

Jednostką napięcia elektrycznego jest volt (V)

Do pomiaru napięcia wykorzystuje się woltomierz

Woltomierz jest włączony równolegle do gałęzi obwodu elektrycznego, na której mierzono spadek napięcia.

Wymagania do woltomierzy DC

- Możliwość pomiaru wartości napięcia w nadanym zakresie jest to wymagania amplitudowe
- Brak obciążenia obiektu badanego - odpowiada wartości rezystancji wyjściowej

Wymagania do woltomierzy oraz amperomierzy DC

Zadania dokładności pomiaru zapewnia się odpowiednią klasą dokładności miernika oraz innymi wartościami jego parametrów:

- stabilność temperaturowa
- stabilność czasowa
- odporność na zakłócenia

Szybkość pomiaru - ten problem jest ważny przy pomiarach wielkości szybko zmiennych, jest związany z odpornością do wpływu zakłóceń

Możliwość przesyłania danych pomiarowych do PC jest to ważne przy automatyzacji pomiarów oraz omocowgwanii wyników

Podstawowe parametry woltomierza

- Zakres pomiarowy
- Rezystancja wejściowa
- Klasa dokładności

Zakres pomiarowy woltomierza ma być dobrany w taki sposób żeby jego wskazanie U_V było większe od zakresu poprzedniego $U_{n,i+1}$ i jako najbliższe do zakresu następnego $U_{n,i+1}$

$$U_{n,i-1} < U_x < U_{n,i+1}$$

Ponieważ w takim przypadku otrzymuje się najwięcej dokładności wyniku

Standardowa niepewność wskazania woltomierza analogowego

$$U_B(U_V) = K_{LV} \frac{U_{n,i}}{\sqrt{3} \cdot 100\%}$$

Względna standardowa niepewność wskazania woltomierza analogowego

$$U_{B,rel}(U_V) = \frac{U_B(U_V)}{|U_V|} \cdot 100\% =$$

$$k_{lv} \frac{U_{n,1}}{\sqrt{3} \cdot |U_V|}$$

Woltomierz magnetoelektryczny (ME)

Ponieważ kąt odchylenia organu ruchomego jest proporcjonalny do prądu przepływającego w cewce, w woltomierzu analogowym magnetoelektrycznym napięcie mierzone U_V jest przetwarzane na prąd I_{ME} według prawa

Ohma

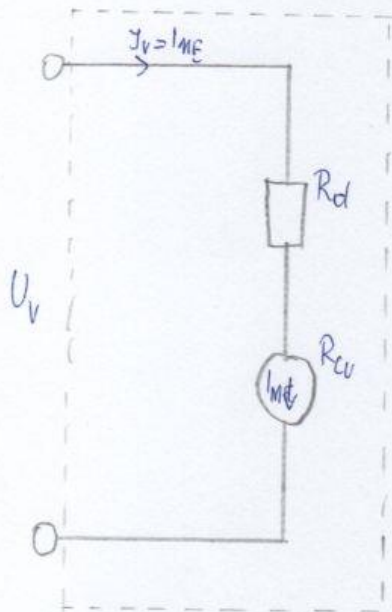
$$I_{ME} = I_V = \frac{U_V}{R_V} = \frac{U_V}{R_{c0} + R_{d1}}$$

gdzie:

R_V - rezystancja wejściowa woltomierza

R_{c0} - rezystancja ramki mechanizmu ME

R_{d1} - rezystancja dodatkowa



Zakres pomiarowe woltomiera

W przypadku analogowych najczęściej są kalibrowane poprzez wykorzystanie rezystorów dodatkowych R_d

Rezystancja wejściowa woltomiera powinna być bardzo duża, teoretycznie nieskończona $R_V \rightarrow \infty$

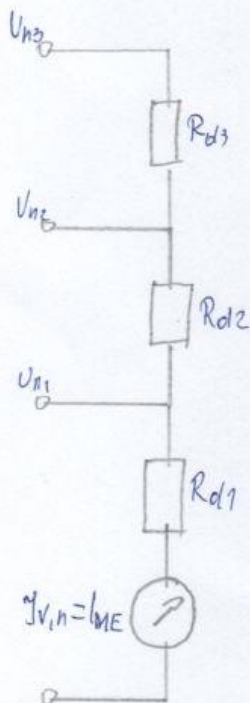
Na najmniejszym zakresie U_{n1} rezystancja R_{d1} wyznaczana jest z warunku kompensacji temperaturowej

$$R_{d1} \approx \frac{4 - k_I}{k_I} \cdot R_{cu}$$

Na najniższych zakresach wartości rezystancji wyznacza się za pomocą wzoru

$$R_{d,i} = \frac{U_{n,i} - U_{n,i-1}}{I_{ME}}$$

$$I_{ME} = I_{V,n} = \frac{U_{n,i}}{R_{CV} + R_{d,1}}$$



Woltomierz ME

Rezystancja wejściowa woltomiera analogowego

Na każdym zakresie $U_{n,i}$ woltomierz rezystancja wejściowa woltomierza R_V jest różna

$$R_{V,i} = \frac{U_{n,i}}{I_{V,i}}$$

Natomiast prąd przez woltomierz $I_{V,i}$ różnymi napięciami zakreślonych zwykle jest jednolity, rzędu kilku miliamper.

Ogólny schemat woltomierza cyfrowego DC

Układ wejściowy zapewnia odpowiednie zakresy pomiarowe odpowiadając wymaganiom wejściowej oraz inne wymagania

Przetwornik analogowo-cyfrowy (ADC) zapewniające przekształcenie napięcia U_{APC} w wartość cyfrową N_x

Urządzenie odczytawe + układy do przesyłania danych do PC zapewniając wizualizację wyniku pomiaru oraz jego przesyłanie do PC

