

Metody pomiarowe

Definicje metod pomiarowych

- Metoda pomiarowa- czynności wykonywane w celu określeniu wartości mierzonej
- Podział metod według sposobu otrzymywania wartości:
 - Metody bezpośrednie- wartość otrzymywana jest wprost po przeprowadzeniu pomiaru (np. odczytana na multimetrze).
 - Metody pośrednie- wartość otrzymywana jest poprzez wykonanie obliczeń na podstawie innych zmierzonych wielkości (np. obliczenie oporu na podstawie napięcia i natężenia prądu).
- Metody bezpośrednie dzielimy dodatkowo na:
 - Metody jednoznacznego porównania ze wzorcem- polega na porównaniu wartości ze wzorcem jednostki miary.
 - Metody niejednoznacznego porównania ze wzorcem- pomiar przeprowadzany jest za pomocą wcześniej skalibrowanego przyrządu pomiarowego.

Klasyfikacje błędów pomiarowych

- Błędy systematyczne- powstają ze względu na systematyczne oddziaływanie wielkości mierzonych na siebie nawzajem. Powstają względem wartości jak i znaku (+ lub -) w danych warunkach. Przy zmianie warunków wartości pomiarów zmieniają się w sposób wyznaczalny analitycznie.
- Błędy przypadkowe- zmieniają się w sposób losowy względem wartości jak i znaku w danych warunkach.
- Błędy nadmierne- to błędy przypadkowe z bardzo małym prawdopodobieństwem wystąpienia. Pomiaru obarczone tym błędem odrzucamy.

Błąd systematyczny i jak go naprawić

1. Przyjmujemy wartość rzeczywistą W_r .
2. Analitycznie wyznaczamy wartość otrzymaną W_o .
3. Wyznaczamy bezwzględny błąd systematyczny metody:

$$\Delta_s = W_o - W_r$$

4. Na podstawie błędu bezwzględnego możemy też określić błąd względny:

$$\delta_s = \frac{\Delta_s}{W_r}$$

Błąd systematyczny: patologii ciąg dalszy

- Poprawka- wartość dodana do wartości otrzymanej w celu korekcji błędu.
- Wartość poprawna- wartość otrzymana po korekcji błędu:

Jeśli znamy znak i wartość błędu względnego możemy wyznaczyć poprawkę p gdzie:

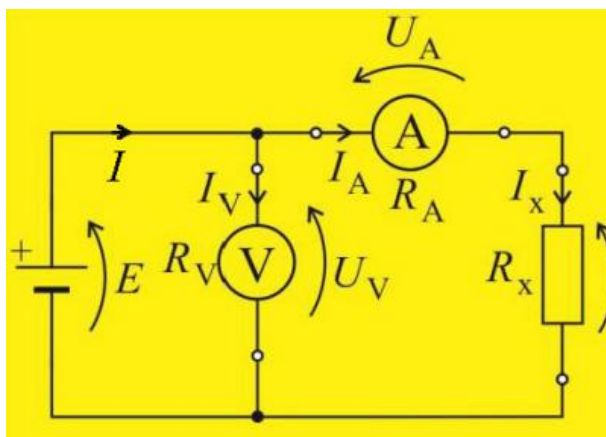
$$p = -\Delta_s$$

Znając poprawkę można wyznaczyć wartość poprawną:

$$W_p = W_o + p$$

Schematy metod pomiarowych

1. Metoda poprawnego pomiaru prądu:

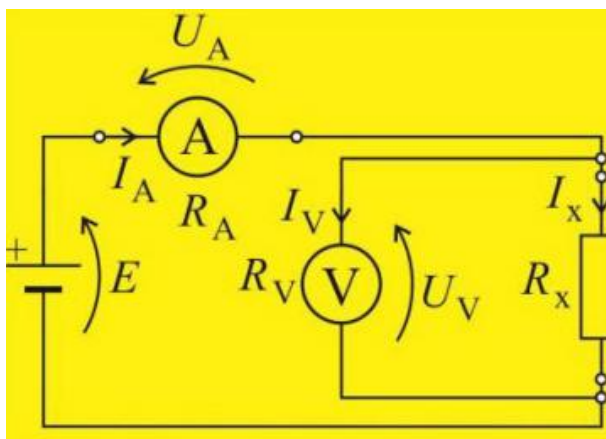


W tej metodzie końcówki woltomierza wpinamy przed wejściem amperomierza oraz po wyjściu elementu mierzzonego. Ta metoda służy do pomiaru gdy rezystancja R_x jest dużo większa niż rezystancja R_A .

Przydatne wzory:

$$R_o = \frac{U_V}{I_A}, \quad \Delta_s = R_A$$

2. Metoda poprawnego pomiaru napięcia:



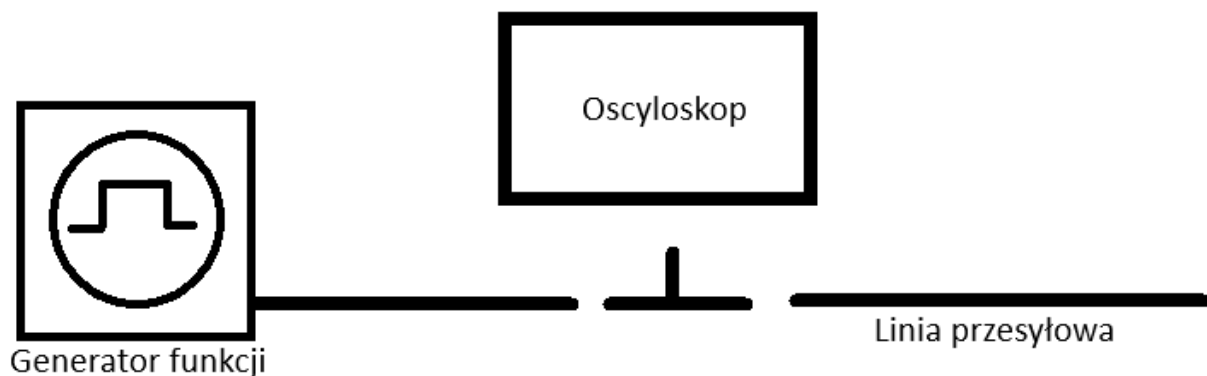
W tej metodzie woltomierz wpinamy bezpośrednio na wejściu i wyjściu elementu mierzzonego. Ta metoda służy do pomiaru gdy rezystancja R_x jest dużo mniejsza niż rezystancja R_V .

Przydatne wzory:

$$R_o = \frac{U_V}{I_A}, \quad \Delta_s = \frac{R_o^2}{R_V - R_o}$$

Dziwny bełkot o pomiarach linii przesyłowych i definicje

- Linie przesyłowe- służą do przesyłania sygnałów w cz. (w czym kurwa warzywniak???), w wysokiej częstotliwości.
- Reflektometria impulsowa- polega na doprowadzaniu impulsu prostokątnego do wyjścia linii i obserwowaniu sygnału odbitego.
 - Kształt i wielkość odbitego sygnału wskazuje na typ nieciągłości.
 - Czas pomiędzy skokiem napięcia wejściowego, a powrotem sygnału odbitego wskazuje na odległość punktu nieciągłości od początku linii
- Schemat pomiarowy:



- Wzory opisujące wartości kabla koncentrycznego które nas interesują:

$\epsilon_w \rightarrow$ Przenikalność elektryczna względna dielektryka w kablu,

$\epsilon_d \rightarrow$ Przenikalność elektryczna dielektryka,

$\epsilon_0 \rightarrow$ Przenikalność elektryczna próżni.

$t_0 \rightarrow$ Czas od wysłania sygnału do jego powrotu,

$d \rightarrow$ Długość linii przesyłowej.

$c \rightarrow$ Prędkość światła w próżni

$v \rightarrow$ Prędkość propagacji

$\gamma \rightarrow$ Stała propagacji

$$v = \frac{2d}{t_0} = \frac{c}{\sqrt{\epsilon_w}} = c * \gamma, \quad \epsilon_w = \frac{\epsilon_d}{\epsilon_0} = \frac{c^2}{v^2}, \quad \gamma = \frac{1}{\sqrt{\epsilon_w}}$$

