

УДК 621.314
ТРАПЕЦЕИДАЛЬНЫЙ СИГНАЛ С МАКСИМАЛЬНОЙ МОЩНОСТЬЮ
ПЕРВОЙ ГАРМОНИКИ

О. С. РЫЖОВА, А. Н. ШУМСКИЙ

Научный руководитель Д. А. ГРИНЮК, канд. техн. наук, доц.

Учреждение образования

«БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ»

Минск, Беларусь

Методы и техника синхронного детектирования широко распространены и хорошо известны. Синхронным детектором (СД) называется устройство, в котором входной сигнал умножается на независимую от него периодическую величину, называемую функцией или вектором коммутации. Спектр выходного сигнала СД сосредоточен в области постоянного тока и гармоник частоты коммутации, поэтому выходная величина является медленно меняющейся функцией входного сигнала. В первичных преобразователях на медленные изменения выходного сигнала накладываются внутренние помехи, дрейф нуля, коммутационные явления, шумы и т.д. Для выделения полезного сигнала на фоне периодических и непериодических помех необходимо иметь строго синусоидальную функцию коммутации и фильтр низких частот или интегратор.

Для несинусоидального входного сигнала выходной постоянный ток после фильтрации содержит бесконечное число слагаемых. Выходной сигнал релейного СД, в отличие от гармонического, зависит не только от амплитуды и фазы первой гармоники, но и от высших нечетных гармоник. Учитывая, что амплитуда высших гармоник в реальных системах быстро уменьшается с возрастанием их номера, можно сделать вывод о том, что наибольшее влияние на результат оказывает третья гармоника.

Анализ с использованием разложения в ряд Фурье приводит к выражению

$$\cos\left(\frac{\omega t}{2}\right)\left(\frac{1}{2} - \frac{\omega t}{3\pi}\right) + \left(\frac{1}{\pi} - \frac{1}{\omega t}\right)\sin\left(\frac{\omega t}{2}\right) = 0,$$

где t – время нарастания трапецеидального сигнала; ω – частота измерительного сигнала, приближенное решение которого, $t = 0,345T$.

Полученные результаты в полной мере могут быть использованы для формирования синусоидального сигнала с помощью механизмов постоянной скорости для идентификации объектов.