

Задача №6 (из главы №4)

Условие задачи

ЧМ-сигнал с амплитудой 2.7 В имеет мгновенную частоту, изменяющуюся во времени по закону:

$$\omega(t) = 10^9(1 + 10^{-4} \cos(2 \cdot 10^3 t))$$

Найдите индекс модуляции и запишите математическую модель этого сигнала.

Решение

В случае однотонового ЧМ-сигнала:

$$\omega(t) = \omega_0 + \Delta\omega \cos(\Omega t + \Phi_0)$$

Положим $\Phi_0 = 0$, тогда:

$$\omega(t) = \omega_0 + \Delta\omega \cos(\Omega t)$$

Сопоставим с данным нам в условии задачи выражением для мгновенной частоты:

$$\omega(t) = 10^9 + 10^5 \cos(2 \cdot 10^3 t)$$

Отсюда $\omega_0 = 10^9$ [Гц], $\Omega = 2 \cdot 10^3$ [Гц] и $\Delta\omega = 10^5$ [Гц].

Найдем индекс модуляции:

$$m = \frac{\Delta\omega}{\Omega} = \frac{10^5}{2 \cdot 10^3} = 50$$

В случае однотонового ЧМ-сигнала:

$$u_{\text{ЧМ}}(t) = U_m \cos(\omega_0 t + m \sin(\Omega t))$$

Подставив все известные величины получаем математическую модель сигнала:

$$u_{\text{ЧМ}}(t) = 2.7 \cos(10^9 t + 50 \sin(2 \cdot 10^3 t)) \quad [\text{В}]$$