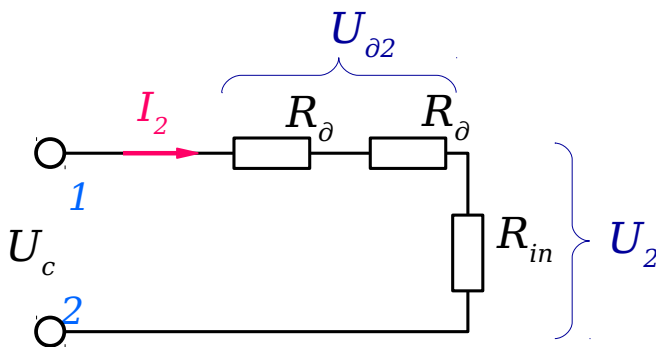
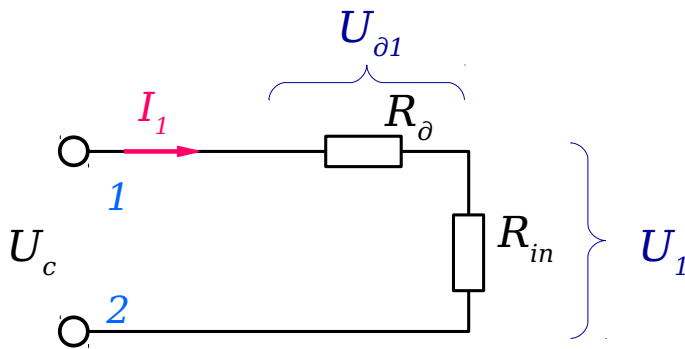


<http://znanija.com/task/13603332>

Вольтметр, имеющий внутреннее сопротивление 1000 ом при включении в сеть постоянного напряжения с некоторым дополнительным сопротивлением показал $U_1=180$ В .

Если в эту же цепь последовательно включить еще одно такое же сопротивление, то вольтметр покажет $U_2=150$ В. Определить дополнительное сопротивление и напряжение сети.



РЕШЕНИЕ

Находим токи через внутреннее сопротивление вольтметра в 1-м и во 2-м случаях.

$$I_1 = \frac{U_1}{R_{in}} = \frac{180}{1000} = 0,18 [A] \quad (1)$$

$$I_2 = \frac{U_2}{R_{in}} = \frac{150}{1000} = 0,15 [A] \quad (2)$$

Теперь выражаем напряжение в сети в 1-м и 2-м случаях:

$$U_c = U_1 + U_{01} = U_1 + I_1 \cdot R_0 \quad (3)$$

$$U_c = U_2 + U_{02} = U_2 + I_2 \cdot 2R_0 \quad (4)$$

Напряжение сети в обоих случаях одно и то же (левые части (3) и (4) равны), значит можно приравнять правые части (3) и (4).

$$U_1 + I_1 \cdot R_{\partial} = U_2 + I_2 \cdot 2 R_{\partial} \quad (5)$$

Выражаем из (5) дополнительное сопротивление R_{∂} .

$$U_1 - U_2 = I_2 \cdot 2 R_{\partial} - I_1 \cdot R_{\partial} = R_{\partial} (2 I_2 - I_1)$$

$$R_{\partial} = \frac{U_1 - U_2}{2 I_2 - I_1} = \frac{180 - 150}{2 \cdot 0,15 - 0,18} = \frac{30}{0,12} = 250 [\text{Ом}] \quad (6)$$

Напряжение сети находим, подставив например в (3) значение R_{∂} из (6) и тока I_1 из (1).

$$U_c = U_1 + I_1 \cdot R_{\partial} = 180 + 0,18 \cdot 250 = 225 [\text{В}]$$

ОТВЕТ: $U_c = 225 [\text{В}]$, $R_{\partial} = 250 [\text{Ом}]$.

P. S. Хреновый вольтметр, если честно, у реальных приборов вместе с дополнительным сопротивлением сопротивление на 2 — 3 порядка больше (10^5 - 10^6 Ом). А так, при таком напряжении, это нечто среднее между вольтметром и паяльником. Например в первом случае мощность, выделяемая на приборе и дополнительном сопротивлении, равна

$$P_1 = I_1 \cdot U_c = 0,18 \cdot 225 = 40,5 [\text{Вт}]$$