
GIMNAZJUM – FIZYKA – KLASA III

TEMAT: ELEKTROMAGNETYZM CZ. 2

Indukcja elektromagnetyczna – zjawisko powstawania siły elektromotorycznej w przewodniku na skutek zmian strumienia pola magnetycznego. Zmiana ta może być spowodowana zmianami pola magnetycznego lub względnym ruchem przewodnika i źródła pola magnetycznego. Prąd wzbudzony nazywamy **prądem indukcyjnym**. Do określania kierunku indukowanego prądu, wskutek indukcji elektromagnetycznej używana jest reguła Lenza, zwana regułą przekory, która brzmi: Siła elektromotoryczna indukcji ma taki zwrot, że przeciwdziała przyczynie, która doprowadziła do jej powstania. Zjawisko to zostało odkryte w 1831 roku przez angielskiego fizyka Michała Faradaya.

Każdy proces indukcji przebiega w kierunku przeciwnym do działającej przyczyny.

Sposoby otrzymywania prądu indukcyjnego:

- poprzez zbliżanie lub oddalanie zwojnicy od magnesu lub innej zwojnicy, przez którą płynie prąd
- włączanie lub wyłączanie prądu w obwodzie pierwotnym
- zmianę natężenia prądu w obwodzie pierwotnym
- zasilanie obwodu pierwotnego prądem zmiennym

Zjawisko indukcji elektromagnetycznej znalazło zastosowanie w konstrukcji **prądnic**. Budowa prądnicy podobna jest do budowy silnika elektrycznego. Różnica polega na tym, że w tym przypadku następuje zmiana energii mechanicznej na energię elektryczną.

Każda prądnica działa w podobny sposób. Wewnątrz niej znajduje się zwojnica z drutu obracająca się w polu magnetycznym. Gdy zwojnica wiruje, przecina linie pola magnetycznego, co powoduje indukowanie w niej prądu. Prądnice mogą wytwarzać zarówno prąd stały, jak i przemienny.

Najprostszy model prądnicy prądu przemiennego składa się z dwu magnesów o biegunach N i S i aluminiowej ramki, obracanej w tym polu. Końce ramki umieszczone są na odizolowanych od siebie pierścieniach. Obracając ramkę w polu magnetycznym magnesu, wykonujemy pracę. Na skutek obrotu ramka obejmuje coraz to inną liczbę linii pola magnetycznego. Najwięcej linii pola obejmuje ramka w chwili, gdy jej powierzchnia jest do tych linii prostopadła, a najmniej, bo zero w chwili, gdy jest do nich równoległa. W ramce, w wyniku zjawiska indukcji powstaje prąd indukcyjny. Przy każdym obrocie ramki wskazówka miliamperomierza (w którym zero jest na środku skali) wychyla się raz w lewo, raz w prawo. Gdy ramka jedną ze stron obróci się ku biegunowi S magnesu, to po tej stronie również powstaje biegun S. Gdy ta sama strona zacznie oddalać się od bieguna S magnesu i wówczas po tej stronie ramki powstanie biegun N. Oznacza to, że w ramce płynie prąd zmienny. Zmienia się jego kierunek i natężenie cyklicznie. Czas potrzebny do jednej pełnej zmiany, czyli jednego pełnego obrotu ramki o 360 stopni jest równy okresowi T . Okres jest równy odwrotności częstotliwości ($T = 1/f$).

Transformator jest urządzeniem umożliwiającym zmianę napięcia przemiennego z wyższego na niższe lub odwrotnie. Transformator składa się z:

- uzwojenia pierwotnego podłączonego do źródła napięcia, którego wartość chcemy zmienić,
- uzwojenia wtórnego, na którym napięcie ma zmienioną wartość,
- rdzenia ferromagnetycznego, w którym powstaje okresowo zmienny strumień indukcji magnetycznej na skutek przepływu prądu zmiennego przez uzwojenie pierwotne.

Napięcia i prądy w uzwojeniu wtórnym i pierwotnym spełniają zależność:

$$\frac{U_2}{U_1} = \frac{I_1}{I_2} = \frac{n_2}{n_1} .$$

U_1, U_2 - to napięcia na uzwojeniu pierwotnym i wtórnym.

I_1, I_2 - to prądy w uzwojeniu pierwotnym i wtórnym.

n_1, n_2 - to liczby zwojów w uzwojeniu pierwotnym i wtórnym.

Podsumowanie:

Wokół zmiennego pola elektrycznego powstaje zawsze zmienne pole magnetyczne, a wokół zmiennego pola magnetycznego powstaje zawsze zmienne pole elektryczne. Przenikające się nawzajem pola elektryczne i magnetyczne noszą nazwę pola elektromagnetycznego. Rozchodzące się w przestrzeni zmiany pól magnetycznego i elektrycznego tworzą **falę elektromagnetyczną**.