

# **Лабораторная работа №4**

## **«Исследование устройств частотного преобразования сигналов в системах передачи информации»**

Перепелица А.А., ККСО-01-19

Москва, 2022 г.

**Цель работы:** ознакомление с устройством, работой частотных модуляторов и демодуляторов сигналов и приобретение практических навыков моделирования этих устройств.

### **1 Схема №1: исследование АМ сигналов**

#### **1.1 Перечень элементов, использованных в схемах, с их краткими характеристиками**

- Источник переменного тока (3.54 В, 200 Гц, 90°)
- 4-канальный осциллограф
- Источник напряжения частотной модуляции (5 В, 100/8 кГц) 2 шт.
- Анализатор спектра
- Ключ

## 1.2 Копии окон схемных файлов с позиционными обозначениями

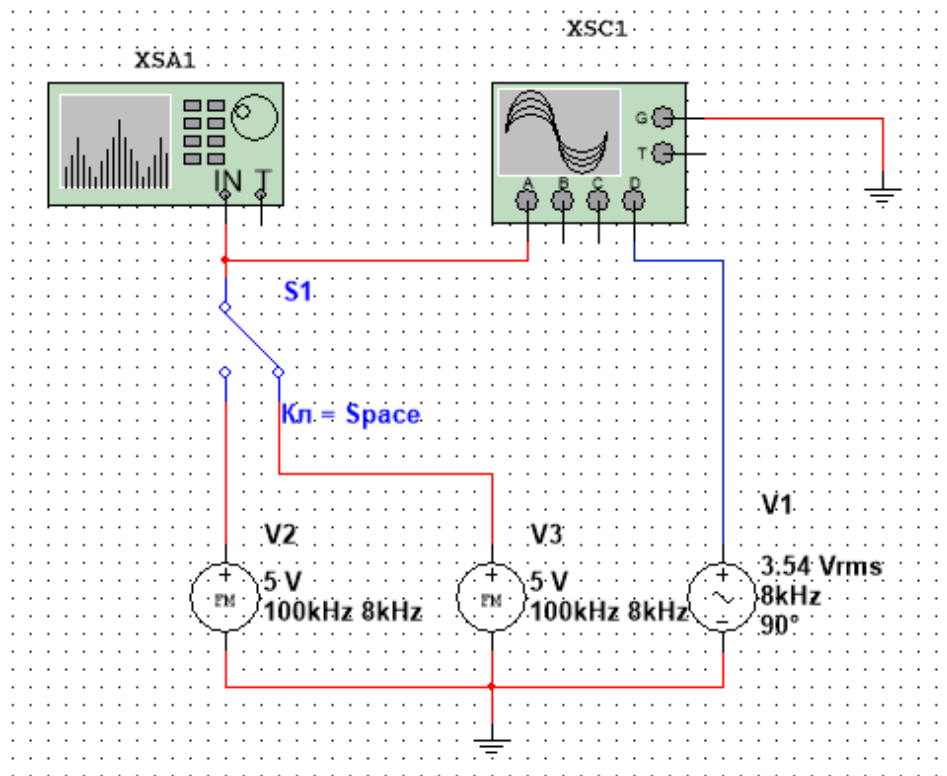


Рис.1 Схема исследования ЧМ сигналов

## 1.3 Результаты расчетов и измерений приборами

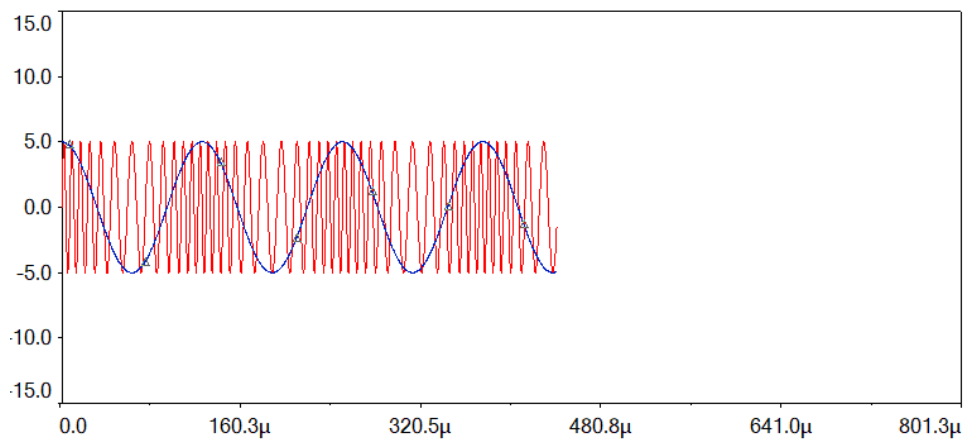


Рис.2 Показания осциллографа.

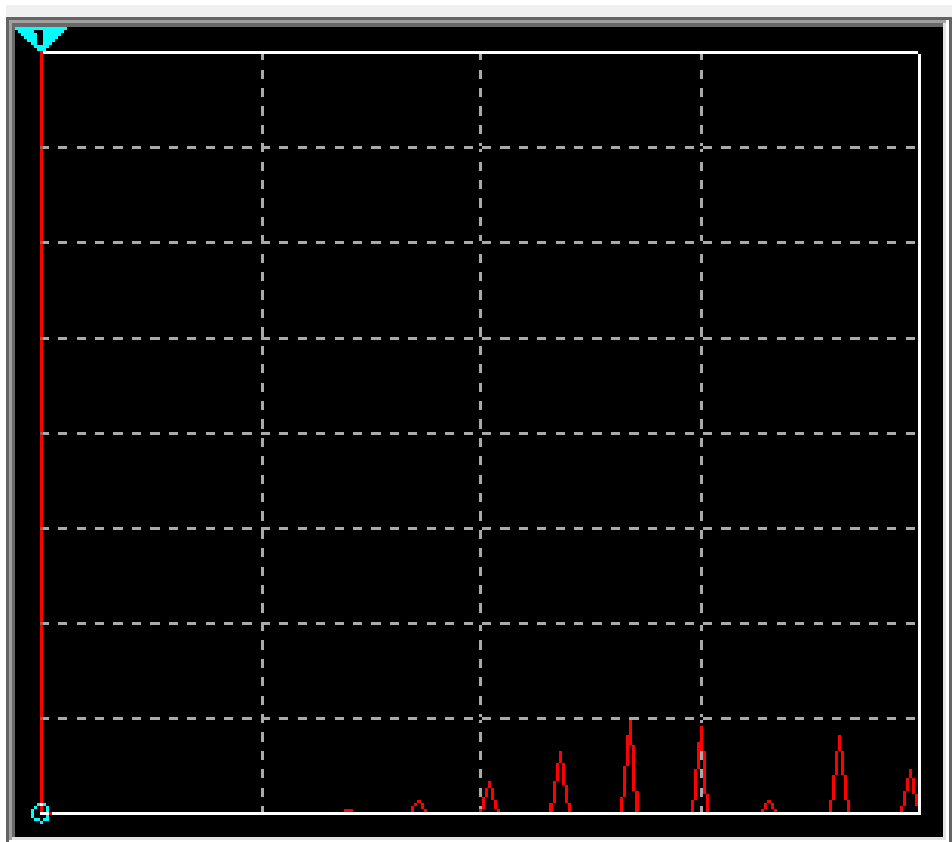


Рис.3 Показания анализатора спектра.

## 2 Схема №2: исследование модели частотной манипуляции

### 2.1 Перечень элементов, использованных в схемах, с их краткими характеристиками

- 4-канальный осциллограф
- Генератор сигналов
- Генератор, управляемый напряжением (5 В, 10 кГц, 5 кГц)
- Резистор (1 кОм)
- Катушка индуктивности (10 мГн)
- Конденсатор (11 нФ)
- Диод
- Резистор (100 Ом)
- Конденсатор (15 мФ)
- Резистор (5 кОм)

### 2.2 Копии окон схемных файлов с позиционными обозначениями

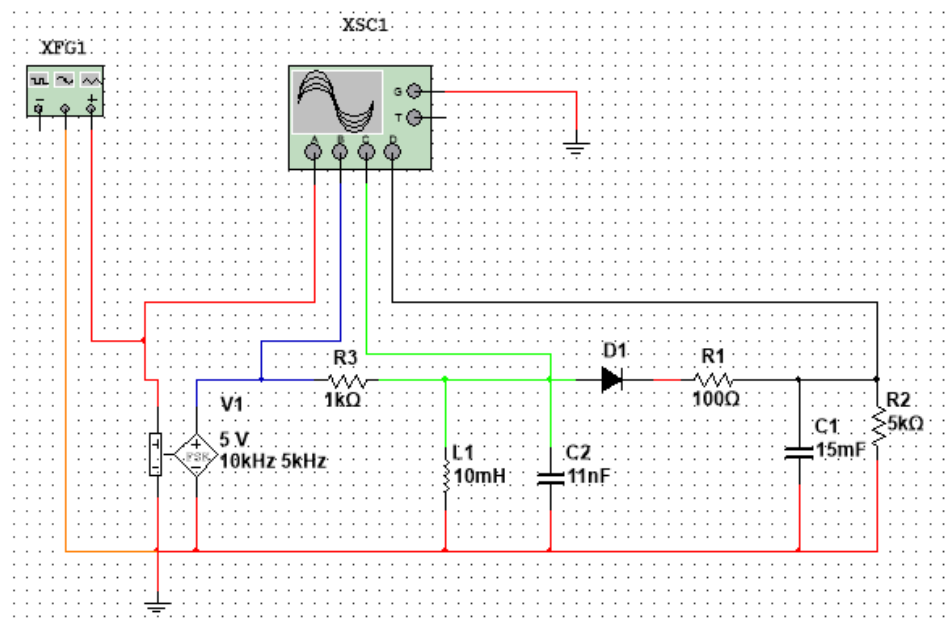


Рис.4 Схема частотного модулятора и демодулятора

### 2.3 Результаты расчетов и измерений приборами

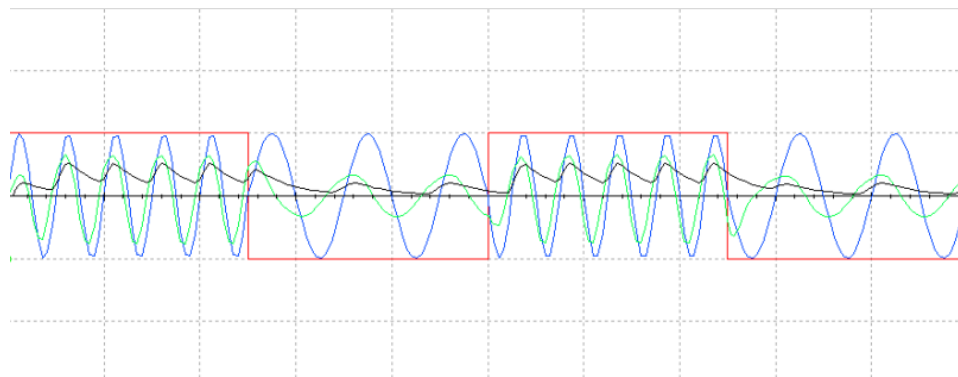


Рис.5 Показания осциллографа.

### 3 Схема №3: Исследование модели системы передачи информации с частотной манипуляцией

#### 3.1 Перечень элементов, использованных в схемах, с их краткими характеристиками

- Генератор слов
- 4-канальный осциллограф
- ЦАП
- Источник постоянного тока (10 В)
- Генератор управляемый напряжением (5 В, 25 кГц, 5 кГц)
- Ключ 2 шт.
- Резистор (100 Ом) 3 шт.
- Линия связи без потерь (100 Ом, 1 нС)
- Резистор (1 кОм)
- Катушка индуктивности (10 мГн)
- Конденсатор (11 нФ)
- Диод
- Конденсатор (15 нФ)
- Резистор (5 кОм)
- Гистерезис по напряжению (0.2 В, 0.7В/В)
- Логический анализатор

#### 3.2 Копии окон схемных файлов с позиционными обозначениями

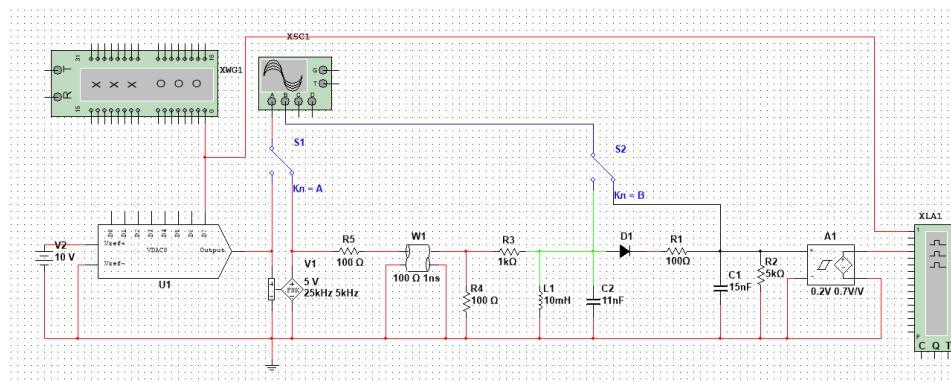


Рис.7 Схема модели системы передачи информации с частотной манипуляцией

### 3.3 Результаты расчетов и измерений приборами

Показания осциллографа будут различаться при разных скоростях передачи информации.

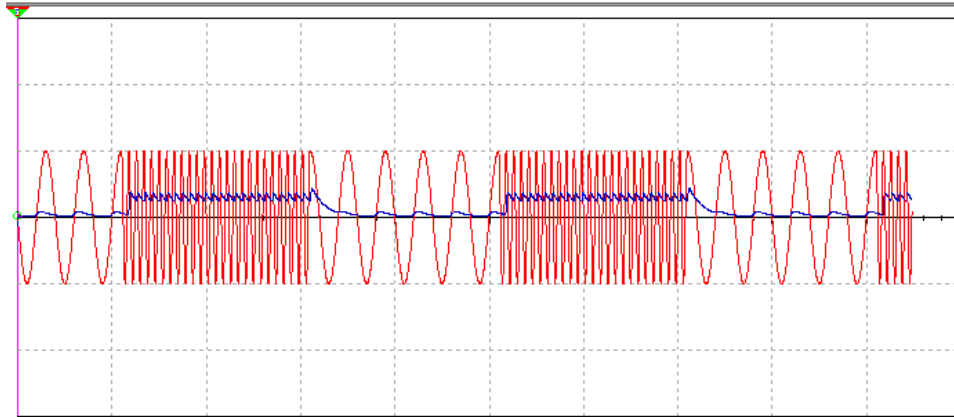


Рис.8 Показания осциллографа при скорости передачи 1 Кбит/с.

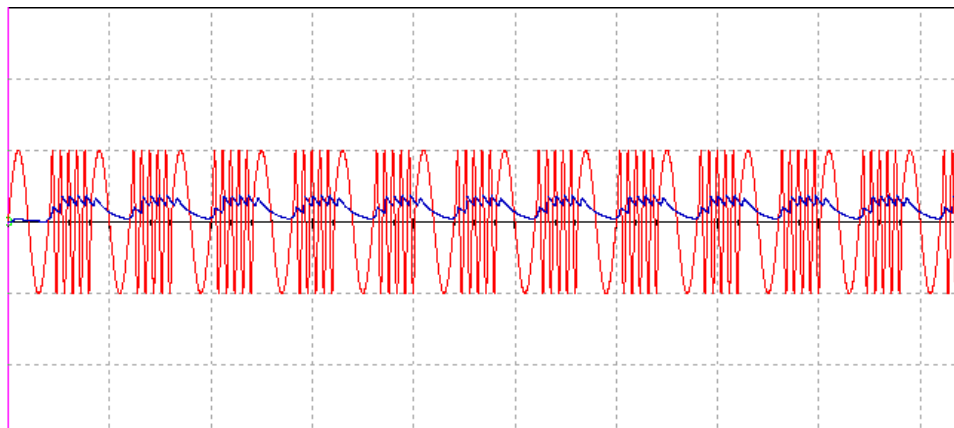


Рис.9 Показания осциллографа при скорости передачи 5 Кбит/с.

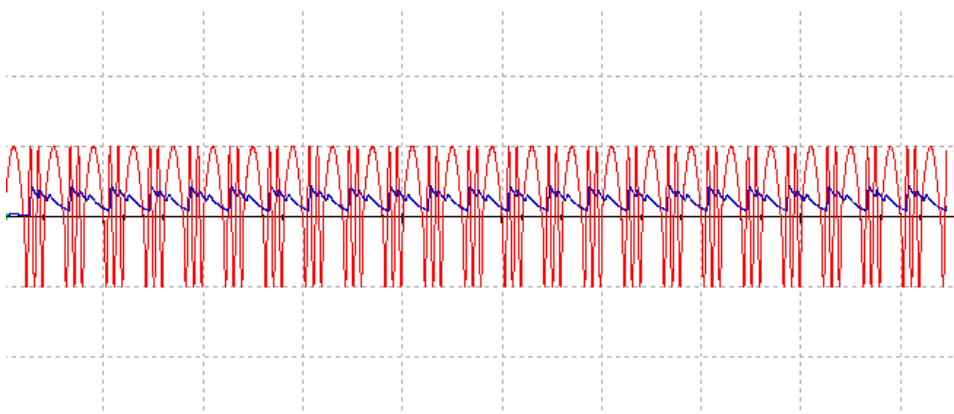


Рис.10 Показания осциллографа при скорости передачи 10 Кбит/с.

**Вывод:** в ходе выполнения лабораторной работы мы изучили принцип передачи двоичных данных по сети связи, а также принципы работы и построения частотного модулятора и демодулятора.