

**Михаил Бараночников**

г. Москва

E-mail: [baranochnikov@mail.ru](mailto:baranochnikov@mail.ru)

В радиолюбительской практике возникают ситуации, когда необходимо оперативно изготовить простой генератор прямоугольных импульсов. Ниже приводится описание возможного варианта конструкции генератора, реализованного с использованием устаревших элементов, в избытке находящихся в наших рабочих столах. Схема отличается сравнительной простотой и ее реализация доступна начинающему радиолюбителю.

## Простой генератор прямоугольных импульсов из устаревших элементов

Функциональная схема генератора приведена на **рис. 1**. Она состоит из задающего генератора и пяти делителей частоты, включенных последовательно. Генератор выдает прямоугольные импульсы с частотой следования: 10 кГц, 1 кГц, 100 Гц, 10 Гц и 1 Гц.

Рассмотрим принцип работы схемы, приведенной на **рис. 1**. Задающий генератор (DA1) генерирует прямоугольные импульсы с частотой следования 100 кГц. Сигнал с выхода генератора поступает последовательно на пять делителей частоты (DD1...DD5), каждый из которых имеет определенный коэффициент деления (в нашем случае  $K=10$ ), и отдельный вывод для выхода сигнала. Питание элементов схемы осуществляется от стабилизированного источника.

Принципиальная электрическая схема генератора приведена на **рис. 2**. Схема достаточно проста и не требует особых пояснений.

### Основные параметры генератора

Тип сигнала \_\_\_\_\_ прямоугольный импульс  
Частота следования \_\_\_\_\_ 10 кГц, 1 кГц, 100 Гц, 10 Гц и 1 Гц  
Выходное напряжение, не менее, В \_\_\_\_\_ 1  
Напряжение питания, В \_\_\_\_\_ 6...15  
Ток потребления (при напряжении 15 В), не более, мА \_\_\_\_\_ 140  
Габаритные размеры генератора, не более, мм \_\_\_\_\_ 110x145x20  
Масса, не более, г \_\_\_\_\_ 400

Задающий генератор реализован на микросхеме таймера типа KP1006BI1 (DA1), который является аналогом импортной ИС серии 555 (NE555, LM555, KA555 и т.п.). Генератор выполнен по схеме со стабилизацией частоты, для чего использован миниатюрный кварцевый резонатор (ZQ1) с рабочей частотой 100 кГц.

Задающий генератор может быть построен и по иной принципиальной схеме, как с применением резонатора, так и без него [подробнее см. 1 и 2].

При использовании кварцевого резонатора также может быть использована схема, предложенная Трейстером Р., которая приведена на **рис. 3** [1].

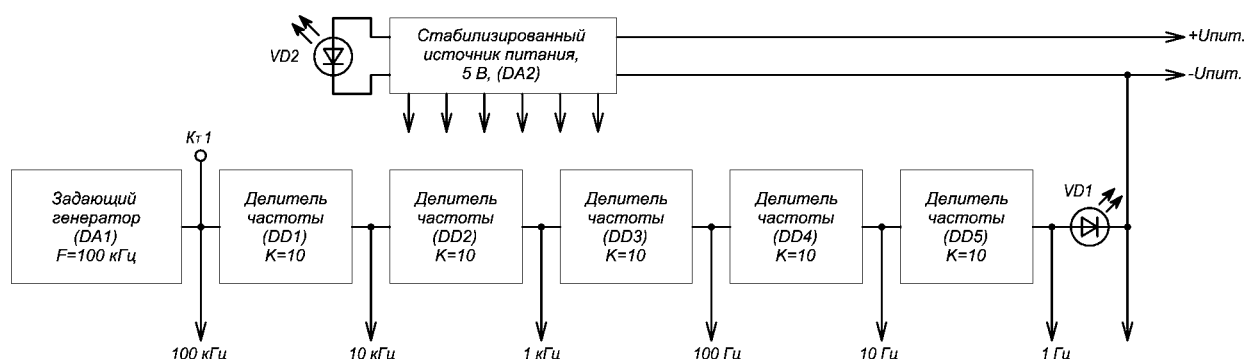
В качестве делителей частоты (DD1...DD5) использованы ИС счетчиков типа K155IE2.

Микросхема (DA2) типа K142EH5A (или импортный вариант 7805) является стабилизатором напряжения питания. Светодиоды VD1 и VD2 служат для индикации наличия напряжения питания (VD2), и сигнала на выходе генератора (VD1).

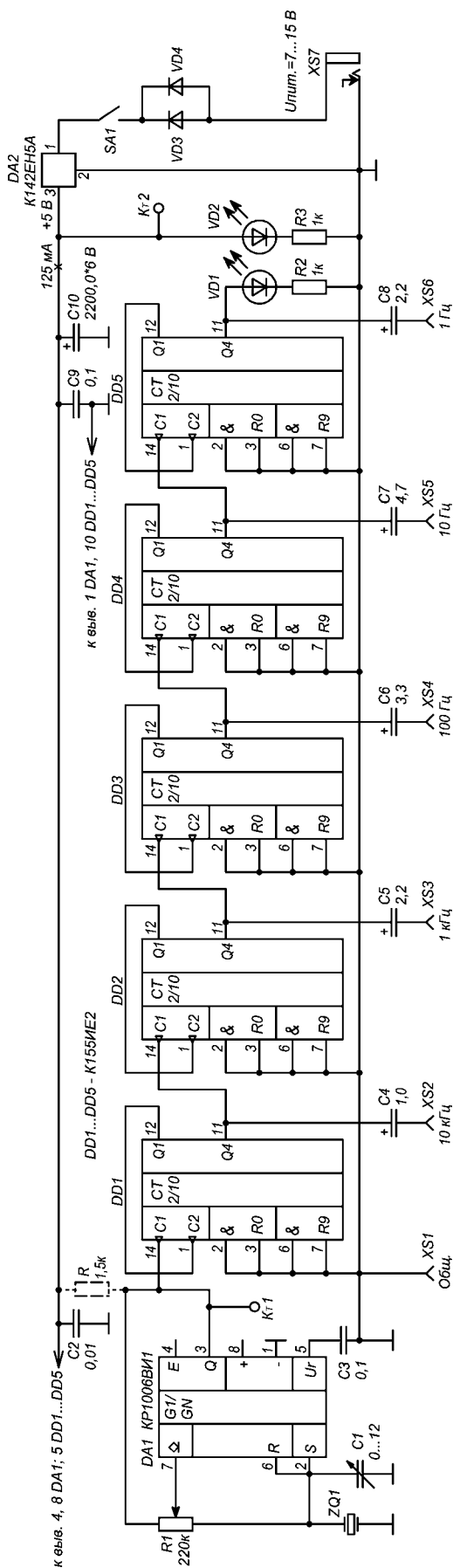
Диоды VD3 и VD4 защищают схему от ошибочного подключения источника питания иной полярности.

Схема (**рис. 2**) не содержит дефицитных деталей.

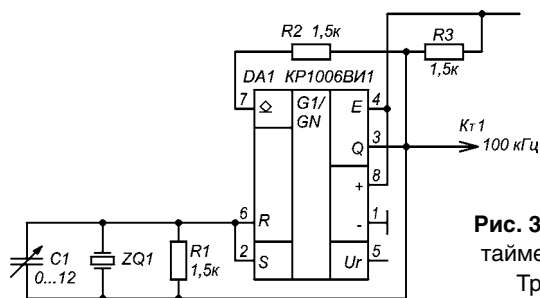
В схеме использованы: кварцевый резонатор (ZQ1) типа DT26 импортного производства, подстроечный конденсатор (C1) типа КПК-М, многооборотный подстроечный резистор (R1)



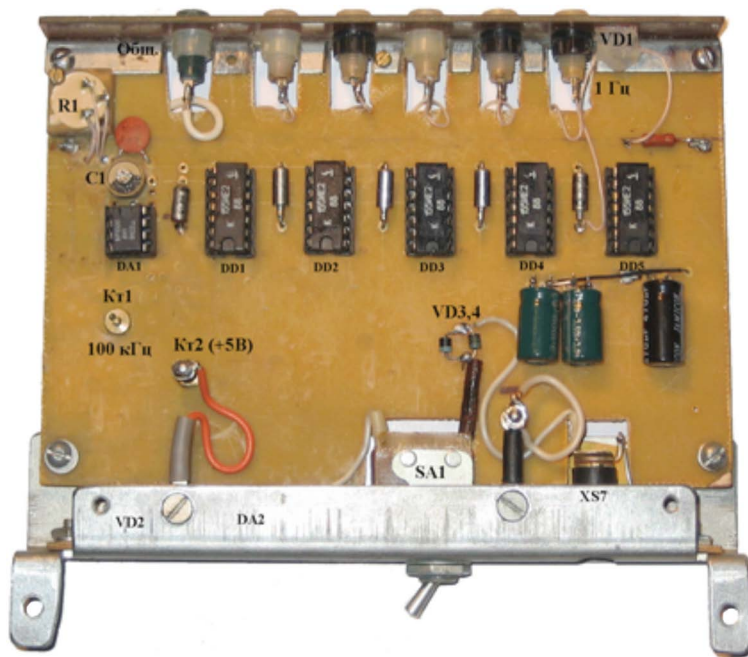
**Рис. 1.** Функциональная схема генератора



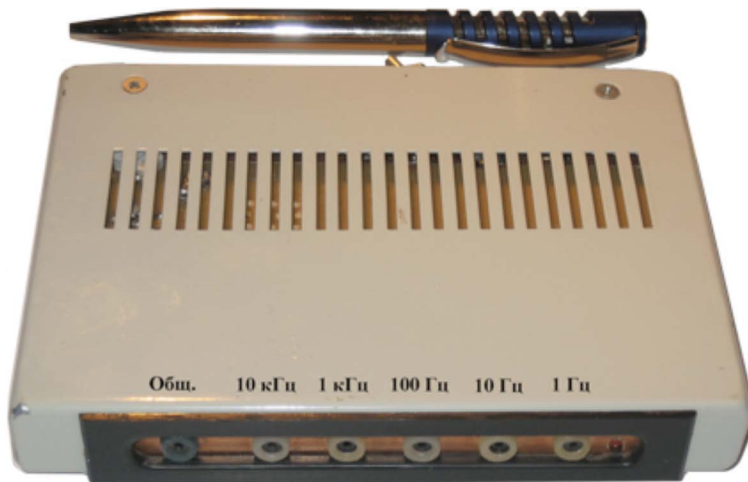
**Рис. 2.** Принципиальная электрическая схема генератора прямоугольных импульсов



**Рис. 3.** Схема включения таймера, предложенная Трейстером Р. [1]



**Рис. 4.** Внешний вид основания с монтажной платой



**Рис. 5.** Внешний вид генератора прямоугольных импульсов

типа СПЗ-39А, разъем питания (XS7) типа DJK-02А импортного производства, выходные конденсаторы (C4...C7) электролитические типа К53 на рабочее напряжение 6 В, выключатель

(SA1) типа МТ-1, выходные однополюсные гнезда (XS1...XS6) под штекер диаметром 1,6 мм, светодиоды (VD1) типа КИПД05А и (VD2) типа КИПД05Б. Остальные конденсаторы типа КМ, а резисторы типа МЛТ-0,125.

Диоды VD3, VD4 – любого типа с минимальным падением напряжения и допустимым током, не менее 200 мА. Например, КД212.

Для размещения генератора использованы детали от переходного разъема ЭВМ серии ЕС. Основание разъема изготовлено из стали толщиной 1 мм, а кожух из стали толщиной 0,5 мм. Конструкция основания предусматривает возможность закрепления генератора на любой несущей поверхности.

На основании размещены: выключатель питания SA1, светодиод VD2, выходные гнезда (XS1...XS6) и гнездо питания XS7, микросхема стабилизатора напряжения DA2 и монтажная плата с остальными элементами.

Монтажная плата изготовлена из стеклотекстолита. Габаритные размеры платы: 90x135x1,5 мм. При сборке платы использован двухсторонний навесной монтаж элементов. Внешний вид основания с монтажной платой приведен на **рис. 4**.

Генератор может питаться от любого сетевого адаптера с выходным напряжением от 6 до 15 В.

Правильно собранный генератор работает сразу, и не требует иной наладки, кроме подстройки частоты.

Подстройка частоты задающего генератора осуществляется при помощи подстроечного конденсатора С1 и резистора R1. Контроль

**Таблица 1.** Таблица установки коэффициентов деления ИС типа К155ИЕ2

Коэффициент деления	Вход, № выв.	Выход, № выв.	Соединяемые выводы
3	1	8	9-2; 8-3
4	1	8	11-2-3
6	14	8	12-1; 9-2; 8-3
7	14	11	12-1; 9-6; 8-7
8	14	8	12-1; 11-2-3
9	14	11	12-1-2; 11-3
10	14	11	12-1

частоты (100 кГц) производится при помощи цифрового частотомера, подключенного к контрольной точке Кт1. При подстройке частоты необходимо использовать отвертку из диэлектрического материала.

Внешний вид генератора прямоугольных импульсов приведен на **рис. 5**.

Общий диапазон частот генератора может быть дискретно изменен, например, использованием кварцевого резонатора с иной резонансной частотой, но не более 1 МГц.

Внутри дискретных диапазонов частота генерации также может быть скорректирована путем изменения коэффициентов деления микросхем (DD1...DD5). Изменение коэффициента деления частоты может быть произведено путем соответствующей коммутации выводов указанных микросхем. Таблица установки коэффициентов деления ИС типа К155ИЕ2 приведена в **таблице 1** [3].

Конструкция генератора специально не отрабатывалась. Использовались подручные и доступные автору материалы и комплектующие элементы.

При изготовлении аналогичного прибора могут использоваться иные электрорадиоэлементы, находящиеся в распоряжении радиолюбителя.

Генератор не является средством измерительной техники, и используется в качестве вспомогательного прибора при наладке различных электронных устройств.

## Литература

1. Трейстер Р. Радиолюбительские схемы на ИС типа 555. Пер. с англ. - М.: Мир, 1998. -263 с.
2. Шитов А. Генераторы на таймере КР1006ВИ1. - "Радио", №8, 1999 г., с. 54.
3. Бирюков С.А. Применение интегральных схем серий ТТЛ. - М.: "Патриот", 1992, -120 с.

