

16.4. Poszerzanie zakresu pomiarowego woltomierzy

Odchylenie wskazówki woltomierza zależy bezpośrednio od prądu I_V płynącego przez woltomierz, a tylko pośrednio od napięcia U_V , które jest równe iloczynowi rezystancji R_V woltomierza i jego prądu I_V

$$R_V I_V = U_V \quad (16.3)$$

Jeżeli w szereg z woltomierzem włączymy **opornik dodatkowy** R_d (rys. 16.2), to przy tym samym prądzie I_V napięcie na końcach gałęzi szeregowej

$$U = (R_d + R_V) I_V \quad (16.4)$$

Podzielmy stronami równanie (16.4) przez (16.3) i oznaczmy przez $n = U/U_V$ — żadaną krotność zwiększenia zakresu pomiarowego

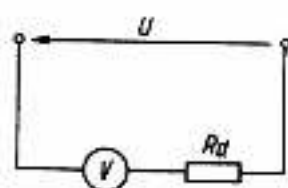
$$\frac{R_d + R_V}{R_V} = \frac{U}{U_V} = n$$

stąd

$$R_d + R_V = n R_V$$

a rezystancja opornika dodatkowego

$$R_d = (n - 1) R_V \quad (16.5)$$



Rys. 16.2
Poszerzanie zakresu pomiarowego woltomierza

Przykład 16.1

Obliczyć rezystancję R_V opornika dodatkowego do woltomierza o danych $U_V = 3 \text{ V}$; $R_V = 3000 \text{ }\Omega$, aby go przystosować do pomiarów napięć w zakresie do 15 V .

Rozwiązanie

Zakres pomiarowy ma być zwiększony 5-krotnie

$$n = \frac{U}{U_V} = \frac{15}{3} = 5$$

Rezystancja opornika dodatkowego

$$R_d = (n - 1) R_V = 4 \cdot 3000 = 12\,000 \text{ }\Omega$$

Woltomierze przenośne wykonuje się zwykle na dwa lub więcej zakresów, a oporniki dodatkowe wbudowuje się w obudowę miernika. Na obudowie woltomierzy na napięcie stałe umieszcza się jeden zacisk oznaczony znakiem (+) i po jednym zacisku dla każdego zakresu z podaniem obok niego liczby np. 150 i 300 V.

Woltomierz kilkuzakresowy należy przy pomiarze najpierw włączyć lub nastawić na największy zakres, a dopiero gdy odchylenie wskazówki jest za małe, przełączyć na niższy zakres.