

Генератор гауссовских импульсов для сверхширокополосных приемопередатчиков

А.В.Гуреев, С.Е.Воронин

Московский государственный институт электронной техники
(технический университет)

В настоящее время широко внедряются сверхширокополосные (СШП) системы передачи данных. К преимуществам СШП систем относятся высокая скорость передачи данных, низкий уровень излучаемой мощности. В то же время реализация приемопередающего тракта таких систем представляет сложную задачу. Известные аналоги формируют гауссовские импульсы длительностью более 230–250 пс [1], дальность передачи без выходных усилителей мощности составляет порядка 10 метров.

В настоящей работе показано формирование гауссовского импульса минимальной длительности для увеличения скорости передачи данных.

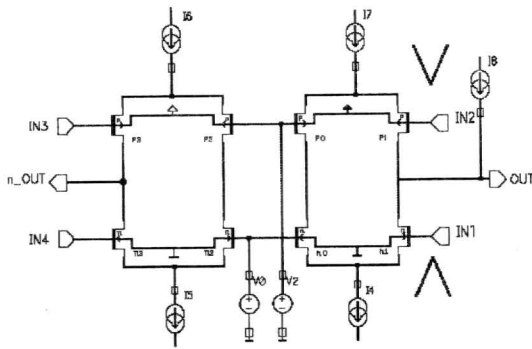


Рис.1. Схема генератора гауссовских импульсов

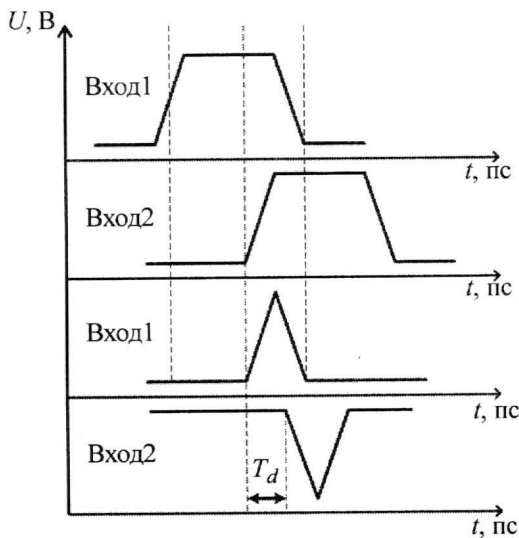


Рис.2. Диаграмма образования треугольных импульсов

Для формирования гауссовских импульсов используются два метода: 1) с применением схемы на туннельном диоде, в результате чего получается импульс длительностью около 0,3 нс [2]; 2) с помощью схемы формирования импульса [1]. Минимальная длительность импульса во втором методе зависит от порядка схемы формирования. При использовании схемы первого порядка длительность импульса меньше 250 пс получить невозможно, а временная форма сигнала сильно искажена. Схемы второго порядка позволяют получать импульсы длительностью 230 пс, но при этом удваивается потребление энергии. Использование схем более высокого порядка не рационально, так как длительность импульса уменьшается очень медленно, а потребление питания растет пропорционально порядку.

На рис.1 показана новая схема сглаживания треугольных импульсов. В ее состав входит генератор треугольных импульсов, на выходе которого вырабатываются пары импульсов с определенной задержкой, как показано на рис.2. Минимальная длительность импульса достигается путем правильного подбора этой задержки. Потребляемый ток 1,5 мА.

В работе используется 0,13-мкм КМОП-технология. На основе моделей данной технологии в программных комплексах «Advanced Design System» и «Cadence» получена транзисторная модель передающей части приемника с максимальной частотой передачи импульсов 2,5 ГГц.

Спектр импульса находится в диапазоне от 1,5 до 7 ГГц, потребляемый ток составляет около 13 мА при напряжении 1,5 В.

В результате проектирования приемопередатчика получен гауссовский импульс длительностью менее 200 пс. Благодаря этому при применении фазовой модуляции скорость передачи данных возрастает приблизительно на 20%. На рис. 3 представлена форма полученного в результате проектирования импульса.

Согласно результатам проведенного моделирования, спектральная плотность мощности полученного сигнала не превышает $6,5 \cdot 10^{-11}$ мВт/Гц и укладывается в установленную международным стандартом спектральную маску [3].

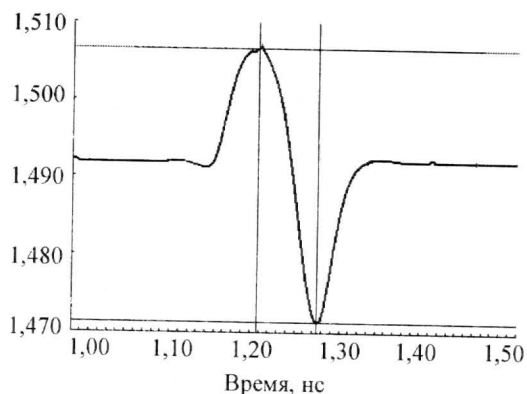


Рис.3. Гауссовский импульс

Литература

1. A PPM Gaussian Monocycle Transmitter for Ultra-Wideband Communication http://duteela.et.tudelft.nl/~wout/output/ISCAS2004_Bagga_DeVita_Haddad_Serdijn_Long.pdf
2. UWB Pulse Based Test-Beds for communication and radar www1.epfl.ch/~uwb4sn/slides/Buchegger_Reisen Zahn_Lausanne.ppt
3. **Имморев И., Судаков А.** Сверхширокополосные и узкополосные системы связи. Совместная работа в общей полосе частот // Электроника НТБ. – 2003. – № 2. – С. 36–39.

Поступило
1 февраля 2008 г.

Гуреев Александр Васильевич – доктор технических наук, доцент кафедры радиоэлектроники МИЭТ. *Область научных интересов:* математическое моделирование и анализ характеристик беспроводных сетей, исследование процессов распространения электромагнитных волн в беспроводных сетях вне и внутри зданий, электродинамика неоднородно заполненных волноводных и резонансных структур.

Воронин Сергей Евгеньевич – аспирант кафедры радиоэлектроники МИЭТ. *Область научных интересов:* схемотехническое и топологическое проектирование интегральных аналоговых и цифровых схем, защита информационных технологий, оптимизация приемопередающих сверхширокополосных устройств.

**Информация для читателей журнала
«Известия высших учебных заведений. Электроника»**

Вы можете оформить подписку на журнал по каталогу
«Газеты, журналы» Агентства «Роспечать» в любом
почтовом отделении связи.

**Подписной индекс
47570**