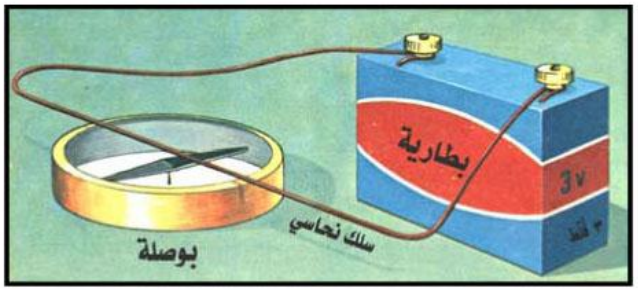
المحاضرة السادسة

المجال المغناطيسي لموصل مستقيم يمر به تيار كهربائي :

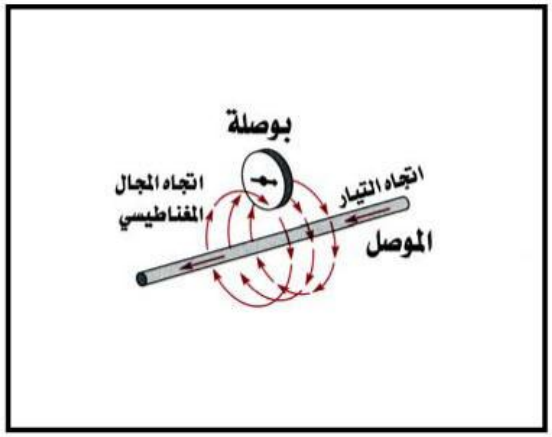
ويمكن إظهار المجال الناشئ حول موصل مستقيم عن طريق أخذ موصلاً (سلكاً) مستقيماً من النحاس بحيث يخترق ورقه سميكة من المنتصف بصورة رأسيه ، ثم انثر على الورقة وحول السلك قليلاً من برادة الحديد ثم مرر تيار كهربائي في هذا السلك ثم اطرق على الورقة طرقات خفيفة فتشاهد أن برادة الحديد تترتب في دوائر مركزها السلك وهذه الدوائر هي نموذج لخطوط المجال المغناطيسي الناشئ حول الموصل كما يوضح الشكل(١- ٣٥) .



شكل(١- ٣٤)

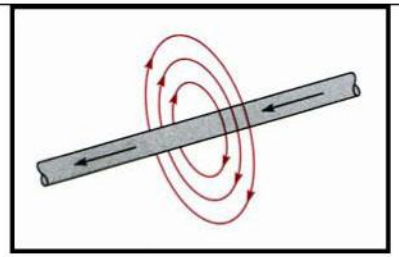
شكل(١- ٣٥)

وقد أمكن كذلك تحديد العلاقة بين اتجاه التيار في الموصل واتجاه الخطوط المغناطيسية الناشئة حوله وذلك بوضع إبرة مغناطيسية حول الموصل وفي جميع الاتجاهات حيث يكون اتجاه الخطوط المغناطيسية مع عقارب الساعة كما هو موضح في الشكل (١- ٣٦) .

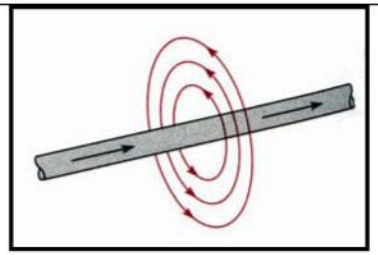


شكل(١- ٣٦)

والشكل (١- ٣٧) و (١- ٣٨) يوضح اتجاه خطوط المجال المغناطيسي في حالة مرور التيار الكهربائي في اتجاهين مختلفين .



شكل(١- ٣٧)

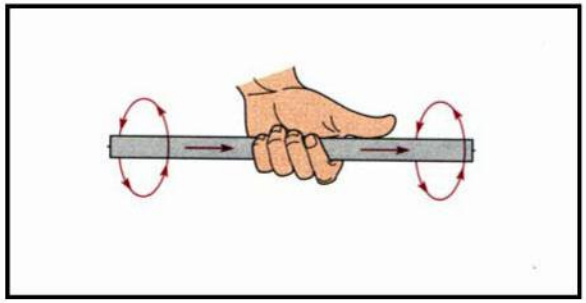


شكل(١- ٣٨)

طرق تحديد اتجاه المجال الناشئ حول موصل مستقيم يمر به تيار كهربائي : هناك عدة طرق منها :

١ – قاعدة اليد اليمنى :

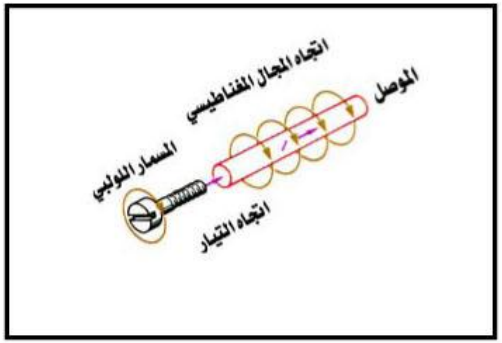
عند القبض على موصل يحمل تياراً كهربائياً باليد اليمنى بحيث يشير الإصبع الإبهام على اتجاه التيار في الموصل فإن اتجاه الأصابع الأخرى تشير إلى اتجاه خطوط المجال المغناطيسي، كما هو موضح بالشكل(١- ٣٩)



شكل(١- ٣٩)

٢ – قاعدة المسمار اللولبي :

ضع سن المسمار في اتجاه التيار عند ذلك تشير حركة شدة المسمار إلى اتجاه خطوط المجال المغناطيسي، كما هو موضح بالشكل (١- ٤٠).



شكل(١- ٤٠)

مما سبق نستنتج بالنسبة للمجال المغناطيسي الناشئ حول موصل مستقيم يمر به تيار كهربائي .

١ – خطوط المجال عبارة عن دوائر متحدة المركز ويكون مركزها هو الموصل .

٢ – تقع الدوائر على مستوى عمودي على اتجاه التيار .

٣ – عند عكس التيار المار في الموصل ينعكس المجال ولا يتغير شكله.

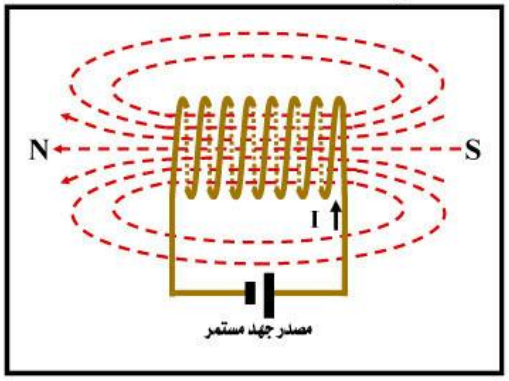
٤ – يزداد تقارب الخطوط من بعضها كلما زادت شدة التيار .

المجال المغناطيسي لملف حلزوني يمر به تيار كهربائي :

تكلمنا في السابق عن العلاقة بين المجال المغناطيسي الناشئ حول موصل وبين التيار المار به وكان الموصل مستقيماً ، ولكن إذا عملنا على لف الموصل على شكل حلزوني يلف على شكل حلقات دائرية بجوار بعضها ، وعند مرور التيار الكهربائي في الملف الحلزوني فإن خطوط المجال المغناطيسي تزدحم داخل هذا الملف وتتباعد خارجه ويتكون له قطبان، كما هو موضح بالشكل(١- ٤١) وتزداد خطوط المجال المغناطيسي عندما يوضع قلباً من الحديد داخل الملف .

ملحوظة :

خطوط المجال المغناطيسي للملف الحلزوني تشابه خطوط المجال المغناطيسي لقضيب مغناطيسي.

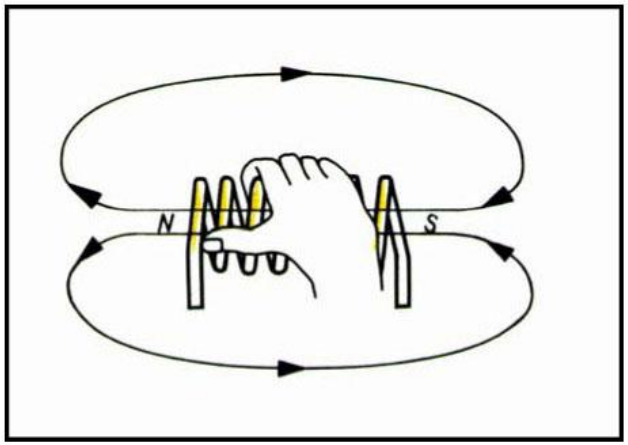


شكل(١- ٤١)

طريقة تحديد اتجاه المجال المغناطيسي الناشئ حول ملف حلزوني :

١ – قاعدة اليد اليمنى للملف الحلزوني :

عند وضع اليد اليمنى حول الملف الحلزوني بحيث يشير اتجاه الأصابع لاتجاه سريان التيار بالملف ويشير الإبهام إلى اتجاه خطوط المجال المغناطيسي داخل الملف ويبين طرف الإبهام موضع القضيب الشمالي كما يوضح الشكل (١- ٤٢).



شكل(١- ٤٢)

نستنتج مما سبق بالنسبة للمجال المغناطيسي المتكون حول ملف حلزوني يمر به تيار كهربائي :

١ – خطوط المجال حلقات دائرية تخرج من أحد الأطراف وتدخل في الطرف الآخر وتكمل دورتها داخل الملف .

٢ – تكون خطوط المجال داخل الملف منتظمة ومستقيمة ويكون اتجاهها بعكس اتجاه الخطوط خارجها .

٣ – يكون للملف قطبان شمالي وجنوبي .

٤ – تعتمد قوة المغناطيس الناتج على عدة عوامل :

أ – شدة التيار المار في الملف .

ب – عدد اللفات .

ج – طول الملف .

د – نوع القلب داخل الملف .

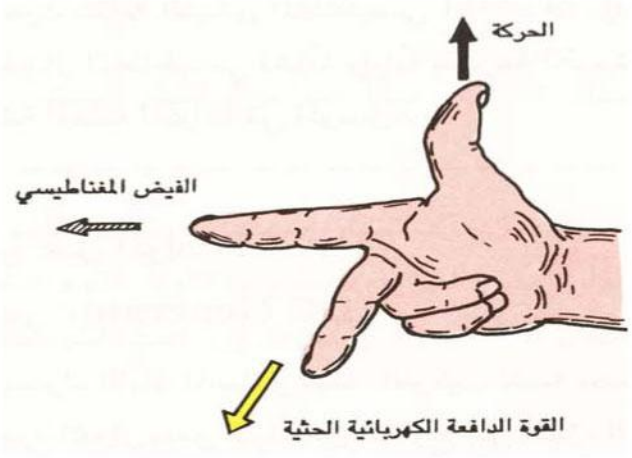
الحث الكهربائي

إن ظاهرة الحث الكهرومغناطيسي من الظواهر الهامة جدا في مجال الهندسة الكهربائية وذلك لاعتماد العديد من مبادئ عمل الكثير من المعدات الكهربائية مثل (المحولات الكهربائية – ألآت التيار المتردد) على هذه الظاهرة .

تعتمد ظاهرة حث الحركة على تحريك موصل داخل مجال مغناطيسي أو تحريك مغناطيس داخل وخارج ملف مما يسبب تولد قوة دافعة كهربائية على أطراف الملف.

فعند حركة الملف بداخل مجال مغناطيسي يتأرجح الجلفانوميتر مما يدل على مرور تيار، وهذه الظاهرة سببها أن عدد خطوط الفيض المغناطيسي الذي يمر خلال الملف يتغير الزمن .

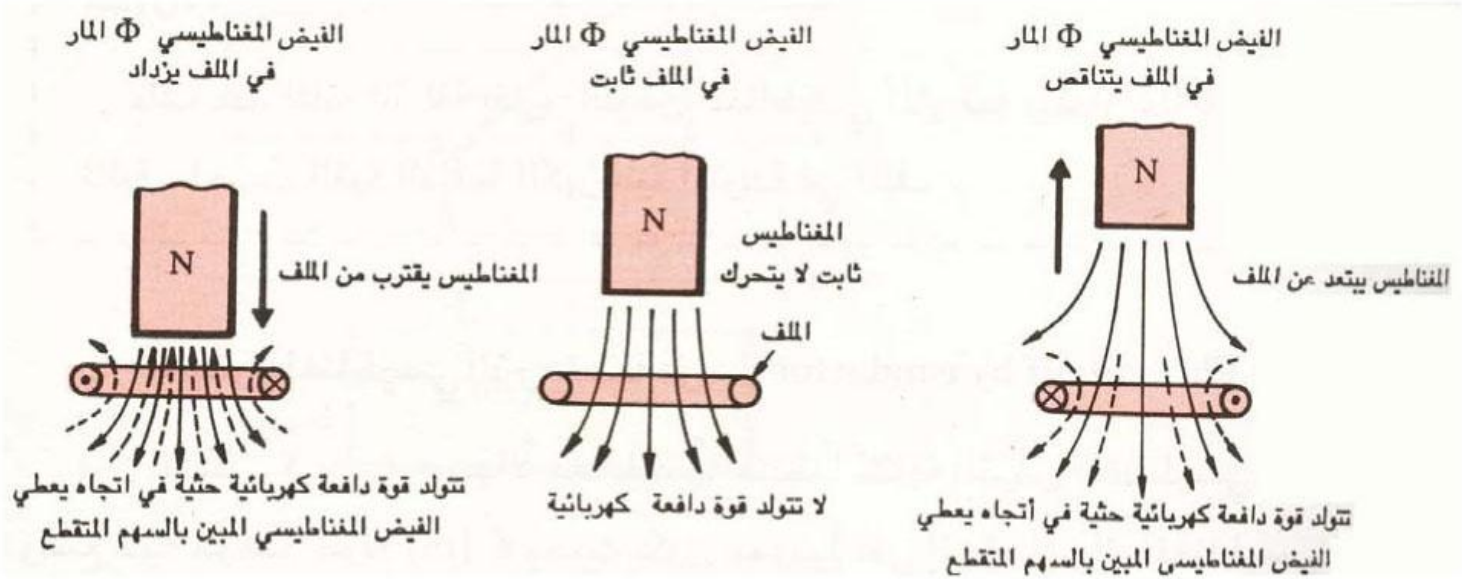
قاعدة فلمنج لليد اليمني



شكل (١- ٤٣)

يبين الشكل (١- ٤٣) قاعدة فليمنج لليد اليمني لتحديد اتجاه القوة الدافعة الكهربائية الحثية فإذا كان إصبع السبابة يشير لاتجاه الفيض المغناطيسي وكان الإبهام يشير إلي اتجاه الحركة فإن الإصبع الوسطى تشير لاتجاه القوة الدافعة الكهربائية الحثية بحيث تكون كل الأصابع عمودية على بعضها البعض .

قانون لينز



شكل (١- ٤٤)

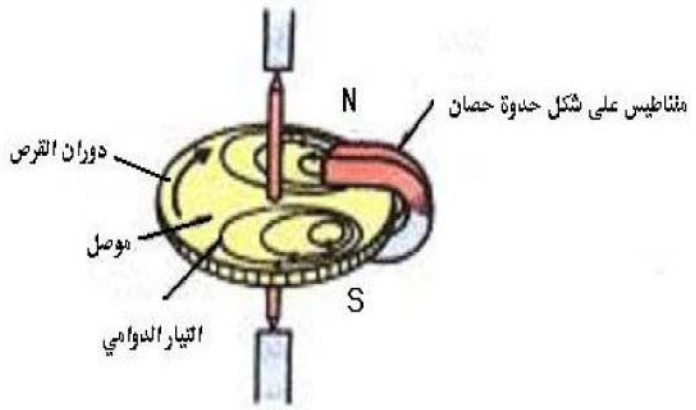
إن القوة الدافعة الكهربائية الحثية تعكس اتجاهها عندما يتحول التغير الحادث في الفيض المغناطيسي من الازدياد للنقصان.

أي أن القوة الدافعة الكهربائية الحثية تكون في اتجاه بحيث تمنع تغير الفيض المغناطيسي الأصلي بواسطة الفيض المغناطيسي المتولد نتيجة مرور القوة الدافعة الكهربائية الحثية.

استخدامات الحث الكهرومغناطيسي

يستخدم الحث الكهرومغناطيسي في العديد من التطبيقات الكهربية كالمحول وآلة التيار المتردد ومن بين التطبيقات المستخدم فيها الحث الكهرومغناطيسي كبح (فرملة) سرعة قرص العداد الكهربي وسوف نتناول هذا التطبيق فيما يلي.

الفرملة باستخدام التيار الدوامي



شكل (١ – ٤٥)

يبين شكل (١ – ٤٥) أن دوران موصل على شكل قرص في مجال مغناطيسي يؤدي إلي توليد التيار الدوامي وتقوم القوة الكهرومغناطيسية الناشئة من المجال المغناطيسي بثبيت وإعاقة حركة دوران القرص وتنتشر هذه الطريقة في الواتميتر.

كما يمكن استخدام التيار الدوامي في الأفران الكهربية التي تعتمد على التسخين عن طريق حث التردد العالي.

البطارية
(BATTERY)

مقدمة (Introduction)

بطارية المركبة (شكل ١ – ١) عبارة عن جهاز كهروكيميائي يقوم بتحويل الطاقة الكيميائية إلى طاقة كهربائية، وتعتبر البطارية هي المصدر الأساسي للطاقة الكهربائية اللازمة لتشغيل كافة المنظومات والأجهزة والدوائر الكهربائية والإلكترونية في المركبة.

شكل (١ – ١): بطارية المركبة

وظيفة البطارية في المركبة (Battery Functions)

تقوم بطارية المركبة بتأدية الوظائف الآتية:

١- إمداد بادئ الحركة (السلف) بالطاقة الكهربائية العالية اللازمة لبدء إدارة محرك المركبة (يقع على عاتقها بدء إدارة محرك المركبة).

٢- إمداد كافة المنظومات والأجهزة والدوائر الكهربائية والإلكترونية بالمركبة بالطاقة الكهربائية اللازمة لتشغيلها أثناء التوقف أو أثناء السرعات المنخفضة لمحرك المركبة، وكذلك عندما تزيد الاحتياجات من الطاقة الكهربائية خارج المولّد الكهربائي.

٣- تعتبر البطارية مخزناً للطاقة الكهربائية، يتم السحب منه عند الحاجة لذلك (يقوم المولّد الكهربائي الذي سيرد ذكره في الوحدة الثالثة بإعادة شحن البطارية حتى تكتمل الطاقة الكهربائية بها في جميع الأوقات).

٤- تعمل كموازن للجهد الكهربائي لكافة المنظومات والأجهزة والدوائر الكهربائية والإلكترونية بالمركبة.