

## МОДУЛЬ ГАРМОНИЧЕСКОГО АНАЛИЗА СИГНАЛОВ ВИРТУАЛЬНОГО ДИОДНОГО АМ ДЕТЕКТОРА

Нелинейные искажения при диодном детектировании сигналов определяются следующими факторами:

- нелинейностью начального участка детекторной характеристики. Коэффициент гармоник при работе в режиме слабого сигнала равен  $m/4$ , где  $m$  – глубина модуляции (коэффициент модуляции). Это означает, что при  $m=1$  максимальное значение искажений может достигать 25%;

- различием сопротивлений нагрузки детектора по постоянному и переменному токам. Искажения этого вида определяются величиной угла отсечки выходного сигнала и могут быть рассчитаны с помощью коэффициентов Берга. Теоретически при значительном различии нагрузок угол отсечки может достигать 90 градусов, а коэффициент нелинейных искажений – 50% (рис.1);

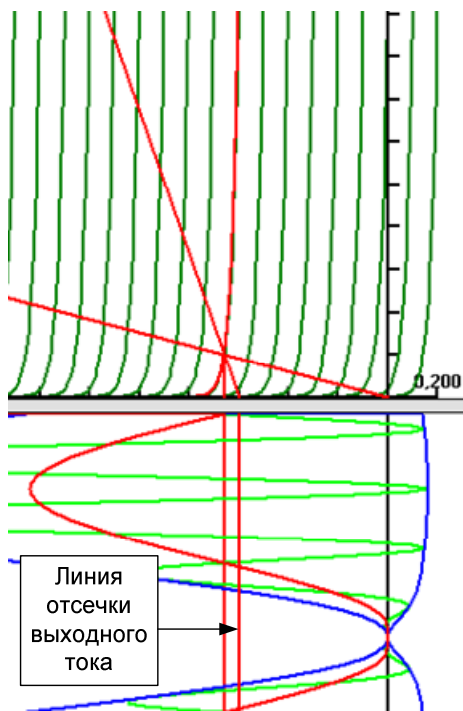


Рис.1

- инерционностью цепи нагрузки. Если считать, что выходной сигнал в этом случае имеет треугольную форму, то искажения могут достигать 70%-80%.

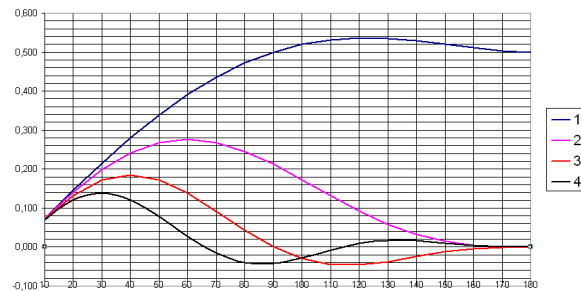


Рис. 2

Для расчета искажений сигнала при виртуальном диодном детектировании требуется универсальный метод, который позволял бы решить задачу гармонического анализа выходного сигнала детектора в любых режимах работы.

Решение задачи с помощью разложения в ряд Фурье не представляется возможным из-за отсутствия аналитического выражения. Представление же выходного сигнала в виде ряда равноотстоящих ординат (выборки или отсчетов) позволяет применить приближенное вычисление коэффициентов ряда.

Известный метод пяти ординат применим только при слабой нелинейности передаточной характеристики. Предельными значениями для него следует считать коэффициенты гармоник порядка 15%-20%. Увеличение числа ординат позволяет увеличить точность расчёта составляющих спектра выходного сигнала.

Для расчёта коэффициента гармонических искажений в виртуальном лабораторном макете "Исследование диодного АМ детектора" применен метод 24 ординат. В соответствии с этим методом коэффициенты ряда

$$T = \frac{a_0}{2} + \sum_{n=1}^{\infty} (a_n \cos nx + b_n \sin nx)$$

определяются выражениями:

$$\frac{k}{2} a_0 = y_0 + y_1 + y_2 + \dots + y_{k-1};$$

$$\frac{k}{2} a_n = y_0 \cos \left[ n \frac{2\pi}{k} \right] + \dots + y_{k-1} \cos \left[ n \frac{2(k-1)\pi}{k} \right];$$

$$\frac{k}{2} b_n = y_1 \sin \left[ n \frac{2\pi}{k} \right] + \dots + y_{k-1} \sin \left[ n \frac{2(k-1)\pi}{k} \right];$$

где  $y_{k-1}$  – выборки выходного сигнала детектора,  $n$  – номер гармоники,  $k=24$ .