***التاثير الحراري على التيار الكهربائي***

***التيار الكهربائي عبارة عن تدفق شحنات كهربائية -كالإلكترونات - في مادة موصلة كسلك معدني مثلا , وللتيار الكهربائي عدّة خصائص فيزيائية منها شدة التيار و فرق الجهد والمقاومة .***

***ينقسم التيار الكهربائي إلى نوعين :***

***- التيار المستمر( Direct Current ) يرمز له بـ DC : هو التيار الذي يسري في اتجاه واحد فقط اما في الموجب او في السالب .***

***الشكل التالي يبين كيفية عمل التيار المستمر***

******

***كما تلاحظ، فالطاقة الإلكترونية تنتقل في اتجاه واحد داخل أجزاء الدائرة الكهربائية، تتدفق فيه الإلكترونات من القطب السالب للدائرة إلى القطب الموجب، ويبقى هذا الاتجاه ثابتاً مع ثبات في الجهد والتيار الكهربائي مهما تغير الزمن.***

***الاستخدامات : يستخدم هذا النوع في التطبيقات ذات الجهد المنخفض، كتلك التي تستخدم البطاريات أو الخلايا الشمسية.***

***- التيار المتردد (Alternating Current ) يرمز له بـ AC : هو التيار الذي يحصل فيه تغير مستمر ينتقل فيه من الموجب الى السالب .***

***الشكل التالي يبين كيفية عمل التيار المتردد.***

***كما تلاحظ، فاتجاه تدفق الإلكترونات في أجزاء الدائرة الكهربائية يتغير عدة مرات في الثانية الواحدة بسبب تناوب القطبين السالب والموجب، ويسمى هذا التيار أيضاً بالتيار المتردد، نظراً لتردد اتجاه التيار بين القطبين السالب والموجب. لهذا السبب، علينا الأخذ بالاعتبار احتساب دالة الوقت عند التعامل رياضياً مع هذا التيار.***

***الاستخدامات : يستخدم هذا النوع عند وصل المولدات الكهربائية الضخمة، والمحركات، وفي التسليكات المنزلية.***

***\* كيف تنتج الكهرباء :***

***البروتونات توجد فى النواة و الإلكترونات تدور حول النواه فى مداراتها الخارجيه متأثرة بقوى الجذب من النواه( الناتجه من التجاذب بين الإلكترونات السالبة الشحنه و البروتونات الموجبة الشحنه) و قوى الطرد ( الناتجه عن دورانها السريع حول النواة).***

***وهنا يجب أن تتساوى القوتان حتى تتزن الذره .***

***ولكن فى وجود قوى شد خارجيه ( ذرات أخرى أو جهود موجبه ) فإن الإلكترونات تترك النواه وتسير مكونة الكهرباء.***

***\* الضغط الكهربائي وفرق الجهد :***

***لكى يمر تيار كهربى فى دائرة ما فانه يجب ان يكون بين طرفى هذه الدائرة فرق جهد كهربى او ما يسمى ايضا بالضغط الكهربائي , ومعنى كلمة فرق الجهد ان يكون احد طرفى الدائرة به زيادة فى الالكترونات بينما الطرف الاخر به نقص فى الالكترونات , وعلى ذلك تنتقل الالكترونات الحرة من الطرف الذى به زيادة فى الالكترونات الى الطرف الذى به نقص فى الالكترونات ونتيجة تحرك هذه الالكترونات ينشأ التيار الكهربى فى الدائرة .***

***\* وحدة قياس التيار الكهربائي : الأمبير .***

***(قانون أوم )***

***قانون أوم هو مبدأ أساسي في الكهرباء، أطلق عليه هذا الاسم نسبة إلى واضعه "جورج سيمون أوم".***

***يقول هذا القانون أن جهد التوتر الكهربائي بين طرفي ناقل معدني يتناسب طرديا مع شدة التيار الكهربائي المار فيه.***

***ويمكن تشبيه ذلك إذا وصلت بطارية له قوة دافعة كهربائية V بين طرفي سلك نحاسي له مقاومة معينة ويسري فيه تيار كهربائي, فيكون السلك النحاسي كمقاومة والبطارية كقوة دافعة كهربائية تقوم بمقاومة السلك النحاسي R حتى يسري التيار الكهربائي إلى الطرف الأخر للسلك.***

***- فرق الجهد ( U ) : هي قوة دافعة كهربائية أو ضغط تسبب تدفق التيار في الدائرة الكهربائية ووحدة قياسها الفولت (V).***

***- التيار ( I ) : هو تدفق عدد من الشحنات الإليكترونية في الدائرة الكهربائية , وتعطى بالأمبير (A).***

***- المقاومة ( R ) : هي أي عائق تعيق حركة الاليكترونات المتدفقة وتستخدم في التحكم في فرق الجهد والتيار ووحدة قياسها بالأوم ().***

***ويمكن صياغة القانون السابق حسب الوحدات الكهربائية كالتالي:***

***كما يمكن التعبير عن القانون بصيغة أخرى***

***U = R × I***

***البحث الثاني :***

***التيار الكهربي : عبارة عن تدفق من الشحنات الكهربية.[1] والشحنة الكهربية قد تكون إلكترونات أو أيونات[2]. طبقًا للنظام الدولي للوحدات تقاس شدة التيار الكهربي بـ الأمبير. بينما يقاس التيار الكهربي بجهاز الأميتر .***

***الشحنة الكهربية : هي خاصية تحملها الجسيمات الدون ذرية (الدقائق)، وهي مصدر القوة الكهرومغناطيسية في الطبيعة، تحمل الجسيمات شحنة سالبة أو موجبة أو متعادلة، وتحمل الإلكترونات شحنات سالبة والبروتونات شحنات موجبة، والنيوترونات شحنات متعادلة، كما أن هناك جسيمات أخرى تحمل شحنات وكل هذه الشحنات تكون إما سالبة أو موجبة أو متعادلة (بدون شحنة).و هي عبارة عن دقائق صغيرة جدا لا ترى بالعين المجردة تتنقل عبر اسلاك وأجهزة كهربائية وتشمل ما يسمى بالتيار الكهربائي.***

***E = Q1 \* Q2***

***الأيون ( Ion) : هو ذرة مشحونة كهربائياً بعد تفاعل كيميائي (أخذت أو أعطت إلكترونات لذرة أو مجموعة ذرات أخرى)، ويوجد أيضًا أيون على شكل مجموعة من الذرات وتسمى هذه بالمجموعة أيونية.***

***جهاز الأميتر***

***1 سريان التيار الكهربي في سلك فلزي***

***2 التيارات الكهربية في الوسائط الأخرى***

***3 كثافة التيار الكهربي***

***4 سرعة تدفق الشحنات الكهربية***

***5 قانون أوم***

***6 التيار الاصطلاحي***

***7 أمثلة***

***8 الكهرومغناطيسية***

***9 الاتجاه المرجعي***

***10 معايير السلامة والأمان ضد مخاطر الكهرباء***

***\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\* \*\*\*\*\*\*\****

***سريان التيار الكهربي في سلك فلــــزي:***

***يحتوي الفلز الصلب الموصِل للكهرباء على مجموعة كبيرة من الإلكترونات المتحركة أوالحرة.وترتبط هذه الإلكترونات بـ شبكة من الأسلاك الفلزية ولكنها لا ترتبط بأية ذرة مفردة.وحتى في حالة انعدام المجال الكهربي الخارجي، تتحرك هذه الإلكترونات بصورة عشوائية لحدٍ ما بفعل الطاقة الحرارية ولكن،في المتوسط، يكون صافي قيمة التيار داخل الفلز صفرًا.وإذا افترضنا أنَّ لدينا سطحًا مستويًا يمر السلك من خلاله،فسنجد أن عدد الإلكترونات التي تتحرك من جانب لآخر في أية فترة زمنية يتساوى في متوسطه مع عدد الإلكترونات التي تمر في الاتجاه المعاكس***

***إنَّ أنسب سلك للتوصيل الكهربي هو السلك النحاسي المجدول***

***عند توصيل سلك من الفلز بطرفي مصدر جهد كهربي ذي تيار مستمر مثل البطارية، سيعمل المصدر على توليد مجال كهربي عبر الموصِل. وبمجرد توصيل السلك الفلزي، تندفع الإلكترونات الحرة نحو الطرف الموجب في الموصل بفعل هذا المجال الكهربي.وبالتالي، تمثل الإلكترونات الحرة ناقل التيار الكهربي في الموصِل الصلب النموذجي.ففي تيار كهربي شدته 1 أمبير، يندفع 1 كولوم من الشحنة الكهربية (التي تتألف من نحو 6.242 إلكترون تقريبًا مضروبًا في 10 18 إلكترون) كل ثانية عبر أي سطح مستوٍ يمر من خلاله الموصِل.***

***في أي تدفق ثابت، يمكن حساب التيار I المُقاس بـ الأمبير باستخدام المعادلة التالية:***

***حيـــــث:***

 ***هو الشحنة الكهربية السارية مقاسةً بـ الكولوم***

 ***هو الزمن محسوبًا بـ الثواني***

***وبشكل أكثر تعميمًا، يمكن تعريف التيار الكهربي بأنه المعدَّل الزمني لتغير الشحنة الكهربية، أو***

***التيارات الكهربية في الوسائط الأخــــرى :***

***في الفلزات الصلبة، تتدفق الكهرباء بفعل حركة الإلكترونات، من الجهد الكهربائي الأدنى إلى الجهد الكهربي الأعلى.أما في أي وسط آخر، فإن أي تدفق لأجسامٍ ذات شحنة كهربية يمكن أن يؤدي إلى توليد تيار كهربي.***

***في الفراغ، قد تتكون حزمة من الأيونات أو الإلكترونات.أما في المواد الأخرى الموصلة للكهرباء، فيتولد التيار الكهربي نتيجة تدفق جسيمات ذات شحنة سالبة وأخرى ذات شحنة موجبة في آنٍ واحد. وفي المواد الساكنة، يعود التيار الكهربي في مجمله إلى سريان شحنة كهربية موجبة . على سبيل المثال، تكون التيارات الكهربية في الإلكتروليتات عبارة عن تدفقات من ذرات ذات شحنات كهربية (أيونات)، موجبة أو سالبة.وفي أي من الخلاياالكهروكيميائية المعروفة المحتوية على حمض الرصاص، تتكون التيارات الكهربية من أيونات هيدروجينية موجبة (بروتونات) تسري في اتجاه معين، وأيونات سلفات سالبة تسري في الاتجاه الآخر.أما بالنسبة للتيارات الكهربية التي تسري في الشرارات أو البلازما، فهي عبارة عن تدفقات من الإلكترونات وكذلك من الأيونات الموجبة والسالبة.في الثلج وفي أنواع معينة من الإلكتروليتات الصلبة، يتألف التيار الكهربي في مجمله من أيونات متدفقة.وفي أشباه الموصلات قد يكون مفيدًا أحيانًا التفكير في التيار الكهربي على أنه نتاج سريان "فجوات" إلكترونية موجبة (وهي المواضع التي يجب أن تحتوي على إلكترون لجعل الموصِل متعادلاً).وهذا ما يحدث في شبه الموصل من النوع الموجب.***

***كثافة التيار الكهربـــي:***

***كثافة التيار الكهربي هي مقياس شدة التيار الكهربي.وتعرف اصطلاحًا بأنها قيمة متجهية تُقاس قيمتها بقيمة التيار الكهربي المار لكل سطح مقطع عرضي.طبقًا للنظام الدولي للوحدات، تُقاس كثافة التيار الكهربي بـالأمبير لكل متر مربع.***

***سرعة تدفق الشحنات الكهربية :***

***في أي موصل، دائمًا ما تتحرك الجسيمات المتحركة الحاملة لشحنات كهربية في اتجاهات عشوائية كما في جزيئات الغاز. ولكي يتولَّد تدفق صافٍ من الشحنات، يجب أن تتحرك هذه الجسيمات معًا بمتوسط معدل دَفْق معين.تعتبر الإلكترونات بمثابة العناصر الناقلة للشحنات الكهربية في الفلزات حيث تسلك مسارًا عشوائيًا، بانتقالها السريع من ذرةٍ إلى أخرى، ولكنها تتدفق عمومًا في نفس اتجاه المجال الكهربائي. ويمكن حساب سرعة انسياق الإلكترونات وفقًا لهذه المعادلة:***

***حيــــث :***

 ***هو التيار الكهربي***

 ***هو عدد الجسيمات المشحونة كهربيًا لكل وحدة حجم***

 ***هو مساحة المقطع العرضي في الموصل***

 ***هي سرعة الانسياق و***

 ***هي الشحنة الموجودة في كل جسيم.***

***عادةً ما تسري التيارات الكهربية في الأجسام الصلبة ببطء شديد.على سبيل المثال، في سلك نحاسي لمقطع عرضي مساحته 0.5 ملم2، وشدة التيار الكهربي المار فيه 5&nbsp أمبير؛ تُحسَب سرعة الانجراف الإلكترونات بالملليمتر في الثانية.وإذا أخذنا مثالاً مختلفًا، ففي الفراغ الموجود داخل أنبوب أشعة الكاثود، تتحرك الإلكترونات في خطوط شبه مستقيمة ("حركةً بالستية") بسرعة تصل إلى عشر سرعة الضوء تقريبًا.***

***إن أية شحنة كهربية متسارعة، ومن ثمَّ أي تيار كهربي متغير، ينشأ عنها موجة كهرومغناطيسية تنتشر بسرعة كبيرة جدًا خارج سطح الموصل.وعادةً ما تكون هذه السرعة عبارة عن كسر دلالي من سرعة الضوء، كما يمكن أن نستنتج من معادلات ماكسويل وبالتالي، فإنها تكون أكبر عدة مرات من سرعة انسياق الإلكترونات.على سبيل المثال، في خطوط القدرة ذات التيار المتردد، تنتشر موجات الطاقة الكهرومغناطيسية في الفراغ الموجود بين الأسلاك، فتنتقل من أي مصدر إلى حِمل بعيد، في حين تتحرك الإلكترونات جيئةً وذهابًا فقط عبر مسافة متناهية الصغر.***

***تُعرف نسبة سرعة الموجة الكهرومغناطيسية إلى سرعة الضوء في الفراغ الحر باسم معامل السرعة، وتعتمد هذه النسبة على الخصائص الكهرومغناطيسية للموصل وعلى المواد العازلة المحيطة به وشكلها وحجمها.***

***ولكي نتعرف أكثر على طبيعة هذه السرعات الثلاث، يمكننا مقارنتها بالسرعات الثلاث المشابهة لها في الغازات.تتشابه سرعة الانسياق المنخفضة لعناصر حمل الشحنات الكهربية مع حركة الهواء أو حركة الرياح. أما السرعة العالية للموجات الكهرومغناطيسية، فتتشابه مع سرعة الصوت في الغاز، بينما تتشابه السرعة العشوائية للشحنات الكهربية مع السرعة الحرارية لجزيئات الغاز ذات الحركة العشوائية.***

***قـــــانــــون أوم :***

***ينص قانون أوم على أن المقصود بشدة التيار في أي مقاوِم (أو أي جهاز أوميتر آخر) (مثالي) هو قيمة الجهد الكهربي الممَارس مقسومًا على قيمة المقاومة:***

***حيــــث:***

***I هو شدة التيار مُقاسًا بـ الأمبير***

***V هو فرق الجهد الكهربي مُقاسًا بـ الفولت***

***R هي المقاومة الكهربائية مُقاسة بـ الأوم***

***التيار الاصطلاحــــي :***

***ويؤدي سريان الشحنة الكهربية الموجبة إلى توليد التيار الكهربي نفسه الذي يتولَّد عن السريان العكسي للشحنة الكهربية السالبة.وهكذا، تؤدي التدفقات العكسية للشحنات الكهربية المتقابلة إلى توليد تيار كهربي أحادي.ولهذا السبب، يمكن عادةً تجاهل قطبية الشحنات المتدفقة أثناء عمليات القياس.فمن المفترض أن تحمل كل الشحنات المتدفقة قطبية موجبة، ويعرف هذا النوع من التدفق باسم التيار الاصطلاحي.ويمثل التيار الاصطلاحي صافي تأثير مسار التيار، بصرف النظر عن إشارة شحنة الأجسام الناقلة للتيار.***

***في الفلزات الصلبة مثل الأسلاك، تظل الجسيمات الحاملة للشحنة الكهربية الموجبة ساكنة، وتتحرك فقط الإلكترونات سالبة الشحنة.ولأنَّ الإلكترون يحمل شحنة كهربية سالبة، فٍإن حركة الإلكترون في أي فلز تكون في الاتجاه المعاكس لاتجاه التيار الاصطلاحي ( أو الكهربي).***

***أمثلــــــة :***

***من الأمثلة الطبيعية لمصادر توليد التيار الكهربي البرق والرياح الشمسية ومصدر الشفق القطبي بنوعيه: الشفق القطبي الشمالي والشفق القطبي الجنوبي.يتمثل الشكل الاصطناعي للتيار الكهربي في سريان إلكترونات التوصيل في أسلاك معدنية، مثلما يحدث في خطوط القدرة الكهربية المعلقة التي تعمل على توصيل الطاقة الكهربية عبر مسافات طويلة وكذلك في الأسلاك الأصغر الموجودة في الأجهزة الكهربية والإلكترونية.وفي الإلكترونيات، توجد أشكال أخرى للتيار الكهربي منها سريان الإلكترونات عبر مقاوِمات)، أو عبر الفراغ في صمام مفرغ، وسريان الأيونات داخل بطارية أو خلية عصبية، وسريان الفجوات عبر شبه موصل.***

***وفقًا لـ قانون أمبير، يولِّد التيار الكهربي مجالاً مغناطيسيًا.***

***الكهرومغناطيسيــــة :***

***يولد التيار الكهربي مجالاً مغناطيسيًا. يمكن تصور المجال المغناطيسي كما لو كان نموذجًا من خطوط المجال الدائرية التي تحيط بالسلك.***

***يمكن قياس التيار الكهربي مباشرةً باستخدام الغلفانومتر ولكن هذه الطريقة تؤدي إلى فتح الدائرة الكهربية، الأمر الذي يتسبب أحيانًا في بعض المشكلات.هذا، ومن الممكن أيضًا قياس التيار الكهربي دون التسبب في فتح الدائرة الكهربية من خلال كشف المجال المغناطيسي المقتَرن بالتيار.ونذكر من الأجهزة المستخدمة في قياس التيار الكهربي أجهزة الاستشعار المتعلقة بقياس تأثير هول وفك التيار، ومحولات التيار الكهربي، وومَلفات روجوسكي.***

***الاتجاه المرجعـــــي:***

***عند توصيل الدوائر الكهربية، عادةً ما يكون الاتجاه الفعلي للتيار الكهربي عبر أي عنصر من عناصر الدائرة الكهربية غير معروف.وبالتالي، يتم تعيين قيمة تيار كهربي متغيرة لكل عنصر من عناصر الدائرة الكهربية على حدة وباتجاه مرجعي يتم اختياره عشوائيًا.وبمجرد توصيل الدائرة الكهربية، قد تتولَّد شحنات موجبة أو سالبة في التيارات الكهربية السارية في عناصر الدائرة.تعني القيمة السالبة أن الاتجاه الفعلي للتيار الكهربي المار عبر هذا العنصر في الدائرة يكون عكس الاتجاه المرجعي الذي تم اختياره.***

***معايير السلامة والأمان ضد مخاطر الكهرباء :***

***من أكثر مخاطر الكهرباء وضوحًا الصدمة الكهربية الناتجة عن سريان تيار كهربي عبر أحد أجزاء الجسم.ويتحدد تأثير الصدمة الكهربية وفقًا لمقدار التيار الكهربي الساري عبر الجسم، وهو أمرٌ يعتمد على طبيعة التلامس، وحالة هذا الجزء من الجسم، ومسار التيار الساري عبره، وقيمة الجهد الكهربي لمصدر التيار.ففي الوقت الذي قد يؤدي فيه مقدار صغير جدًا من التيار الكهربي إلى الشعور بوخزة خفيفة، فإنَّ المقدار الكبير جدًا منه قد يسبب حروقًا خطيرة إذا نفذ عبر الجلد أو سكتة قلبية إذا سرت كمية كافية منه خلال القلب. ويختلف تأثير الصدمة الكهربية من فرد لآخر بشكل ملحوظ.***

***رمز للحماية متعارف عليه عالمياً "تحذير، خطر الإصابة بصدمة كهربائية (ISO 3864),***

***هذا، وقد يكون التسخين الكهربي غير المقصود خطيرًا أيضًا.فالتحميل الزائد على كابلات الكهرباء يعد سببًا متكررًا في اندلاع الحرائق.وكذلك، إذا تم وضع بطارية صغيرة في حجم خليةAA في جيب به عملات معدنية، فقد يؤدي ذلك إلى تكون دائرة كهربية مصغرة تعمل على تسخين البطارية والعملات المعدنية مما قد يؤدي إلى الإصابة بحروق.أما عن بطاريات النيكل والكادميوم وبطاريات هيدريد النيكل وبطاريات الليثيوم على وجه التحديد، فإنها تمثل خطورةً أيضًا حيث يمكنها توليد تيار كهربي عالٍ جدًا نتيجة لطبيعة المقاومة الداخلية المنخفضة فيها.***

***(التيـــــــــار***

***الكهربـــــائي)***

***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.***

***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 50 دورة كاملة. وفي دول أخرى يغير التيار اتجاهه 120 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 بلايين 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***