

ПРОЕКТИРОВАНИЕ ИМПУЛЬСНОГО ИСТОЧНИКА ПИТАНИЯ С ПРОИЗВОЛЬНОЙ ФОРМОЙ ВЫХОДНОГО СИГНАЛА

Лисовский Д.А.¹, Шарыпов К.А.²

¹) Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина, г. Екатеринбург, Россия

²) Институт электрофизики Уральского отделения Российской академии наук, г. Екатеринбург, Россия
E-mail: danil.lisovsky@yandex.ru

PULSE POWER SUPPLY WITH ARBITRARY OUTPUT SIGNAL FORM

Lisovsky D.A.¹, Sharypov K.A.²

¹) Ural Federal University, Yekaterinburg, Russia

²) Institute of Electrophysics of the Ural Branch of the Russian Academy of Sciences, Yekaterinburg, Russia

Pulse power supply with arbitrary output signal form can be used in special equipment. The device is based on the direct digital synthesis method.

Импульсный источник питания с произвольной формой выходного сигнала предназначен для применения в аппаратуре специального назначения. В основу прибора положен метод прямого цифрового синтеза.

Выходные характеристики устройства: импульсы отрицательной полярности амплитудой 20-90В; ток 2А.

Проект состоит из 4 модулей:

- 1) синтезатор произвольного сигнала
- 2) усилитель сигнала
- 3) импульсный трансформатор
- 4) блок питания

Модуль 1 (рис. 1) формирует импульсы с необходимыми фронтом и спадом. В его основе – микроконтроллер Atmega 324А, 2 регистра хранения и цифро-аналоговый преобразователь. Микроконтроллер может формировать передний и задний фронты независимо друг от друга по трём математическим функциям: линейной, экспоненциальной, логарифмической. Для этого в него предварительно загружаются 6 параметров – закон и скорость нарастания переднего и заднего фронтов, амплитуда, длительность импульса. При необходимости фронты можно сделать симметричными. Выбранная функция вычисляет массив 16-ти битных значений амплитуд. При поступлении на вход источника питания внешнего синхросигнала сформированный массив значений выводится на два 8-ми битных порта ввода-вывода. Далее значения с двух портов приходят на регистры хранения. Регистры поочередно получают два 8-битных числа и после синхронизации одновременно выдают их. Заключительным элементом модуля является цифроаналоговый преобразователь на основе резистивной матрицы R-2R.

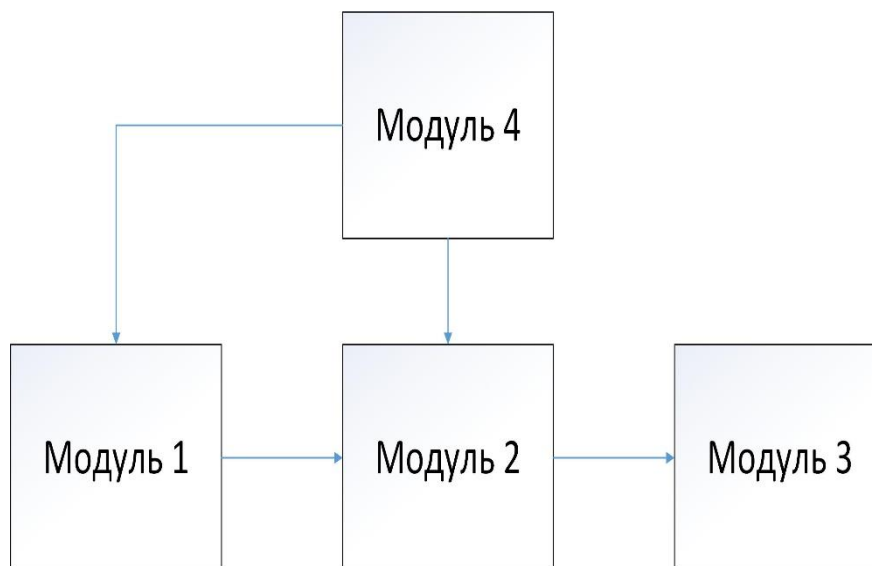


Рис. 1. Блок-схема модулей проекта.

Модуль 2 усиливает полученный с ЦАП сигнал по напряжению и по току. Усиление по напряжению с 5В до 50В обеспечивает операционный усилитель с высоким напряжением питания, по току с 40мА до 4А - биполярный транзистор, включенный по схеме с общим коллектором.

Модуль 3, представленный тороидальным импульсным трансформатором, требуется для усиления в 2 раза по напряжению, инвертированию сигнала и гальванической развязки силовой части от нагрузки в целях безопасности.

Модуль 4 подключается к сети 220В и обеспечивает как питание силовой части (операционный усилитель и повторитель на биполярном транзисторе) напряжением 48 В, так и микроконтроллера напряжением 5В.

При завершении проектирования всех модулей проекта, будет получено новое устройство, способное генерировать импульсы питания произвольной формы для аппаратуры, применяемой в различных отраслях электрофизики.

1. Матханов П. Н., Гоголицын Л. З. Расчет импульсных трансформаторов. — Ленинград, издательство Энергия. Ленингр. отд-ние, 1980. — 112 с, ил. 40 к.

2. Ревич, Ю. В. Занимательная электроника / Юрий Ревич .— Санкт-Петербург :БХВ-Петербург, 2007 .— 592 с.

3. Трамперт, Вольфганг. Измерение, управление и регулирование с помощью AVR микроконтроллеров : практ. разработ. аппарат. и програм. средств для техники измерения и регулирования с применением микроконтроллеров AVR и ПК / Вольфганг Трамперт ; пер. с нем. А. Г. Эдигарова ; [гл. ред. Ю. А. Шпак] .— Киев : МК-Пресс, 2007 .— 200 с.