

Ćwiczenie nr 6

Rozszerzenie zakresu pomiarowego woltomierza magnetoelektrycznego.

1. Cel ćwiczenia

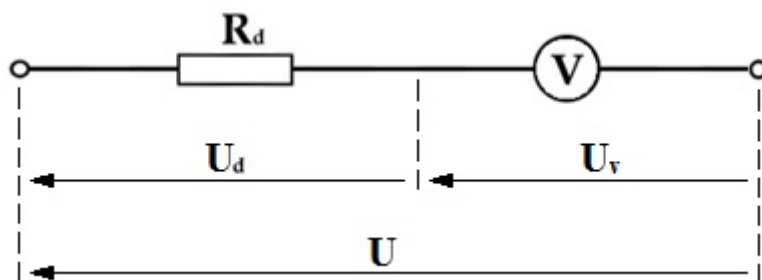
Celem ćwiczenia jest zapoznanie się z działaniem, zastosowaniem oraz sposobami rozszerzania zakresu pomiarowego miernika magnetoelektrycznego.

2. Dane znamionowe

Przed przystąpieniem do wykonywania ćwiczenia zapoznać się i odnotować w protokole dane znamionowe i zakresy pomiarowe sprzętu i przyrządów pomiarowych.

3. Zagadnienia wprowadzające

Aby zwiększyć zakres pomiarowy woltomierza magnetoelektrycznego, należy w szereg z nim włączyć rezystor dodatkowy R_d . Przez takie włączenie rezystora, napięcie całkowite U rozkłada się na dwa spadki napięć: na rezystor dodatkowy U_d oraz na woltomierz U_v .



Rys.1 Schemat woltomierza z rezystorem dodatkowym.

Dla powyższego schematu spełniona jest zależność:

$$U_d = U - U_v$$

Przyjmując, że napięcie U_v doprowadzone do woltomierza jest n razy mniejsze niż napięcie całkowite U :

$$U = n \cdot U_v \quad \rightarrow \quad n = \frac{U}{U_v}$$

można napisać:

$$U_d = n \cdot U_v - U_v$$

$$U_d = U_v \cdot (n - 1)$$

Zastępując spadki napięć iloczynami prądu przez rezystancją otrzyma się:

$$I \cdot R_d = I \cdot R_v \cdot (n - 1)$$

gdzie:

R_V – rezystancja woltomierza badanego V_B ,

R_d – rezystancja rezystora dodatkowego,

$n_{obl.}$ – krotność obliczona na podstawie wartości rezystancji R_V i R_d :

$$n_{obl.} = \frac{R_d}{R_V} + 1$$

U_B – napięcie wskazane przez woltomierz badany,

U_W – napięcie wskazane przez woltomierz wzorcowy,

n – krotność obliczona na podstawie wskazań woltomierzy V_B i V_W :

$$n = \frac{U_W}{U_B}$$

$U_{obl.}$ – napięcie obliczone ze wzoru:

$$U_{obl.} = n_{obl.} \cdot U_B$$

ΔU – błąd bezwzględny pomiaru napięcia:

$$\Delta U = U_{obl.} - U_W$$

δU – błąd względny pomiaru napięcia:

$$\delta U = \frac{\Delta U}{U_{obl.}} \cdot 100\%$$

5. Zagadnienia sprawdzające

- 1) Omówić sposób obliczania wartości rezystancji dodatkowej dla woltomierza magnetoelektrycznego.
- 2) Jakimi metodami można zmierzyć rezystancję wewnętrzną woltomierza?
- 3) Jakim wymaganiom powinien odpowiadać materiał na opornik dodatkowy?
- 4) Jak oblicza się dokładność wskazań miernika?
- 5) Co daje szeregowe włączenie do układu rezystora dodatkowego?
- 6) Co określa się mianem ustroju wewnętrznego miernika?
- 7) Podać zwięzły opis ustroju magnetoelektrycznego.
- 8) Dlaczego urządzenie magnetoelektryczne zyskało miano uniwersalnego?
- 9) Jakie wielkości prądu przemiennego mierzy miernik z urządzeniem magnetoelektrycznym?
- 10) Co określają pojęcia: wartość skuteczna i średnia przy prądzie przemiennym?
- 11) Dokonać analizy układów pomiarowych w tym ćwiczeniu.
- 12) Omówić inne znane możliwości rozszerzania zakresów pomiarowych stosowanych w praktyce.