**Суммирование погрешностей**

**Показания цифрового омметра с пределом шкалы 1000 Ом — R = 910 Ом. Из паспортных данных прибора известно, что систематическая погрешность составляет ±(0,2% + стоимость 1 единицы младшего разряда кода R), дополнительная температурная погрешность ΔRt = ±1 Ом, среднеквадратическое отклонение случайной погрешности S = 0,7 Ом. Записать результат измерения.**

Стоимость 1 единицы младшего разряда кода R равна 1 Ом.

Систематическая погрешность:

$$ΔR\_{сист}=\pm \left(\frac{0.2}{100}∙910+1\right)Ом=\pm 2.82 Ом.$$

Дополнительная температурная погрешность:

$$ΔR\_{t}=\pm 1 Ом.$$

Среднеквадратическое отклонение случайной погрешности:

$S=0,7 Ом.$

Суммарная систематическая погрешность измерения:

$$Δ\_{c}=k∙\sqrt{\sum\_{i=1}^{m}Δ\_{ci}^{2}}=1.1∙\sqrt{\left(ΔR\_{сист}\right)^{2}+\left(ΔR\_{t}\right)^{2}+S^{2}}=1.1∙\sqrt{\left(2.82\right)^{2}+1+\left(0,7\right)^{2}}=3.4 Ом,$$

где $Δ\_{ci}^{2}$ – -я составляющая систематической погрешности,

*m* – число составляющих систематической погрешности,

*k*– коэффициент, зависящий от заданной доверительной вероятности $P\_{D}$. При доверительной вероятности $P\_{D}=0,95$ коэффициент *k* принимают равным 1,1.

Результат измерения в соответствии с правилами представления результата запишем следующим образом:

$$U\_{изм}=\left(910\pm 3\right) Ом.$$

В правилах суммирования погрешностей сказано, что отдельно суммируются систематические погрешности , отдельно – случайные, и потом суммируются суммарные систематические и случайные погрешности

**Обработка косвенных измерений**

**Измеряемое косвенным методом напряжение определяется выражением** $U=I×R\_{1}×\frac{R\_{2}}{R\_{3}}$ **.**

**В результате прямых измерений получено, что R1 = (100±1) Ом, R2 = (1000±10) Ом, R3 = 200 Ом, δR3 = ±1%.**

**Амперметр класса точности 0.5 с пределом измерения 30 мА показал I = 20 мА.**

**Определить результат и абсолютную погрешность измерения напряжения. Записать результат измерения.**

Результат косвенных измерений определяется представленной функциональной зависимостью при подстановке в неё результатов измерений аргументов. В Нашем случае:

$$U=I×R\_{1}×\frac{R\_{2}}{R\_{3}}=20∙10^{-3}∙100∙\frac{1000}{200}=10 В.$$

Определим абсолютные погрешности заданной зависимости:

$∆R\_{1}=\pm 1 \left(Ом\right);$

$∆R\_{2}=\pm 10 \left(Ом\right);$

$$∆R\_{3}=\frac{δR\_{3}∙R\_{3}}{100}=\frac{1∙200}{100}=2 \left(Ом\right);$$

$$∆I=\frac{γ\_{I}∙I\_{изм}}{100}=\frac{0,5∙20∙10^{-3}}{100}=0,1 \left(мА\right).$$

Определим частные производные:

$$\frac{∂U}{∂R\_{1}}=I∙\frac{R\_{1}}{R\_{3}}=0,1∙\frac{1}{200}=0,0005 ;$$

$$\frac{∂U}{∂R\_{2}}=I∙\frac{R\_{2}}{R\_{3}}=20∙10^{-3}∙\frac{1000}{200}=0,1 ;$$

$$\frac{∂U}{∂R\_{3}}=I∙\frac{R\_{1}}{R\_{3}}=20∙10^{-3}∙\frac{100}{200}=0,01 ;$$

$$\frac{∂U}{∂I\_{4}}=-I∙R\_{1}∙\frac{R\_{2}}{R\_{3}^{2}}=-20∙10^{-3}∙100∙\frac{1000}{200^{2}}=-0,05 .$$

Величина доверительной вероятности в условии задачи не указана. Необходимо воспользоваться известными рекомендациями, в которых для технических электрорадиоизмерений применяется PD = 0,95. Тогда общая погрешность:

$$∆U\left(0,95\right)=k∙\sqrt{\sum\_{i=1}^{N}\left(\frac{∂F}{∂X\_{i}}∙∆X\_{i}\right)^{2}}=\sqrt{\left(\frac{∂U}{∂R\_{1}}∙∆R\_{1}\right)^{2}+\left(\frac{∂U}{∂R\_{2}}∙∆R\_{2}\right)^{2}+\left(\frac{∂U}{∂R\_{3}}∙∆R\_{3}\right)^{2}+\left(\frac{∂U}{∂I\_{4}}∙∆I\right)^{2}}$$

$$=1.1∙\sqrt{\left(0,0005∙1\right)^{2}+\left(0,1∙10\right)^{2}+\left(0,01∙2\right)^{2}+\left(-0,05∙0,1∙10^{-3}\right)^{2}}=1,00199 В.$$

Запишем результат измерения:

$U=\left(10\pm 1\right) В.$

У вас проблемы с производными и с погрешностью измерения тока.