
Раздел Технические науки

45 (Декабрь) 2020

ПРОЕКТИРОВАНИЕ СТЕНДА, УСТРАНЯЮЩЕГО ШУМ В СРЕДЕ SIMULINK**Шелле Всеволод Сергеевич****Акифьев Максим Владимирович**

студенты

Омский государственный технический университет, г. Омск

Аннотация. В последние десятилетия проблема взаимного воздействия на радиоэлектронные устройства непреднамеренных помех (специалисты говорят о проблеме электромагнитной совместимости, ЭМС) стала настолько острой, что иногда для обеспечения ЭМС приходится искусственно снижать технические характеристики аппаратуры.

Ключевые слова: сигнал, шум, источник, спектр, анализатор спектра, фильтр нижних частот, величина, дискретизация.

Сигнал — изменение физической величины, несущее информацию, кодированную определённым способом, либо синхронизированное (заранее оговоренное с получателем) отсутствие изменения физической величины.

Виды сигналов:

1) Аналоговый сигнал

Аналоговый сигнал является естественным. Его можно зафиксировать с помощью различных видов датчиков. Аналоговые сигналы в математике описываются непрерывными функциями. Электрическое напряжение описывается с помощью прямой, т.е. является аналоговым.

2) Цифровой сигнал.

Цифровые сигналы являются искусственными, т.е. их можно получить только путем преобразования аналогового электрического сигнала. Процесс последовательного преобразования непрерывного аналогового сигнала называется дискретизацией. Дискретизация бывает двух видов: - по времени (операция выборки) - по амплитуде (квантование по уровню)

В основном цифровые сигналы являются световыми или электрическими импульсами. Цифровой сигнал используют всю данную частоту (полосу пропускания).

3) Дискретный сигнал

Дискретный сигнал — это все тот же преобразованный аналоговый сигнал, только он необязательно квантован по уровню.

Белый шум — стационарный шум, спектральные составляющие которого равномерно распределены по всему диапазону задействованных частот.

Фильтр нижних частот — электронный или любой другой фильтр, эффективно пропускающий частотный спектр сигнала ниже некоторой частоты (частоты среза) и подавляющий частоты сигнала выше этой частоты. Степень подавления каждой частоты зависит от вида фильтра.

В отличие от фильтра нижних частот фильтр верхних частот пропускает частоты сигнала выше частоты среза, подавляя низкие частоты.

Спектром сигнала называется совокупность гармонических колебаний, из которых состоит сам сигнал.

На основе этих принципов построена модель в среде Simulink, которая состоит из источника сигнала и шума, ФНЧ и анализатора спектра.

- **Sine Wave** и **Band-Limited White Noise**, которые находятся в Simulink → Sources
- **Digital Filter Design**- DSP System Toolbox → Filter Designs
- **Spectrum Analyzer**- DSP System Toolbox → Sinks
- **Power Spectral Density**- Simulink Extras → Additional Sinks

Принцип работы блок-схемы: на источник, генерирующий синусоидальный сигнал накладывается шум, который в дальнейшем отфильтровывается ФНЧ.

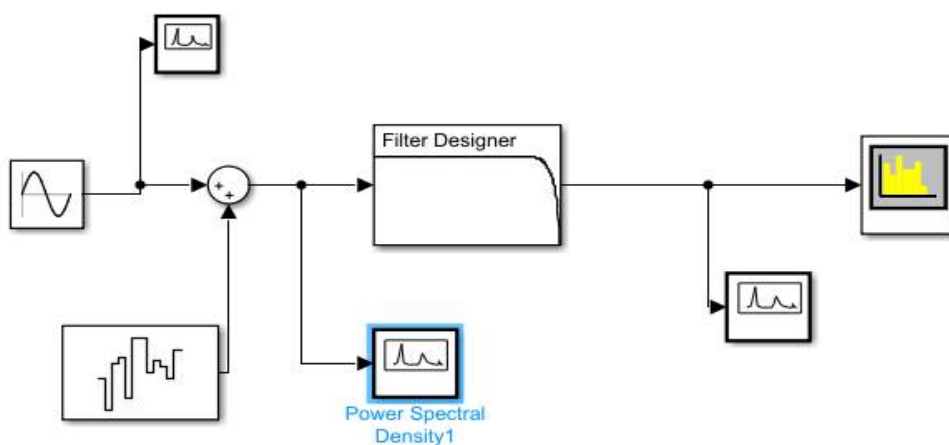


Рисунок 1. Структурная схема для проведения спектрального анализа

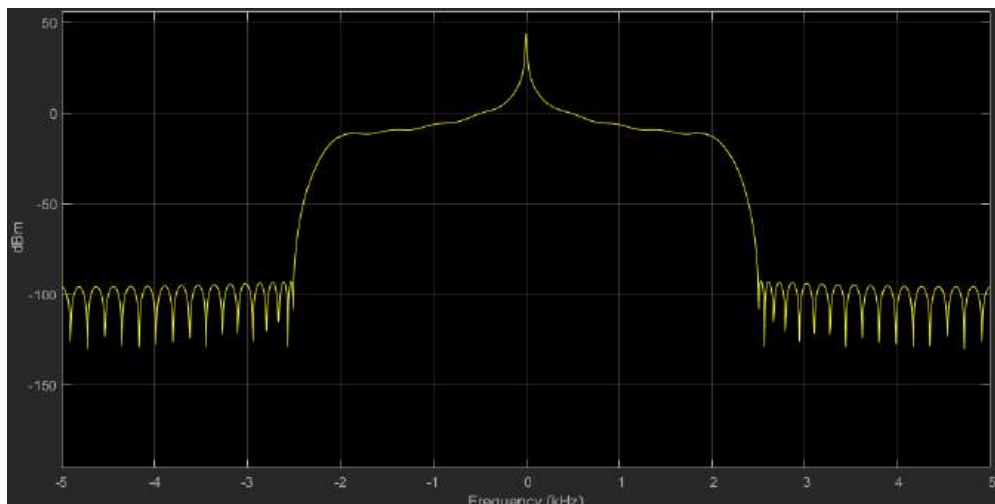


Рисунок 2. Спектр отфильтрованного синусоидального сигнала

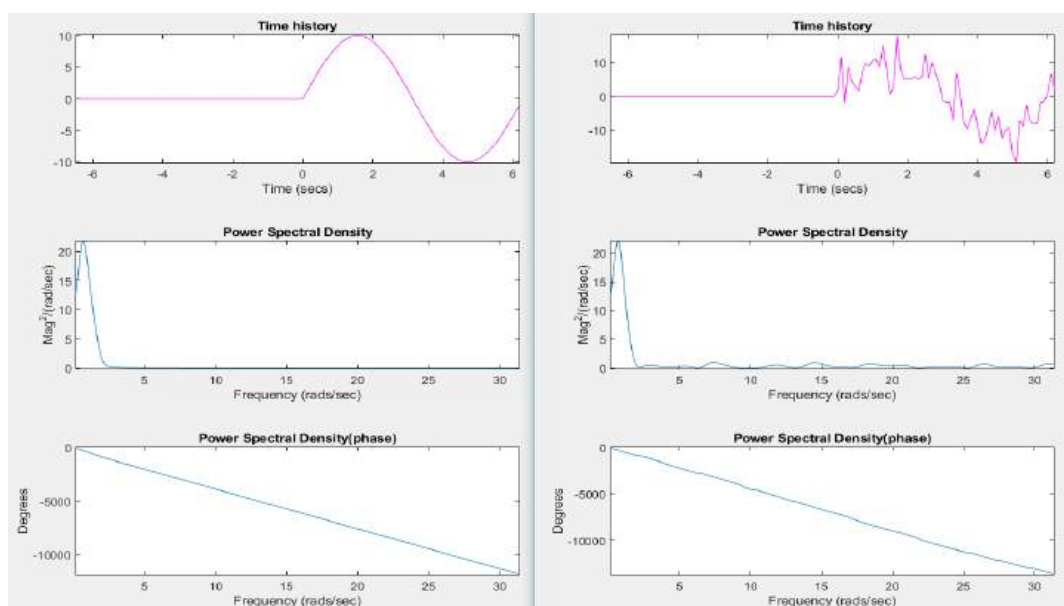


Рисунок 3. Спектральная плотность чистого сигнала и сигнала с шумом

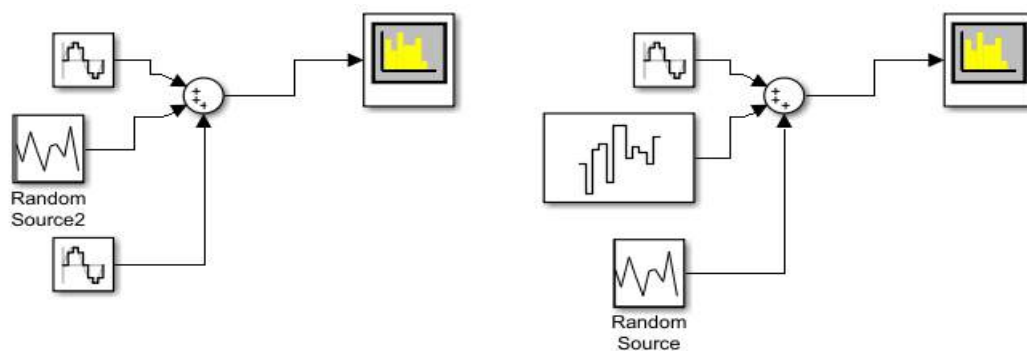


Рисунок 4. Схема для получения спектра чистого сигнала и сигнала с шумом

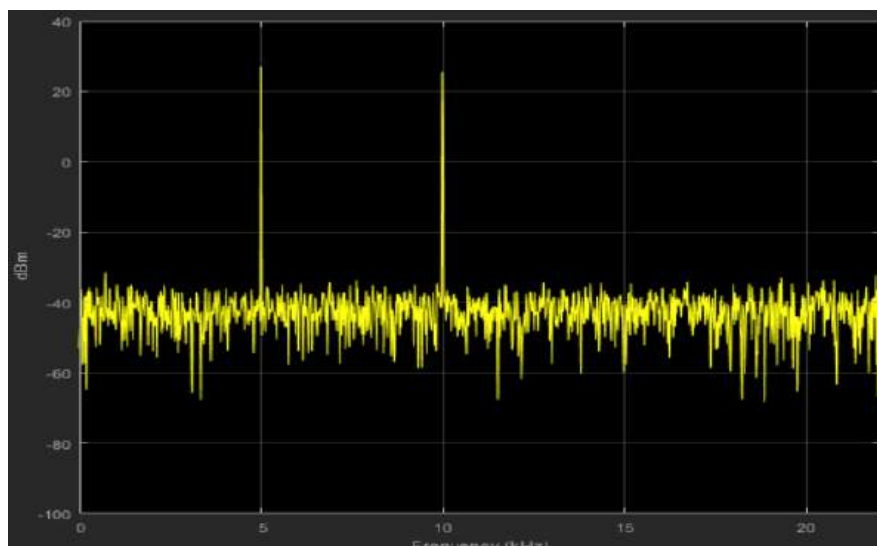


Рисунок 5. Спектр чистого сигнала

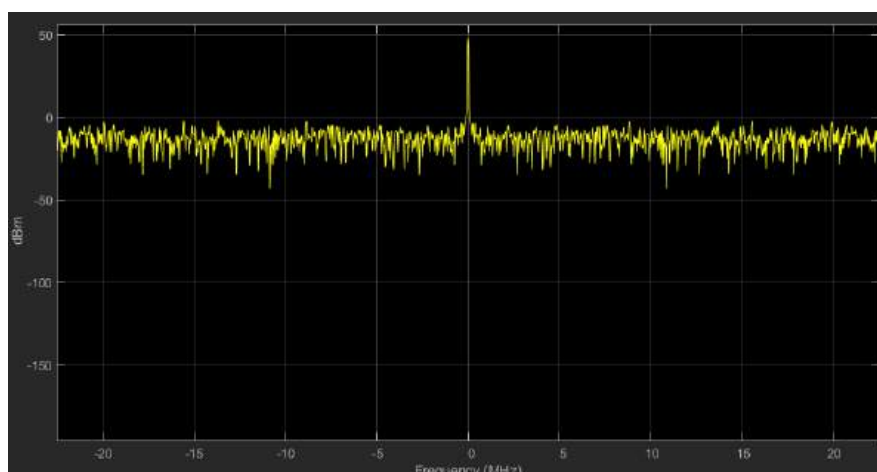


Рисунок 6. Спектр сигнала, на который накладывается шум

В данной статье спроектирована схема, состоящая из источника сигнала, источника шума и спектрального анализатора. В стенд был установлен фильтр, устраняющий шум на определенной полосе частот. На исходный синусоидальный сигнал накладывался шум, который впоследствии отфильтровывался фильтром нижних частот. Итогом проектирования стали спектры чистого сигнала, сигнала с шумом и отфильтрованного сигнала в анализаторе спектра.

Список литературы:

1. Фильтры высоких и низких частот: [учеб.-метод. пособие] / В. Х. Осадченко, Я. Ю. Волкова, Ю. А. Кандрина; [под общ. ред. В. Х. Осадченко]; М-во образования и науки Рос. Федерации, Урал. федер. ун-т. – Екатеринбург: Изд-во Урал. ун-та, 2015. – 80 с
2. Основы цифровой обработки сигналов: учеб. пособие / В. Г. Коберниченко; М-во науки и высш. Образования, Рос. Федерации, Урал. федер. ун-т. – Екатеринбург: Изд-во Урал. ун-та, 2018. – 150 с.

3. Павлейно М.А, Ромаданов В.М., Сафронова Ю.Ф., Статуя А.А. Моделирование работы электрических схем в Simulink. Применение операционных усилителей для фильтрации, усиления и генерации сигналов. – СПб., 2007. – 210 с.

ISSN 2541-9250

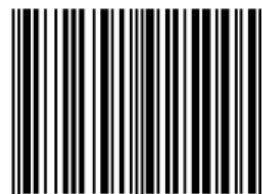
НАУКА ЧЕРЕЗ ПРИЗМУ ВРЕМЕНИ

Международный научный журнал

Ежемесячное научное издание

№12 (45) 2020

ISSN 2541-9250



9 772541 925005 >

Библиографическое описание статьи:

Шелле В.С., Акифьев М.В. Проектирование стенда, устраняющего шум в среде Simulink// Наука через призму времени. – 2020. – №12 (45). – с. 59-62



<http://www.naupri.ru/journal/2742>

© Шелле В.С., Акифьев М.В., 2020

© Редакция научного журнала «Наука через призму времени», 2020