

Podstawy Elektroniki i Programowania Mikrokontrolerów

March 6, 2025

Contents

1	Podstawowe informacje o prądzie elektrycznym	2
1.1	Ładunki i pola	2
1.1.1	Ładunek elektryczny	2
1.1.2	Pole elektryczne	3
1.1.3	Potencjał pola elektrycznego	3
1.2	Prąd elektryczny	3
1.3	Napięcie elektryczne	3
1.4	Praca i moc	4
1.5	Prawo Ohma	4
1.6	Siła elektromotoryczna	4
1.7	Prawa Kirchhoffa	4
1.7.1	Prawo Kirchhoffa I (prądowe)	4
1.7.2	Prawo Kirchhoffa II (napięciowe)	5
1.8	Źródła	5
1.8.1	Źródło napięciowe	5
1.8.2	Źródło prądowe	5
1.9	Łączenie rezystencji	5

1 Podstawowe informacje o prądzie elektrycznym

1.1 Ładunki i pola

Oddziaływanie elektromagnetyczne należy do jednego z czterech fundamentalnych oddziaływań w fizyce.

1.1.1 Ładunek elektryczny

Ładunek elektryczny należy traktować jako dodatkową cechę materii, która pozwala mu na oddziaływanie z innymi ładunkami poprzez pole elektromagnetyczne.

- Ładunek może mieć dwa przeciwne znaki: dodatni (+) i ujemny (-) decydujące o zwrocie oddziaływań
- Ładunek dodatni - proton
- Ładunek ujemny - elektron
- Ładunek jest skwantowany, to znaczy może występować tylko w ściśle określonych porcjach będących wielokrotnością ładunku elementarnego elektronu e .
- Jednostka ładunku - Kulomb (C) - ładunek elektryczny przenoszony przez prąd o natężeniu 1A w czasie 1s
- Całkowity ładunek elektryczny układu zamkniętego nie ulega zmianie

1.1.2 Pole elektryczne

Pole elektryczne to pole wektorowe określające w każdym punkcie **siłę działającą na jednostkowy, spoczywający ładunek elektryczny**. Pole elektryczne, niezależnie od układu ładunków, które je wytworzyły, można całkowicie zdefiniować, podając wartość natężenia pola $E(x, y, z)$ w każdym punkcie (x, y, z) rozpatrywanego obszaru przestrzeni.

Umieszczenie ładunku q w polu \vec{E} powoduje powstanie siły \vec{F}

Natężenie pola elektrycznego: $\vec{E} = \frac{\vec{F}}{q}$

1.1.3 Potencjał pola elektrycznego

Potencjał pola elektrycznego w punkcie to stosunek pracy W potrzebnej do przeniesienia ładunku q z tego punktu do nieskończoności.

$$V = \frac{W}{q}$$

Jednostka potencjału jest 1 V (wolt) równy 1 J / 1 C (dżulowi na kulomb).

1.2 Prąd elektryczny

Prąd elektryczny to uporządkowany ruch ładunków elektrycznych. Ilościowo prąd elektryczny najprościej określa się przez ustalenie wielkości ładunku przepływającego w jednostce czasu przez jakąś wyodrębnioną powierzchnię. Tak zdefiniowana wielkość nosi nazwę natężenia prądu elektrycznego, a jej jednostka jest amper (1 A).

- Natężenie prądu stacjonarnego, czyli niezmiennego w czasie lub wielkość średnia natężenia prądu: $I = \frac{q}{t}$
- Natężenie prądu jako funkcja czasu: $i(t) = \frac{d}{dt}q(t)$

1.3 Napięcie elektryczne

Różnica potencjałów elektrycznych między dwoma punktami obwodu elektrycznego lub pola elektrycznego. Napięcie elektryczne jest to stosunek pracy wykonanej przeciwko polu, podczas przenoszenia ładunku elektrycznego między punktami, dla których określa się napięcie, do wartości tego ładunku.

$$U_{AB} = V_B - V_A = \frac{W_{A \rightarrow B}}{q}$$

Jednostka napięcia jest V (Wolt)(Patrz: potencjał elektryczny).

1.4 Praca i moc

Praca to miara ilości energii przekazywanej między układami fizycznymi.

- $W = U \cdot I \cdot t = q \cdot U$
- Jej jednostką jest J (dżul).

Moc to wielkość określająca pracę wykonaną w jednostce czasu przez układ fizyczny.

- $P = \frac{W}{t} = I \cdot U = I^2 \cdot R = \frac{U^2}{R}$
- Jej jednostką jest W (Wat).

1.5 Prawo Ohma

Prawo fizyki głoszące **proporcjonalność natężenia prądu płynącego przez przewodnik do napięcia panującego między końcami przewodnika**.

$$I(t) \sim U(t)$$

$$i(t) = \frac{1}{R} \cdot u(t)$$

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

- R to **rezystancja** (opór). Jej jednostką jest Ω (Ohm).
- Elementy, które spełniają prawo Ohma to **rezystory**. Nie wszystkie elementy elektroniczne spełniają prawo Ohma.

1.6 Siła elektromotoryczna

Gdyby do jednego końca przewodu podłączyć naładowane elektrycznie ciało, a do drugiego identyczne, ale z niedoborem ładunku, to prąd przez przewodnik płynąłby tylko do czasu osiągnięcia równowagi przy ciągłym zmniejszaniu się napięcia na jego końcach. Zatem **do utrzymania stałej różnicy potencjałów potrzebne są źródła napięcia**. SEM to **zdolność źródła do wytwarzania różnicy potencjałów**. Jest mierzona w woltach i można ją traktować jako idealną różnicę potencjałów, którą źródło wytwarza, by wprowadzić elektrony w ruch.

1.7 Prawa Kirchhoffa

1.7.1 Prawo Kirchhoffa I (prądowe)

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

1.7.2 Prawo Kirchhoffa II (napięciowe)

W zamkniętym obwodzie (oczku) suma spadków napięć równa jest sumie sił elektromotorycznych występujących w tym obwodzie.

1.8 Źródła

1.8.1 Źródło napięciowe

Źródło dające stałą SEM (napięcie) niezależnie od obciążenia.

- Źródło idealne - nie uwzględnia np. rezystancji wewnętrznej
- Źródło rzeczywiste - bateria, zasilacz

1.8.2 Źródło prądowe

Źródło dające stały prąd niezależnie od obciążenia.

- Źródło idealne - nie uwzględnia np. rezystancji wewnętrznej
- Źródło rzeczywiste - akumulator samochodowy

1.9 Łaczenie rezystencji

- Polaczenie szeregowe: $R = \sum R_i$
- Polaczenie rownolegle: $R = \sum \frac{1}{R_i}$