МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДРЕАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

«ПОВОЛЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ» (ФГБОУ ВО «ПГТУ»)

Кафедра \_ РТиС\_\_\_\_\_

Отчет по лабораторной работе №1

«Формирование случайных сигналов в программе MathLab & SimuLink»

по дисциплине «Моделирование систем»

Выполнили: \_студенты группы ИСТ-33\_

\_\_\_\_\_\_\_Антропова А. В., Чумаров А.Н.,

Никфоров М. А., Александров М. А.\_\_\_

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

(дата) (подпись)

Проверил: \_\_\_\_\_\_\_\_доцент\_\_\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_Дедов А.Н.\_\_\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

(дата) (подпись)

Йошкар-Ола

2024

**Цель работы:** Познакомится и изучить программы Matlab & SimuLink. Уметь находить и открывать готовые решения и электронные схемы. Так же познакомиться с библиотечными блоками программы SimuLink и их параметрами и характеристиками.

**Теоретическая часть:**

**MATLAB** — пакет прикладных программ для решения задач технических вычислений. Пакет используют более миллиона инженерных и научных работников, он работает на большинстве современных операционных систем, включая Linux, macOS, Solaris и Windows.

**Simulink** — это графическая среда программирования на основе MATLAB для моделирования, симуляции и анализа многодоменных динамических систем. Его основной интерфейс представляет собой графический инструмент построения блок-схем и настраиваемый набор библиотек блоков.

**Случайная величина** — переменная, значения которой представляют собой численные исходы некоторого случайного феномена или эксперимента. Другими словами, это численное выражение результата случайного события. Случайная величина является одним из основных понятий теории вероятностей.

**Математи́ческое ожида́ние** — понятие в теории вероятностей, означающее среднее значение случайной величины. В случае непрерывной случайной величины подразумевается взвешивание по плотности распределения.

Важнейшими среди них являются характеристики положения: математическое ожидание (центр распределения случайной величины), мода, медиана; характеристики рассеяния: дисперсия (отклонение случайной величины от ее центра), среднее квадратическое отклонение.

**Мо́да** — значение во множестве наблюдений, которое встречается наиболее часто. Иногда в совокупности встречается более чем одна мода. В этом случае можно сказать, что совокупность мультимодальна. Из структурных средних величин только мода обладает таким уникальным свойством.

**Медиа́на, или серединное значение набора чисел** — число, которое находится в середине этого набора, если его упорядочить по возрастанию, то есть такое число, что половина из элементов набора не меньше него, а другая половина не больше.

Под термином «шум» понимают беспорядочные колебания различной физической природы, отличающиеся сложностью временной и спектральной структуры.

Случайный или вероятностный характер протекания процессов.

Звук как физическое явление представляет собой механические колебания упругой среды в диапазоне упругой среды в диапазоне слышимых частот.

**Классификация шумов:**

**По спектру**

Шумы подразделяются на стационарные и нестационарные.

**По характеру спектра**

По характеру спектра шумы подразделяются на:

* широкополосный шум с непрерывным спектром шириной более 1 октавы;
* тональный шум, в спектре которого имеются выраженные тона. Выраженным тон считается, если одна из третьоктавных полос частот превышает остальные не менее, чем на 10дБ.

**По частоте (Гц)**

По частотной характеристике шумы подразделяются на:

* низкочастотные (<300 Гц)
* среднечастотный (300 – 800 Гц)
* высокочастотный (>800 Гц)

**По временными характеристикам**

* стационарный
* нестационарный
* колеблющийся
* прерывистый
* импульсный

**По природе возникновения**

* Механический шум, обусловленный колебаниями деталей машин и их взаимным перемещением. Спектр механического шума занимает широкую область частот. Наличие высоких частот делают шум особо неприятные.
* Аэродинамический шумы возникают при движении газов и жидкостей, их взаимодействия с твердыми телами.
* гидравлический
* Электромагнитный, шум возникает в электрических машин и оборудовании из-за взаимодействия ферромагнитных масс под влиянием переменных магнитных полей, а также силы, возникающие при взаимодействии магнитных полей, создаваемых токами.

**Отдельные категории шумов**

* **Белый шум** – стационарный шум, спектральные составляющие которого равномерно распределены по всему диапазону задействованных частот.
* **Цветные шумы** – некоторые виды шумовых сигналов, которые имеют определенные цвета, исходя из аналогии между спектральной плотностью сигнала произвольной природы и спектрами различных цветов видимого света.
* **Розовый шум** ( в строительной акустике), у которого уровень звукового давления изменяется в октавной полосе частот.
* **Броуновский** (красный, «коричневый») шум Это означает, что на низких частотах шум имеет больше энергии, чем на высоких. Энергия шума падает на 6 децибел на октаву. Акустический красный шум слышится как приглушённый, в сравнении с белым или розовым шумом.
* **Синий шум** — вид сигнала, чья спектральная плотность увеличивается на 3 дБ на октаву. То есть его спектральная плотность увеличивается с ростом частоты, и, аналогично белому шуму, на практике он должен быть ограничен по частоте. На слух синий шум воспринимается более резким, нежели белый.
* **Фиолетовый шум** — вид сигнала, чья спектральная плотность увеличивается на 6 дБ на октаву. То есть его спектральная плотность пропорциональная квадрату частоты и, аналогично белому шуму, на практике он должен быть ограничен по частоте. Фиолетовый шум получается, если продифференцировать белый шум по времени.
* **Серый шум** — шумовой сигнал, соответствующий психоакустической кривой постоянной громкости по всем частотам, то есть для человеческого слуха он имеет одинаковую громкость на всех частотах. Спектр серого шума получается, если сложить спектры броуновского и фиолетового шумов.

**Аддитивный белый гауссов шум (AWGN**) — базовая модель шума, используемая в теории информации для имитации эффекта многих случайных процессов, происходящих в природе.

**Характеристики AWGN:**

1 Аддитивный, потому что он добавляется к любому шуму, который может быть присущ информационной системе.

2 Белый, потому что он имеет равномерную спектральную плотность мощности по всей полосе частот информационной системы.

3 Гауссовский, потому что он имеет нормальное распределение во временной области со средним значением во временной области, равным нулю.

**Помеха** — это вид воздействия, нежелательное излучение, действующее на радиоэлектронное средство (РЭС) одновременно с сигналом и приводящее к его искажению (изменения свойств содержащейся в нем информации).

**Вывод**:

Познакомились и изучили программы Matlab & SimuLink. Научились находить и открывать готовые решения и электронные схемы. Так же познакомились с библиотечными блоками программы SimuLink и их параметрами и характеристиками.