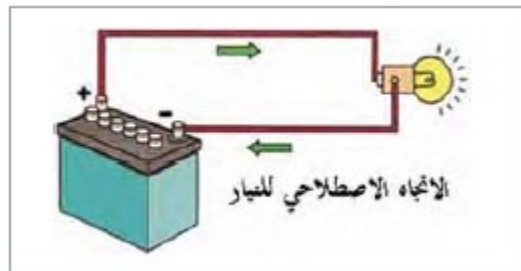
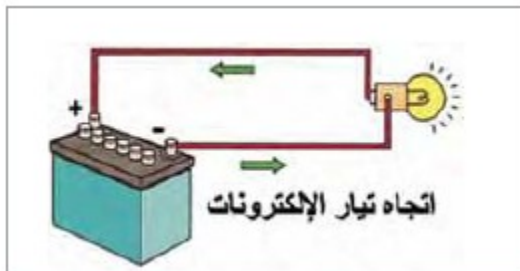


3- المواد شبه الموصلة:- وهي مواد تقع بين المواد الموصلة و المواد العازلة من حيث توصيلها للكهرباء, أي بمعنى آخر فالمواد شبه الموصلة تكون عازلة عند درجة الصفر المطلق و تحت تأثير درجة حرارتها تبدأ موصليتها بالزيادة نتيجة تفكك الرابطة القوية بين ذراتها بفعل الحرارة, و من المواد شبه الموصلة الجرمانيوم, السيلكون.

مفهوم التيار و الفولطية و المقاومة الكهربائية

- - التيار الكهربائي

إذا تم توصيل سلك من النحاس مع مصدر للطاقة الكهربائية مثل البطارية, فيؤدي ذلك إلى حركة الإلكترونات داخل السلك, و من ذلك نستنتج تعريف للتيار الكهربائي. التيار الكهربائي:- هو كمية الشحنة المارة في موصل تحت تأثير قوة خارجية ناتجة من مصدر كهربائي كالبطارية. ويكون اتجاه التيار معاكس لاتجاه الإلكترونات ( اتجاه التيار من الموجب إلى السالب )



و تمثل المعادلة التالية طريقة حساب قيمة التيار الكهربائي

$$ت = ك \div ن$$

حيث:-

ت:- التيار ( أمبير )

ك:- الشحنة الكهربائية ( كولوم )

ن:- الزمن ( ثانية )

مثال:- احسب مقدار التيار الكهربائي إذا علم أن مقدار الشحنة الكهربائية المارة في موصل خلال 4 ثواني تساوي 8 كولوم.

الحل:-

المعطيات:- المطلوب إيجاد التيار و المعروف قيمة الشحنة و الزمن حيث الشحنة ( ك ) تساوي 8 كولوم, و مقدار الزمن ( ن ) 4 ثواني

$$ت = 2 \text{ أمبير}$$

$$ت = 8 \div 4$$

$$ت = ك \div ن$$

نطبق على قانون التيار

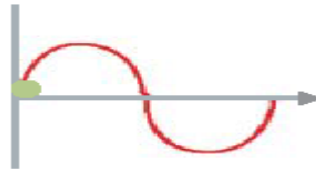
أنواع التيار الكهربائي

1- التيار المستمر:- هو التيار الذي تبقى قيمته و اتجاهه ثابت مع مرور الزمن, و من مصادر التيار المستمر المركب الرصاصي ( البطارية ) المستخدم في السيارات



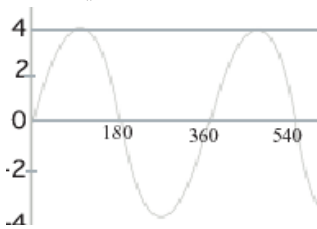
2

- التيار المتناوب:- هو التيار الذي تتغير قيمته و اتجاهه مع تغير الزمن, و من التيار المتناوب التيار المتولد من محطة توليد الطاقة الكهربائية و التي يزود المنازل بالتيار الكهربائي.

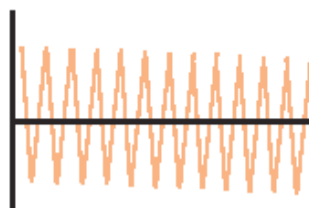


أشكال موجات التيار المتناوب

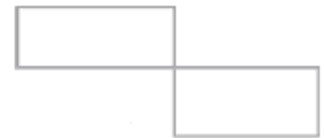
تيار متناوب شكل موجة جيبية



تيار متناوب شكل موجة سن منشار

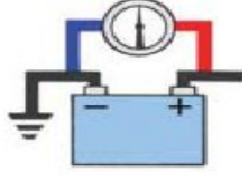


تيار متناوب شكل موجة مربعة



## - الفولطية ( فرق الجهد الكهربائي ) -

يحتاج سريان التيار الكهربائي لوجود قوة تؤثر على الالكترونات, ويمكن أن تكون هذه القوة المؤثرة هي فرق الجهد أو القوة الدافعة الكهربائية أو الفولطية و جميعها تسميات قد تتشابه في المعنى. ويمكن تعريفها:- بأنها القوة التي تجبر الالكترونات ( الشحنت ) على التحرك في اتجاه معين عبر الموصل, أي تسبب سريان التيار الكهربائي.



و يعرف فرق الجهد:- بالشغل المبذول لتحريك شحنة كهربائية من نقطة اقل جهد إلى نقطة أعلى جهدا. و يمكن تحقيق ذلك طبقا للمعادلة التالية:-

$$ف = ش \div ك$$

حيث:-

ف:- فرق الجهد الكهربائي ( بالفولط )

ش:- الشغل المبذول ( بالجول )

ك:- مقدار الشحنة الكهربائية ( بالكولوم )

مثال:- احسب فرق الجهد بين نقطتين في نظام كهربائي إذا كان الشغل المبذول 60 جول لتحريك شحنة كهربائية مقدارها 20 كولوم.

$$\text{المعطيات:- ش} = 60 \text{ جول} \quad \text{ك} = 20 \text{ كولوم}$$

الحل:-

$$ف = ش \div ك \quad ف = 60 \div 20 \quad ف = 3 \text{ فولط}$$

## - المقاومة الكهربائية

تعرف المقاومة الكهربائية:- ممانعة المادة لمرور التيار الكهربائي فيها, و هناك عدة عوامل تعتمد عليها المقاومة لأي موصل وهي.



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

و يمكن تمثيل تلك العوامل بالمعادلة التالية و التي من خلالها يمكن إيجاد قيمة المقاومة إذا علمت معطيات المعادلة

$$م = (م \times ل) \div س$$

حيث:-

م:- مقاومة الموصل - بالاووم (  $\Omega$  )

ل:- طول الموصل - بالمتر ( م )

س:- مساحة مقطع الموصل ( بالمتر مربع ) ( م<sup>2</sup> )

م ن :- المقاومة النوعية للموصل (  $\Omega \cdot م$  )

مثال:- احسب مقاومة سلك من النحاس طوله 300 متر و مساحة مقطعه  $10 \times 10^{-6}$  م<sup>2</sup> , و إذا علم أن المقاومة النوعية للنحاس  $1.78 \times 10^{-8}$   $\Omega \cdot م$

الحل:-

$$م = (م \times ل) \div س$$

$$م = (300 \times 1.78 \times 10^{-8}) \div (10 \times 10^{-6})$$

$$م = 0.534 \text{ اووم}$$

تطبيقات على قانون اوم

نص قانون اوم ( إذا مر تيار كهربائي في موصل فان قيمة هذا التيار تتناسب طرديا مع فرق الجهد المطبق بين طرفي هذا الموصل و عكسيا مع مقاومته ). و سمي قانون اوم نسبة إلى العالم جورج اوم.

يمكن تمثيل قانون اوم بالمعادلة التالية

$$ت = ف \div م$$

حيث

ت:- التيار بالأمبير

ف:- فرق الجهد بالفولط

م:- المقاومة بالاووم

مثال:-

وصلت مقاومة سلك من الحديد قيمتها 10 اووم مع مصدر كهربائي فولطيته 100 فولط, فما قيمة التيار المار في المقاومة.

الحل:-

$$ت = ف \div م$$

$$ت = 10 \div 100$$

$$ت = 100 \div 10$$

عناصر الدائرة الكهربائية ( مقاومة, مواسع, ملف )

## المقاومات :-

المقاومة الكهربائية هي ممانعة المادة لمرور التيار الكهربائي من خلالها, و تستخدم المقاومة كعنصر كهربائي يستخدم في الدوائر الكهربائي لأغراض عديدة.

أنواع المقاومات المستخدمة في الدوائر الكهربائية  
المقاومة الثابتة :- هي مقاومة لها قيمة ثابتة لا تتغير, وتكون قيمة المقاومة مكتوبة على المقاومة أما بنظام الألوان أو نظام الأرقام و من أنواع المقاومات الثابتة المقاومات الكربونية, المقاومات السلكية, المقاومات ذات الطبقات المعدنية



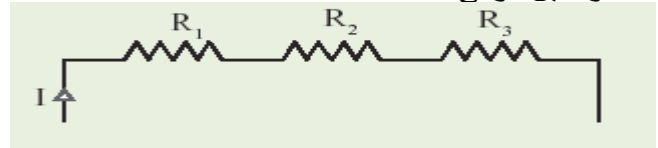
المقاومة المتغيرة :- هي المقاومة التي يمكن تغيير قيمتها ضمن مدى معين

رمز المقاومة المتغيرة

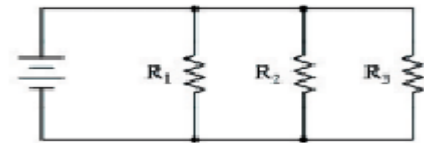


طرق توصيل المقاومات في الدوائر الكهربائية

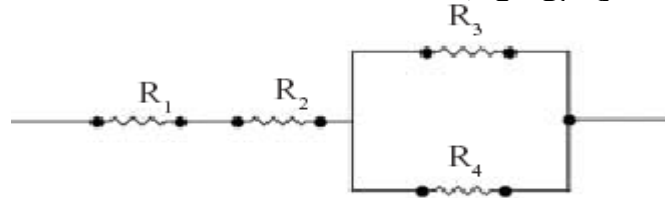
1- توصيل توالي



2- توصيل توازي

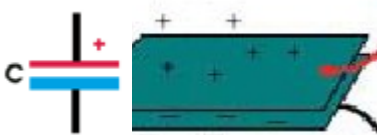


3- توصيل مركب



## المواسعات :-

المواسع عنصر كهربائي يقوم بتخزين الطاقة الكهربائية في أثناء عملية الشحن, و يعطيها أثناء عملية التفريغ.



يتكون المواسع من لوحين مصنوعين من مادة معدنية بينهما مادة عازلة

و تحدد أنواع المواسعات حسب سعتها و التي تقاس بالفاراد

أنواع المواسعات:-  
المواسعات الثابتة:- و قيمته ثابتة حسب الشركة الصانعة, و من أنواع المواسعات الثابتة المواسعات الورقية,  
مواسعات السيراميك



المواسعات متغيرة القيمة:- يمكن الحصول منها على سعات مختلفة



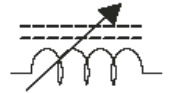
## الملفات

الملف عنصر كهربائي له خاصية تخزين الطاقة في مجال مغناطيسي،

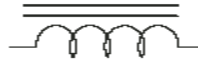


أنواع الملفات

1- ملف متغير



2- ملف ذو قلب حديدي



3- ملف ذو قلب هوائي



و يمكن تلخيص خاصية عمل الملف طبقا لنص قانون فارادي الأول ( إذا مر تيار كهربائي في موصل على شكل ملف يتولد بين طرفيه مجال مغناطيسي يخرج من احد أطرافه و يسمى قطب شمالي و يدخل في الطرف الآخر و يسمى قطب جنوبي).