

1. Расчет погрешности:

Оценка границ случайной погрешности:

Среднеквадратическое отклонение среднего арифметического:

$$S_{\langle x \rangle} = \sqrt{\frac{(x_1 - \langle x \rangle)^2 + (x_2 - \langle x \rangle)^2 + \dots + (x_n - \langle x \rangle)^2}{n(n-1)}}$$

$$S_{\langle I_0 \rangle} = \sqrt{\frac{5(5-1)}{5(5-1)}} = A$$

$$S_{\langle \tau \rangle} = \sqrt{\frac{5(5-1)}{5(5-1)}} = c$$

Доверительные границы случайной погрешности среднего арифметического:

Значение коэффициента Стьюдента для доверительной вероятности $P=0,95$ и числа опытов $n=5$: $t_{P,n} = 2,77$

$$\varepsilon_{I_0} = t_{P,n} * S_{\langle I_0 \rangle} = 2,77 * A = A$$

$$\varepsilon_{\tau} = t_{P,n} * S_{\langle \tau \rangle} = 2,77 * c = c$$

Оценка границ систематической погрешности вольтметра:

$$\theta_U = \theta_{\text{отсч}} = \frac{C_0}{2} = \frac{1}{2} = B$$

Доверительные границы погрешностей результатов измерений:

$$\Delta I_0 = \varepsilon_{I_0} = A$$

$$\Delta \tau = \varepsilon_{\tau} = c$$

$$\Delta U = \theta_U = B$$

Результаты прямых измерений:

$$I_0 = A; \quad \Delta I_0 = A, \quad P = 0,95$$

$$\tau = c; \quad \Delta \tau = c, \quad P = 0,95$$

$$U = B; \quad \Delta U = B, \quad P = 0,95$$

Суммарная погрешность прямых измерений:

$$\delta I_0 = \sqrt{\Delta I_0^2 + \theta_{I_0}^2} = A$$

$$\delta \tau = \sqrt{\Delta \tau^2 + \theta_\tau^2} = c$$

$$\delta U = \Delta U = B$$

Погрешность косвенных измерений:

Доверительная граница относительной погрешности γ измерения величины $Y = \langle y \rangle$
 $= f(x_1, x_2, \dots, x_m)$:

$$\gamma = \sqrt{\left(\frac{\partial(\ln f)}{\partial x_1} \delta x_1\right)^2 + \left(\frac{\partial(\ln f)}{\partial x_2} \delta x_2\right)^2 + \dots + \left(\frac{\partial(\ln f)}{\partial x_m} \delta x_m\right)^2}$$

$$f = C = \frac{\tau}{6R} = \frac{\langle \tau \rangle}{6 * R} =$$

Доверительная граница относительной погрешности измерения величины C :

$$\gamma = \sqrt{\left(\frac{\delta I_0}{\langle I_0 \rangle}\right)^2 + \left(\frac{\delta \tau}{\langle \tau \rangle}\right)^2 + \left(\frac{\delta U}{U}\right)^2} = \sqrt{\quad} =$$

Доверительная граница абсолютной погрешности измерения величины C :

$$\Delta C = \gamma \langle C \rangle = \Phi$$

Окончательный результат измерения:

$$C = (1,016 \pm 0,014) \Phi, \quad P = 0,95$$

Вывод: Познакомился с компьютерным моделированием переходных процессов в цепях постоянного тока. Экспериментально определил значение емкости конденсатора: $C = (1,016 \pm 0,014) \Phi$, с относительной погрешностью $\gamma =$
 $\%$ при доверительной вероятности $P = 0,95$.