

# Формулы для расчета погрешностей

---

РАСОВ Д.Д.

ГПОУ «СЦБТ»

*Абсолютная погрешность измерения*

$$\Delta = |A_{\text{и}} - A|. \quad (2.1)$$

Так как абсолютная погрешность не дает представления о точности измерения, используют *относительную действительную погрешность* измерения (или установки) параметра, %,

$$\gamma_{\text{д}} = \frac{\Delta}{A} 100. \quad (2.2)$$

*Относительная приведенная погрешность измерения*, %,

$$\gamma_{\text{пр}} = \frac{\Delta_{\text{max}}}{A_{\text{ном}}} 100. \quad (2.3)$$

Если в формулу (2.2) подставить абсолютную погрешность, определенную из выражения (2.3), получим формулу, связывающую  $\gamma_d$  и  $\gamma_{пр}$ :

$$\gamma_d = \gamma_{пр} \frac{A_{ном}}{A}. \quad (2.4)$$

Большинство радиоизмерительных приборов по классам точности не подразделяются. Значение их абсолютной или относительной погрешности приводится в техническом паспорте в виде конкретной цифры или формулы. Например, в паспорте на низкочастотный генератор ГЗ-107 указана относительная действительная погрешность установки частоты в следующем виде:

$$\gamma_{дF} = \pm \left( 3 + \frac{30}{F} \right).$$

Погрешности косвенных измерений определяются по следующей формуле:

$$\gamma_d = |k_1 \gamma_{d1}| + |k_2 \gamma_{d2}| + \dots + |k_n \gamma_{dn}|, \quad (2.5)$$

где  $k_1, k_2, \dots, k_n$  — показатели степени (как известно, они могут быть положительными и отрицательными, целыми и дробными);  $\gamma_{d1}, \gamma_{d2}, \dots, \gamma_{dn}$  — относительные действительные погрешности результатов прямых измерений.

Необходимо отметить, что относительные действительная и приведенная погрешности могут быть как положительными, так и отрицательными.

На практике формула (2.5) чаще всего ограничивается двумя слагаемыми.

Косвенные измерения основываются на использовании следующих известных зависимостей:

$$U = I^1 R^1, \quad k_1 = 1, k_2 = 1;$$

$$I = \frac{U}{R} = U^1 R^{-1}, \quad k_1 = 1, k_2 = -1;$$

$$R = \frac{U}{I} = U^1 I^{-1}, \quad k_1 = 1, k_2 = -1;$$

$$P = U^1 I^1, \quad k_1 = 1, k_2 = 1;$$

$$P = \frac{U^2}{R} = U^2 R^{-1}, \quad k_1 = 2, k_2 = -1;$$

$$P = I^2 R = I^2 R^1, \quad k_1 = 2, k_2 = 1;$$

$$W_C = \frac{C^1 U_C^2}{2}, \quad k_1 = 1, k_2 = 2;$$

$$W_L = \frac{L^1 I_L^2}{2}, \quad k_1 = 1, k_2 = 2;$$

$$f = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}} = \frac{1}{2\pi} L^{-\frac{1}{2}} C^{-\frac{1}{2}}, \quad k_1 = -1/2, k_2 = -1/2;$$

$$F = \frac{1}{2\pi RC} = \frac{R^{-1}C^{-1}}{2\pi}, \quad k_1 = -1, k_2 = -1.$$

Точность и относительная погрешность измерений связаны между собой обратной зависимостью:  $v = 1/\gamma_{\text{д}}$ .