

Предварительные пояснения для вычисления погрешностей косвенных измерений.

1. Пусть $Z = k \prod_1^m x_i^{a_i}$ - величина которая косвенно измеряется по прямым измерениям x_i . При измерении x_i имеется относительная погрешность δ_i . Тогда относительная погрешность косвенного измерения величины Z будет равна

$$\delta_z = \sum_1^m |a_i| \delta_i$$

2. Пусть $Z = \sum_1^m a_i x_i$ - величина которая косвенно измеряется по прямым измерениям x_i . При измерении x_i имеется абсолютная погрешность Δ_i . Тогда абсолютная погрешность косвенного измерения величины Z будет равна

$$\Delta z = \sum_1^m |a_i| \Delta_i$$

Задание.

1. Вывести формулу для вычисления абсолютной и относительной погрешностей косвенного измерения емкости конденсатора C_x , которое выполняется по формуле

$$C_x = C_{об1} - C_{об2},$$

где $C_{об1}$ и $C_{об2}$ измеряются непосредственно с одинаковыми относительными погрешностями δ_c .

2. Вывести формулу для вычисления абсолютной и относительной погрешностей косвенного измерения емкости конденсатора C_L , которое выполняется по формуле

$$C_L = \frac{C_{об1} - 4C_{об2}}{3}$$

где $C_{об1}$ и $C_{об2}$ измеряются непосредственно с одинаковыми относительными погрешностями δ_c .

3. Вывести формулу для вычисления абсолютной и относительной погрешностей косвенного измерения тангенса угла потерь $\text{tg}\delta$, которое выполняется по формуле

$$\text{tg}\delta = \frac{C_{об1}(Q_1 - Q_2)}{C_x Q_1 Q_2}.$$

где $C_{об1}$, C_x , Q_1 и Q_2 измеряются непосредственно с относительными погрешностями δ_{cob1} , δ_x , δ_{Q1} и δ_{Q2} .

4. Вычислить относительную погрешность косвенного измерения индуктивности L , которое выполняется по формуле

$$L = \frac{1}{4\pi^2 f_1^2 C_{об1}}.$$

где относительные погрешности δ_{cob1} , δ_{f1} одинаковы и равняются 1%.

