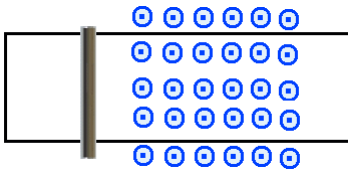
وحدة 48 – القوة الكهربائية الدافعة المستحثة, قانون فارادي وقانون لنتس

القوة الكهربائية الدافعة المستحثة في قضيب موصل متحرك داخل حقل مغناطيسي– عند تحرك القضيب الموصل داخل حقل مغناطيسي, تتحرك الالكترونات الحرة مع القضيب داخل الحقل المغناطيسي, وتعمل عليهم قوة مغناطيسية وفقا لقانون اليد اليسرى. القوة المغناطيسية هذه تؤدي إلى إستقطاب القضيب بأحد اطراف القضيب يكون نقص بالإلكترونات, وفي الطرف الآخر تكون فائض بالإلكترونات, لذا ينتج فارق جهد بين طرفي القضيب , فارق الجهد الناتج يدعى القوة الكهربائية الدافعة المستحثة.

مقدار القوة الكهربائية الدافعة المستحثة في طرفي القضيب تتناسب طرديا بـ: سرعة القضيب, شدة الحقل المغناطيسي الذي يتحرك داخله القضيب, بطول القضيب وبـ sin الزاوية المحصورة بين اتجاه حركة القضيب واتجاه الحقل المغناطيسي, حسب:

$$\varepsilon = B \cdot V \cdot L \cdot \sin(\alpha)$$

القوة الكهربائية الدافعة المستحثة في قضيب موصل متحرك داخل حقل مغناطيسي على إطار موصل – عند تحرك القضيب الموصل داخل حقل مغناطيسي على إطار موصل, نتيجة للقوة الكهربائية الدافعة المستحثة بالقضيب يسري تيار كهربائي بالإطار وبالقضيب, حسب قانون اليد اليسرى تعمل على القضيب قوة مغناطيسية باتجاه عكس حركة القضيب.



في هذه الحالة عندما يبدأ القضيب الحركة من السكون بتأثير قوة خارجية, تزداد سرعة القضيب , تزداد القوة الكهربائية الدافعة المستحثة, يزداد أيضا التيار بالقضيب مما يؤدي لازدياد القوة المغناطيسية عليه حتى تصبح مساوية لمقدار القوة الخارجية التي حركت القضيب. عندها تستقر سرعة القضيب ويكمل حركته بسرعة ثابتة.

التدفق المغناطيسي- يصف بشكل كمي خطوط الحقل المغناطيسي. كثافة خطوط الحقل المغناطيسي مساوية لشدة الحقل المغناطيسي.
تعريف التدفق المغناطيسي:

$$\phi = \vec{B} \cdot \vec{A} = B \cdot A \cdot \cos(\alpha)$$

قانون فارادي- هذا القانون ينص على أن القوة الكهربائية الدافعة المستحثة الناتجة بحلقة موصل, مساوٍ لوتيرة تغيّر التدفق المغناطيسي المار عبر الملف. يمكن للتدفق المغناطيسي أن يتغير نتيجة لتغيّر مساحة الملف, أو تغير شدة الحقل المغنطيسي, أو نتيجة لدوران الملف داخل الحقل المغناطيسي.

لإيجاد مقدار القوة الكهربائية الدافعة الحثية يجب أن نشتق تعبير التدفق المغناطيسي كدالة للزمن.

قانون لنتس- يُحدد اتجاه التيار المستحث, التيار المستحث بالملف يُنتج حقلا مغناطيسيا داخل الملف بحيث يُلغي التغيُّر بالتدفق المغناطيسي الي أدى إلى تكوين التيار المستحث المار بالملف. هكذا التيار المستحث يقاوم المسبب الذي أدى إلى تكوينه.

يُشار لقانون لنتس في قانون فارادي بواسطة الإشارة سالب. الصورة العامة لقانون فارادي لملف مكون من N حلقات:

$$\varepsilon = -\frac{N \cdot \Delta\phi}{\Delta t}$$

تعبير القوة الكهربائية الدافعة بالقضيب وقانون فارادي هما طريقتان مختلفتان لإيجاد القوة الكهربائية الدافعة المستحثة.

في معظم الحالات يمكن أن نستعمل الطريقتين, في قسم من الحالات يمكن أن نستعمل فقط احدى الطرق.