

# Курсовая работа.

## Генератор случайного числа на семисегментных индикаторах.

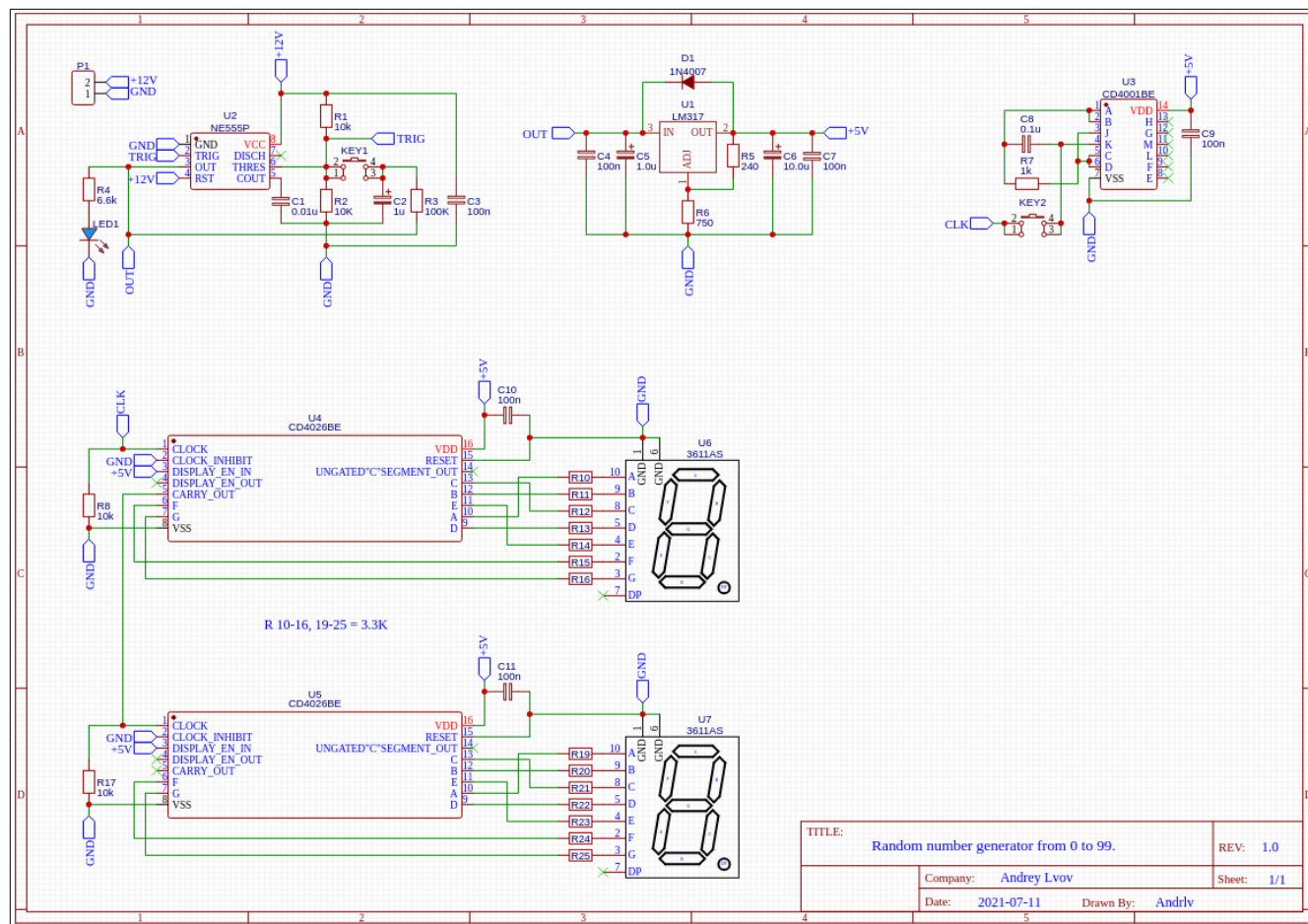
### Техническое Задание.

**Название или цель проекта.** Генератор случайных чисел. Устройство генерирует случайное число от 0 до 99 и выводит сгенерированное число.

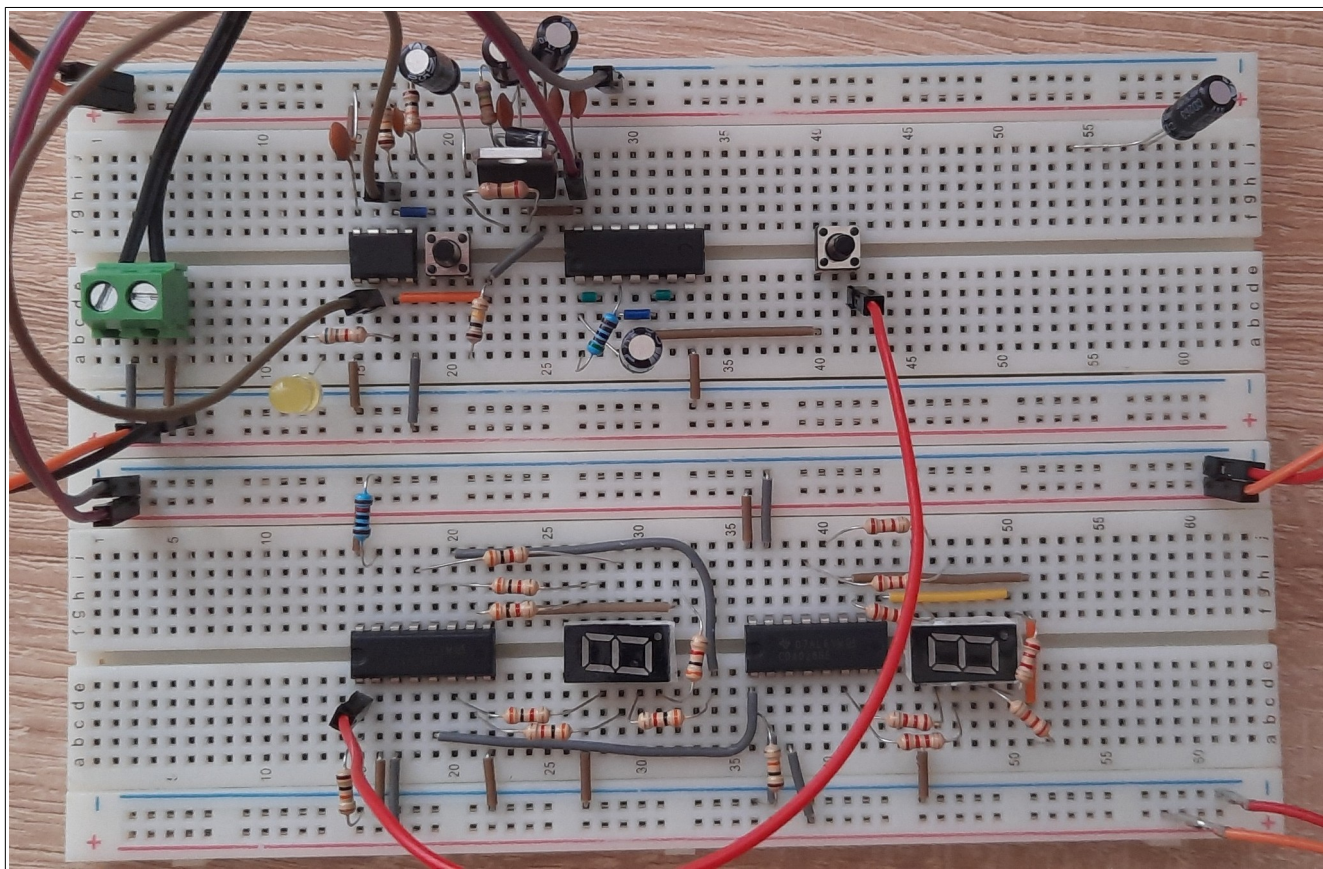
**Предмет разработки.** Готовое устройство содержащее две управляющие кнопки, светодиод и два цифровых индикатора. Первая кнопка отвечает за включение и выключение устройства, при этом одно нажатие обеспечивает включение, повторное нажатие обеспечивает выключение устройства. О состоянии включения устройства сигнализирует светодиод. Вторая кнопка отвечает за генерацию случайного числа. При этом, при нажатии и удержании второй кнопки происходит “генерирование” случайного числа, при отпуске, число выводится на два цифровых индикатора. Питание всей схемы обеспечивается от 12 вольт с понижением напряжения до 5 вольт, для обеспечения стабильной работы микросхем.

**Технологии изготовления.** В устройстве используются следующие компоненты. Микросхема CD4001 для обеспечения генерирования импульсов. Микросхема CD4026 для управления семисегментным индикатором и сам индикатор в двух экземплярах. Микросхема NE555P для обеспечения включателя устройства. Линейный стабилизатор LM317 для обеспечения напряжения 5 вольт.

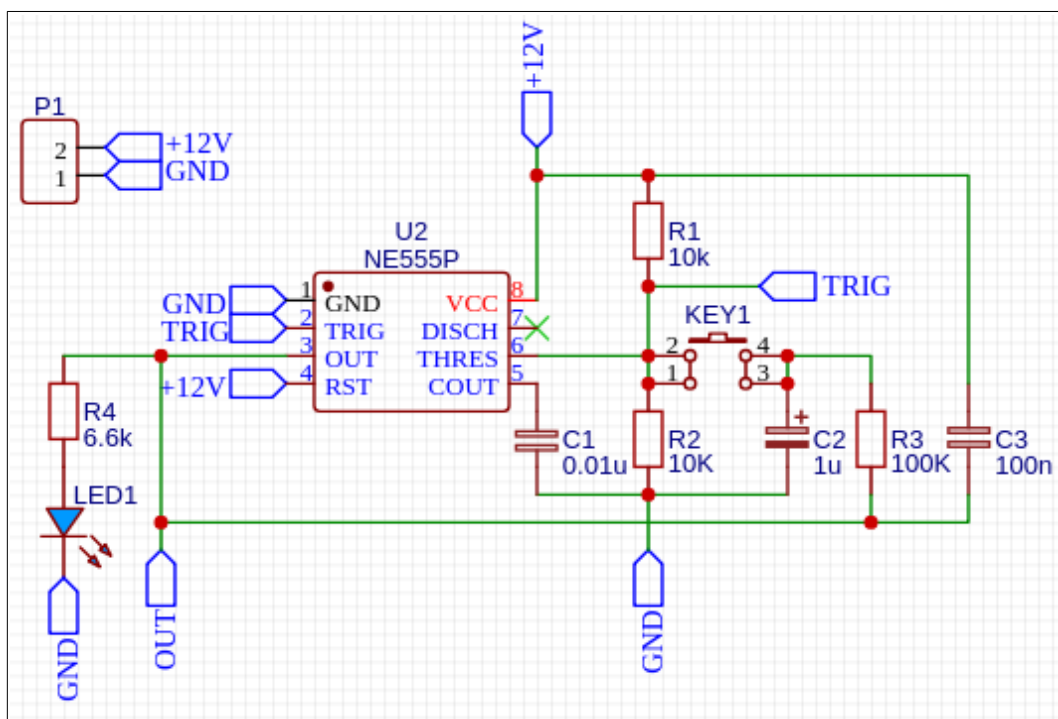
# Принципиальная схема устройства.



Прототип устройства.

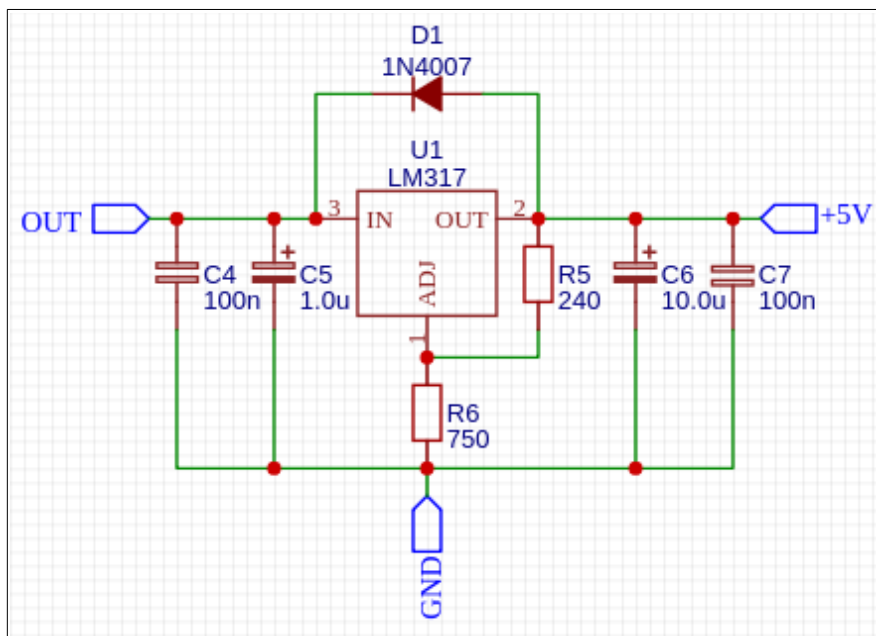


Блок включения питания, выполненный на микросхеме NE555P.



Питание 12 вольт подается через винтовой клеммник P1 на блок включения питания. Выход напряжения, подаваемого посредством нажатия кнопки KEY1 происходит через контакт OUT.

Понижение напряжения с 12 до 5 вольт, выполнено на линейном стабилизаторе LM317.



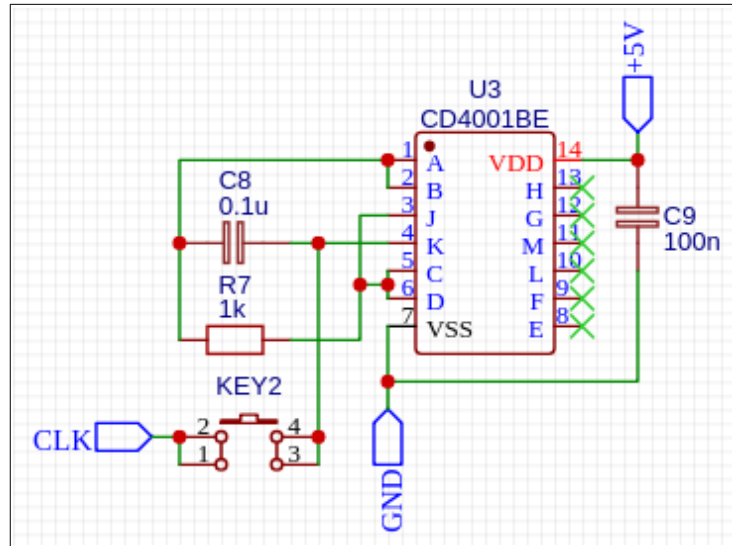
Расчет выходного напряжения 5В.

На контакт OUT подается напряжение 12 вольт с блока включения питания.

Расчет выходного напряжения стабилизатора LM317 производился по формуле  $V_o = 1.25 * (1 + R_2 / R_1)$ , следовательно, для вычисления  $R_2$  формула принимает следующий вид  $R_2 = R_1(V_o / 1.25 - 1)$ .

При  $R_1 = 240 \text{ Ом}$ ,  $R_2 = 240 * (5 / 1.25 - 1) = 720 \sim 750 \text{ Ом}$ . При таком подборе, выходное напряжение равно 5.24В.

Генератор импульсов для обеспечения частоты ~100 кГц для обеспечения случайного числа выполнен на микросхеме CD4001.

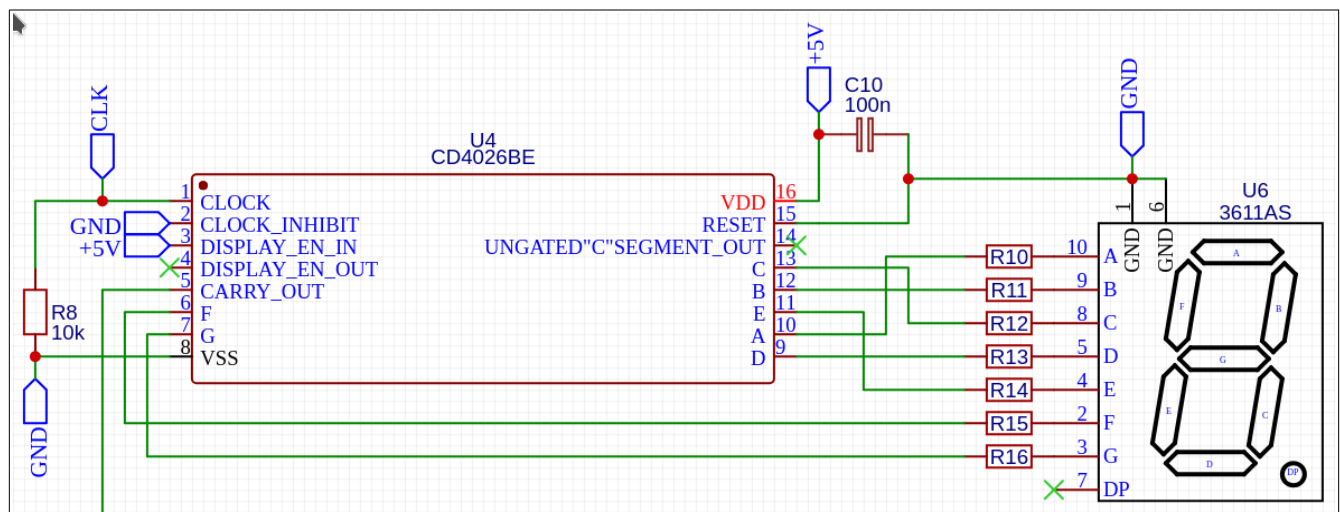


Расчет частоты ~100кГц.

Для расчета рабочей частоты генератора была выбрана формула  $F = 0.5 / (R * C)$ ; где F - в кГц, R - в кОм, C - в мкФ.

В качестве RC компонентов выбраны R = 5кОм, C = 0.001 мкФ; тогда  $F = 0.5 / (5 * 0.001) = 0.5 / 0.005 = 100$  кГц.

Индикация сгенерированного числа, выполненная на двух микросхемах CD4026 и семисегментных индикаторах 3611AS.





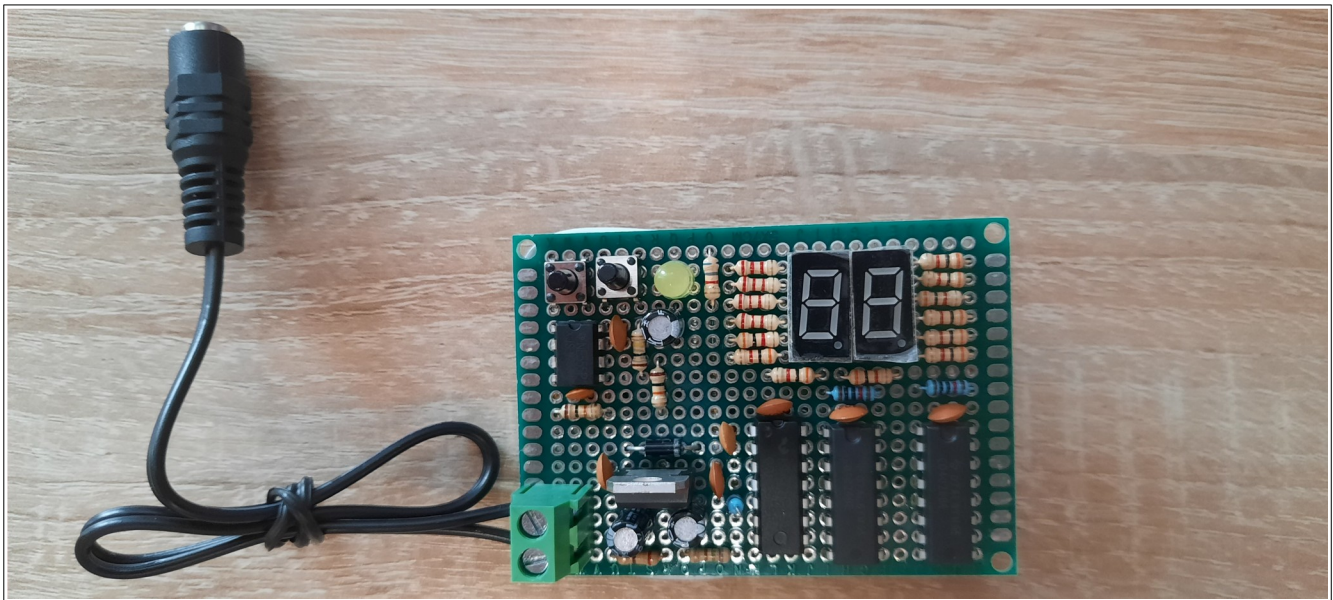
Расчет резисторов для светодиодов семисегментных индикаторов.

Для обеспечения стабильной работы микросхем CD4026 было принято решение ограничить выходной ток на светодиоды в 10мА. Согласно таблице в документации по элементу 3611AS ток в 10мА достигается примерно при напряжении в 1.7В

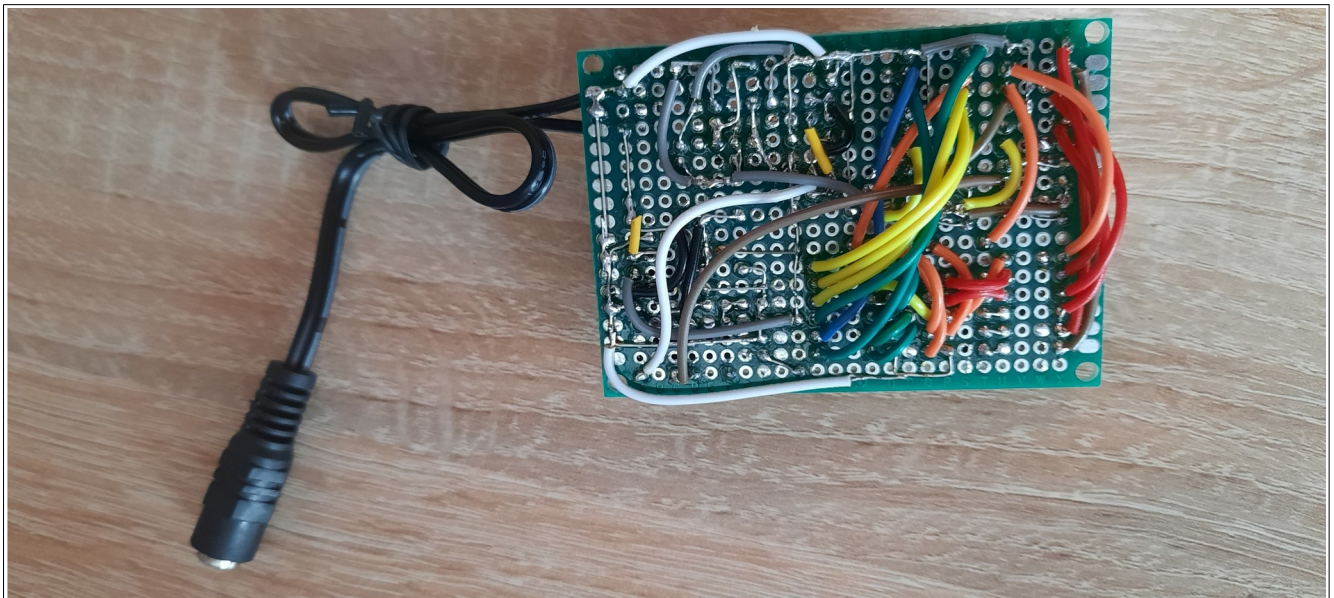
Таким образом номинал ограничивающих резисторов для каждого из сегментов будет следующий  $5 - 1.7 = 3.3\text{В}$ ,  $3.3 / 0.0010 = 3300\text{Ом}$ .

Устройство выполнено на монтажной плате с учетом эргономики большого пальца левой руки для обеспечения свободного доступа к кнопке, управляющей генерацией.

Вид спереди.



Вид сзади



Вид в рабочем состоянии.

