

Практика 11. Моделирование розового шума

Важно

Моделирование выполняется в интерактивном режиме, что позволяет изменять параметры модели в процессе моделирования. Необходимо скачать с репозитория курса файлы:

modeling_speed.m – код для управления скоростью моделирования, обеспечивая интерактивный режим. Это служебный файл, используется основным файлом модели (.slx).

interactive_sample.slx – в файле реализован пример модели в Simulink, в которой генерируется случайный сигнал и который затем выводится в виде графика. Файл следует использовать как заготовку для разработки своей модели.

По умолчанию скорость моделирования равна 1. Если задать ее больше 1, например, 50, то модельное время будет бежать в 50 раз быстрее реального. Для смены скорости моделирования зайдите в блок Modeling Speed даблкликом и поменяйте параметр Realtime Factor. **Нельзя изменить Realtime Factor в процессе моделирования, необходимо сначала моделирование остановить.** При отладке удобно временно увеличить Realtime Factor для быстроты проверки модели.

Часть 1. Генератор розового шума

1. Соберите схему генератора розового шума на основе генератора белого шума (блок Simulink/Sources/Random Number в Simulink Library Browser) и апериодического звена 1-го порядка (Simulink/Continuous/Transfer Fcn).
2. Задайте постоянную времени апериодического звена $T = 10$ сек.
3. Задайте дисперсию генератора белого шума 10.
4. Выведите розовый шум в переменную (Simulink/Sinks/To Workspace). В настройках блока укажите Save format: Array. Далее обычным способом вычислите оценку дисперсии с помощью функции std. Создавать отдельный m-файл для этого не нужно, достаточно просто выполнить команду в Command Window.
5. За счет изменения коэффициента усиления апериодического звена, добейтесь, чтобы дисперсия розового шума была равна дисперсии белого (10).

Часть 2. Исследование генератора розового шума

1. Добавить в модель еще два апериодических звена и реализовать генераторы розового шума с постоянными времени $T = 1$ сек, $T = 100$ сек. Звенья подключить **параллельно** к одному источнику.
2. Подобрать коэффициент усиления апериодического звена для обеспечения исходной дисперсии шума.
3. Вывести в **одно окно** исходный белый шум и три варианта розового шума. Все четыре графика подписать. В окне графиков поставить галочку View/Legend. Подписи будут братья по названиям блоков, поэтому необходимо блокам дать читаемые названия.

Вопросы

1. Спектр белого шума. Спектр розового шума
2. Прохождение случайного сигнала через линейную систему.
3. Почему генератор БШ + передаточная функция дают розовый шум.