

23. Когда в линейных цепях возникает периодический несинусоидальный режим

Токи, напряжения и э. д. с., изменяющиеся во времени по периодическому несинусоидальному закону, называются периодическими несинусоидальными. Причиной возникновения несинусоидальности э. д. с., напряжений и токов могут быть как синхронные генераторы, являющиеся источниками синусоидального тока, так и приемники энергии, в схемах которых имеются нелинейные элементы. Кроме того, причиной возникновения несинусоидальных токов может быть подключение к электрической цепи генераторов несинусоидальных напряжений определенной формы, например в виде широко применяемых в радиоэлектронике релаксационных генераторов пилообразной (рис. 2), прямоугольной (рис. 1) и других форм напряжений.

Самым подробным описанием является задание мгновенных значений $i(t)$ и $u(t)$.

Чаще всего это делают в виде графика. Например:

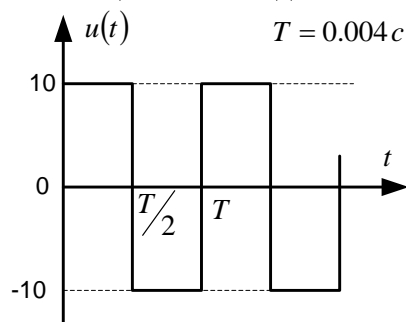


Рис.1

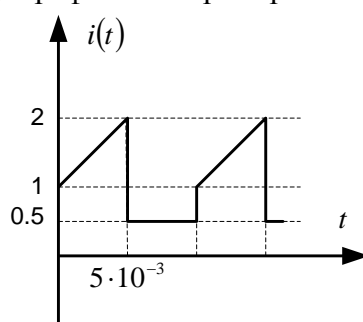


Рис.2

Для сравнительно простых функций можно применить аналитическое описание, разбив период функции на отрезки и на каждом отрезке заменив функцию некоторым аппроксимированным выражением. Например, для первой кривой

$$u(t) = \begin{cases} 10, & 0 \leq t < T/2 \\ -10, & T/2 \leq t < T \end{cases}$$

для второй

$$i(t) = \begin{cases} a_1 + b_1 t, & 0 \leq t < 5 \cdot 10^{-3} \\ a_2, & 5 \cdot 10^{-3} \leq t < 10 \cdot 10^{-3} \end{cases}$$

В некоторых задачах не нужно иметь такое подробное описание несинусоидальной кривой и тогда применяют более простые описания с помощью специальных величин.

1) среднее значение

$$I_0 = \frac{1}{T} \int_0^T i(t) dt, \quad U_0 = \frac{1}{T} \int_0^T u(t) dt;$$

2) Действующее значение

$$I = \sqrt{\frac{1}{T} \int_0^T i^2(t) dt};$$

3) Средневыпрямлённое значение

$$U_{CPB} = \frac{1}{T} \int_0^T |u(t)| dt$$

Используя указанные величины, вводят ряд коэффициентов, характеризующих форму кривой. В радиоэлектронике чаще всего используют коэффициенты гармоник

$$K_r = \frac{\sqrt{\sum_{k=2}^{\infty} U_k^2}}{U_1}.$$