

CO TO JEST PRĄD ELEKTRYCZNY I JAKIE SĄ JEGO RODZAJE ?

Prąd elektryczny - uporządkowany ruch ładunków elektrycznych (przewodnictwo elektryczne). Wielkością charakteryzującą prąd elektryczny jest jego natężenie . Umownie za kierunek płynięcia prądu elektrycznego przyjmuje się kierunek ruchu ładunków dodatnich.

Prąd stały – w odróżnieniu od prądu zmiennego i przemiennego– prąd stały charakteryzuje się stałą wartością natężenia oraz kierunkiem przepływu.

Zaletą prądu stałego jest to, że w przypadku zasilania takim prądem wartość chwilowa dostarczanej mocy jest stała, co ma duże znaczenie dla wszelkich układów wzmacniania i przetwarzania sygnałów. Większość półprzewodnikowych układów elektronicznych zasilana jest prądem stałym . Główną zaletą takiego rozwiązania jest to, że urządzenia zawierające układy elektroniczne mogą być zasilane bezpośrednio z przenośnych źródeł energii.

Dla urządzeń, które używane są w pobliżu sieciowej energii elektrycznej stosuje się zasilanie prądem stałym wytwarzanym przez **zasilacze sieciowe**. W zasilaczu sieciowe napięcie przemiennie jest najpierw transformowane na odpowiedni poziom napięcia, prostowane oraz filtrowane, tak aby jego ostateczny przebieg był jak najbardziej zbliżony do wartości stałej.

Moc dowolnego odbiornika w układzie prądu stałego jest obliczana jako:

$$P = U \times I$$

gdzie: P – moc, U – stałe napięcie elektryczne, I – stały prąd elektryczny.

Prąd przemienny – charakterystyczny przypadek prądu elektrycznego okresowo zmiennego, w którym wartości chwilowe podlegają zmianom w powtarzalny, okresowy sposób, z określoną częstotliwością. Wartości chwilowe natężenia prądu przemiennego przyjmują naprzemiennie wartości dodatnie i ujemne (stąd nazwa *przemienny*). Najczęściej pożądanym jest, aby wartość średnia całookresowa (tzn. składowa stała) wynosiła zero.

Prąd tętniący – prąd elektryczny okresowo zmienny, którego wartość średni całookresowa w ciągu jednego okresu jest różna od zera. Oznacza to, że taki prąd posiada składową stałą.

Najczęściej spotykanym przykładem prądu tętniącego jest prąd płynący z prostownika prądu przemiennego przed odfiltrowaniem składowej zmiennej. Niemniej jednak prądy tętniące powstają również w przypadku zasilania napięciem stałym układu, który generuje zmienne obciążenia.

W praktyce prądy tętniące są raczej niepożądanym zjawiskiem, ponieważ dąży się albo do uzyskania prądu przemiennego, lub też napięcia. Dlatego też stosuje się wszelkiego rodzaju układy filtrujące, które mają za zadanie tłumić wahania wartości natężenia prądu. Najprostszym sposobem filtrowania jest szeregowo cewka lub równoległy kondensator. Każdy z tych elementów magazynuje energię, która jest oddawana w momencie obniżenia prądu. Powoduje to zmniejszenie amplitudy zmian prądu płynącego w obwodzie.

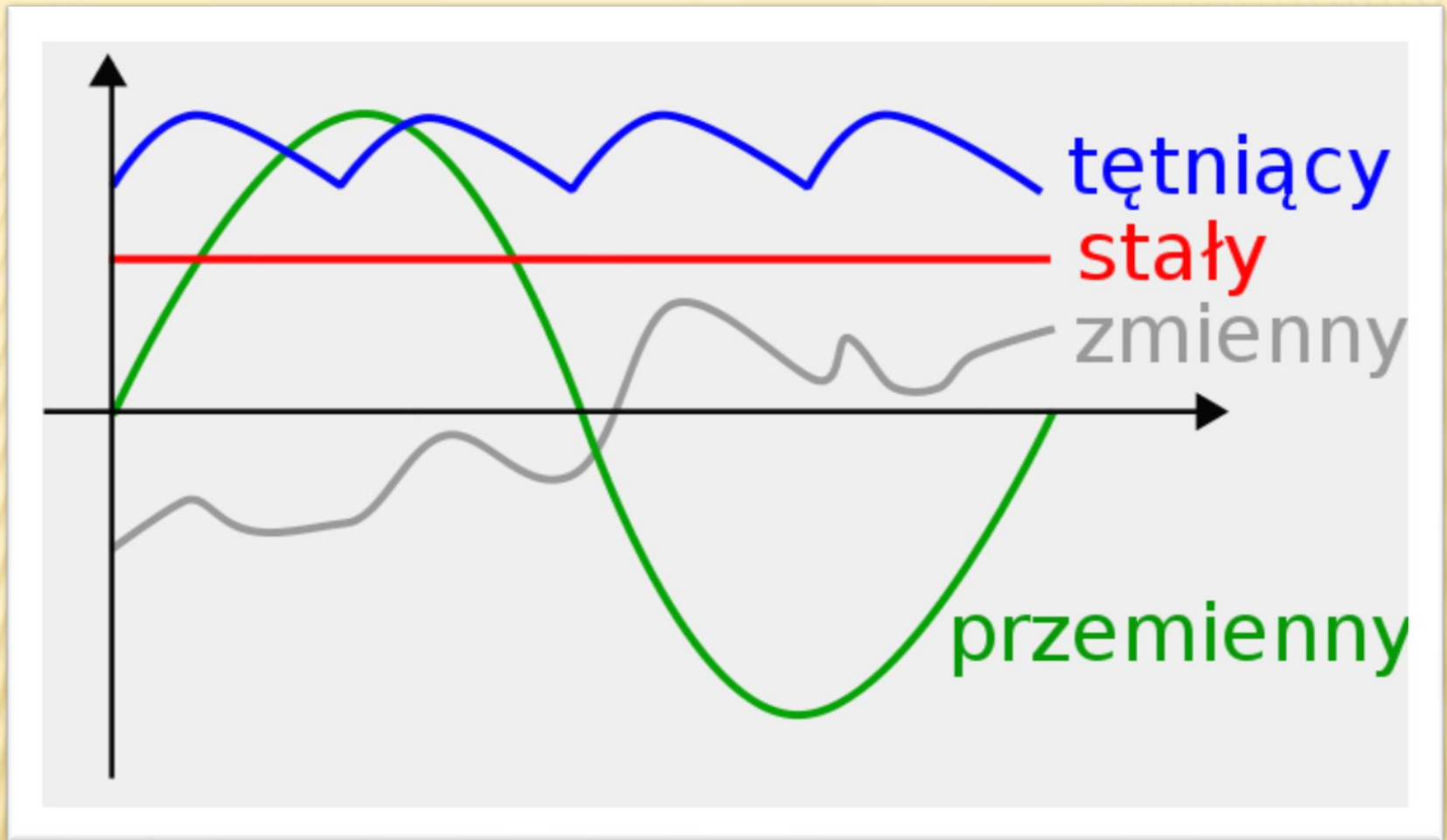
Prąd zmienny – prąd elektryczny, którego wartość natężenia zmienia się w czasie w dowolny sposób.

W zależności od charakteru tych zmian można wyróżnić następujące rodzaje prądu:

- prąd okresowo zmienny
- prąd tętniący
- prąd przemienny
- prąd nieokresowy

Wszystkie powyższe pozycje poza ostatnią są przypadkami szczególnymi prądu zmiennego i mają one swoje specjalne znaczenie w elektrotechnice i elektronice. Prąd zmienny nieokresowy może reprezentować prąd o dowolnej zmienności w czasie (szara krzywa na rysunku), lub też prąd zmieniający się zgodnie z określoną funkcją matematyczną lub zjawiskiem matematycznym. Na przykład uderzenie pioruna powoduje powstanie fali udarowej o określonym kształcie, która przebiega jednorazowo, nie ma więc charakteru okresowego.

Prąd płynie tylko w obwodach zamkniętych, najprostszy, czyli elementarny obwód elektryczny składa się z źródła napięcia, które jest różnicą potencjału elektrostatycznego pomiędzy dwoma punktami obwodu elektrycznego lub pola elektrycznego. Napięcie elektryczne równe jest liczbowo pracy potrzebnej do przemieszczenia jednostkowego ładunku elektrycznego pomiędzy tymi punktami, który ma określony opór elektryczny oraz przewodów łączących źródło z odbiornikiem.



Rodzaje zmienności prądu

PODSTAWOWE POJĘCIA I WIELKOŚCI DOTYCZĄCE PRĄDU ELEKTRYCZNEGO.

Potencjał - liczbowo jest równy pracy, jaką siły pola wykonują przy przemieszczaniu jednostkowego ładunku dodatniego z danego punktu pola do miejsca, gdzie dla potencjału przyjmujemy wartość zero. Jednostką potencjału jest 1 wolt.

Napięcie - jest to różnica potencjału elektrostatycznego pomiędzy dwoma punktami obwodu elektrycznego lub pola elektrycznego. Napięcie elektryczne równe jest liczbowo pracy potrzebnej do przemieszczenia jednostkowego ładunku elektrycznego pomiędzy tymi punktami. Jednostką napięcia jest 1 wolt [1V].

Natężenie prądu - jest to skalarna wielkość fizyczna równa stosunkowi ładunku dq przepływającego przez daną powierzchnię w ciągu bardzo małego czasu, do długości dt tego przedziału. Jednostką natężenia prądu jest 1 amper [1A]

$$I = \frac{q}{t}$$

I - natężenie

q - ładunek każdego z nośników,

t - czas

Kondensator elektryczny – jest to przyrząd elektryczny zbudowany z dwóch (lub więcej) elementów wykonanych z przewodnika, rozdzielonych dielektrykiem. Elementy przewodzące nazywane są okładkami.

Oporność elektryczna właściwa - wielkość charakteryzująca własności elektryczne materiału. Jest to oporność elektryczna opornika (opornik elektryczny) wykonanego z jednorodnego kawałka danego materiału o stałym jednostkowym polu przekroju i jednostkowej długości. Ze względu na oporność elektryczną właściwą materiały dzieli się na: przewodniki ($\rho < 10^{-4} \Omega\text{cm}$), izolatory, zwane inaczej dielektrykami ($\rho > 10^{10} \Omega\text{cm}$) i półprzewodniki (o zmiennych opornościach właściwych).

Rezystancja (opór, oporność¹) - miarą oporu czynnego, z jakim element (opornik) przeciwstawia się przepływowi prądu elektrycznego.

Zwyczajowo rezystancję oznacza się symbolem R .

Jednostką rezystancji w układzie **SI** jest **OM**, której symbolem jest Ω .

Dla większości materiałów rezystancja nie zależy od natężenia prądu, wówczas natężenie prądu jest proporcjonalne do przyłożonego napięcia. Zależność ta znana jest jako **prawo Ohma**:

$$I = \frac{U}{R}$$

Gdzie:

I – natężenie prądu elektrycznego

U – napięcie elektryczne.

Rezystancja przewodnika o jednakowym przekroju poprzecznym do kierunku przepływu prądu jest proporcjonalna do długości przewodnika, odwrotnie proporcjonalna do przekroju i zależy od materiału, co wyraża wzór:

$$R = \rho \frac{l}{S}$$

Gdzie:

l – długość elementu,

S – pole przekroju poprzecznego elementu,

ρ – rezystywność przewodnika.

PRAWA ZWIĄZANE Z PRĄDEM ELEKTRYCZNYM.

Pierwsze prawo Kirchhoffa – prawo dotyczące przepływu prądu w rozgałęzieniach obwodu elektrycznego, sformułowane w 1845 roku przez [Gustawa Kirchhoffa](#). Prawo to wynika z zasady zachowania ładunku czyli równania ciągłości. Wraz z drugim prawem Kirchhoffa umożliwia określenie wartości i kierunków prądów w obwodach elektrycznych.

Obwody elektryczne Dla węzła w obwodzie elektrycznym prawo to brzmi:

Dla węzła obwodu elektrycznego suma algebraiczna natężeń prądów wpływających(+) i wypływających(-) jest równa 0

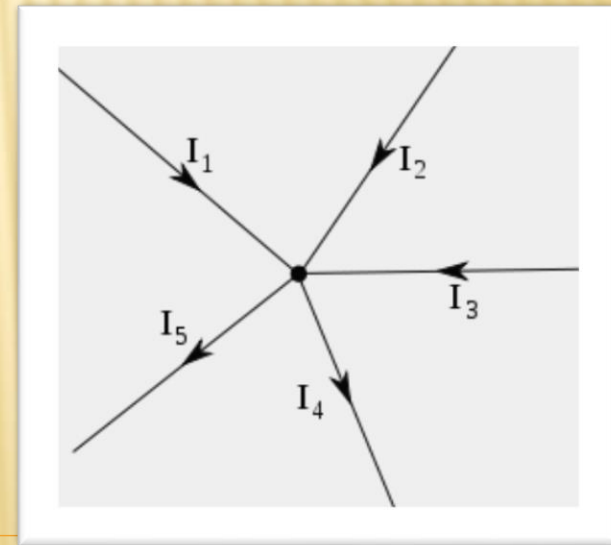
lub

Suma natężeń prądów wpływających do węzła jest równa sumie natężeń prądów wypływających z tego węzła.

$$I_1 + I_2 + I_3 - I_4 - I_5 = 0$$

lub

$$I_1 + I_2 + I_3 = I_4 + I_5$$



Drugie prawo Kirchhoffa – zwane również prawem napięciowym, dotyczy bilansu napięć w zamkniętym obwodzie elektrycznym prądu stałego. Prawo to jest oparte na założeniu, że opisywany nim obwód nie znajduje się w zmiennym polu magnetycznym.

Najczęściej prawo to jest formułowane w postaci:

*W zamkniętym obwodzie suma **spadków napięć** na oporach równa jest sumie **sił elektromotorycznych** występujących w tym obwodzie.*

Przy czym obwód ten może być elementem większej sieci. Wówczas nosi on nazwę oczka sieci. Prawo to zapisane równaniem ma postać:

$$\sum_i U_i = \sum_k \mathcal{E}_k$$

U_i – spadek napięcia na i -tym elemencie oczka

\mathcal{E}_k - Siła elektromotoryczna k -tego źródła napięcia;

Dla oporów omowych:

$$U_i = I_i R_i$$

Gdzie:

I_i jest natężeniem prądu płynącego przez opornik o oporze R_i .

Prawo Ohma – proporcjonalność napięcia U mierzonego na końcach przewodnika o oporze R do natężenia prądu płynącego przez ten przewodnik I . Wyraża się wzorem:

$$U = IR$$

Można je sformułować również następująco: natężenie prądu stałego I jest wprost proporcjonalne do całkowitej siły elektromotorycznej w obwodzie zamkniętym lub do różnicy potencjałów (napięcia elektrycznego U) między końcami części obwodu nie zawierającej źródeł siły elektromotorycznej.

Prawo Ohma określa opór elektryczny przewodnika:

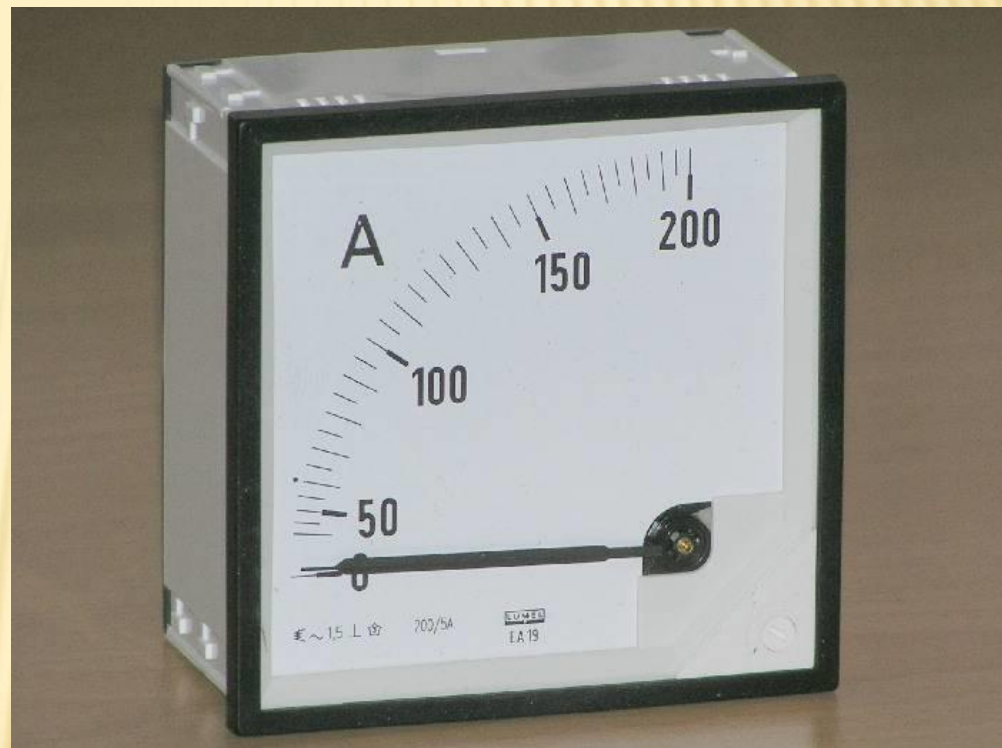
$$R = \frac{U}{I}$$

PRZYRZĄDY DO POMIARU PRĄDU ELEKTRYCZNEGO.

Amperomierz - mierzy wartość chwilową prądu stałego lub prądu wolnozmiennego, amperomierz prądu przemiennego wartość skuteczną (rzadziej średnią) prądu przemiennego.

Pomiaru natężenia prądu dokonuje się poprzez oddziaływanie przewodnika z prądem i pola magnetycznego budując następujące rodzaje amperomierzy:

- Magnetoelektryczny
- Elektromagnetyczny
- Elektrodynamiczny
- Indukcyjny



Woltomierz - przyrząd pomiarowy za pomocą którego mierzy się napięcie elektryczne (jednostka napięcia wolt). Jest włączany równoległe do obwodu elektrycznego. Idealny woltomierz posiada nieskończenie dużą rezystancję wewnętrzną. W związku z tym oczekuje się pomijalnie małego poboru prądu przez cewkę pomiarową.



Typy woltomierzy:

- Woltomierz magnetoelektryczny
- Woltomierz elektromagnetyczny
- Woltomierz elektrodynamiczny