

А.Е. Ракутин

Научный руководитель: канд. техн. наук, доц. И.А. Курилов
Муромский институт Владимирского государственного университета
602264, г. Муром Владимирской обл., ул. Орловская, д.23
E-mail: kh@mivlgu.ru

Анализ переходных процессов фильтров нижних частот шестого и восьмого порядков с применением интеграла Симпсона

Для анализа динамических процессов фильтров нижних частот шестого и восьмого порядков используется аппроксимация функции выходного сигнала устройства $U_2(t)$ с применением непрерывных кусочно–линейных функций (НКЛФ). В качестве входного сигнала рассматривается ступенчатое воздействие величиной $U_1(t)$.

Вывод аналитического выражения переходной характеристики фильтров нижних частот осуществляется на основе применения интеграла Симпсона.

Для проверки полученных аналитических выражений проводится исследование переходных характеристик фильтров шестого и восьмого порядков. Функция изображения выходного сигнала устройства разбивается на N участков, каждый из которых описывается НКЛФ и соответственно отрезком прямой $f_n(p)=k_n p+b_n$, где k_n и b_n – коэффициенты аппроксимирующей прямой на участке $n...n+1$, p – оператор. Временные характеристики на каждом участке, получены классическим методом.

Найдены составляющие выражения переходных процессов каждого из аппроксимированных участков исследуемых фильтров и получены выражения переходных характеристик.

Проводится анализ погрешностей рассчитанных переходных характеристик фильтров в зависимости от количества узлов аппроксимации переходных характеристик $N=5..15$.

Полученные выражения путем подстановки соответствующих коэффициентов реальных фильтров, позволяют описывать переходные процессы конкретных фильтров нижних частот шестого и восьмого порядков.

Построены графики переходных процессов фильтров, для четырех значений параметров аппроксимации переходной характеристики. Так же приведены графики зависимостей погрешностей от количества используемых отрезков аппроксимирующих прямых.

Работа выполнена при поддержке гранта РФФИ № 15-08-05542