**Задача 1**. Измерение напряжения.

Дано: Вольтметр. $U\_{N}=100$ B; Кл. т. **2,0** ; $α\_{N}=50$ дел; $α\_{отс}=45,25$ дел; $θ\_{окр.ср}=10 °С$; дополнительная температурная погрешность на каждые 10 °С отличия от номинальной температуры равна половине основной погрешности; $r\_{V}=10 … 20$ кОм; $r\_{ВЫХ} =0,5 … 10$ Ом.

Записать результат измерения напряжения для вероятности $P=1$.

Решение:

Погрешность, обусловленная неточностью измерения вольтметром.

Приведенная погрешность прибора $γ=2,0$ %.

Тогда максимальная основная абсолютная погрешность:

$∆\_{max}=\frac{γU\_{N}}{100\%}=\frac{2.0∙100}{100\%}=2$ B.

Дополнительная температурная погрешность:

$∆\_{θ}=\frac{∆\_{max}}{2}=1$ В.

Методическая погрешность:



В данном случае R=0

Напряжение до включения прибора:

$U=E$.

Напряжение после включения прибора:

$U'=\frac{ER\_{v}}{R\_{вн}+R\_{v}}$,

Тогда абсолютная погрешность измерения:

$∆=U^{'}-U=E-\frac{ER\_{v}}{R\_{вн}+R\_{v}}=-\frac{ER\_{вн}}{R\_{вн}+R\_{v}}$.

Относительная погрешность:

$δ=\frac{∆}{U}100\%=-\frac{ER\_{вн}}{R\_{вн}+R\_{v}}∙\frac{1}{E}=-\frac{R\_{вн}}{R\_{вн}+R\_{v}}=-\frac{1}{1+\frac{R\_{v}}{R\_{вн}}}100\%$.

Максимальная погрешность $δ$ при минимуме $\frac{R\_{v}}{R\_{вн}}$.

Минимальное значение $\frac{R\_{v}}{R\_{вых}}=\frac{minR\_{v}}{maxR\_{вых}}=\frac{10000}{10}=1000$.

Тогда $δ\_{мет}=-\frac{1}{1+1000}100\%=-0.1$%.

Измеренное значение:

$U=\frac{U\_{N}α\_{отс}}{α\_{N}}=\frac{100∙45,25}{50}=90,5$ В.

Методическая абсолютная погрешность:

$∆\_{мет}=\frac{δ\_{мет}U}{100\%}=\frac{-0.1∙90.5}{100\%}=-0.09$ B.

Введем поправку в вычисления: $U\_{ист}=U-∆\_{мет}=90,5-\left(-0,09\right)=90,59$ В.

Общая погрешность:

$∆=∆\_{max}+∆\_{θ}=2+1=3$ В.

Для $n=1$ и $P=0,9$ значение коэффициента Стьюдента $t\_{кр}=6,314$.

Тогда доверительный интервал:

$∆\_{дов}=∆t\_{кр}=3∙6,314=18,94$ В.

Тогда результат измерения:

$U\_{ист}=90,59\pm 18,94$ В, $P=0,9$, $θ\_{окр.ср}=10 °С$.