

РАЗРАБОТКА ГЕНЕРАТОРА СИНУСОИДАЛЬНОГО СИГНАЛА ДЛЯ УЧЕБНОЙ ЛАБОРАТОРИИ

¹Зайцев Я. С., учащийся МАН; ²Кузнецов Д. Н., доц., к.т.н., доц.

¹(УДО «Донецкая республиканская малая академия наук учащейся молодежи», г. Донецк, ДНР)

²(ГОУ ВПО «Донецкий национальный технический университет», г. Донецк, ДНР)

В учебных технических учреждений актуальной проблемой была и остается проблема обновления материально-технической базы в целом и парка измерительных приборов в частности. В случаях поломки оборудования в учебных лабораториях не всегда удается его отремонтировать, а покупка нового дорогостоящего оборудования сопряжена с известными сложностями отсутствия должного финансирования. В некоторой степени данная проблема может быть решена путем собственных разработок.

Генератор синусоидального сигнала является одним из основных приборов при выполнении лабораторных работ по курсу аналоговой электроники. В последнее время генераторов стало не хватать, т.к. старые ломаются, а новые не покупаются. Однако благодаря использованию современных технологий и элементной базы, а так же модульного принципа построения прибора в настоящее время можно достаточно просто и дешево построить свой генератор с аналогичными или улучшенными техническими и эксплуатационными характеристиками.

Целью данной работы является разработка простого бюджетного низкочастотного генератора синусоидальных колебаний для учебной лаборатории по электронике, для замены выходящих из строя старых генераторов.

Предложенная структурная схема генератора представлена на рисунке 1. Генератор построен на базе готового модуля DDS генератора (генератора с прямым цифровым синтезом частоты) на микросхеме AD9850. Схема работает под управлением микроконтроллерной платы Arduino Nano. Для установки требуемой частоты генерации используется инкрементный энкодер KY-040. Текущие значения частоты сигнала и шага перестройки по частоте отображаются на двустрочном символьном ЖКИ с I²C драйвером. Выходной каскад необходим для усиления сигнала по мощности и регулировки его уровня по напряжению.

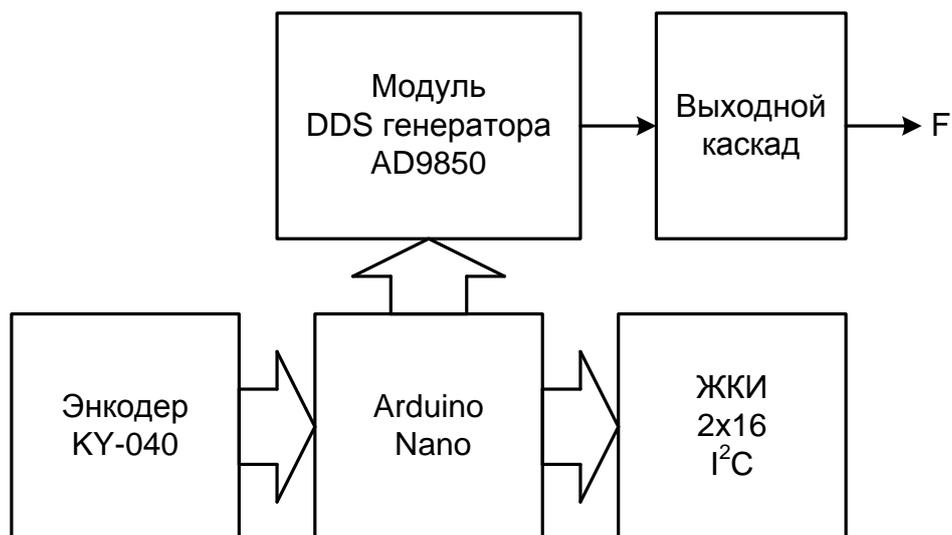


Рисунок 1 – Структурная схема разрабатываемого генератора

Опытный образец генератора, собранный безопасным способом на макетной плате, приведен на рисунке 2. Для соединения между собой элементов схемы использовался набор проводников различной длины. Для питания схемы применен модуль питания, обеспечивающий стабилизированное напряжение +5 В.

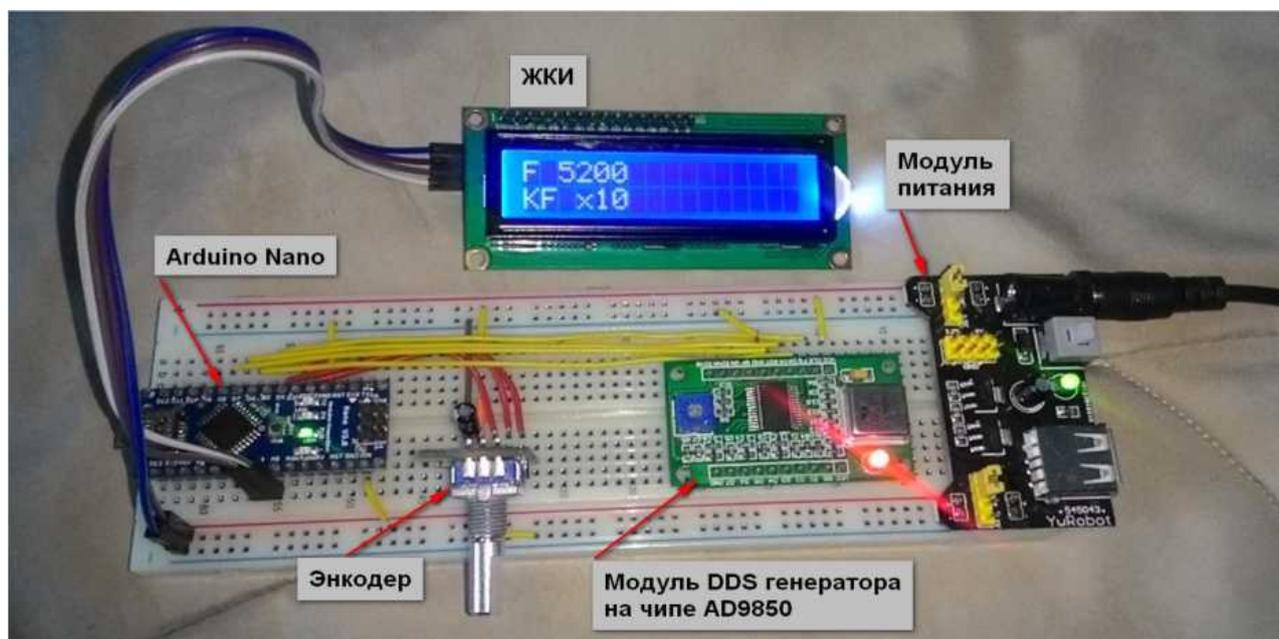


Рисунок 2 – Опытный образец генератора

Генератор работает под управлением программы, разработанной в среде Arduino IDE. Благодаря использованию стандартных библиотек для работы с AD9850, энкодером и ЖКИ удалось значительно сократить время разработки и упростить программный код.

Для изменения шага перестройки частоты (множителя частоты KF) необходимо нажать кнопку энкодера. При этом значение KF увеличится на порядок. Коэффициент KF может принимать следующие значения: 1, 10, 100 и 1000.

Для натурных испытаний генератора использовался осциллограф С1-112А с верхней полосой пропускания 10 МГц. В ходе испытаний установлено, что качество и амплитуда генерируемого синусоидального сигнала остаются неизменными во всем диапазоне рабочих частот от 20 Гц до 200000 Гц.

Выводы.

Разработанный низкочастотный генератор синусоидального сигнала благодаря использованию современной элементной базы и модульному принципу построения прост в изготовлении и наладке, не содержит дорогостоящих элементов и может быть изготовлен кустарно, например, студентами во время прохождения учебной практики.

Перечень ссылок

1. Макаренко, В. Синтезаторы частоты прямого цифрового синтеза / В. Макаренко // Электронные компоненты и системы. – Киев, 2004. – № 1. – С. 3 - 7.
2. Макаренко, В. Синтезаторы частоты прямого цифрового синтеза / В. Макаренко // Электронные компоненты и системы. – Киев, 2004. – № 2. – С.13-18.
3. Ридико, Л. DDS: прямой цифровой синтез частоты [Электронный ресурс] / Л. Ридико // Компоненты и технологии. – Санкт-Петербург, 2001. – № 7. – Режим доступа : http://kit-e.ru/assets/files/pdf/2001_07_50.pdf. – Загл. с экрана.