التيار الكهربائي

يسمى سريان الشحنة الكهربائية عبر موصل التيار الكهربائي تيارًا كهربائيًا. وترتبط الطاقة بسريان التيار. فعند مرور التيار عبر نبيطة كهربائية تحوَّل الطاقة الكهربائية إلى أشكال مفيدة. فهي مثلاً تحول إلى حرارة في جهاز الطبخ الكهربائي، وإلى ضوء في المصباح الكهربائي.

مصباح متوهِّج

التيار المستمر والتيار المتناوب .يسمى التيار الذي يسري باستمرار في اتجاه واحد التيار المستمر، ومن أمثلته التيار الذي تنتجه البطارية. ويسري التيار أحيانًا إلى الأمام ثم إلى الخلف، مغيرًا اتجاهه بسرعة، ويسمى هذا النوع من التيار التيار المتناوب، ومن أمثلته التيار الذي يسري إلى المنازل. ففي بعض الدول يغير تيار المنازل اتجاهه مائة مرة في الثانية، مكملاً بذلك ٥٠ دورة كاملة. وفي دول أخرى يغير التيار اتجاهه ١٢٠ مرة في الثانية، مكملاً 60 دورة كاملة.

مصادر التيار. لا يحمل الموصل في حد ذاته أي تيار كهربائي، ولكن عند تطبيق شحنة موجبة على أحد طرفيه، وشحنة سالبة على طرفه الآخر، تسري شحنة كهربائية عبر الموصل. ولأن الشحنات المتضادة تتجاذب، يتحتم استخدام نوع من الطاقة للفصل بين الشحنات، وحصرها في طرفي الموصل. ويمكن الحصول على هذه الطاقة من التفاعلات الكيميائية أو الحركة أو ضوء الشمس أو الحرارة.

البطاريات .تنتج البطاريات الطاقة الكهربائية من التفاعلات الكيميائية. ولكل بطارية تركيبان يسميان القطبين، يصنع كل منهما من مادة مختلفة فاعلة كيميائيًا. وبين القطبين تحتوي البطارية على سائل (أو عجينة) موصل للتيار الكهربائي، يسمى الإلكتروليت، يساعد في إحداث تفاعل كيميائي عند كل قطب. ونتيجة للتفاعلات عند القطبين يكتسب أحد القطبين شحنة موجبة، بينما يكتسب القطب الآخر شحنة سالبة، وعندئذ يسري التيار الكهربائي من القطب الموجب، عبر الموصل، إلى القطب السالب.

والطرف المسطح في بطارية الكشاف الضوئي هو القطب السالب، بينما يتصل الطرف المزود بنتوء بالقطب الموجب .ويسري التيار عند وصل القطبين بسلك، حيث يمكن تحويل الطاقة الكهربائية إلى ضوء بإمرار التيار عبر مصباح كهربائي صغير. وتبقي التفاعلات الكيميائية في الإلكتروليت القطبين مشحونين بشحنتين متضادتين، وبذلك تحافظ على استمرار سريان التيار.

وفي النهاية تنفد الطاقة الكيميائية، وتصبح البطارية غير قادرة على إنتاج الطاقة الكهربائية. وتُلقى بعض البطاريات بعد استكمال طاقتها، ولكن بعضها يمكن إعادة شحنها بإمرار التيار الكهربائي عليها، وتسمى البطاريات القابلة للشحن.

المولدات. تغير المولدات الطاقة الميكانيكية إلى طاقة كهربائية. يحرك مصدر طاقة ميكانيكية في المولد ملفات سلكية بالقرب من مغنطيس لإنتاج تيار كهربائي، حيث يعمل المولد بمبدأ توليد تيار كهربائي في موصل بتحريك الموصل قرب مغنطيس. وتنتج معظم المولدات تيارًا متناوبًا.

توفر المولدات معظم الطاقة الكهربائية التي يستخدمها الناس. ففي السيارة، يدير المحرك مولدًا صغيرًا يسمى المنوِّب، لإنتاج الطاقة الكهربائية اللازمة لإعادة شحن بطارية السيارة. وبإمكان مولد كبير في محطة قدرة كهربائية إنتاج طاقة كهربائية تكفي مدينة يقطنها مليونا شخص. ويصل التيار الكهربائي الناتج عن المولد إلى المنازل والمصانع والمكاتب عبر شبكات ضخمة من خطوط القدرة الكهربائية.

الخلايا الشمسية. تحول الخلايا الشمسية، والتي تسمى أيضًا الخلايا الفولتية الضوئية، ضوء الشمس إلى طاقة كهربائية. وهي تمد معظم الأقمار الصناعية، وغيرها من المركبات الفضائية، وكذلك بعض الآلات الحاسبة، بالقدرة. وتصنع الخلايا الشمسية من أشباه الموصلات، وخاصة السليكون المعالج بطريقة خاصة، حيث تؤدي الطاقة المأخوذة من الشمس إلى انفصال الشحنات السالبة والموجبة في شبه الموصل، ومن ثم تسري الشحنات في موصل.

البلورات الكهروإجهادية. البلورة الكهروإجهادية معدن لافلزي يكتسب شحنة كهربائية على سطحه عند تمديده أو ضغطه .وتستخدم البلورات الكهروإجهادية في بعض الميكروفونات لتحويل الطاقة الصوتية إلى طاقة كهربائية تستخدم في أغراض التسجيل والبث الإذاعي. وتستخدم معظم أجهزة الطبخ الحديثة البلورات الكهروإجهادية لإنتاج الشرارة الكهربائية التي تشعل الغاز. وأكثر البلورات الكهروإجهادية استخدامًا الكوارتز.

الدوائر الكهربائية

الدائرة الكهربائية هي المسار الذي يتبعه التيار الكهربائي بين نبيطة مثل المصباح الضوئي ومصدر طاقة مثل البطارية. وعندما يكون المفتاح الكهربائي مفتوحًا تفصل فجوة بين الأسلاك الموصلة، ولا يستطيع التيار إكمال مساره .
لاستخدام الطاقة الكهربائية توصل النبيطة الكهربائية بمصدر الطاقة، ويبنى مسار مكتمل للتيار الكهربائي، ليسري من مصدر الطاقة إلى النبيطة، ثم يعود مرة أخرى إلى المصدر. ويسمى هذا المسار الدائرة الكهربائية.

الدائرة البسيطة .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.

يوجد في داخل المصباح الكهربائي سلك يسمى الفتيلة، يصنع من مادة ذات مقاومة أعلى من مقاومة السلكين الموصلين بين المصباح والبطارية. وتصطدم الإلكترونات المكونة للتيار بذرات الفتيلة، وتطلق معظم طاقاتها. وتسخن هذه الطاقة الفتيلة، التي تتوهج وتبعث الضوء.

الدوائر المتوالية والدوائر المتوازية. توفر البطارية أو المولد القدرة عادة لأكثر من نبيطة كهربائية. وفي مثل هذه الحالات تستخدم تصاميم دوائر تسمى الدوائر المتوالية والدوائر

المتوازية. وللدائرة المتوالية مسار واحد، حيث يسري نفس التيار عبر كل أجزاء المسار وكل النبائط الكهربائية الموصلة إليه .وتستخدم الدوائر المتوالية في الكشافات الضوئية وبعض أضواء شجرة عيد الميلاد ونبائط أخرى بسيطة. وفي الدوائر المتوازية ينقسم التيار ليسري عبر مسارين أو أكثر. وتمكن هذه الدوائر مصدر الطاقة من مد نبائط كهربائية كثيرة بالتيار، مقارنة بالدوائر المتوالية. ولذلك توصل المصابيح والأجهزة الكهربائية في المنازل على التوازي.

وتحتوي معظم الدوائر الكهربائية على كلا نوعي الدوائر، كما تحتوي بعض الدوائر المعقدة جدًا، مثل دوائر الحاسوب أو التلفاز، على ملايين الأجزاء الموصلة بتوليفات متنوعة من الدوائر المتوالية والدوائر المتوازية.

المجالات الكهربائية والمغنطيسية. عندما يتذكر الناس التيار الكهربائي يتبادر إلى أذهانهم الإلكترونات التي تحمل الشحنات عبر الأسلاك .وفي الواقع، تسري معظم الطاقة عبر المجالات الكهربائية والمغنطيسية المحيطة بالأسلاك. وتدخل هذه الطاقة إلى السلك، وتحل محل الطاقة التي تفقدها الإلكترونات للتغلب على المقاومة. وتعوض البطارية أو المولد أو أي مصدر طاقة آخر الطاقة المفقودة من المجالات باستمرار.

وفي دوائر التيار المستمر تسري الإلكترونات من أحد طرفي البطارية، عبر الدائرة، إلى الطرف الآخر. ولكن طاقة المجالين الكهربائي والمغنطيسي تسري في نفس الوقت من كلا الطرفين إلى النبيطة الكهربائية. وفي دوائر التيار المتناوب تتحرك الإلكترونات المفردة في السلك إلى الأمام ثم إلى الخلف، ولا تنتقل عبر الدائرة كلها. وبالرغم من ذلك تسري الطاقة الكهربائية من مصدر الطاقة إلى النبيطة في شكل مجالين كهربائي ومغنطيسي.

تأثيرات الكهرباء

التحكم في التيار الكهربائي. المفتاح الكهربائي هو أبسط وسائل إيقاف التيار المار عبر دائرة، ويتكون من موصلين كهربائيين، يمكن المباعدة بينهما لتكوين فجوة في الدائرة. فعند غلق المفتاح تنفتح الفجوة، ويتوقف مرور التيار. وعند فتح المفتاح يتصل الموصلان ويسري التيار.

وتصبح الأسلاك والنبائط الكهربائية ساخنة إلى درجة الخطورة في حالة مرور كمية كبيرة من التيار عبرها. وتحمي مفاتيح تسمى الصهائر والقواطع الكهربائية التوصيلات في معظم الأبنية، حيث تقطع الصهيرة أو القاطع الكهربائي التيار عندما يكون عدد كبير من النبائط الكهربائية موصلاً إلى مأخذ التيار. وتحتوي العديد من النبائط الكهربائية أيضًا على صهائر.

وفي بعض الأحيان يحتاج الناس تغيير قوة التيار بدلاً من مجرد قطعه أو وصله. ومن طرق ضبط قوة التيار تغيير المقاومة داخل الدائرة. فعلى سبيل المثال، تؤدي إدارة مقبض الصوت في المذياع إلى تشغيل مقاوم متغير، حيث تضبط هذه النبيطة مقاومة سريان التيار عبر المذياع، وترفع بذلك الصوت أو تخفضه.

ولا تستطيع المفاتيح والمقاومات المتغيرة تغيير التيار بسرعة، ولذلك تستخدم نبائط شبه موصلة دقيقة تسمى الترانزستورات، لضبط التيار بسرعة أكبر، حيث تقطع الترانزستورات التيار وتصله ملايين المرات في الثانية الواحدة. وتحتوي بعض النبائط على ملايين الترانزستورات في رقاقة دقيقة واحدة من السليكون تسمى الدائرة المتكاملة، أو باختصار الرقاقة. وتشكل الدوائر المتكاملة

منطقة القلب في الحواسيب والآلات الحاسبة وألعاب الفيديو والعديد من النبائط الأخرى.

ويقال عن النبائط التي تدار بالكهرباء إنها إلكترونية إذا كانت تحمل إشارات كهربائية يمكن تغييرها بطريقة أو أخرى لتمثيل المعلومات .وتشمل النبائط الإلكترونية الترانزستورات والثنائيات والمكثفات والمحاثات والدوائر المتكاملة. وقد تمثل الإشارات أصواتًا أو صورًا أو أرقامًا أو حروفًا أو تعليمات حاسوبية أو أي معلومات أخرى. ففي مضخم حاكي القرص المدمج، على سبيل المثال، توفر الترانزستورات سلسلة متصلة من التيارات لتقوية الإشارات الكهربائية الممثلة للأصوات التي يعاد الاستماع إليها.

التيار الكهربائي

أو سالبة. فشحنة البروتونات التي حركة أوسريان الشحنات الكهربائية التي قد تكون موجبة شحنة الإلكترونات التي تحيط بالنواة، تكون جزءًا من نواة كل ذرة هي شحنة موجبة، بينما .شحنات موجبة أو سالبة أو من النوعين معًا سالبة. ويمكن أن يتكون التيار الكهربائي من

بنجامين فرانكلين مبدأ سريان الكهرباء من الموجب إلى وضع العالم والسياسي الأمريكي أثبتوا فيما بعد أن الكهرباء تنساب في الاتجاه المعاكس من السالب. ولكن علماء آخرين .الموجب السالب إلى

خلال الفلزات، إذ وفشلت فكرة فرانكلين أيضًا في وصف الطريقة التي تسري بها الكهرباء ارتباطًا وثيقًا بالنواة تحتوي كل ذرة من سلك فلزي على إلكترون واحد على الأقل غير مرتبط ضعيفة الارتباط بالنويات التجول كارتباط غيره من الإلكترونات. وتستطيع هذه الإلكترونات التحرك خلال السلك. وهكذا فإن التيار المار بحرية خلال الفلز، بينما لا تستطيع النواة ذاتها .حرة في سلك فلزي يتألف من إلكترونات

.الموصِّلات والعوازل
مواد تسمى الموصلات يسري التيار الكهربائي أسهل ما يمكن في
توصيل الكهرباء. فبعض ويحدد عدد الإلكترونات الحرة في مادة ما مدى قدرتها على .
جيدة لأن لها على الأقل إلكترونًا الفلزات، كالألومنيوم، والنحاس، والفضة، والذهب، موصِّلات الأخرى كالرصاص والقصدير، فهي أقل واحدًا حرًا بكل ذرة من ذراتها. أما بعض الفلزات الحرة بها أقل من واحد لكل ذرة. وتقاوم قدرة على توصيل الكهرباء لأن عدد الإكترونات الموصلات الجيدة، وتتسبب هذه المقاومة في الموصلات الرديئة مرور الكهرباء أكثر من حرارة. ويستخدم المهندسون وحدة الأوم لقياس استهلاك الطاقة الكهربائية على هيئة الأوم :المقاومة. انظر
.

لا توصل الكهرباء عادة. والمواد التي لا تحتوي على إلكترونات حرة مثل، الزجاج والمطاط، وتسمى هذه المواد العوازل
والجرمانيوم لا تعتبر عازلة أو موصلة بل تسمى شبه موصلة ، وبعض المواد كالسليكون
الموصل انظر: شبه .
.

اللاكهربائية إلى قوة دافعة ولكي يَنتج تيار كهربائي فلابد من تغيير نوع ما من أنواع الطاقة بتغيير الطاقة الكيميائية إلى طاقة وضعية كهربائية. فالبطارية مثلاً تنتج قوة دافعة كهربائية الطاقة كهربائية. وبذلك يصبح للبطارية فرق جهد في
الكهربائية بالفولت. بين أطرافها يسبب سريان الإلكترونات في الموصِّل. وتُقاس القوة الدافعة مقاومته أوم واحد ينساب وعندما توصل قوة دافعة كهربائية مقدارها فولت واحد إلى موصِّل إلكترون في الموصِّل عدد من الإلكترونات مقداره٦،٢٤١،٥٠٠،٠٠٠،٠٠٠،٠٠٠،٠٠٠ الأمبير. انظر: الفولت خلال ثانية واحدة. وتسمى كمية الكهرباء المارة في هذه الثانية ؛ الأمبير

.

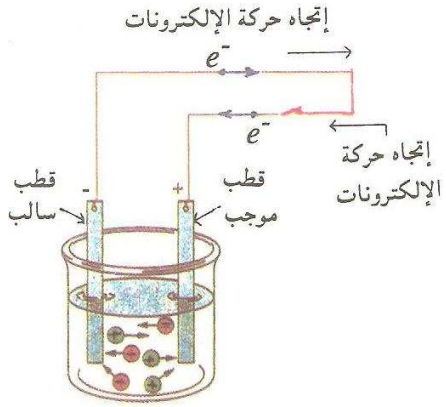
.المتناوب التيار المستمر والتيار
متناوبًا وذلك حسب مصدره. ينقسم التيار الكهربائي إلى نوعين؛ فهو إما أن يكون مستمرًا أو البطاريات ومولّدات التيار المستمر. يسري التيار المستمر في نفس الاتجاه دائمًا، وينتج من نظامية، وينتج من مولدات التيار المتناوب ويقوم التيار المتناوب بعكس اتجاه سريانه بصورة .ويُستخدم في معظم المنازل

.مرة يكمل فيها التيار المتناوب تغييرين في اتجاه سريانه فإنه يكون قد أتم دورة وفي كل ويُسمى عدد الدورات في كل ثانية بتردد التيار المتناوب
تسمى هرتز ويقاس التردد بوحدات .
الآخر عند تردد ٦٠ وتُولَّد الطاقة في كثير من الأقطار، عند تردد ٥٠ هرتز وفي البعض .
.هرتز
.التيار المستمر
للسيارات، والقاطرات وبعض أنواع المحركات في الصناعة. وهو يدير النظام الكهربائي والتلفاز وأجهزة إلكترونية أخرى التيار المتناوب، ولكنها تحتاج وتستخدم أجهزة المذياع المستمر لتشغيل دوائرها الداخلية. وتستطيع المقوِّمات تغيير التيار المتردد أيضًا إلى التيار .تيار مستمر بسهولة إلى
.التيار المتناوب
مزايا منها سهولة وكفاءة نقله من محطات القوى. وهو يتفوق على التيار المستمر بعدة الكهربائية عندما تُنقل عند فروق جهد مرتفعة. ولكن فروق وتُفقد أقل كمية ممكنة من الطاقة عند استخدامها في المنازل. وتستطيع أجهزة تسمى المحوِّلات الجهد المرتفعة تشكل خطرًا الجهد المتناوب بسهولة، بينما لا يمكن تغيير فرق الجهد المستمر بنفس تقليل أو زيادة فرق .والكفاءة السهولة

من مصادر الطاقة الكهربائية الأعمدة الابتدائية و الثانوية. و يتكون العمود الابتدائي من قطبين كهربائيين، أحدهما موجب والآخر سالب، مغموران في محلول الكتروليتي (متأين) و عند توصيل هذين القطبين ببعضهما بواسطة سلك معدني موصل يؤدي ذلك إلى مرور تيار كهربائي في السلك.

كيف يتكون التيار الكهربائي

عند توصيل سلك من الفلز بقطبي عمود كهربائي فإن الالكترونات حرة الحركة الموجودة في السلك تندفع تحت تأثير الدفع الكهربائي للمصدر، في إتجاه القطب الموجب للعمود، مكونة ما نسميه بالتيار الكهربائي.



ما هو التيار الكهربائي؟

هو حركة الشحنات الموجبة في موصل كهربائي. وبذلك فإن اتجاه التيار الكهربائي في السلك الخارجي هو من القطب الموجب للعمود الكهربائي إلى القطب السالب.

الدائرة الكهربائية:

هي الدورة المغلقة التي يمر فيها التيار الكهربائي. و قد تتشعب و تتفرع الدائرة الكهربائية، و لكن لكي يمر تيار كهربائي فيها – أو في أي فرع منها- يجب أن تكون الدائرة "مغلقة".

شدة التيار الكهربائي:

هو كمية الشحنة الكهربائية التي تمر خلال مقطع السلك في الثانية الواحدة.

*** فرق الجهد الكهربائي:**

التيار الكهربائي يحدث في الدائرة الكهربائية فرقا في الضغط الكهربائي يسمى بفرق الجهد الكهربائي، و يؤدي إلى انتقال الشحنات الموجبة من المكان أو الجانب الذي يكون الجهد الكهربائي فيه أكبر، إلى المكان أو الجانب الذي يكون فيه الجهد أقل.

فرق الجهد الكهربائي:

الشغل الذي تبذله وحدة الشحنات الكهربائية (الكولوم) عندما تنتقل بين نقطتين (أ و ب).
- و يقدر فرق الجهد الكهربائي بوحدة الفولت و يمكن قياسهما بجهاز يسمى الفولتمتر.

تعريف الفولت:

هو فرق الجهد بين نقطتين يلزم لنقل وحدة الشحنات الكهربائية بينهما بذل شغل (أو طاقة) مقداره جول واحد.

***قانون أوم:**

المقاومة الكهربائية:

هي إعاقة لموصل التيار الكهربائي. و هي نسبة فرق الجهد بين طرفي موصل إلى شدة التيار الذي يمر فيه. "و وحدة قياسها الأوم"

توصل العالم الألماني جورج سيمون أوم على وضع قانون أوم الذي ينص على: " تتناسب شدة التيار المار في موصل تناسبا طرديا مع فرق الجهد بين طرفيه بشرط ثبوت درجة الحرارة".

- **و قد وضع قانون أوم شرطا لانطباق علاقة التناسب الطردي و هو ثبات درجة حرارة الموصل. و الواقع ان مقاومة الموصلات تتغير بتغير درجة حرارتها.**
- **و في حالة الموصلات المعدنية (الفلزات و السبائك الفلزية)، فإن مقاومتها تزيد بزيادة درجة حرارتها.**

تعريف أوم:

مقاومة موصل يمر فيه تيار شدته أمبير واحد حينما يكون فرق الجهد بين طرفيه فولتاً واحداً.

 # ملحوظة:
عند تكوين الدوائر الكهربائية ينبغي أن تكون المقاومة الكهربائية لأسلاك التوصيل صغيرة، أو مهملة، و ترسم عادة على شكل خط متصل (ـــ)، و إذا كانت في الدائرة مقاومة غير مهملة فإنها ترسم على شكل ( ) إذا كانت قيمتها ثابتة، و على شكل ( ) إذا كان يمكن تغيير قيمتها عن طريق تغيير طول السلك فيها، و تسمى في هذه الحالة "مقاومة متغيرة" أوريوستات.

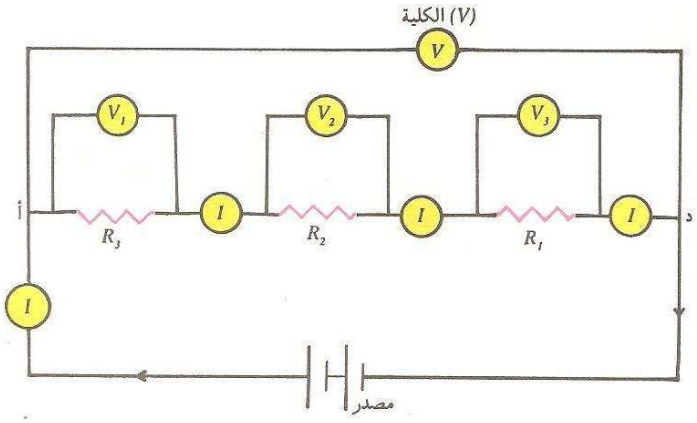
*** توصيل المقاومات:**

توجد طريقتين للتوصيل: إما التوصيل على التوالي أو التوصيل على التوازي.

أولا: التوصيل على التوالي:
إذا وصلت ثلاث مقاومات، أو ثلاث مصابيح R1 ، R2 ، R3 معا بحيث يتصل الطرف الثاني للمقاومة الأولى بالطرف الأول للمقاومة الثانية، و الطرف الثاني للمقاومة الثانية بالطرف الأول للمقاومة الثالثة (كما في الشكل أدناه) فإننا نقول أن هذه المقاومات متصلة على

التوالي، و تشكل وحدة واحدة طرفاها (أ) ، (د) لها مقاومة "مكافئة" للمقاومات الثلاث، قيمتها R

$$R= (R_1) + (R_2) + (R_3)$$



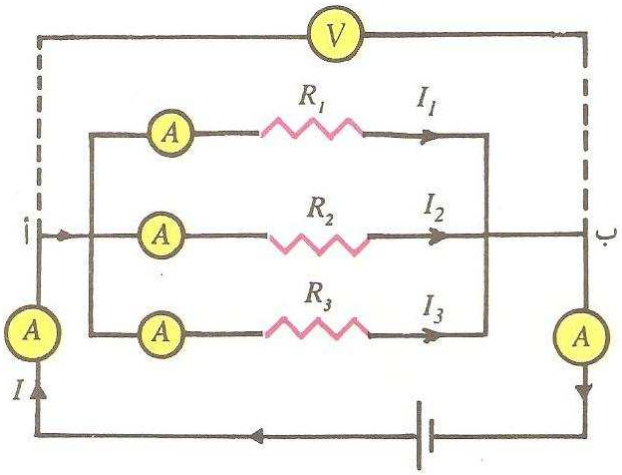
- خصائص التوصيل على التوالي:

١- قيمة المقاومة المكافئة لمجموعة مقاومات تزيد عن قيمة أكبر مقاومة في المجموعة.
٢- تكون شدة التيار التيار متساوية في جميع المقاومات.
٣- تتناسب فروق الجهد تناسبا طرديا مع قيم المقاومات، وفرق الجهد الكلي يساوي مجموع فروق الجهد الجزئية.
٤- إذا انقطع التيار الكهربائي عن إحدى المقاومات لأي سبب من الأسباب فإنه ينقطع عن جميع المقاومات

ثانيا: التوصيل على التوازي:

عندما تكون المقاومات R1 ، R2 ، R3 موصلة (كما بالشكل أدناه) فإننا نقول أن هذه المقاومات متصلة على التوازي، حيث أن مقلوب المقاومة المكافئة في هذه الحالة يساوي مجموع مقلوب المقاومات:

$$1/R= (1/R_1) + (1/R_2) + (1/R_3)$$



- خصائص التوصيل على التوازي:

١- التيار الكلي في الدائرة يتوزع على المقاومات ($I = I_1 + I_2 + I_3$) ، بحيث تساوي شدة التيار الكلي مجموع التيارات في المقاومات.

٢- يكون فرق الجهد الكهربائي واحدا بالنسبة لجميع المقاومات، أو الأجهزة الموصلة بهذا المصدر، و تساوي جهد المصدر.

٣- تكون قيمة المقاومات المكافئة أصغر من أصغر مقاومة في المجموعة، و إذا كانت المقاومات متساوية في القيمة، كل منها (R)، و عددها (n) فإن المقاومة المكافئة (R_e) تساوي

$$R_e = R/n$$

٤- حينما ترفع احد المقاومات من الدائرة (أو تتلف)، يستمر مرور التيار في المقاومات الأخرى.

*** أجهزة القياس الكهربائية (الأميتر و الفولتميتر)**

الأميتر

: يستخدم لقياس شدة التيار، و يوصل على التوالي مع الدائرة الكهربائية، لذا ينبغي أن تكون مقاومته صغيرة جدا، حتى لا يؤثر وجوده في الدائرة على شدة التيار المار فيها بشكل محسوس. لذا يوصل به داخليا مقاومة صغيرة على التوازي.

أما الفولتميتر

: فإنه يقيس فرق الجهد بين نقطتين، و يوصل في الدائرة الكهربائية على التوازي، حتى لا يؤثر بشكل محسوس على فرق الجهد بين النقطتين الموصل بهما، ينبغي أن تكون مقاومته كبيرة جدا، لذا يوصل به داخليا مقاومة كبيرة على التوالي. و هذا هو الفرق الأساسي بين الأميتر و الفولتميتر.

*** التأثير الحراري للتيار الكهربائي:**

عندما يوصل مصدر للتيار الكهربائي بطرفي موصل معدني تتحرك الإلكترونات الحرة في الموصل (من القطب السالب إلى القطب الموجب) ، فتصطدم أثناء حركتها بالذرات والجزئيات التي يتكون منها الموصل، فتكتسب هذه طاقة حركية من الإلكترونات الحرة، و بذلك تزداد السرعة الاهتزازية لذرات الموصل، ويظهر ذلك على صورة ارتفاع في درجة حرارة الموصل، و بهذا تتحول الطاقة الكهربائية إلى طاقة حرارية.

*** القدرة الكهربائية:**

هي الطاقة المبذولة أو المستهلكة في وحدة الزمن، أو هي المعدل الزمني لإنتاج الطاقة أو استهلاكها.

***القوة الدافعة الكهربائية:**

تعرف القوة الدافعة الكهربائية للبطارية أو للمصدر الكهربائي، بأنها الشغل الذي يبذله المصدر، واللازم لمرور وحدة الشحنات الموجبة عبر دائرة كاملة، و يرمز لها بالرمز (ϵ) و وحداتها هي وحدات (شغل/ شحنة) أي (J/C) و هي تساوي (V).

AHMAD AL-HADIDY
JORDAN –ZARQA
TEL – 0777409465
HADIDY_66@YAHOO.COM