

МИНИСТЕРСТВО СВЯЗИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Московский технический университет связи и информатики

---

Кафедра радиопередающих устройств

Лабораторная работа МЗ

---

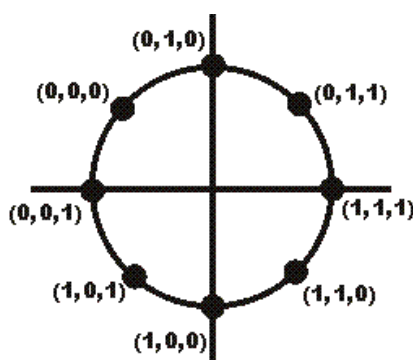
**Изучение методов формирования, обработки  
и свойств сигнала EDGE**

---

Москва 2009

## Введение

При формировании сигнала EDGE для сигнального кодирования используется следующее созвездие:



## Цель работы

Целью выполнения лабораторной работы является изучение особенностей и принципов формирования, обработки, методов оценки нарушения целостности и измерения параметров сигнала стандарта EDGE (3PI/8 PSK).

Задание рассчитано на двухчасовое занятие.

## Лабораторное задание

1. Получить без использования предмодуляционной фильтрации векторные диаграммы четырех символов сигнала **EDGE без ротации** созвездия (сигнал 8PSK) и **с его ротацией** (сигнал 8PSK-EDGE). В качестве данных использовать 12-тибитовую последовательность (4 символа), взяв данные из таблицы (без пробелов):

Номер бригады	Информационная последовательность
1	100 111 110 011
2	010 101 001 111
3	001 111 01 110
4	010 101 100 011
5	111 001 010 010
6	010 101 001 100
7	111 10 010 010
8	011 010 111 110
9	011 010 110 001
10	101 000 110 010

2. Получить экспериментально используемую в программе **таблицу сигнального кодирования** для модуляции 8PSK. Сопоставить результат с результатами, полученными в пункте 1.

3. Используя программу векторной генерации сигналов **“Вектор VSG”** получить векторные диаграммы сигналов 8PSK и 8PSK-EDGE для последовательностей данных «Все 1» и «Все 0». Зарисовать векторные диаграммы для 10 символов нефильтрованного сигнала без ротации и с ней.

4. Подать в качестве данных ПСП (*Основное Меню/Данные/ПСП/PRBS9*). Сформировать EDGE сигнал длительностью 1000 символов при 16 SpS. Зарисовать общий

вид СС и ВД до и после фильтрации (*Основное Меню/Фильтр/EDGE Tx; Кнопка Фильтр; Анализ*).

5. Сформировать EDGE сигнал длительностью 1000 символов при 16 SpS. Записать файлы данных .rsm для чистого и зашумленных сигналов с фильтрацией.

Записать поочередно пять файлов данных сигнала EDGE в формате *.rsm* с **фильтрацией**, взяв необходимые данные из таблицы:

- для **чистого** сигнала (без введенных искажений) с данными «**все 0**» или «все 1»;
- для **чистого и зашумленных** (*Основное Меню/Искажения/Шум*) сигналов со **случайной** последовательностью данных PRBS;
- два файла с введенными **поочередно искажениями** в соответствии с таблицей.

№ бригады	Шум	Искажения 1	Искажения 2
1	Шум ГУН = 10 град	Разбаланс по амплитуде 10%	Сдвиг по Q=10%, I=20%
2	Шум 10 дБ	Сдвиг по Q=10%, I=20%	Разбаланс по фазе 10 град
3	Шум 15 дБ	Сдвиг по Q=20%, I=15%	Разбаланс по амплитуде 15%
4	Шум ГУН = 15 град	Разбаланс по амплитуде 15%	Сдвиг по Q=20%, I=15%
5	Шум ГУН = 5 град	Разбаланс по фазе 15 град	Сдвиг по Q=10%, I=20%
6	Шум ГУН = 15 град	Сдвиг по Q=10%, I=15%	Разбаланс по фазе 10 град
7	Шум 15 дБ	Сдвиг по Q=10%, I=20%	Разбаланс по амплитуде 15%
8	Шум 10 дБ	Сдвиг по Q=20%, I=15%	Разбаланс по фазе 15 град
9	Шум ГУН = 15 град	Разбаланс по фазе 10 град	Сдвиг по Q=20%, I=15%
10	Шум 20 дБ	Сдвиг по Q=10%, I=20%	Сдвиг по Q=10%, I=20%

6. Для каждого из пяти сформированных файлов проделать поочередно следующие операции:

Подать файл данных сигнала EDGE на программу векторного анализа сигналов «**Вектор VSA**». Убедиться в корректности выставленных параметров сигнала (*Основное меню/Вид модуляции/Количество SpS*).

Включить приемный фильтр EDGE, произвести фильтрацию **каждого из сигналов** (*Основное Меню/Фильтр/EDGE; Кнопка Фильтр; Анализ*). Проверить корректность построения ВД и СС. Зарисовать общий вид ВД и СС.

Произвести демодуляцию сигнала (*Основное меню/Демодулятор*).

Зафиксировать значение величины **вектора ошибки EVM** (*Демодуляция сигнала EDGE/Усредненные параметры/EVM*). Для каждого из файлов записать значения первых пяти демодулированных символов.

7. Сопоставить и объяснить полученные результаты (EVM, данные) по всем пяти файлам.

8. Поочередно загрузив ранее полученные **два файла** отсчетов (для чистого сигнала сигнала с данными «**все 0**» или «все 1»; а затем с PRBS), наблюдайте спектры сигналов (*Основное Меню/Просмотр/Спектр/Рассчитать*). Зарисуйте общую форму и сравните спектры, сделайте выводы.

9. Подготовить отчет по работе.

10. Подготовиться к ответам на контрольные вопросы.

---

## Содержание отчета

---

1. Номер и состав бригады, дата выполнения работы.
2. Наименование и цель работы.
3. Полученный общий вид различных форм представления сигнала по пунктам.

4. Анализ полученных результатов по каждому пункту (Объяснение вида полученных характеристик, сравнение полученных графических форм между собой с учетом параметров сигнала и т.д.).
5. Выводы по работе. Анализ полученных результатов моделирования модулированных сигналов (сравнение полученных форм представления сигнала между собой с формулированием вывода о достоинствах и недостатках каждой и т. д.).

---

### **Контрольные вопросы**

---

1. Зачем при формировании EDGE сигнала используется ротация сигнальной точки?
2. Почему при усилении сигнала EDGE в тракте передачи необходимо применять линейный усилитель мощности?
3. Почему для формирования сигнала EDGE используют полярные модуляторы?
4. Какими параметрами может быть оценено качество сигнала EDGE?