تأثيرات التيار

توليد الحرارة: عندما يمر تيار في شعيرة (فتيل) المصباح ستتولد حرارة نتيجة لتحول معظم الطاقة الكهربائية إلى طاقة حرارية والمصهر او الفاصم (الفيوز) (fuse) يذوب بسبب الحرارة المتولدة نتيجة مرور تيار عالي فيه.

التفاعل الكيميائي: في البطارية البسيطة يؤدي التفاعل الكيميائي بين معدنين مختلفين وخليط من الحامض و الماء إلى توليد فولتية و عند ربط البطارية إلى حمل خارجي (دائرة خارجية) فأن التيار سينساب و سيستمر بالانسياب الى أن يصبح المعدنين متشابهين أو يصبح معظم الخليط ماء عند عكس العملية و دفع التيار إلى البطارية بواسطة مولدة كهرباء أو شاحنة بطارية فأن التفاعل الكيميائي في البطارية سينعكس وسيؤدي إنسياب التيار إلى حدوث تفاعل كهروكيميائي يعيد المعدنين وخليط الحامض والماء إلى ما كان عليه .

الكهرومغناطيسية: ترتبط الكهربائية والمغناطيسية فيما بينهما بشكل مباشر، فيمكن استخدام المغناطيسية لتوليد الكهربائية، ويمكن إستخدام الكهربائية لتوليد المغناطيسية عند مرور تيار في موصل ما سيتولد مجال مغناطيسي تتغير قوته بتغيير التيار فتزداد قوة المجال مع زيادة التيار وبالعكس. عند مرور تيار في موصل مستقيم سيحيط المجال المغناطيسي به على شكل سلسلة من دوائر، ويمكن زيادة قوة المجال أما بزيادة التيار او بجعل الموصل على شكل ملف أو زيادة عدد لفات الملف أو وضع قلب من الحديد داخل الملف.

أنواع الكهربائية

الكهربائية الساكنة (static electricity): عند دلك مادتين غير موصلة معا مثل قطعة من الحرير و قضيب من الزجاج ستحرر بعض الإلكترونات وستصبح كلا من المادتين مشحونة كهربائيا الأولى ستخسر الالكترونات وتصبح موجبة الشحنة والأخرى ستكتسب الكترونات زائدة وتصبح سالبة الشحنة .هذه الشحنات ستبقى على سطح المادة ولا تتحرك ما لم يتم لمسها او ربطها إلى موصل وبما أنه لا يحصل انسياب التيار لذلك يسمى هذا النوع من الكهربائية بالكهربائية الساكنة.

الكهربائية الحركية (dynamic electricity): عندما تتحرر الشحنات من الذرات وتنساب في المادة بفعل الفولتية فان هذا النوع من الكهربائية يدعى بالكهربائية الحركية، فإذا كان مرور هذه الشحنات باتجاه واحد يسمى التيار حينها بالتيار المستمر (direct current) (DC) وتسمى الفولتية المسببة لهذا التيار بالفولتية المستمرة كالموجودة في بطاريات السيارات.إذا غيرت الشحنات اتجاهها بين القطب المرجب و السالب بصورة دورية فان التيار في هذه الحالة يسمى بالتيار المتناوب (alternating) (AC current) وتسمى الفولتية المسببة لهذا التيار بالفولتية المتناوبة كالتيار المستخدم في المنازل.

أجهزة القياس

الكلفانوميتر

هو جهاز يستخدم لكشف أو قياس التيار الكهربائي الصغير يسمى مقياس التيار الكلفاني او الكلفانوميتر (galvanometer) وغالبية هذه الأجهزة تعتمد في عملها على العزم المدور (torque) المؤثر على ملف موضوع في مجال مغناطيسي، يتكون الكلفانوميتر من ملف موزع على قلب حديدي مثبت بمحور وموضوع بين قطبي قضيب مغناطيسى دائم ومثبت في محور الملف مؤشر. عند مرور تيار كهربائي في الملف يتولد عزم تدويربسبب الفعل المتبادل بين المجال المغناطيسي الدائم والتيار المار في الملف مما يسبب لي المحور و تبعا لذلك يتحرك المؤشر المتصل بالمحور على تدريجات مقوسة حيث إن مقدار

التدوير أو اللي يتناسب طرديا مع مقدار التيار المار وهناك نابض يتصل بالملف يسمى بنابض الإرجاع وفائدته إرجاع الملف إلى وضعه الطبيعي عند قطع التيار الكهربائي. بما ان انحراف ملف الكلفانومتر يتناسب مع مقدار التيار المار في الملف وبما أن الملف ونابض الا رجاع هي عبارة عن موصلات معدنية تخضع لقانون أوم، لذا فإن التيار يتناسب طرديا مع فرق الجهد بين طرفي الجهاز وعليه فان انحراف الملف يتناسب مع فرق الجهد المسلط على قطبي الجهاز و مع التيار المار فيه ايضا و من الممكن تدريجه لقياس التيار أو فرق الجهد.

مقياس فرق الجهد (الفولتميتر)

هو جهاز يستعمل لقياس فرق الجهد (الفولتية) والفولتميتر هو كلفانوميتر ربطت معه مقاومة عالية على التوالي تسمى مضاعفة الجهد تعتمد قيمتها على مدى فرق الجهد المراد تصميم الجهاز لقياسيه ويجب أن تكون مقاومة الفولتميتر عالية مقارنة مع المقاومة المراد قياس فرق جهدها وذلك ليكون التغير في المقاومة المكافئة لمجموع التوازي التوازى (الفولتميتر والمقاومة) صغيرا جدا بحيث يمكن اهماله مما يجعل التيار المنساب فى الفولتميتر صغير يمكن اهماله أيضا و هذا يؤدي إلى تقليل التغير في التيار المنساب في المقاومة المراد قياس فرق الجهد بين طرفيهاعندئذ تكون قراءة الفولتميتر ذات نتائج أدق، يتم ربط الفولتميتر على التوازي بين النقطتين المراد قياس فرق الجهد بينهما (طرفي المقاومة) في الدائرة الكهربائية.

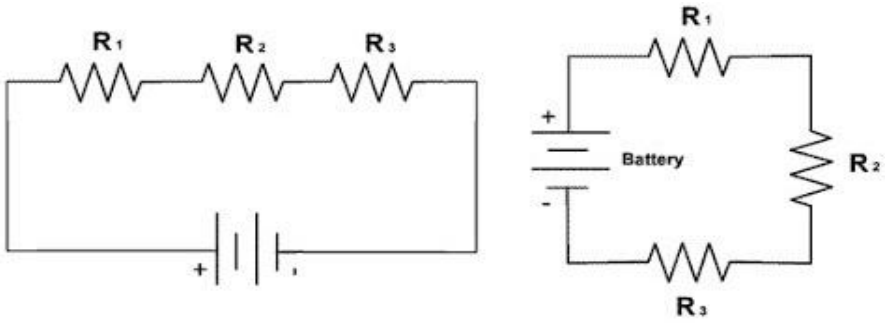
مقياس التيار (الاميتر)

هو جهاز يستعمل لقياس التيار الكهربائي الإعتيادي والأميتر هو كلفانوميتر ربط معه على التوازي مجزء تيار ذي مقاومة منخفضة تعتمد قيمته على مدى التيار المراد تصميم الجهاز لقياسه ويتم اختباره بحيث يمر التيار خلال الكلفانوميتر يسبب انحراف كاملا لمؤشر الكلفانوميتر اما الجزء المتبقي من التيار فيمر خلال المجزء و يجب ان تكون مقاومة الأميتر صغيرة جدا مقارنة مع مقاومة الدائرة لكي لا يؤثر ذلك على مقدار التيار المراد قياسه يتم ربط الأميتر على التوالي في الدائرة الكهربائية (ضمن مسار التيار).

ربط المقاومات

1- ربط التوالي

قد يتطلب في بعض الدوائر توصيل أكثر من مقاومة واحدة بحيث تربط جميعها بمسار واحد ويمر فيها التيار نفسه، يسمى مثل هذا الربط بربط التوالي والشكل أدناه يوضح هذا النوع من الربط:



الشكل (1)

وخواص هذا الربط هي:

أ- في ربط التوالي هناك ممر واحد لمرور التيار لذلك فتيار الدائرة (I) هو نفسه المار في كل مقاومة:

$$I = I_1 = I_2 = I_3 \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots (1)$$

ب- تكون الفولتية المسلطة (V) مساوية إلى حاصل جمع فرق الجهد بين طرفي كل مقاومة :

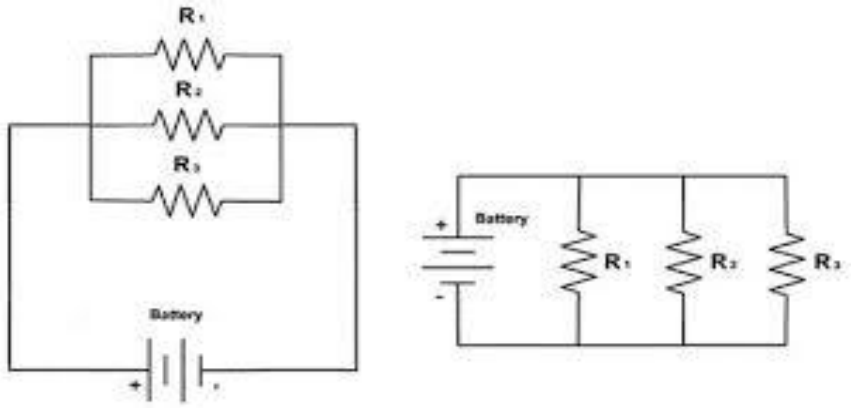
$$V = V_1 + V_2 + V_3 \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots (2)$$

ج- المقاومة المكافئة للدائرة (R_{eq}) تكون مساوية إني حاصل جمع المقاومات

$$R_{eq} = R_1 + R_2 + R_3 \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots (3)$$

2- ربط التوازي

قد يتطلب في بعض الدوائر توصيل أكثر من مقاومة واحدة بحيث يكون فرق الجهد بين طرفي كل مقاومة مساويا إلى فولتية المصدر، يسمى مثل هذا الربط بربط التوازي والشكل أدناه يوضح هذا النوع من الربط:



الشكل (2)

وخواص هذا الربط هي:

أ- التيار الكلي للدائرة (I) يساوي حاصل جمع التيار المار في كل مقاومة:

$$I = I_1 + I_2 + I_3 \ldots\ldots\ldots\ldots (4)$$

ب- تكون فولتية المصدر (V) مساوية إلى فرق الجهد بين طرفي كل مقاومة:

$$V = V_1 = V_2 = V_3 \ldots\ldots\ldots\ldots (5)$$

ج- مقلوب المقاومة المكافئة للدائرة (R_{eq}) يكون مساويا الى حاصل جمع مقلوب المقاومات:

$$\frac{1}{R_{eq}} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3} \ldots\ldots\ldots\ldots (6)$$