

СТРУКТУРНАЯ СХЕМА ФОРМИРОВАТЕЛЯ РАДИОСИГНАЛОВ, РЕАЛИЗОВАННАЯ НА ЭЛЕМЕНТАРНОЙ БАЗЕ

Дунаева Анастасия Алексеевна

студент, Санкт-Петербургский государственный университет телекоммуникаций им. проф. М.А. Бонч-Бруевича, РФ, г. Санкт-Петербург

Гриценко Юлия Сергеевна

студент, Санкт-Петербургский государственный университет телекоммуникаций им. проф. М.А. Бонч-Бруевича, РФ, г. Санкт-Петербург

Суюндукова Алина Аликовна

студент, Санкт-Петербургский государственный университет телекоммуникаций им. проф. М.А. Бонч-Бруевича, РФ, г. Санкт-Петербург

Сагдеев Александр Константинович

научный руководитель, старший преподаватель, канд. техн. наук, Санкт-Петербургский государственный университет телекоммуникаций им. проф. М.А. Бонч-Бруевича, РФ, г. Санкт-Петербург

На основе теоретических знаний об общности формирования спектрально-эффективных радиосигналов объединим принципы формирования в одной структурной схеме. Структурная схема универсального формирователя приведена на рис.1.

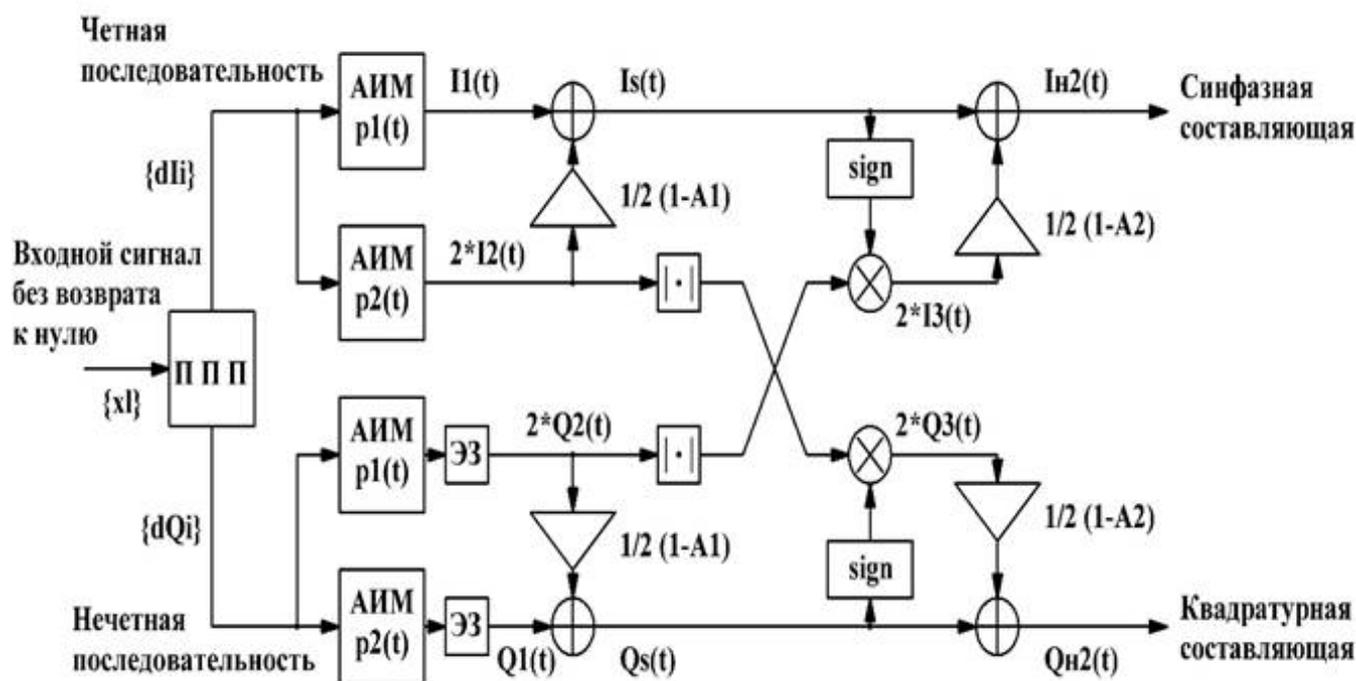


Рисунок 1. Структурная схема универсального формирователя

Здесь ППП – последовательно-параллельный преобразователь, АИМ – амплитудно-импульсный модулятор, ЭЗ – элемент задержки, треугольным блоком обозначен усилительный элемент, \hat{A} – блок арифметического сложения, \hat{A} – блок арифметического умножения, $\varphi \cdot \dot{}$ – операция взятия модуля аргумента, $\{x_i\}$ – информационная бинарная последовательность.

При коэффициентах $A_1 = 1$ и $A_2 = 1$, искусственно вводимые связи между синфазным и квадратурным каналами отсутствуют. Информационная последовательность $\{x_i\}$ поступает на последовательно-параллельный преобразователь, который формирует две отдельные последовательности из чётных и нечётных символов $\{dI_i\}$ и $\{dQ_i\}$. Амплитудно-импульсные модуляторы задают форму сигнала поступившей последовательности. Форма модулирующего импульса $p1(t)$ и $p2(t)$ приведена на рис.2 и рис.3.

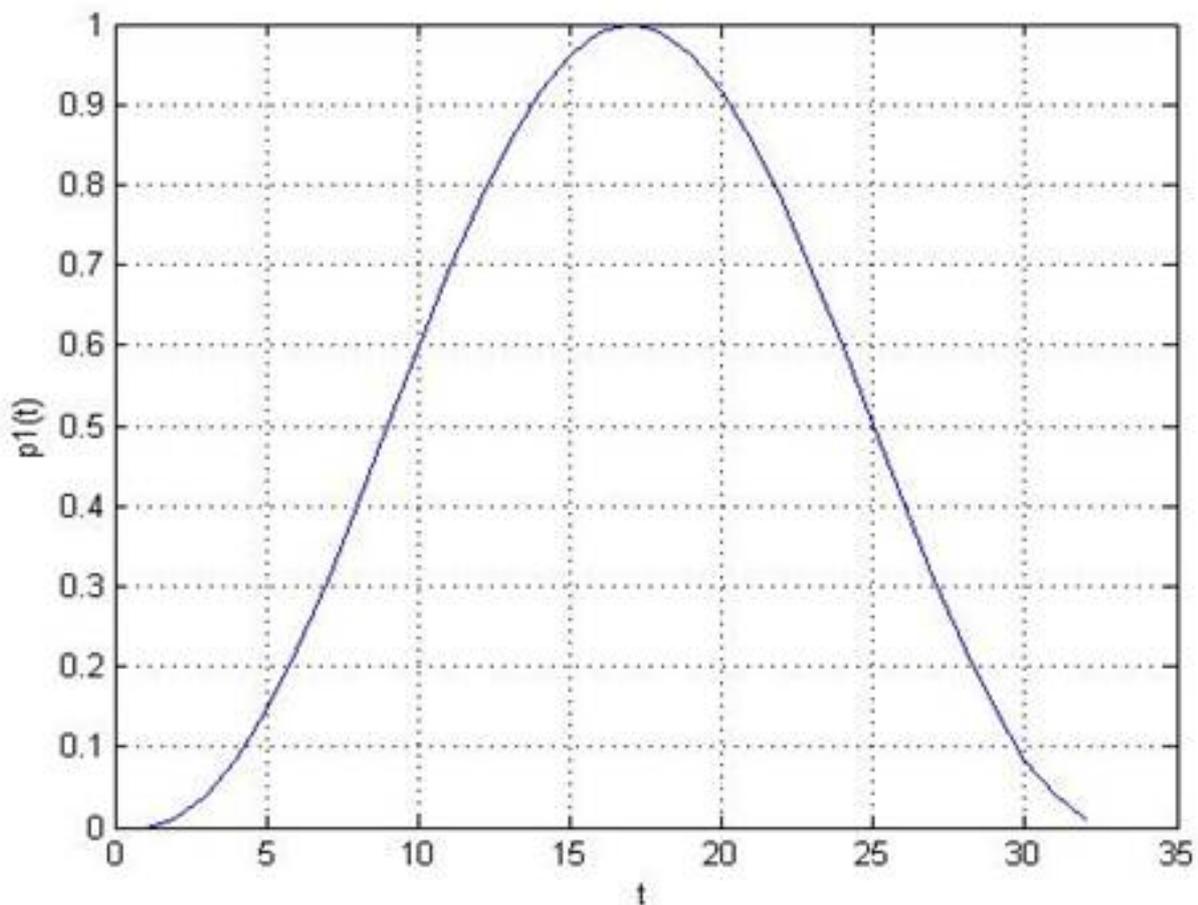


Рисунок 2. Форма модулирующего импульса $p1(t)$

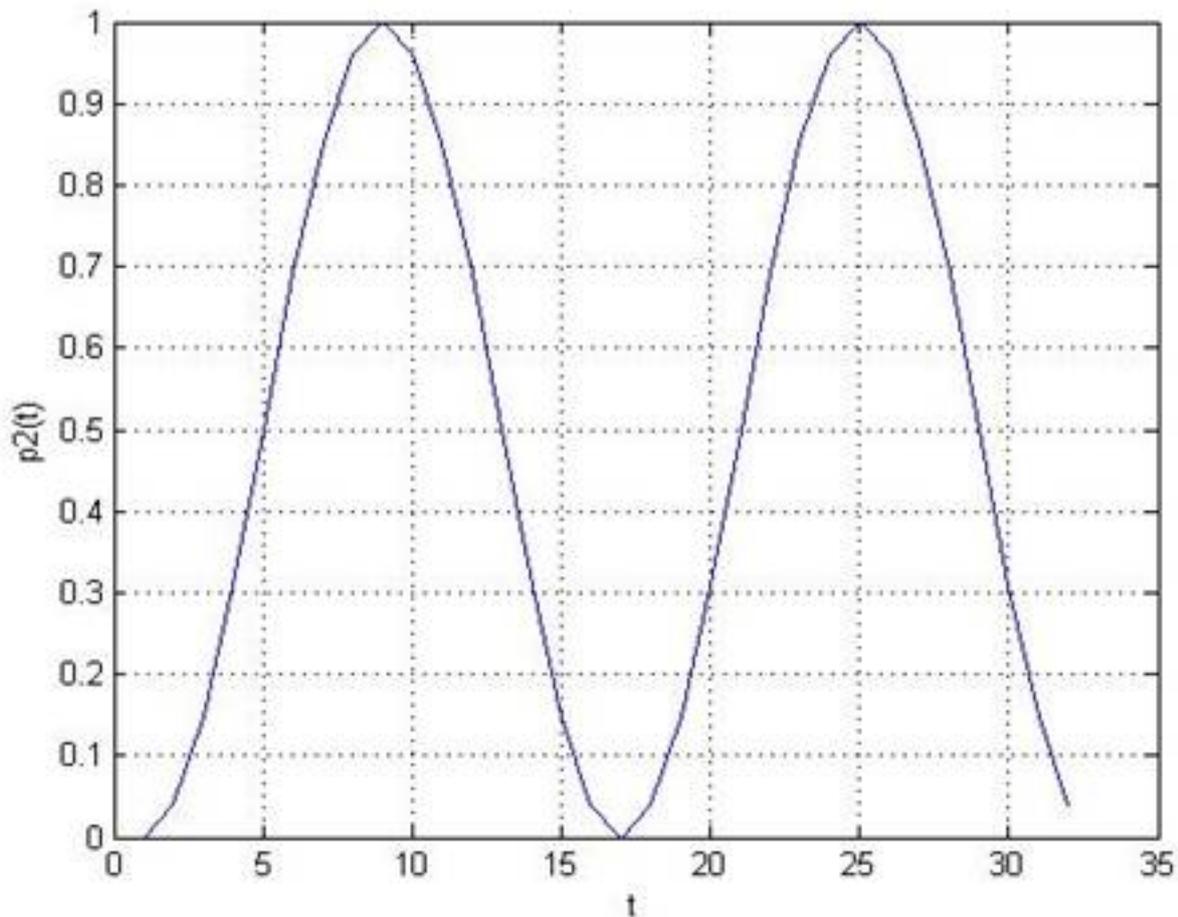


Рисунок 3. Форма модулирующего импульса $p_2(t)$

В квадратурном канале присутствует элемент задержки, обеспечивающий условие формирования T-QPSK-сигнала, задерживающий сигнал на:

$$T_b = T_s/2$$

При изменении A_1 и A_2 происходит включение межканальных связей и дополнительное воздействие на сигналы в I и Q каналах. Критерием формирования FQPSK-сигнала является использование коэффициентов на усилительных элементах. При задействованных связях сигнал начинает видоизменяться. Треугольным блоком на структурной схеме изображён управляемый усилительный элемент, отвечающий за глубину первой связи. С его выхода сигнал поступает на Δ - блок арифметического сложения, который вычитает из исходного

сигнала $I_1(t)$ усиленный $I_2(t)$, формируя завалы на амплитудах сигнала. При включении второй связи происходит «заваливание» переднего фронта импульсов сигнала. Блок операции взятия модуля аргумента ϕ , осуществляет выборку и взятие по модулю каждого значения

сигнала $I_2(t)$ и отправляет их на блок арифметического умножения Δ . Блок «sign» отвечает за взятие знака, извлекает из сигнала $Q_s(t)$ и отправляет его на блок арифметического умножения. На выходе блока арифметического умножения Δ формируется сигнал $Q_3(t)$, идущий на блок усиления изображённый в виде треугольника. В дальнейшем сигнал после усиления поступает на замыкающий блок арифметического сложения, где происходит вычитание из сигнала $Q_s(t)$ усиленного сигнала $Q_3(t)$.

Аналогичные математические действия происходят в соответствующих параллельных связях схемы одновременно. В следствии чего, на входе формирователя мы имеем цифровой поток данных без возврата к нулю, а на выходе получаем разделённые и видоизменённые синфазную и квадратурную составляющую радиосигнала.

Список литературы:

1. Бибило П.Н. Основы языка VHDL изд. 3-3, доп. – М.: 2007. – 328с.
2. Потемкин В.Г. MatLab 5 для студентов студентовСправ. пособие. – М.: АО «Диалог-МИФИ», 1998. – 314 с. ил.
3. Сергиенко А.М. VHDL для проектирования вычислительных устройств – К ЧП «Корнейчук», ООО «ТИД ДС», 2003 – 203 с.
4. Цифровая обработка сигналов / А.Б. Сергиенко – СПб.: Питер, 2002 – 608 с.: ил.
5. Феер К. Беспроводная цифровая связь. Методы модуляции и расширения спектра. – М.: Радио и связь, 2000. – 520 с.