

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА 1. ИЗУЧЕНИЕ КОФИДЕКА

Методические указания

1. Цель работы

Целью работы является исследование формирования индивидуального канального ИКМ сигнала. В частности исследование влияния выбора частоты дискретизации на форму и спектр передаваемого сигнала и изучение принципов нелинейного кодирования/декодирования.

2. Описание модели лабораторной установки

Работа проводится на компьютере, на котором программными средствами создана модель лабораторной установки. Модель содержит имитатор речевого сигнала (ИРС), на выходе которого формируется некоторая реализации случайного речевого сигнала со спектром от 0,6 до 9,5 кГц. Этот спектр ограничивается до 3,4 кГц фильтром НЧ. Ограниченный по спектру непрерывный сигнал подается на АИМ-модулятор, на выходе которого формируется АИМ-сигнал. Частоту дискретизации, вырабатываемую генератором можно изменять в пределах от 4 кГц и выше. После АИМ-модулятора один из отсчетов сигнала поступает на нелинейный кодер, кодирующий по А-закону квантования.

На приемной стороне восьмиразрядная кодовая комбинация поступает на декодер на выходе которого формируется отсчет. Для выделения из АИМ-сигнала непрерывного сигнала на приеме, лабораторная установка содержит ФНЧ приема и усилитель. Амплитуды спектральных составляющих на входе и выходе установлены одинаковыми.

Каждый из блоков модели лабораторной установки имеет точки входа (выхода), к которым можно подключать измерительные приборы. Все точки пронумерованы.

В качестве измерительных приборов в работе смоделированы двухлучевой осциллограф и панорамный анализатор спектра.

Подключение приборов осуществляется путем нажатия левой кнопки мыши на заданных точках и затем на кнопку ОК. Для отсоединения приборов от заданных точек необходимо повторить нажатия и нажать кнопку ОК.

3. Порядок выполнения работы

После нажатия кнопки Выполнение работы необходимо заполнить поля в появившемся окне регистрации. **Обязательно заполните все поля.**

Последовательность выполнения работы указывается на светлом поле в верхней части экрана монитора. Точно выполняйте эти указания.

- 3.1 Снимите осциллограмму на выходе имитатора речевого сигнала. Для этого соедините точку 1 и выход осциллографа Y1 и нажмите кнопку ОК.
- 3.2 Подключите анализатор спектра к выходу ИРС. Для этого соедините точки 1 и 6 и нажмите кнопку ОК.
- 3.3 Отключите приборы. Для этого отсоедините точки 1 и Y1, 1 и 6 и нажмите кнопку ОК.
- 3.4 Снимите осциллограмму на выходе ФНЧ. Для этого соедините точку 2 и выход осциллографа Y1 и нажмите кнопку ОК.
- 3.5 Подключите анализатор спектра к выходу ФНЧ. Для этого соедините точки 2 и 6 и нажмите кнопку ОК.
- 3.6 Отключите приборы. Для этого отсоедините точки 2 и Y1, 2 и 6 и нажмите кнопку ОК.
- 3.7 Сравните осциллограммы на входе и выходе ФНЧ. Для этого соедините точки 1 и Y1, 2 и Y2 и нажмите ОК.
- 3.8 Отключите осциллограф. Для этого отсоедините точки 1 и Y1, 2 и Y2 и нажмите ОК.
- 3.9 Введите значение частоты дискретизации в кГц и нажмите ОК. Необходимо ввести первое значение частоты дискретизации, указанное в таблице 1 в соответствии с последними цифрами пароля.
- 3.10 Подключите осциллограф к выходу ГО. Для этого соедините точки 5 и Y1 и нажмите ОК.
- 3.11 Снимите осциллограмму на выходе АИМ модулятора. Для этого отсоедините точку 5, соедините точку 3 и нажмите ОК.
- 3.12 Подключите анализатор спектра к выходу АИМ модулятора. Для этого соедините точки 3 и 6 и нажмите ОК.
- 3.13 Отключите приборы. Для этого отсоедините точки 3 и Y1, 3 и 6 и нажмите ОК.
- 3.14 Снимите осциллограмму сигнала на приемной стороне на входе ФНЧ. Для этого соедините точки 8 и Y1 и нажмите ОК.
- 3.15 Подключите анализатор спектра ко входу ФНЧ на приемной стороне. Для этого соедините точки 6 и 8 и нажмите ОК.
- 3.16 Отключите приборы. Для этого отсоедините точки 8 и Y1, 6 и 8 и нажмите ОК.
- 3.17 Снимите осциллограмму на выходе усилителя. Для этого соедините точки Y1 и 7 и нажмите ОК.
- 3.18 Подключите анализатор спектра к выходу усилителя. Для этого соедините точки 6 и 7 и нажмите ОК.
- 3.19 Отключите приборы. Для этого отсоедините точки 7 и Y1, 7 и 6 и нажмите ОК.

Далее необходимо повторить измерения со вторым значением частоты дискретизации, указанным в таблице 1.

- 3.20 Введите значение частоты дискретизации в кГц и нажмите ОК.

- 3.21 Подключите осциллограф к выходу ГО. Для этого соедините точки 5 и Y1 и нажмите ОК.
- 3.22 Снимите осциллограмму на выходе АИМ модулятора. Для этого отсоедините точку 5, соедините точку 3 и нажмите ОК.
- 3.23 Подключите анализатор спектра к выходу АИМ модулятора. Для этого соедините точки 3 и 6 и нажмите ОК.
- 3.24 Отключите приборы. Для этого отсоедините точки 3 и Y1, 3 и 6 и нажмите ОК.
- 3.25 Снимите осциллограмму сигнала на приемной стороне на входе ФНЧ. Для этого соедините точки 8 и Y1 и нажмите ОК.
- 3.26 Подключите анализатор спектра ко входу ФНЧ на приемной стороне. Для этого соедините точки 6 и 8 и нажмите ОК.
- 3.27 Отключите приборы. Для этого отсоедините точки 8 и Y1, 6 и 8 и нажмите ОК.
- 3.28 Снимите осциллограмму на выходе усилителя. Для этого соедините точки Y1 и 7 и нажмите ОК.
- 3.29 Подключите анализатор спектра к выходу усилителя. Для этого соедините точки 6 и 7 и нажмите ОК.
- 3.30 Отключите приборы. Для этого отсоедините точки 7 и Y1, 7 и 6 и нажмите ОК.

Далее необходимо выполнить задания по операциям кодирование/декодирование.

- 3.31 Нажмите ОК, чтобы приступить к выполнению задания.
- 3.32 Закодируйте указанный отсчет при шаге квантования равном 1мВ. Введите полученное значение в соответствующее поле и нажмите ОК.
- 3.33 Сравните введенный ответ с осциллограммой на выходе кодера. Для этого соедините точки Y1 и 4 и нажмите ОК.
- 3.34 Повторить попытку? Если вы закодировали отсчет неправильно нажмите кнопку Да, иначе кнопку Нет. Помните, чтобы успешно выполнить работу необходимо правильно закодировать отсчет.
- 3.35 Отключите осциллограф. Для этого отсоедините точки Y1 и 4 и нажмите кнопку ОК.
- 3.36 На вход декодера поступила некоторая комбинация. Подключите осциллограф ко входу декодера. Для этого соедините точки Y1 и 9 и нажмите ОК.
- 3.37 Декодируйте заданную комбинацию, дельта равна 1 мВ. Введите ответ в мВ соответствующее поле декодера и нажмите ОК.
- 3.38 Проверьте правильность введенного ответа. Для этого отсоедините точку 9, соедините точки Y1 и 8 и нажмите ОК.
- 3.39 Повторить попытку? Если вы декодировали кодовую комбинацию неправильно нажмите кнопку Да, иначе кнопку Нет. Помните, чтобы успешно выполнить работу необходимо правильно декодировать кодовую комбинацию.

3.40 Далее необходимо заполнить поле Выводы. В выводах по работе необходимо отметить:

- Как влияет изменение частоты дискретизации на форму и спектр сигнала при АИМ модуляции?
- Объяснить изменения сигнала после ФНЧ-ограничителя спектра.
- Отметить преимущества и недостатки нелинейного кодирования.
- Обратите внимание, что в работе шаг квантования равен 1 мВ. Что измениться, если изменить шаг квантования?

3.41 После заполнения поля Выводы, нажмите кнопку Сохранить результаты, чтобы сформировать файл-отчет. Данный файл-отчет необходимо отправить на проверку преподавателю.

Не переименовывайте файл и не изменяйте его содержимое!

4. Формирование отчета

Файл-отчет формируется *автоматически*. Информация в нем находится в *зашифрованном* виде. Проверка отчета осуществляется преподавателем с помощью специальной программы. Файл-отчет содержит следующую информацию: ФИО студента, номер группы, дату выполнения, результаты кодирования/декодирования, выводы по проделанной работе.

Таблица 1 –Варианты частот дискретизации

№	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Фд1, кГц	7,3	8,0	8,5	7,6	9,0	6,9	7,4	8,7	9,2	7,6	8,3	8,8
Фд2, кГц	5,0	5,5	4,9	6,2	6,0	4,8	5,3	6,4	4,9	5,2	5,4	5,9

№	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
Фд1, кГц	7,1	8,8	6,9	7,3	8,0	7,7	8,3	8,6	7,2	7,0	6,8	7,6
Фд2, кГц	6,5	6,1	5,4	6,6	5,3	6,4	5,8	6,0	6,5	5,4	5,6	6,2

Минимальные требования:

Программа корректно работает на компьютерах с ОС Windows уровня не ниже Windows XP. Для запуска в ОС Linux используйте эмулятор Wine.

Требуемое разрешение экрана не ниже 1024x768.

Для работы программы необходимо наличие в одной папке с exe-файлом программы папки "HTML" с различными ресурсами. Изменение или удаление содержимого папки "HTML" может привести к некорректной работе программы.