

А.Б. Оранский
Научный руководитель: доктор техн. наук, проф. В.В. Ромашов
Муромский институт Владимирского государственного университета
602264, г. Муром Владимирской обл., ул. Орловская, д.23
E-mail: oranckij@yandex.ru

Разработка формирователя прямоугольных сигналов частотой 24МГц

К разработке электронного оборудования, работающего в особых условиях и требующих повышенных показателей качества сигнала, предъявляются серьезные требования, например, к цепям тактовых сигналов [1]. При проектировании такого оборудования следует пользоваться современными средствами компьютерного моделирования. Однако компьютерная модель не может гарантировать работоспособность реального устройства, для этого и изготавливаются макетные образцы.

Разработка формирователя проводилась в пакете программ компании Mentor Graphics. Процесс разработки осложнялся тем, что данный формирователь прямоугольных сигналов является составляющей частью устройства для распараллеливания тактовых сигналов внутри другого вычислительного устройства, это влияет на способность формирователя обеспечивать качественный уровень сигнала (по форме, амплитуде) при подключении к нему дополнительной нагрузки (приемников тактовых сигналов).

В процессе проектирования был разработан вариант с использованием двухканального LVDS приемопередатчика, который работает в качестве компаратора. Для этого необходимо ввести обратную связь с выхода передатчика на вход приемника. Ранее данное решение не находило применения в радиоэлектронном оборудовании, однако у него есть ряд преимуществ по сравнению со специализированными интегральными микросхемами. Главное это использование микросхемы сразу в двух назначениях - компаратор прямоугольного сигнала и передатчик дифференциального сигнала. В свою очередь такое использование микросхемы уменьшает элементную базу, что не только удобно в топологическом проектировании, но и в экономическом плане.

При проведении лабораторных испытаний формирователь прямоугольных сигналов с использованием LVDS приемопередатчика показал более высокие результаты, чем специализированная микросхема-компаратор. Улучшения касались формы сигнала, в частности, крутизны фронтов, она составляет 3-8 нс (у микросхемы компаратора этот показатель равен от 10 до 20 нс), что при использовании его на частоте 24 МГц достаточно критично. Улучшения касались и скважности сигнала. С изменением амплитуды входного синусоидального сигнала скважность выходного прямоугольного сигнала становилась неприемлемой лишь при уровне 0.3 В, что является хорошим результатом для применения разработанного формирователя, т.к. рабочий диапазон амплитуды входного сигнала, при котором формирователь должен обеспечивать рабочие показатели составляют от 0.8 В до 1.8 В.

Таким образом, в процессе разработке формирователя прямоугольных сигналов было найдено решение удовлетворяющее требованиям по качеству сигнала, но при этом существенно лучше специализированных интегральных схем. Формирователь будет использован непосредственно в серийно выпускаемых изделиях одного из предприятий города Муром.

Литература

1. Бойко В.И. Схемотехника электронных систем. Цифровые устройства – БХВ-Петербург, 2004.