

ВИГОТОВЛЕННЯ ГЕНЕРАТОРА ПРЯМОКУТНИХ ІМПУЛЬСІВ З ЦИФРОВИМ КЕРУВАННЯМ

Мясоєдов Б.Г.

Науковий керівник – к.т.н., доц. Шаповалов С.В.
Харківський національний університет радіоелектроніки
61166, Харків, пр. Науки 14, кафедра МІРЕС, т. 70-21-587
email: d_res@nure.ua

In the modern world, many tasks are solved with the help of electronic devices. These are systems of radio communication, television, various automation devices and other equipment. To set up and verify the operation of this equipment, a large number of measuring devices is used. A large group of these devices are signal generators. One of these generators is a rectangular pulse generator.

В сучасному світі багато задач вирішується за допомогою електронних приладів. Це системи радіозв'язку, телебачення, різні прилади автоматики та інше обладнання. Для налаштування та перевірки роботи цього обладнання використовується велика кількість вимірювальних приладів. Велику групу цих приладів становлять генератори сигналів. Одним з таких генераторів є генератор прямокутних імпульсів. Вихідним сигналом цих генераторів є прямокутні імпульси з регульованою частотою, амплітудою та шпаруватістю. Ці генератори використовуються для налаштування різноманітних імпульсних приладів та приладів цифрової техніки, перевірки котушок індуктивності, трансформаторів, тощо. В сучасній електроніці такі генератори реалізуються за допомогою спеціалізованих мікросхем з цифровим керуванням або за допомогою мікроконтролерів. Другий тип генераторів виявляється більш дешевшим у виробництві за рахунок відсутності спеціалізованих мікросхем, які мають високу вартість.

В цій роботі розроблявся генератор з наступними параметрами: встановлення необхідної частоти в діапазоні 7 Гц - 10 МГц, регулювання шпаруватості імпульсів роздільно у двох каналах генерації, наявність прямих та інверсних виходів обох каналів, відображення параметрів роботи генератора на знакосинтизуючому індикаторі.

Основа генератора являє собою мікроконтролер ATTINY 861 виробництва фірми Atmel, який виконує керуючу програму. Керуюча програма забезпечує наступні функції: генерування прямокутних імпульсів по чотирьом каналам, два з яких є прямими, а два інверсними, керування знакосинтизуючим рідкокристалічним дисплеєм, декодування сигналу клавіатури, керування функціями генератора та запам'ятовування налаштувань.

Для підвищення навантаженої спроможності генератора та для захисту портів мікроконтролера від перевантаження на виході генератора застосовані буферні підсилювачі. Вони виконані на мікросхемі 74НС244 (ві-

тчизняний аналог КР1564АП5). Сигнали з виходів буферних підсилювачів подаються на відповідні виходи генератора.

У якості дисплея у генераторі використано рідкокристалічний знако-синтезуючий дисплеї формату 1602 JXD1602A-YG на базі широко розповсюдженого процесору HD44780. Цей дисплей має підтримку кирилиці. На дисплеї відображується інформація про частоту імпульсів, шпарованість імпульсів у обох каналах генерування та інша інформація.

Керування усіма функціями генератора відбувається з клавіатури, яка складається з десяти кнопок. За для економії портів мікроконтролера у генераторі застосована система кодування команд з клавіатури. Кодування відбувається за допомогою десятичного лічильника з вбудованим дешифратором у позиційний код (типу К561ИЕ8). Для забезпечення скидання лічильника застосовано схему формування імпульсів скидання.

Генератор змонтовано у стандартному корпусі Z-1А. Усі елементи генератора змонтовані на трьох друкованих платах, які були розроблені за допомогою програмного забезпечення Sprint Layout 5.0. Виготовлялися друковані плати за технологією фоторезисту. Мною був використаний рідкий позитивний фоторезист POSITIV 20. Травлення друкованих плат виконувалось за допомогою хлорного заліза.

Таким чином в роботі був розроблений та виготовлений генератор прямокутних імпульсів з цифровим керуванням, який має наступні параметри: діапазон частот з плавною зміною частоти і коефіцієнта заповнення від 7 Гц до 2 МГц, додатковий діапазон з великим кроком від 2 до 10,6 МГц, генератор має чотири вихідних каналу. Два канали з роздільною установкою коефіцієнта заповнення від 1% до 99% і два інверсні канали, режим генератора "RANDOM" з випадковою частотою, коефіцієнтом заповнення, регульованою або випадковою швидкістю зміни цих параметрів (у діапазоні від 30 КГц до 10 МГц), запам'ятовування в EEPROM установок частоти коефіцієнта заповнення і подальше включення з цими установками, швидкий перехід на меандр і назад на раніше встановлені параметри (які були перед натисненням «меандр»). Здійснений розрахунок блока живлення для вимірювача.

Література:

1. Нефедов А. Аксенов А. Отечественные транзисторы для бытовой, промышленной и специальной аппаратуры. Справочное пособие. Серия «Ремонт» №90. Москва, «СОЛОН – Пресс» 2006.
2. Браун М. Источники питания. Расчет и конструирование. Киев, «МК-Пресс», 2007 г.
3. Жидецкий В. Н. Основы охраны труда. Львов: Афиша, 2002.