

Министерство образования Республики Беларусь

Учреждение образования

Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники

Кафедра радиотехнических систем

Отчет по лабораторной работе №1

«МОДЕЛИРОВАНИЕ СЛЕДЯЩИХ СИСТЕМ В СРЕДЕ SIMULINK»

Выполнили:
ст. гр. 240102
shlom41k

Проверил:
Ганкевич С.А.

Минск 2015

Цель работы

Получение практических навыков составления имитационных моделей в среде Simulink, исследования их временных и частотных характеристик с помощью виртуальных регистраторов и интерактивного обозревателя (LTI-вьюера).

Формирование и исследование моделей следящей системы, фазового и временного дискриминатора.

Выполнение работы

1. Изучили состав основной библиотеки блоков, методику формирования моделей и исследования характеристик.

2. Составили модель следящей системы.

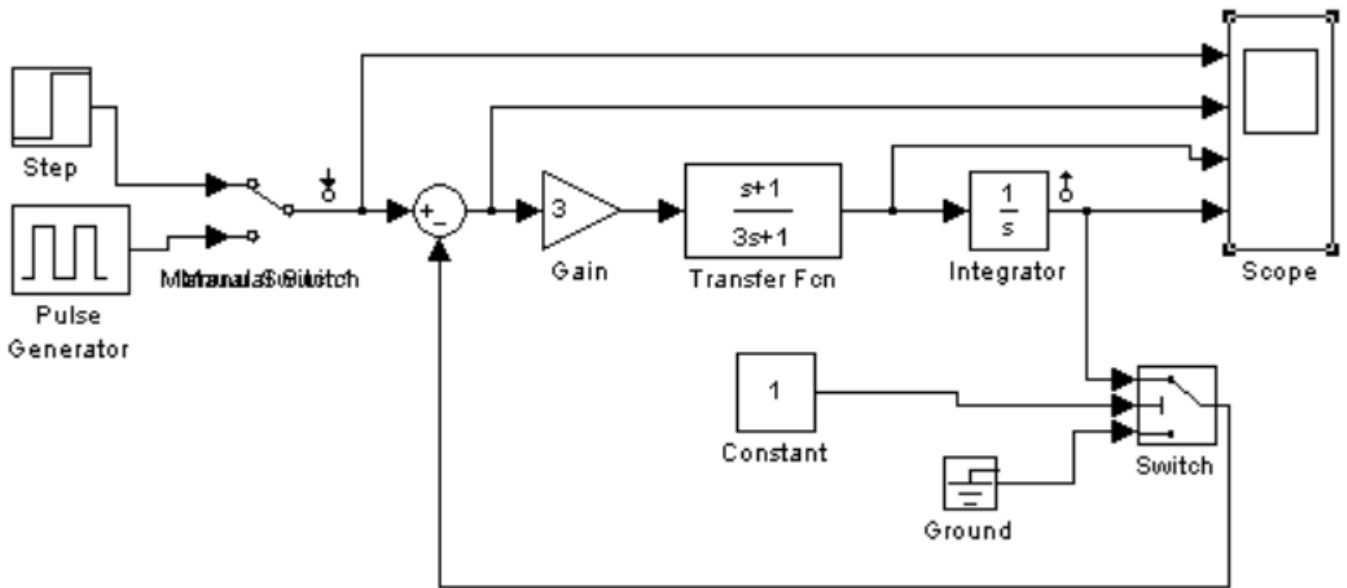
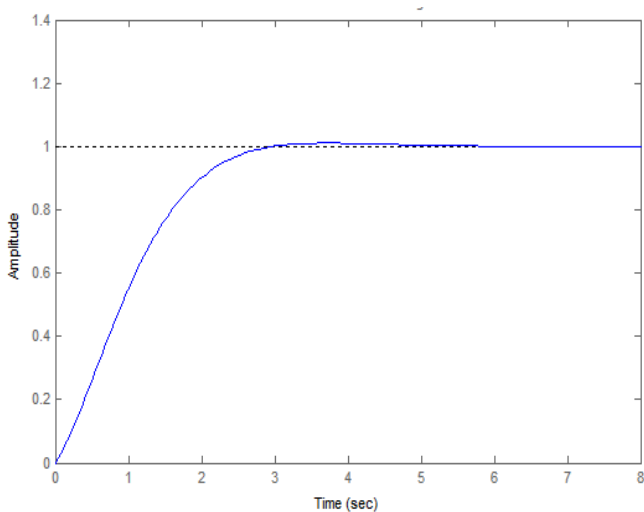
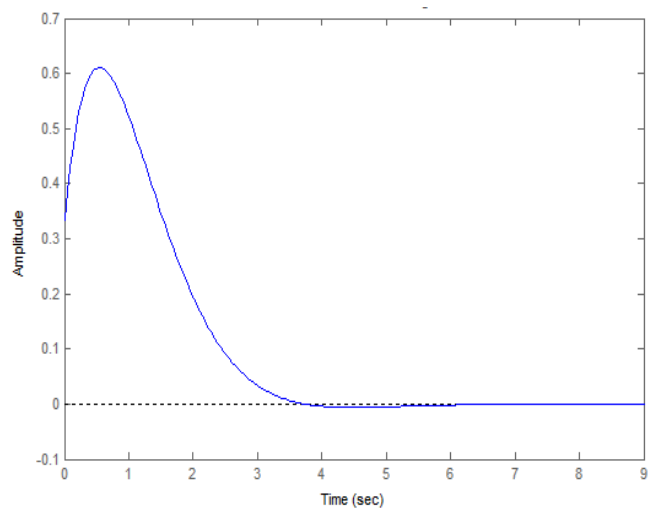


Рисунок 1 – Модель следящей системы

Используя LTI-вьюер, построили временные и частотные характеристики для разомкнутой и замкнутой системы.



а)



б)

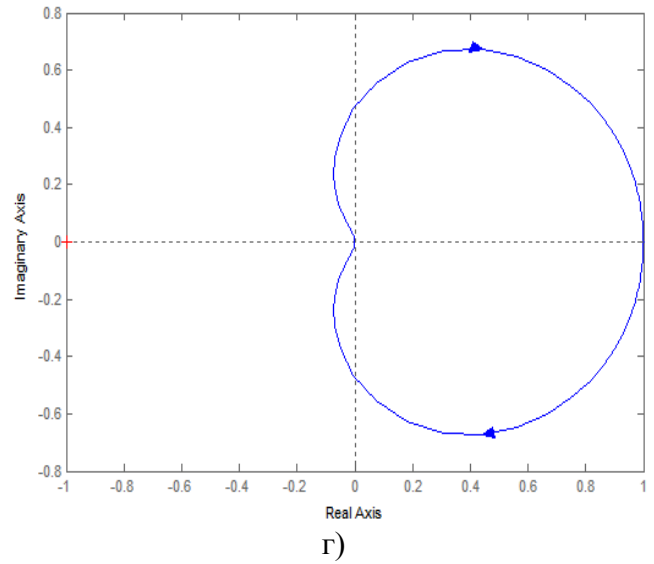
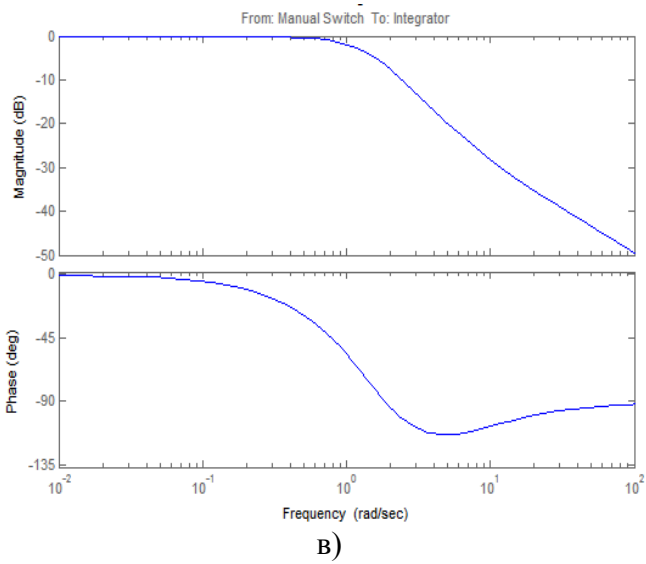


Рисунок 2 – Временные и частотные характеристики замкнутой системы:
 а) переходная характеристика; б) импульсная характеристика; в) логарифмическая АЧХ и ФЧХ;
 г) годограф Найквиста

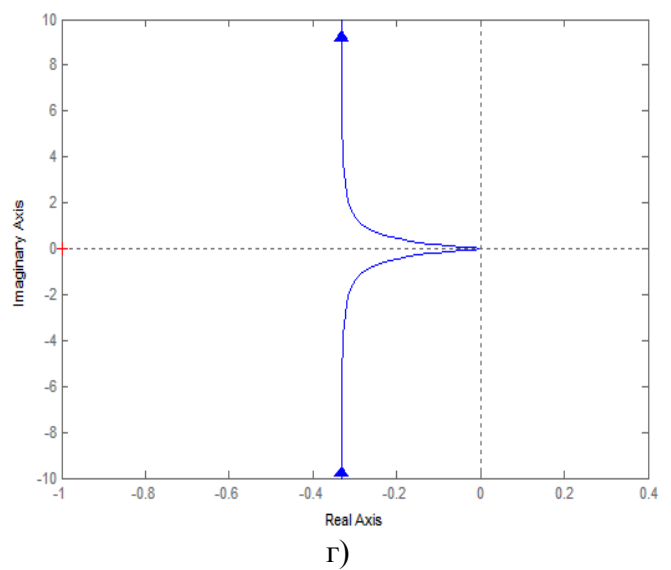
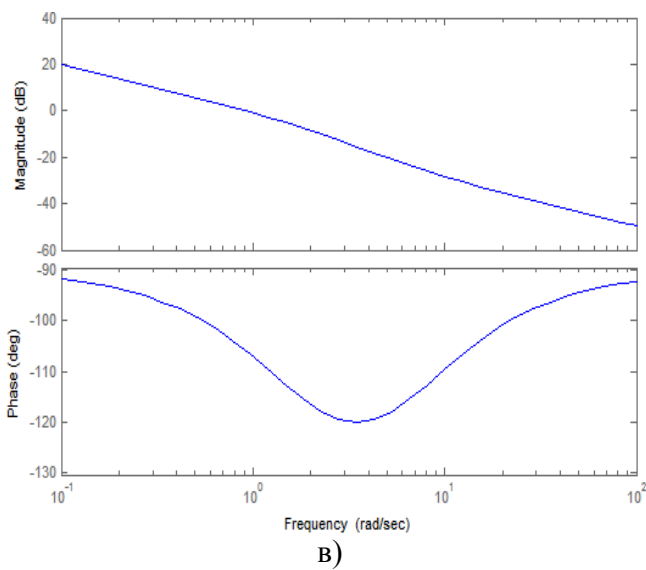
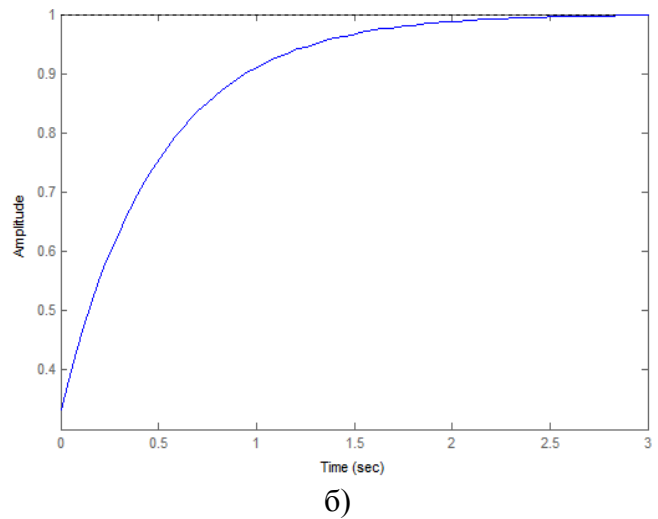
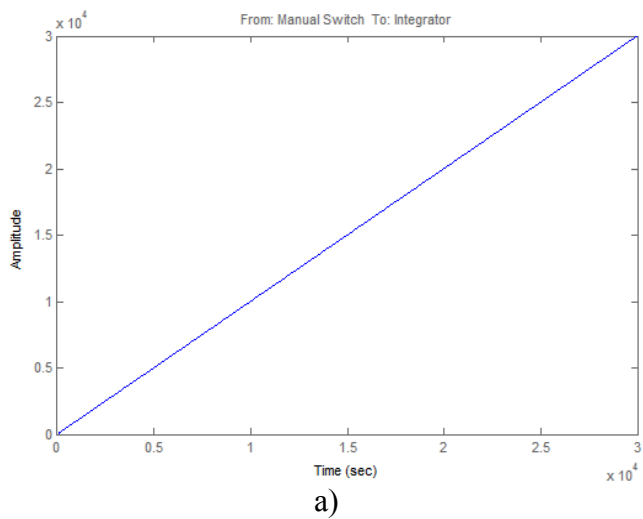


Рисунок 3 – Временные и частотные характеристики разомкнутой системы:
 а) переходная характеристика; б) импульсная характеристика; в) логарифмическая АЧХ и ФЧХ;
 г) годограф Найквиста

Зафиксировали временные диаграммы в контрольных точках схемы при заданных входных воздействиях (единичная ступенчатая функция и периодическая последовательность импульсов).

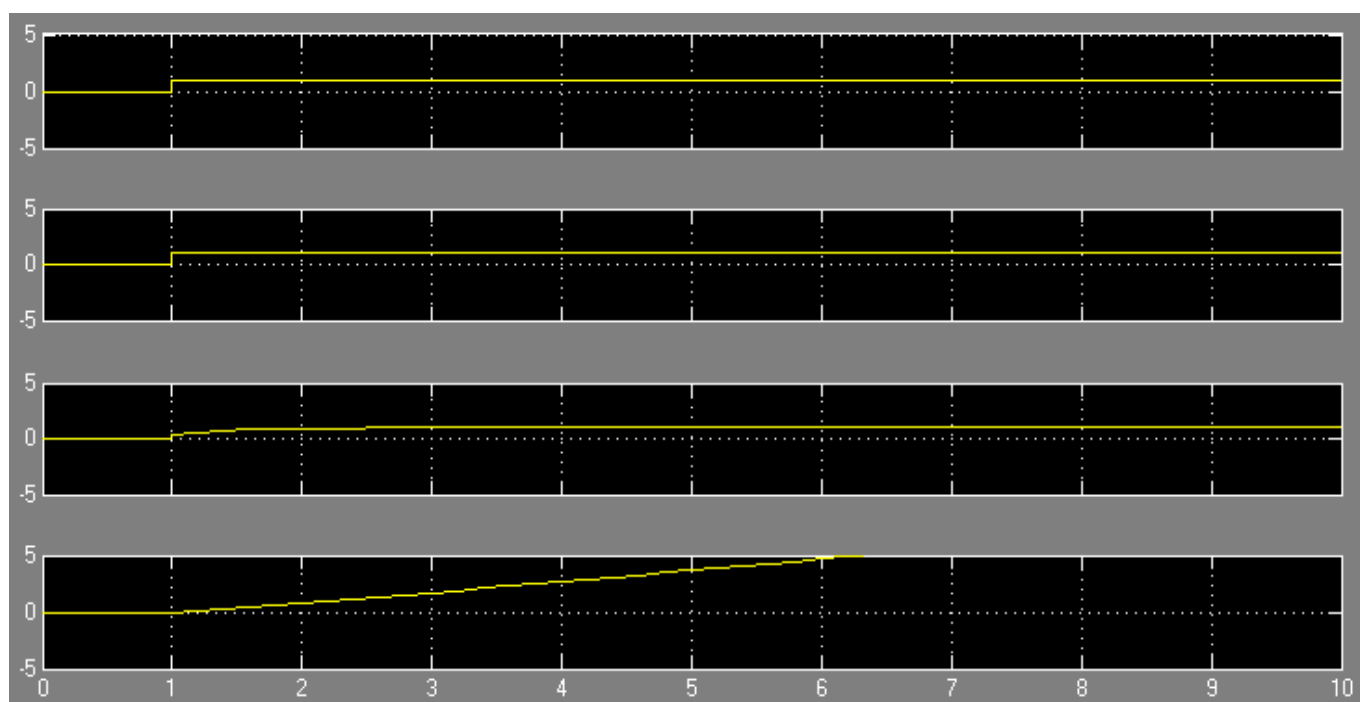


Рисунок 4 – Временные диаграммы при входном воздействии единичной ступенчатой функции

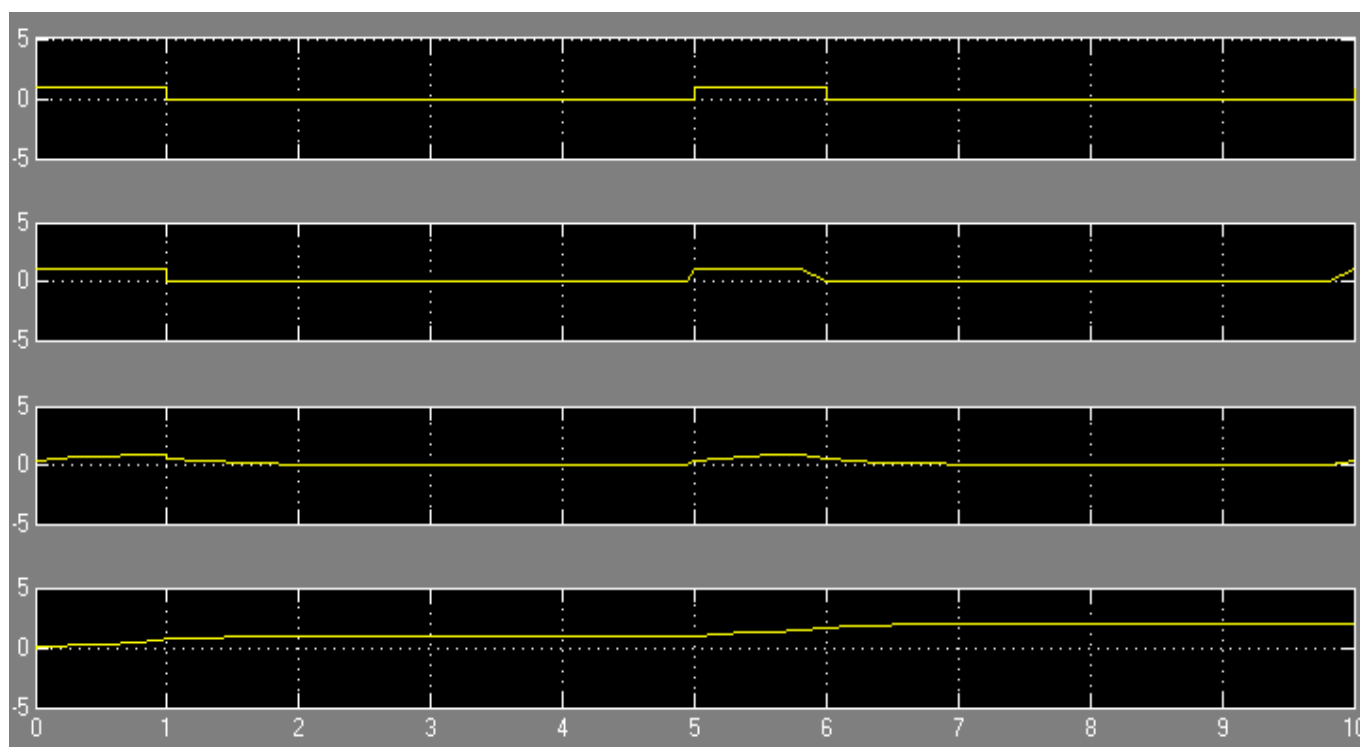


Рисунок 5 – Временные диаграммы при входном воздействии ППИ

2. Сформировали модель установки для исследования фазового дискриминатора и установили следующие параметры:

- источник гармонических сигналов Sine Wave: амплитуда – 1, частота – 4;
- источник пилообразных сигналов: Time values – [0 100], Output values [0 3];
- управляемого элемента задержки: Maximum delay – 10;
- уровни ограничения в ограничителе Saturation 1.0 и -1.0.

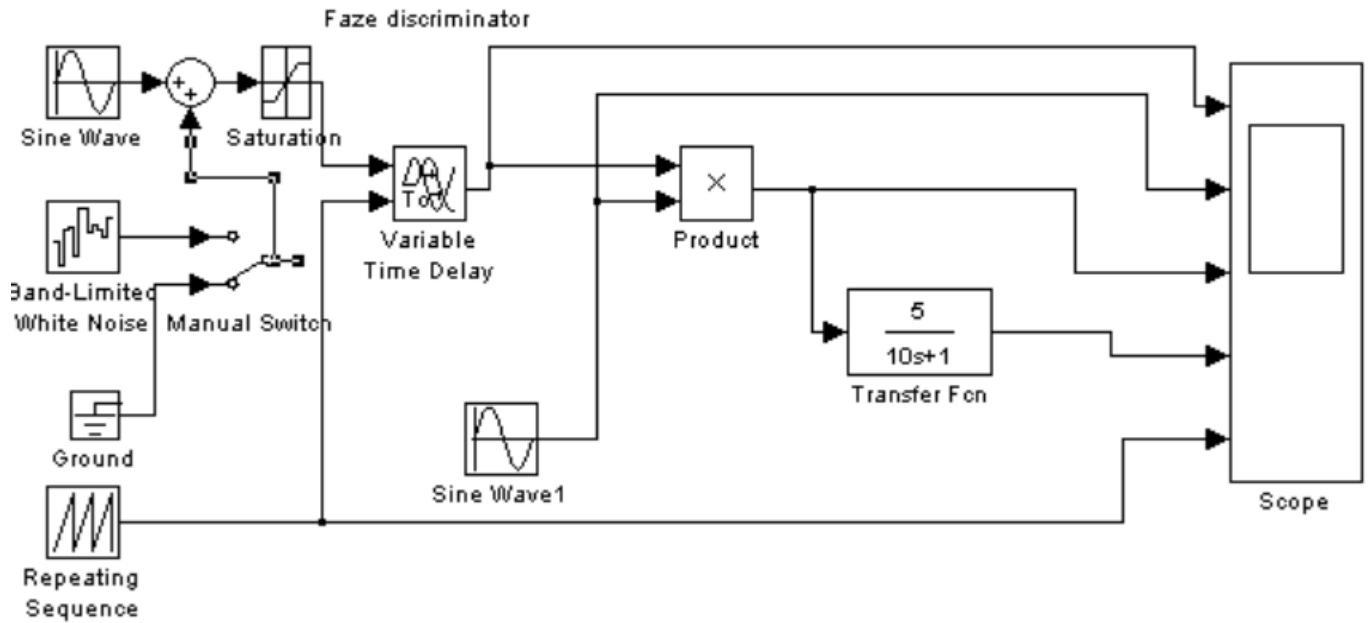


Рисунок 6 – Модель установки для исследования фазового дискриминатора

Сняли осциллограммы в контрольных точках схемы при отсутствии помехи на входе.

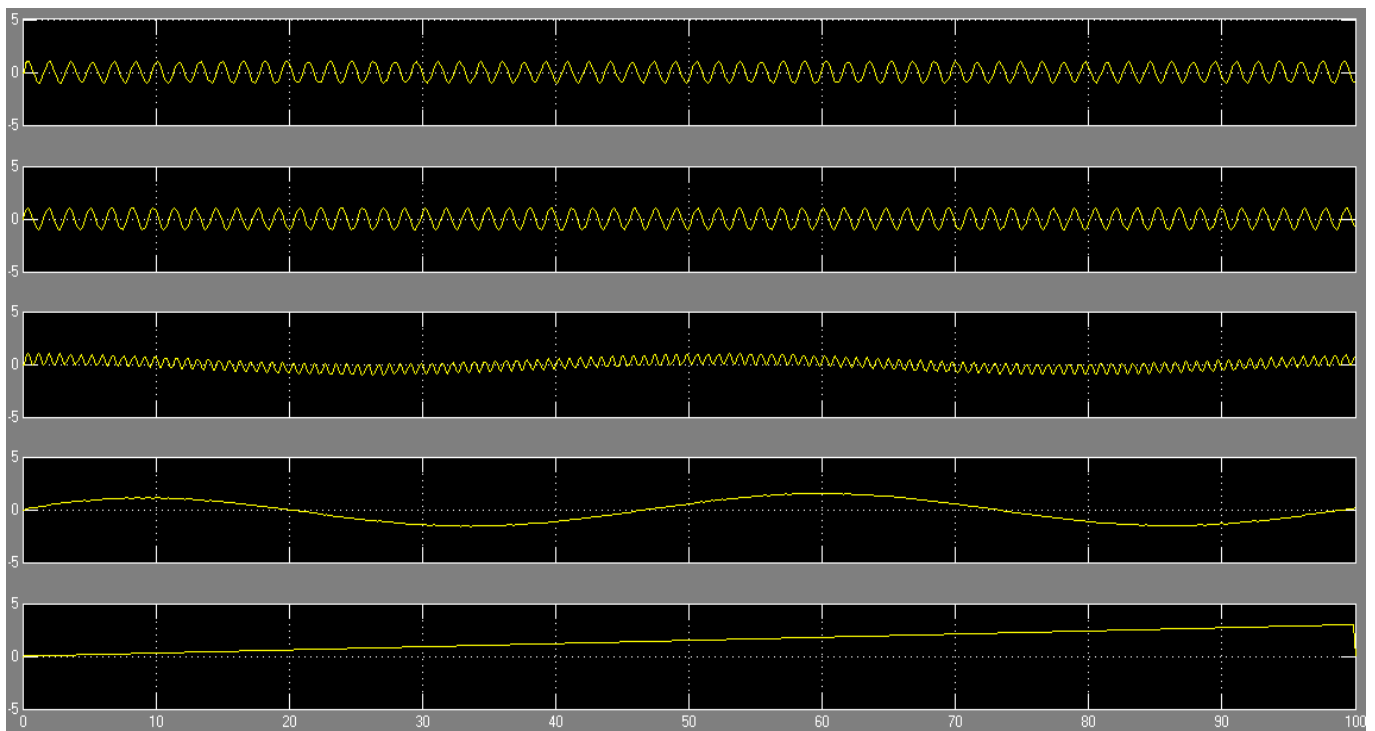


Рисунок 7 - Осциллограммы в контрольных точках схемы при отсутствии помехи на входе

С помощью ручного переключателя подали на вход помеху и повторили измерения. Сняли осциллограммы в контрольных точках схемы при подаче на вход помехи.

Измеряя среднее значение амплитуды дискриминационной характеристики при различной интенсивности помех, оценили зависимость дискриминационной характеристики от отношения сигнал/шум.

Исходя из полученных в ходе моделирования результатов, дискриминационная характеристика прямо-пропорционально зависит от отношения сигнал/шум.

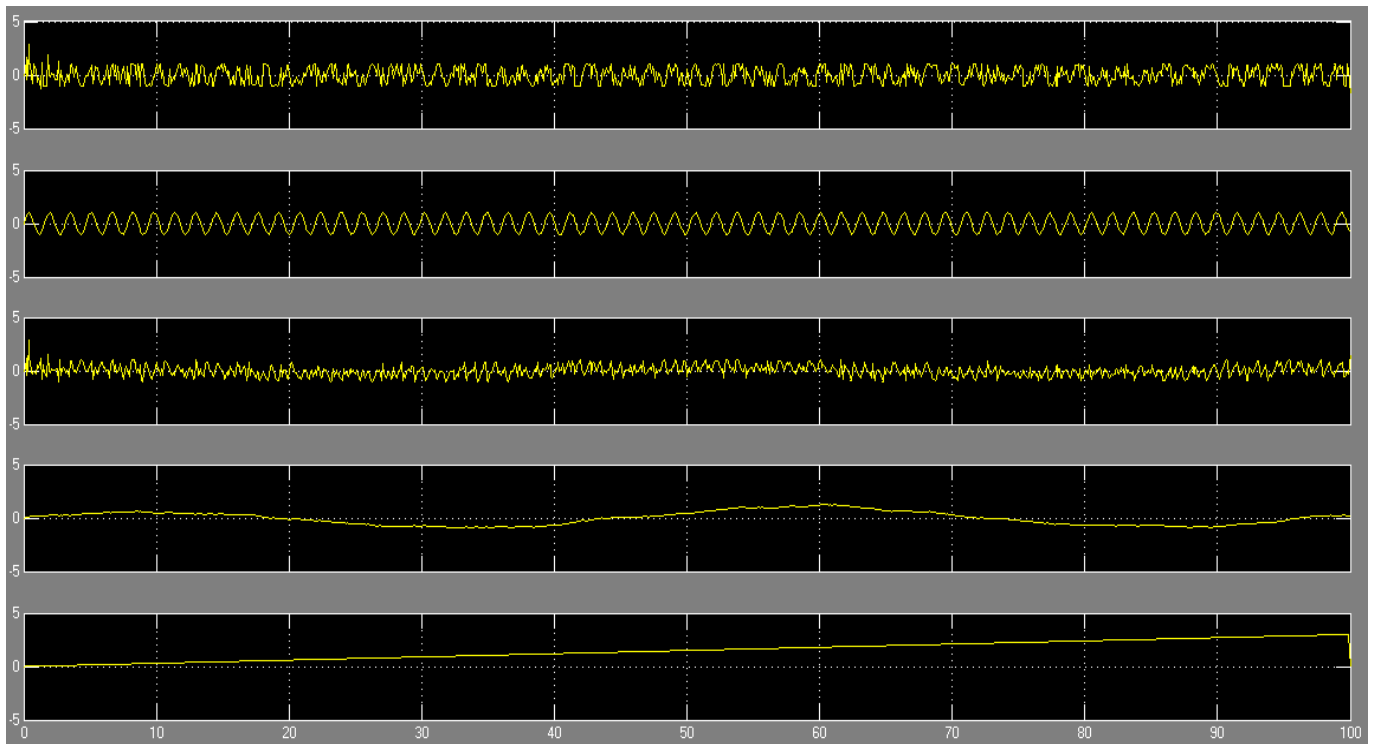


Рисунок 8 - Осцилограммы в контрольных точках схемы при подаче помехи на вход

3. Сформировали модель установки для исследования временного дискриминатора и установили следующие параметры:

- генератор импульсов: амплитуда – 1, переход – 10, длительность импульса – 20%, задержка – 0;
- генератор импульсов 1: амплитуда – 1, переход – 10, длительность импульса – 20%, задержка – 7;
- генератора Ramp: Slope – 0.1;
- управляемого элемента задержки: Maximum delay – 8;
- элементов задержки: Sample time – 2;
- время моделирования – 60.

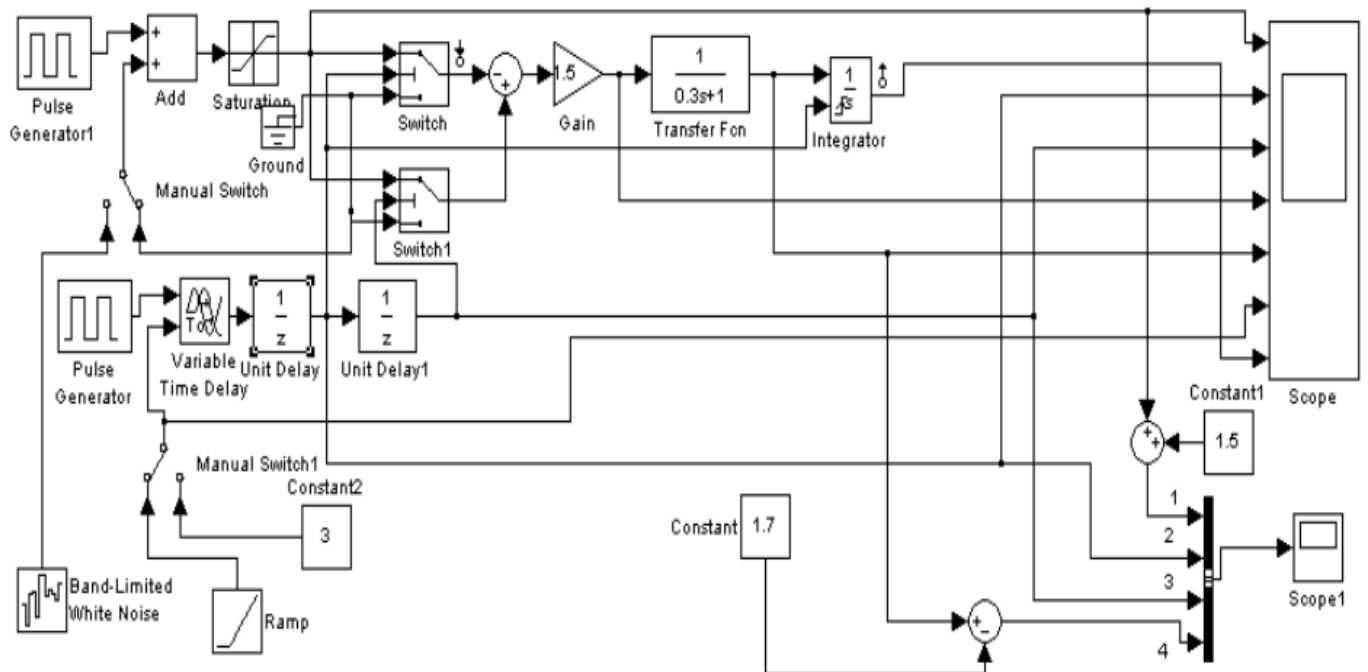


Рисунок 9 – Модель установки для исследования временного дискриминатора

Сняли осциллограммы в контрольных точках. Оценили влияние помех на крутизну дискриминационной характеристики.

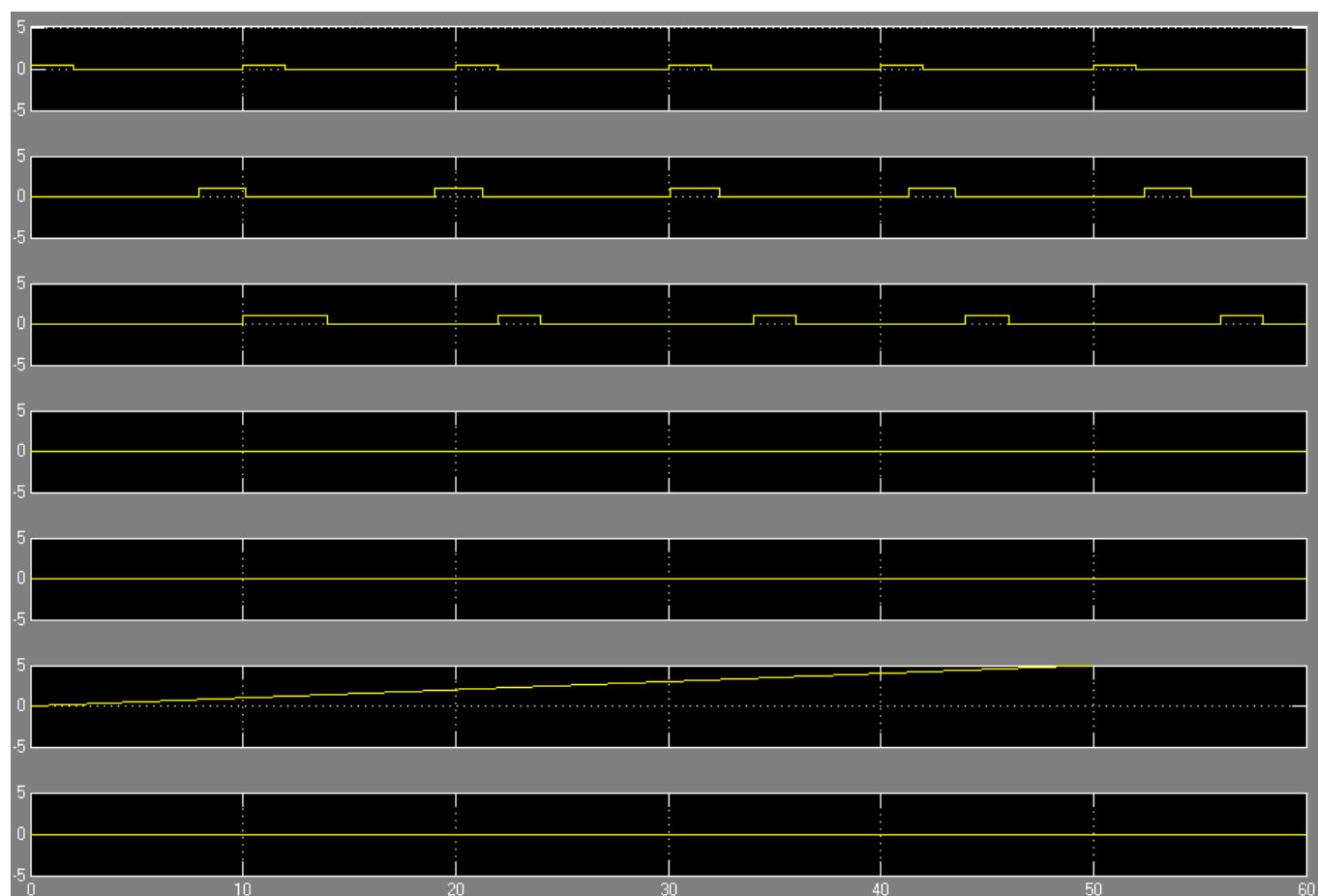


Рисунок 10 - Осциллограммы в контрольных точках схемы при отсутствии помехи на входе

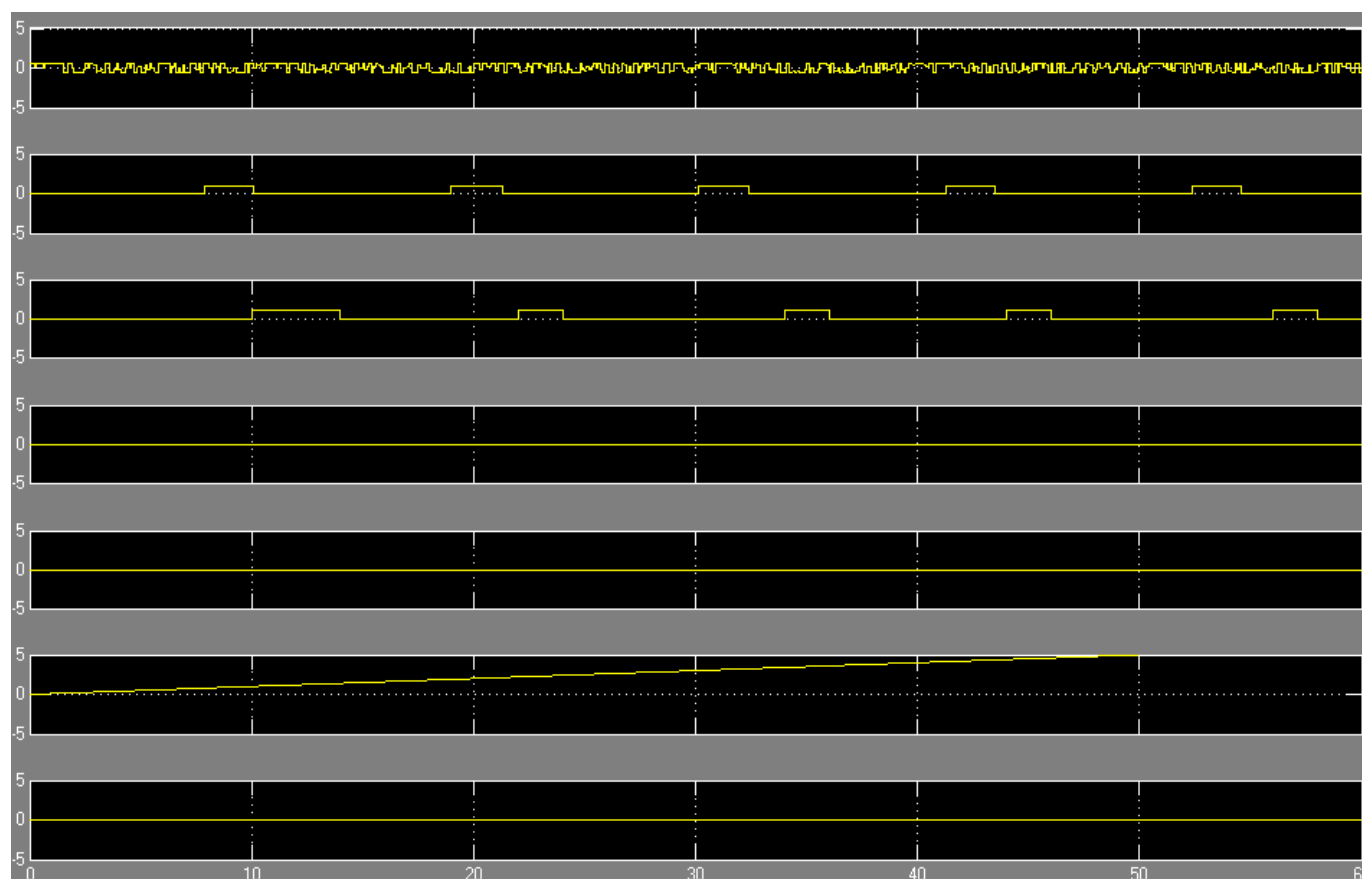


Рисунок 11 - Осциллограммы в контрольных точках схемы при подаче помехи на вход

4. Сформировали модель установки для исследования частотного дискриминатора.

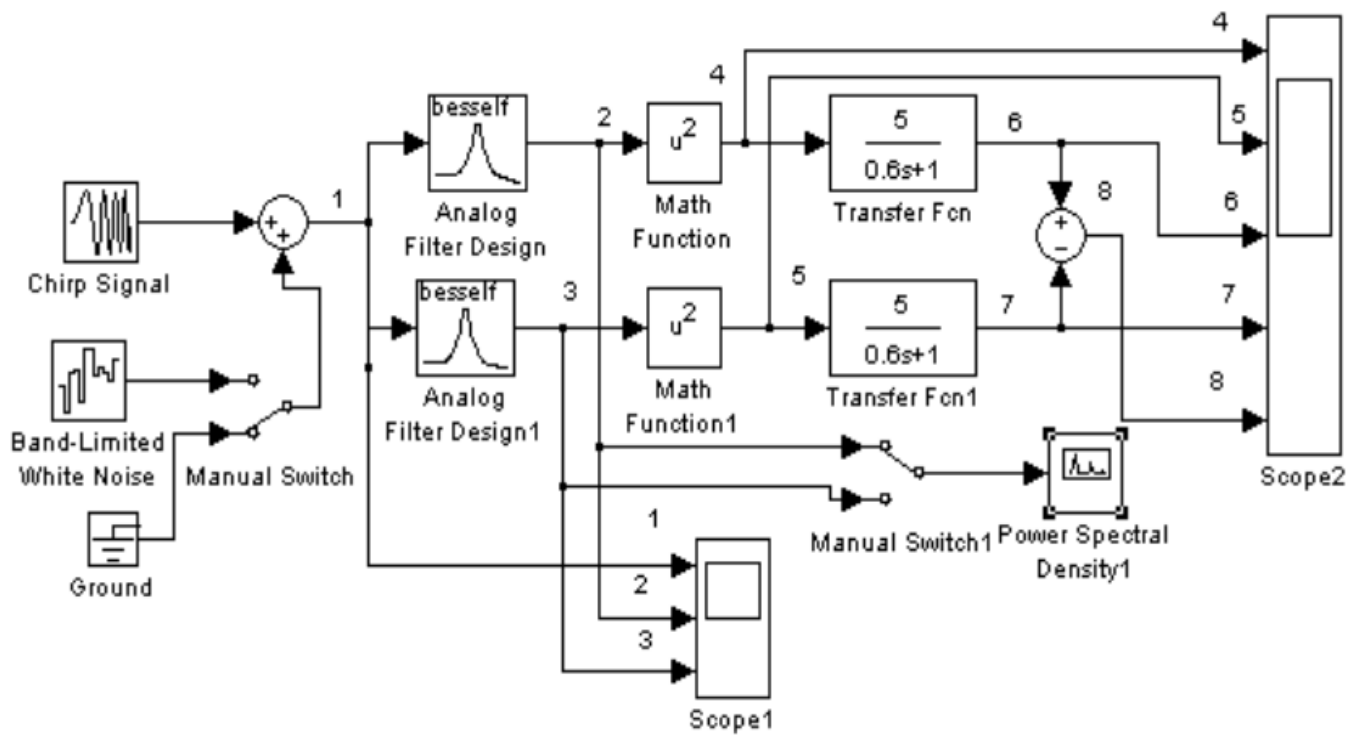


Рисунок 12 – Модель установки для исследования частотного дискриминатора

Сняли осциллограммы в контрольных точках схемы и спектры сигналов на выходах фильтров.

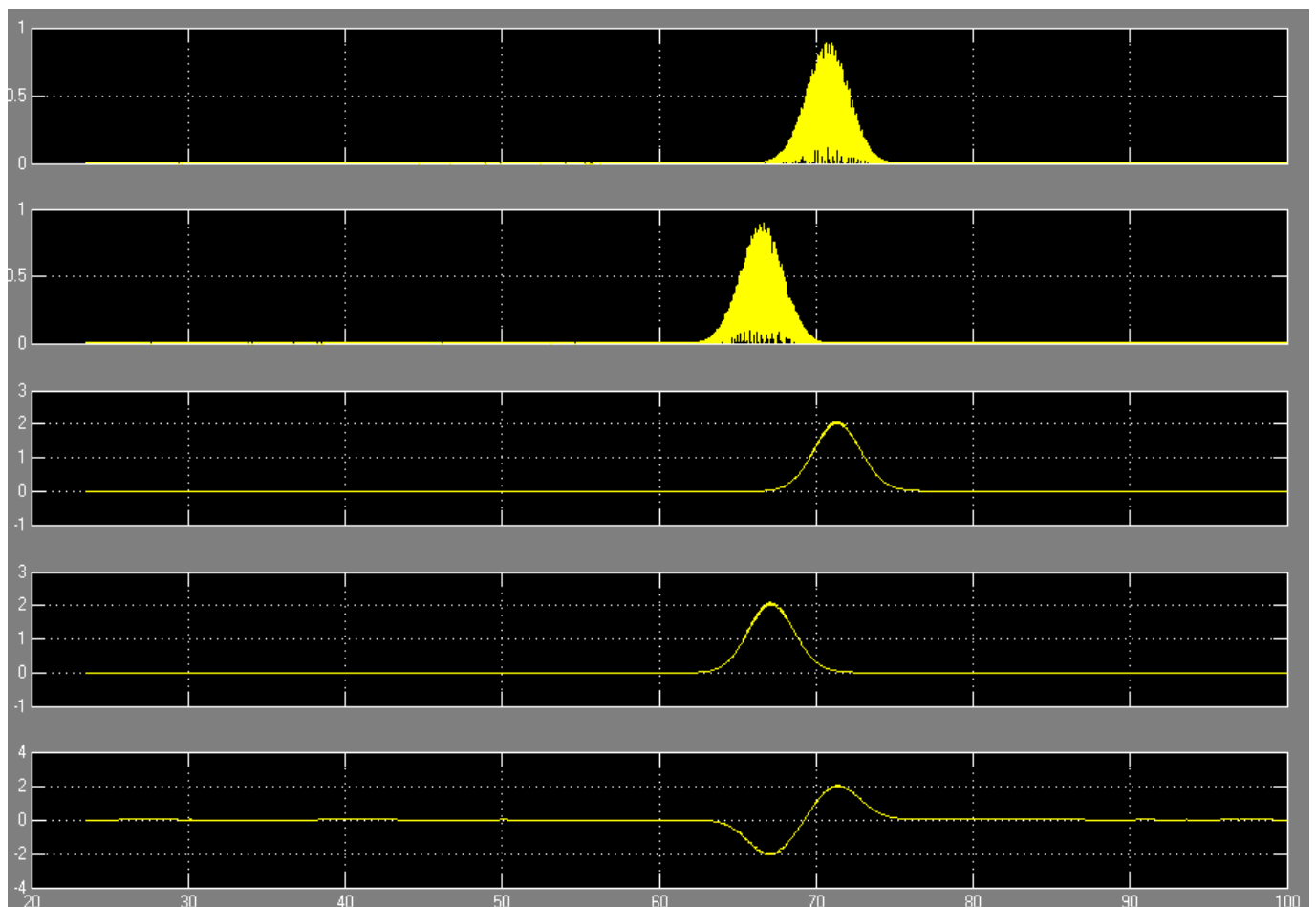


Рисунок 13 - Осциллограммы в контрольных точках схемы при отсутствии помехи на входе

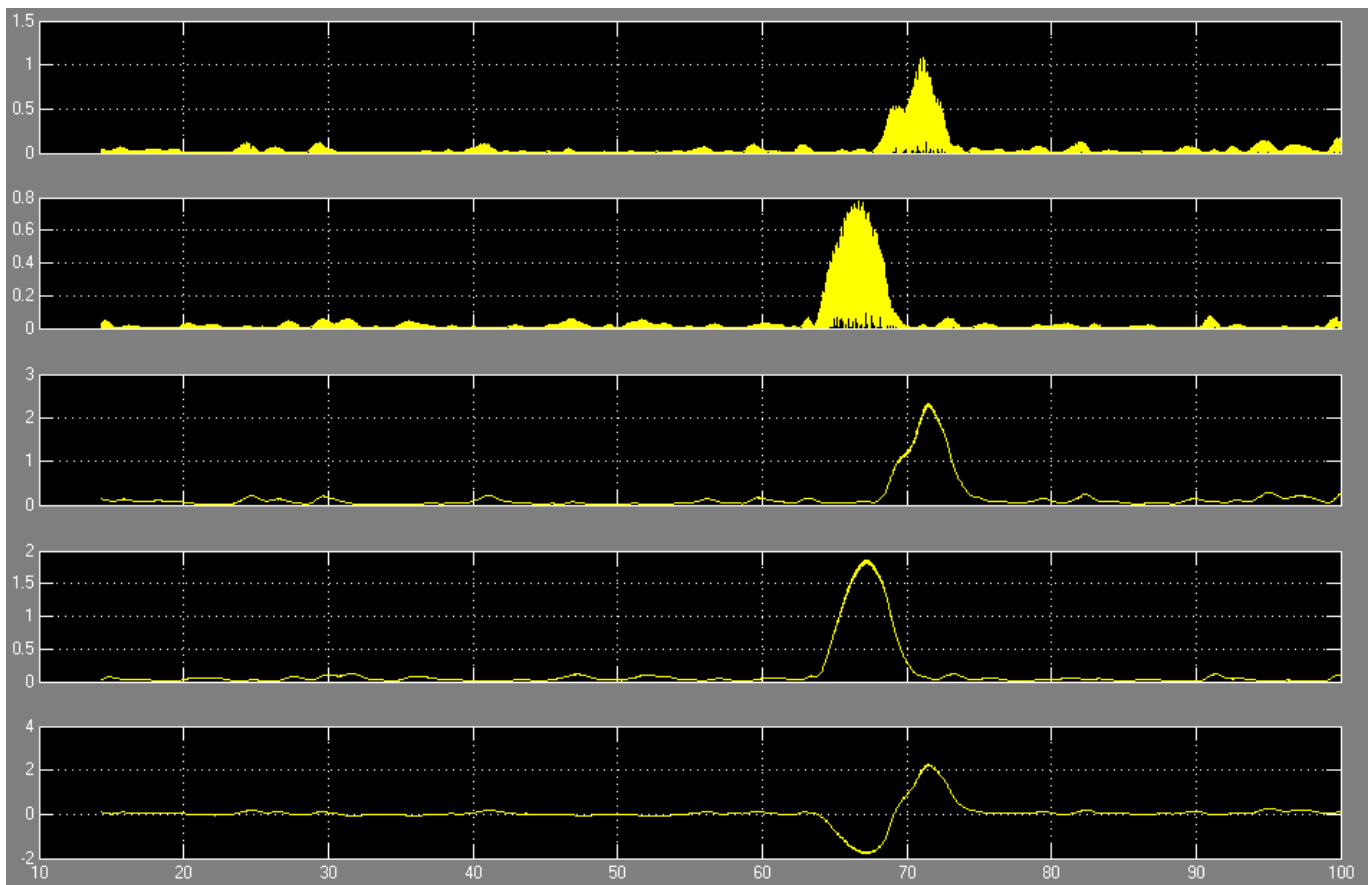


Рисунок 14 - Осциллограммы в контрольных точках схемы при подаче помехи на вход

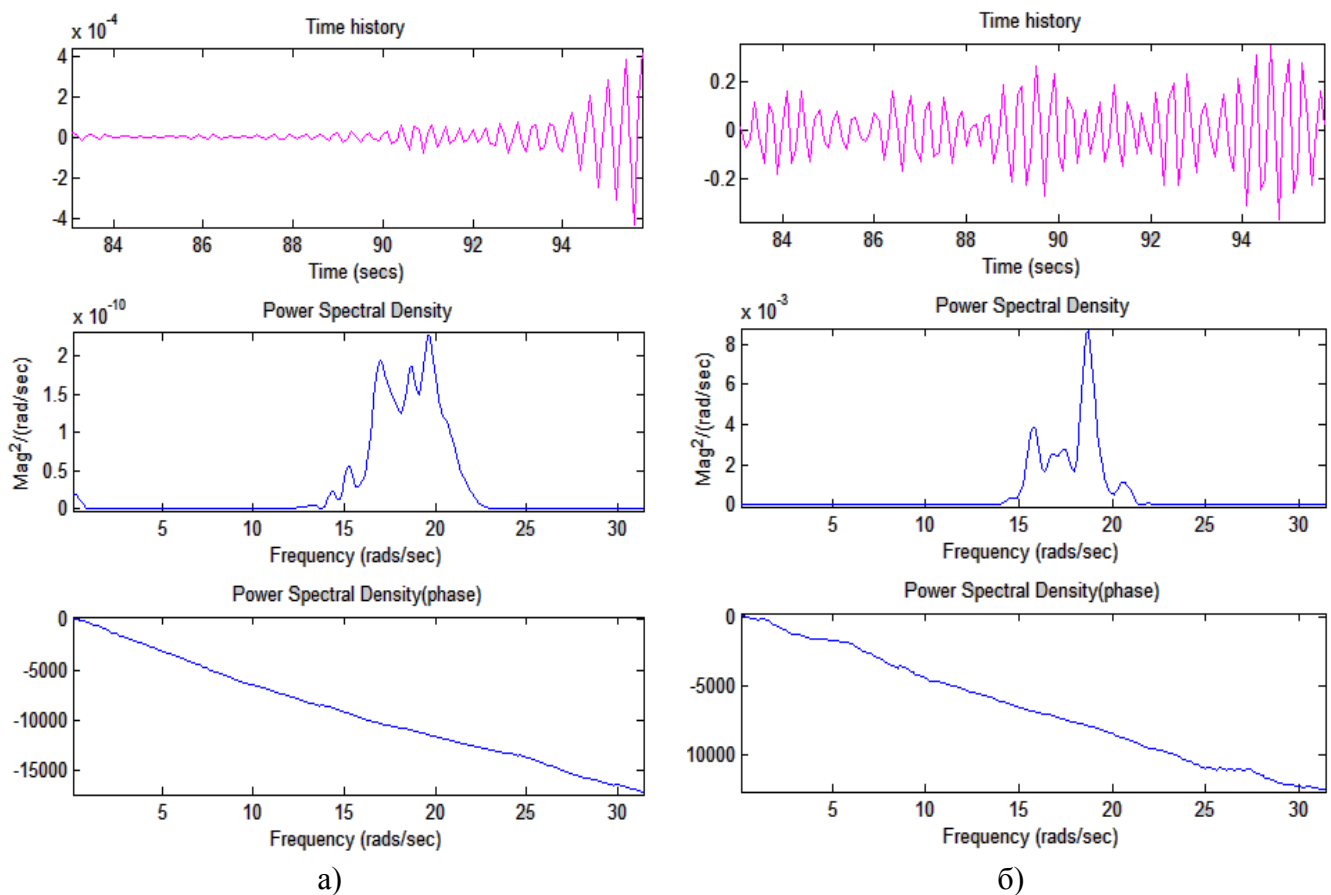


Рисунок 15 – Спектры сигналов на выходах фильтров:
 а) при отсутствии помехи на входе; б) при подаче помехи на вход

Вывод

Получили практические навыки составления имитационных моделей в среде Simulink, исследования их временных и частотных характеристик с помощью виртуальных регистраторов и интерактивного обозревателя.

Научились фирмировать и исследовать модели следящей системы, фазового и временного дискриминаторов. Оценили зависимость крутизны дискриминационной характеристики от отношения сигнал/шум.

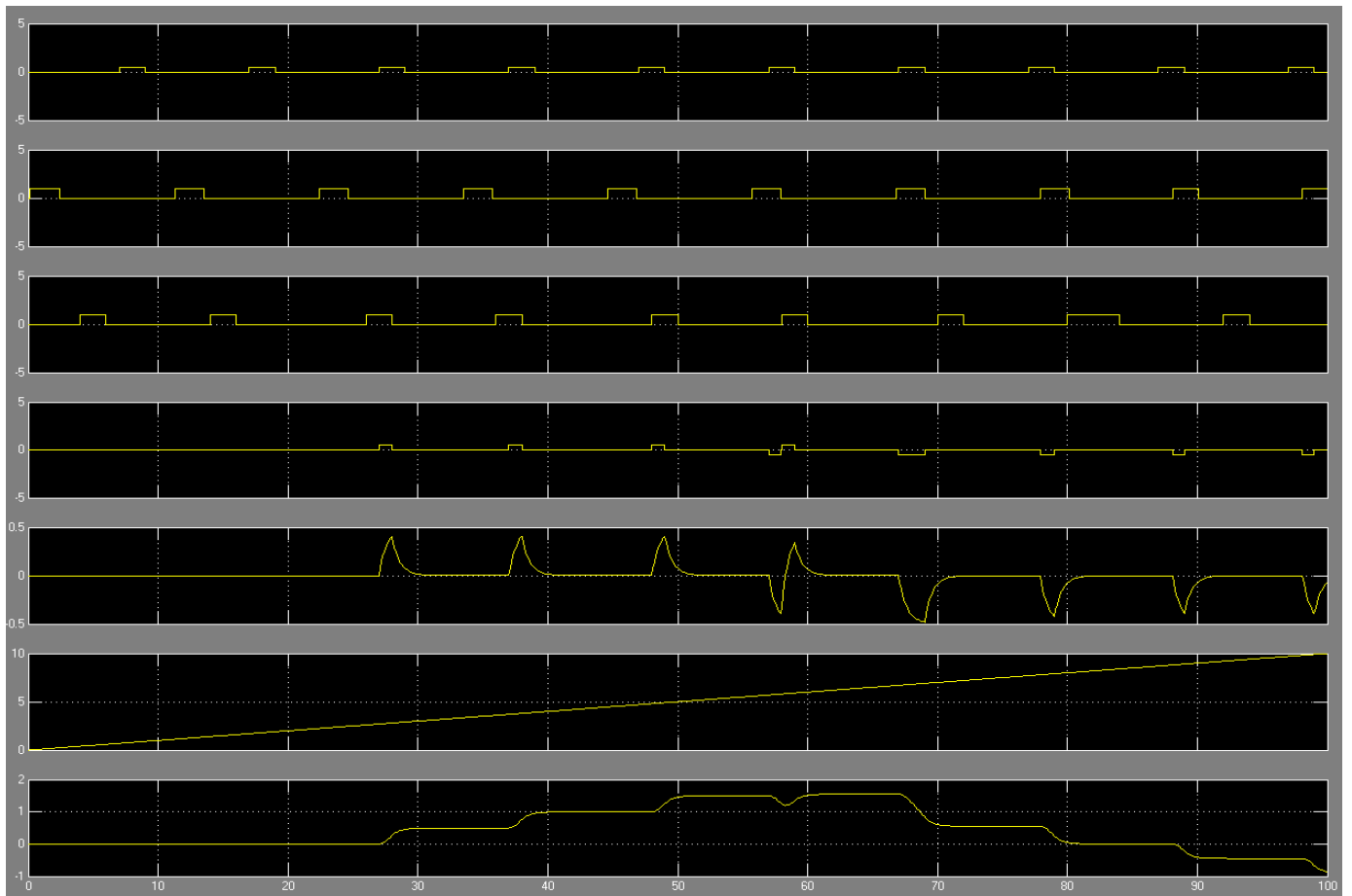


Рисунок 10 - Осциллограммы в контрольных точках схемы при отсутствии помехи на входе

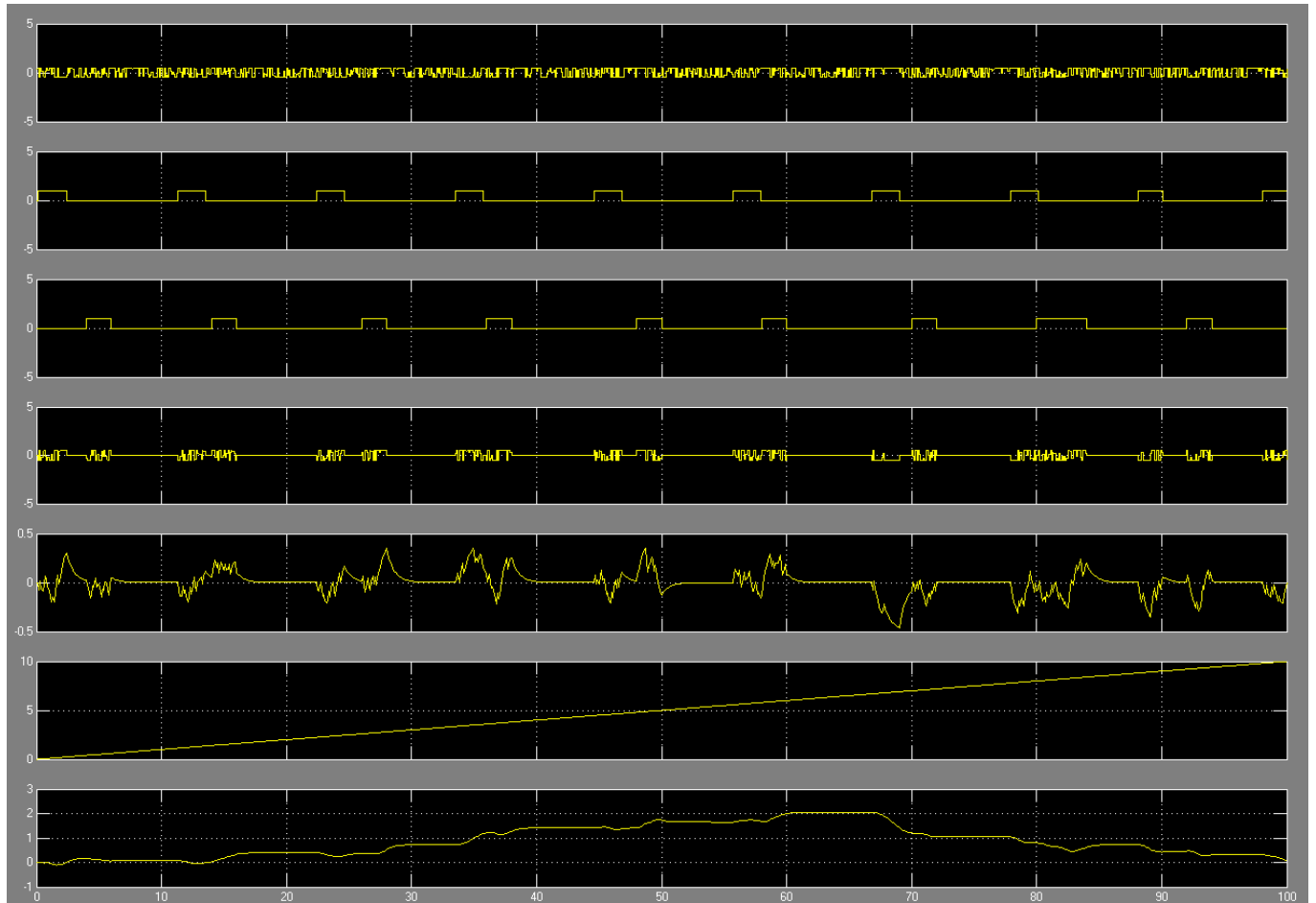


Рисунок 11 - Осциллограммы в контрольных точках схемы при подаче помехи на вход