

## ПОСТРОЕНИЕ ПРИЕМНОГО ТРАКТА С МНОГОПОЗИЦИОННОЙ QAM НА ПЛИС ALTERA

Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники  
г. Минск, Республика Беларусь

Леонович А.В., Ворона В.П.

Тарченко Н.В. – к.т.н., доцент

Цифровые системы связи уже практически полностью вытеснили своих аналоговых предшественников. Наиболее используемым видом модуляции (если подходить строго, то манипуляции) является квадратурная амплитудная (QAM). Она применяется как в системах с одной несущей, так и в многочастотных, с ортогональным разделением каналов (OFDM), при этом размер сигнального созвездия составляет обычно от 4 до 1024, а в ряде случаев, в частности, в проводных и кабельных системах, встречаются созвездия с размером до 16384[1].

Подсистема состоит из двух идентичных каналов, обеспечивающих формирование комплексной огибающей КАМ-сигнала, представленной квадратурными составляющими I и Q. Последовательность символов забирается с демультимплектора ДМП, являющегося общим для обеих подсистем. Однако в КАМ-подсистеме нечетные разряды подаются в синфазный (I) канал, четные – в квадратурный (Q), или наоборот – правило определяется для конкретного применения[2].

Для формирования I и Q сигналов используется чтение из ПЗУ предварительно вычисленных отсчетных значений. Такое решение обусловлено необходимостью нормирования амплитуды I и Q сигналов, чтобы мощность радиосигнала на выходе модулятора была одинаковой для всех режимов.

Ограничение полосы частот выполняет фильтр Найквиста [3]. В зависимости от требований к крутизне склона, неравномерности АЧХ в полосе пропускания, затуханию в полосе задержания и соотношению частоты среза к частоте дискретизации КИХ-фильтр Найквиста будет иметь порядок от 20 и более, т.е. является достаточно ресурсоемким с точки зрения использования блоков ПЛИС (рис. 1).

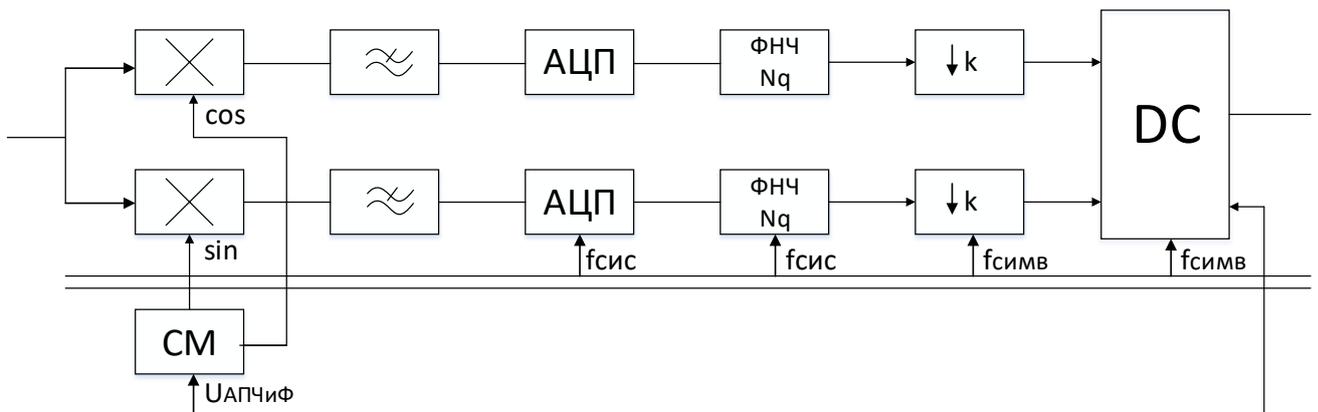


Рисунок 1 – Система формирования QAM сигнала

Сигналы квадратурной амплитудной модуляции M-QAM широко используются при передаче сигналов телевидения по радиорелейным и кабельным линиям, в некоторых системах цифрового телевизионного наземного вещания, передачи сигналов цветности в телевизионном стандарте PAL и NTSC, в стереофоническом радиовещании, в системах программно-определяемого радио (ПОР, SDR).

### Список использованных источников:

1. Цифровая обработка сигналов. Сергиенко А. Б. 2002. стр 458,467-468
2. Пропис, Дж. Цифровая связь.: Пер. с англ./под ред. Д.Д. Кловского. – М.: «Радио и связь», 2000. – 800 с.
3. Аналого-цифровое преобразование / под ред. У. Кестера; пер. с англ. под ред. Е.Б.Вологодина. – М.: Техносфера, 2007. – 1016 с.