

Задача с решением по метрологии

ЗАДАНИЕ.

При проверке вольтметра с пределом измерения U_0 по образцовому прибору класса 0,1 с тем же пределом измерения поверяемый вольтметр показал величину U_1 , а образцовый – U_2 .

Необходимо:

- определить абсолютную и приведенную погрешности поверяемого прибора в точке измерения; привести таблицу классов точности согласно ГОСТ 8.401 «ГСИ. Классы точности средств измерений. Общие требования» и определить класс точности поверяемого прибора, считая, что найденная погрешность является максимальной;
- определить величину сопротивления R_D , включенного последовательно с поверяемым вольтметром, имеющим внутреннее сопротивление R_N , если при отсутствии R_D вольтметр показал U_1 , а при включении R_D – U_3 .

Данные для задачи вариант б: $U_0 = 450$, $U_1 = 322$, $U_2 = 320,5$, $U_3 = 80,5$ В; $R_N = 110$ кОм.

РЕШЕНИЕ. а) Абсолютная погрешность согласно п.2 ГОСТ 8.401 формула 3)

$$|U_2 - U_1| = |320,5 - 322| = 1,5$$

Приведенная погрешность

$$\frac{|U_2 - U_1|}{U_0} = \frac{1,5}{450} = \frac{1}{30} = 0,03(3)$$

Класс точности прибора 0,03(3).

б) Закон Ома: для цепи с проверяемым сопротивлением $I(R_D + R_N) = U_1$, где $IR_N = U_3$,

I – ток в цепи с проверяемым сопротивлением.

$$\begin{cases} IR_D = U_1 - U_3 \\ I = \frac{U_3}{R_N} \end{cases} \Rightarrow R_D = \frac{U_1 - U_3}{U_3} R_N = \frac{322 - 80,5}{80,5} \cdot 110 = 330 \text{ кОм.}$$