

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ ТВЕРСКОЙ ОБЛАСТИ  
ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ «ТВЕРСКОЙ ХИМИКО-  
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ КОЛЛЕДЖ»

ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИЦИРОВАННАЯ РАБОТА НА ТЕМУ:  
«РАЗРАБОТКА ГЕНЕРАТОРА ЗВУКОВОЙ ЧАСТОТЫ НА МИКРОСХЕМЕ  
NE555 ДЛЯ ПРЕДПРИЯТИЯ ТГО ТРО ВДПО»

ВЫПОЛНИЛ:

СТУДЕНТ ГРУППЫ 4Р-277

КОЛАМАНОВ АЛЕКСАНДР ДМИТРИЕВИЧ

НАУЧНЫЙ РУКОВОДИТЕЛЬ:

МАЛЬЦЕВ КОНСТАНТИН ВАЛЕРЬЕВИЧ

# Цель и задачи

Цель работы: Разработка генератора звуковой частоты на микросхеме NE555 для предприятия ТГО ТРО ВДПО

Задачи работы:

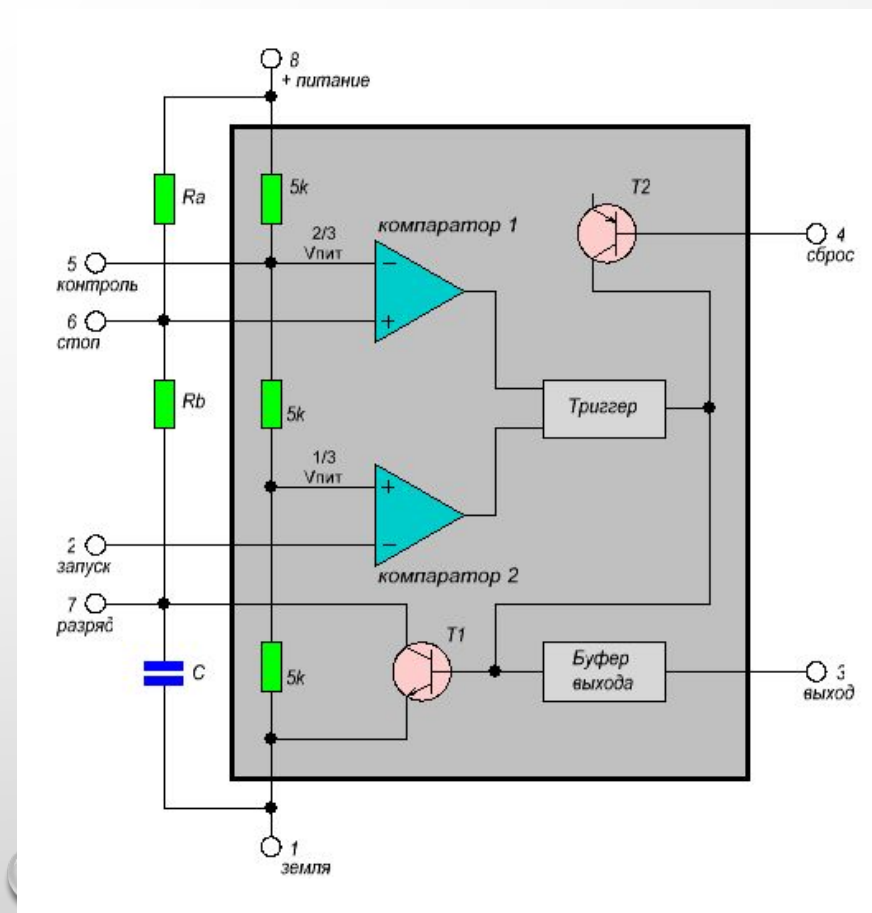
1. Разработать принципиальную схему генератора звуковой частоты на микросхеме NE555
2. Собрать устройство на печатной плате
3. Наладить работу генератора
4. Дать экономическую оценку собранному генератору

# Применение

Использование генератора звуковой частоты заключается в том, чтобы можно было бы настроить или определить некоторые технические характеристики каналов на пониженной частоте. Кроме этого, он используется для того, чтобы управлять узлами и деталями приемопередающих радиоустройств. С помощью генератора звуковых частот можно наладить усилитель низкой частоты, снять амплитудно-частотную характеристику усилителя, измерить его коэффициент усиления.

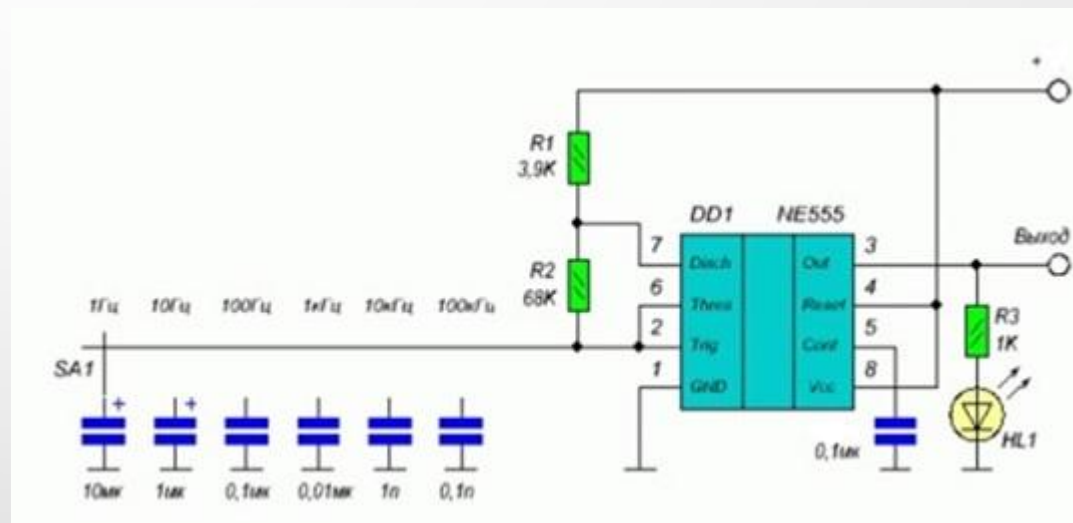
# Микросхема NE555

NE555 – интегральная микросхема, универсальный таймер – устройство для генерации одиночных и повторяющихся импульсов со стабильными временными характеристиками. Микросхема применяется для создания различных генераторов, модуляторов, реле времени, таймеров, сирен сигнализаций, автоматов уличного освещения и прочих устройств.



# Принцип действия

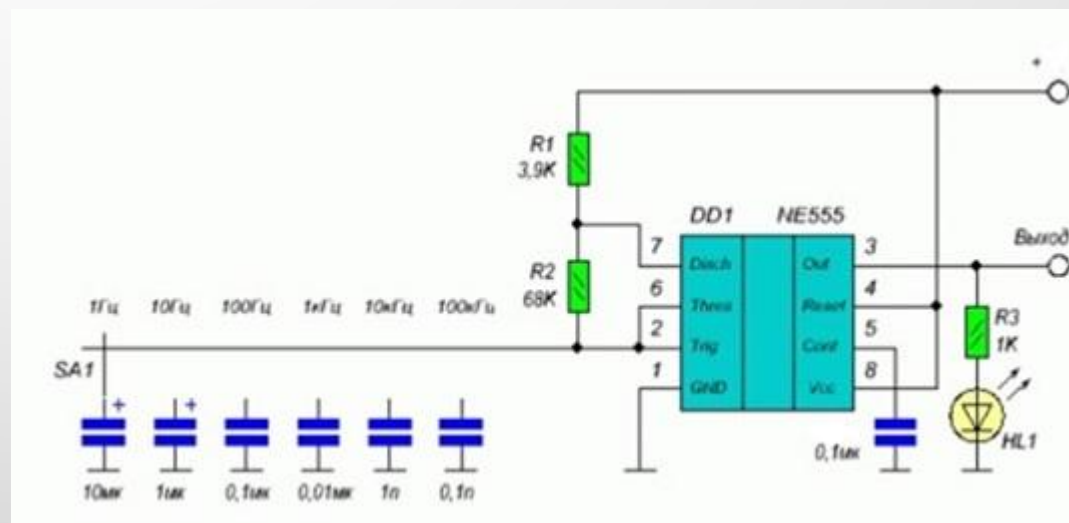
Необходимые элементы генератора: источник питания, пассивные цепи, в которых возбуждаются и поддерживаются колебания, активный элемент, преобразующий энергию источника питания в энергию генерируемых колебаний, цепь обратной связи, управляющая активным элементом и создающая условия для возникновения автоколебаний.



## Характеристики генератора звуковой частоты

Схема генератора звуковой частоты на микросхеме NE555 популярная тем, что она содержит минимальное количество радиодеталей и не требует наладки. К достоинствам этой схемы можно отнести следующие качества: широкий диапазон питающих напряжений, высокая стабильность работы, малые габариты и лёгкая настройка на любую частоту генерации.

Схема может использоваться для создания прямоугольных волн, в которых могут быть рассчитаны максимальное  $T_1$ , минимальное время  $T_2$ , период времени  $T$  и частота  $F$ .



Данные формулы рассчитываются по следующим значениям:

$$R1 = 3,9\text{кОм} \quad R2 = 68\text{кОм} \quad C1 = 10\text{мкФ}$$

Максимальное время  $T1$

рассчитывается по формуле:

$$T1 = 0,693 \times (R1 + R2) \times C1$$

$$T1 = 0,693 \times (3900 + 68000) \times 0,00001 \\ = 0,498\text{сек} = 498\text{млсек}$$

Минимальное время  $T2$

рассчитывается по формуле:

$$T2 = 0,693 \times R2 \times C1$$

$$T2 = 0,693 \times 68000 \times 0,00001 = 0,471 \\ \text{сек} = 471\text{млсек}$$

Период времени  $T$  – представляет собой сумму минимального и максимального времён и

рассчитывается по формуле:

$$T = 0,693 \times (R1 + (2 \times R2)) \times C1 = T1 \\ + T2$$

$$T = 0,693 \times (3900 + (2 \times 68000)) \times \\ 0,00001 = 0,498 + 0,471 = 0,969\text{сек} = \\ 969\text{млсек}$$

Частота  $F$  рассчитывается по формуле:

$$F = 1.44 : (R1 + (2 \times R2)) \times C1 = 1$$

:  $T$

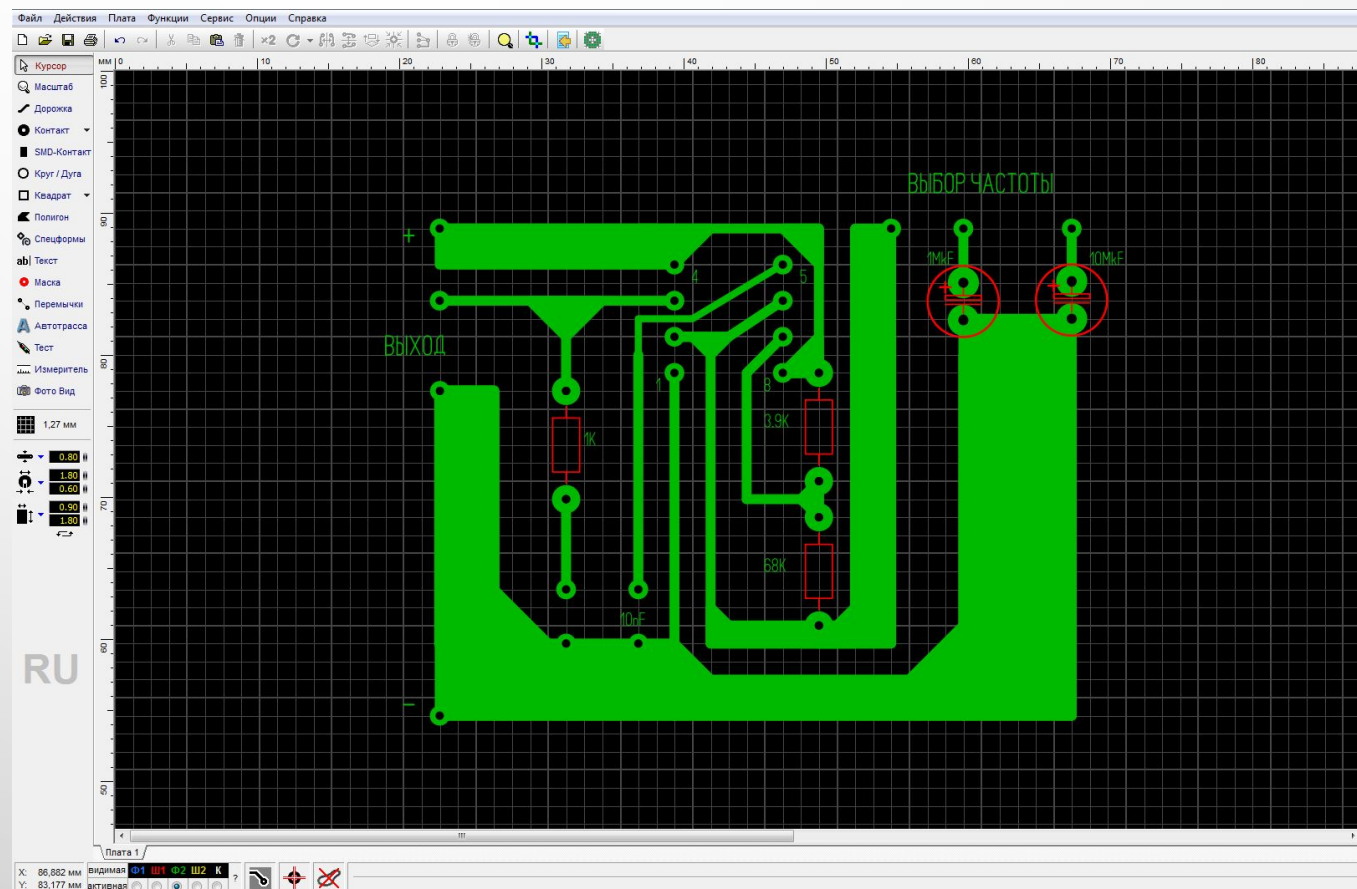
$$F = 1,44 : (3900 + (2 \times 68000)) \times \\ 0,00001 = 1 : 0,969 = 1,031 \text{ Гц}$$



# Процесс изготовления печатной платы

Процесс изготовления печатной платы генератора звуковой частоты, можно разделить на несколько этапов:

1. Разработка схемы в Sprint Layout 6.0
2. Нанесение изображения на стеклотекстолит с помощью утюга
3. Травление платы в растворе из перекиси водорода, лимонной кислоты и соли
4. Снятие тонера с дорожек платы
5. Сверление отверстий в плате
6. Залуживание платы





# Экономическая оценка собранного генератора звуковой частоты

Расчёт трудозатрат будет производиться по следующей формуле:

$$T_{\text{затрат}} = T_1 * C_{m1} + T_2 * C_{m2}$$

$$T_{\text{затрат}} = (4 * 150) + (2 * 100) = 800 \text{ руб.}$$

Расчёт себестоимости изделия будет производиться по следующей формуле:

$$C_{\text{устр}} = C_{\text{дет}} + T_{\text{затрат}}$$

$$C_{\text{устр}} = 739 + 800 = 1539 \text{ руб}$$

Себестоимость генератора звуковой частоты рассчитывается с учётом стоимости радиоэлементов, сборки и настройки устройства

№	Наименование радиоэлемента/материала	Количество, шт./м.	Цена, руб./шт.	Стоимость, руб.
1	Печатная плата	1 шт.	250 руб.	250 руб.
2	Провода монтажные	2 м	8 руб.	16 руб.
3	Микросхема NE555	1 шт.	17 руб.	17 руб.
4	Резисторы	3 шт.	3 руб.	9 руб.
5	Конденсаторы электролитические	2 шт.	3 руб.	6 руб.
6	Конденсатор пленочный	1 шт.	16 руб.	16 руб.
7	Светодиод	1 шт.	10 руб.	10 руб.
8	Галетный переключатель	1 шт.	230 руб.	230 руб.
9	Припой ПОС-61	1 шт.	76 руб.	76 руб.
10	Флюс	1 шт.	109 руб.	109 руб.
	ИТОГО		739 руб.	

# Заключение

В заключении стоит отметить, что все поставленные задачи были выполнены, устройство находится в исправном состоянии и готово к эксплуатации.

The background of the slide is a light gray gradient. It is decorated with several realistic water droplets of various sizes and shapes, scattered across the surface. The droplets have highlights and shadows, giving them a three-dimensional appearance. The text is centered in the middle of the slide.

**Спасибо за внимание!!!**