

Курсовая работа

Генератор случайных чисел

Выполнил:

Студент группы GU_IoT_1863

Скочилев И.О.

Генератор случайных чисел

Прибор предназначен для генерации случайного числа в диапазоне от 0 до 99.

Применяется для проведения статистических испытаний, определения случайных победителей и т.д.

Устройство состоит из пяти функциональных модулей (блоков).

Блок преобразования напряжения выполнен на базе стабилизатора напряжения LM317 и служит для преобразования постоянного входного напряжения 12В в напряжение 1.25 - 6.9 В (регулируется подстроечным резистором RP1). По умолчанию установлено 6.5 В, иногда может потребоваться небольшая подстройка в силу неустойчивости падения напряжения на таймере NE555.

Блок питания микросхем выполнен на базе таймера NE555, работающего по принципу моностабильного мультивибратора. При нажатии кнопки KEY1 происходит подача низкого импульса от конденсатора С4 на вход 6 таймера, выход 3 при этом открывается и обеспечивает питание последующих блоков, при повторном нажатии кнопки KEY1 происходит подача высокого импульса на вход 6, выход 3 закрывается, питание последующих блоков прерывается.

Блок генерации импульсов выполнен на базе микросхемы CD4001, обеспечивает генерацию прямоугольных импульсов частотой порядка 100 кГц, которые подаются на блок счетчиков-дешифраторов через кнопку KEY2.

Блок счетчиков-дешифраторов выполнен на базе двух микросхем CD4026 и обеспечивает работу семисегментных индикаторов. При нажатии на кнопку KEY2 происходит считывание импульсов от CD4001 и перебор значений от 0 до 99 с частотой этих импульсов, при отпускании кнопки на дисплей выводится то значение, которое установилось в данный момент времени.

Блок индикации выполнен на базе двух семисегментных индикаторов 5611АН, отображает двухразрядное десятичное число, являющееся результатом работы устройства.

Ручной переносимый прибор с питанием от 12В.

Требуется источник постоянного напряжения 12В, подключение через винтовое клеммное соединение.

Органами управления являются две тактовые кнопки - KEY1 и KEY2 и подстроечный резистор RP1.

Двухразрядный семисегментный дисплей.

Расчет проекта

1) Расчет сопротивлений для LM317.

R_1 принимается равным 220 Ом.

Падение напряжения на NE555 равняется примерно 1,5В - >

$$U_{lm317_out} = U_{ne555_out} + 1,5V = 5 + 1,5 = 6,5 \text{ В.}$$

$$R_2 = R_1 ((U_{lm317_out} / U_{ref}) - 1) = 924 \text{ Ом.}$$

Т.к. падение напряжения на NE555 нестабильно, то для корректировки U_{ne555_out} применим подстроечный резистор RP_1 номиналом 1 кОм.

2) Расчет параметров R и C для задания частоты генерации импульсов $f = 10 \text{ кГц.}$

$$f = 0,46 / RC$$

$$RC = 0,46 / 10000 = 46 \cdot 10^{-6}$$

Возьмем $C_5 = 100 \text{ нФ,}$

тогда $R_6 = 46 \cdot 10^{-6} / 100 \cdot 10^{-9} = 460 \text{ Ом.}$ Берем ближайшее из набора = 470 Ом.

3) Расчет токоограничивающих сопротивлений для индикаторов.

$R_{10.23} = (U_{ne555_out} - U_F) / I_F = (5 - 1,8) / 0,01 = 320 \text{ Ом.}$ Ближайшие из набора - 300 Ом и 390 Ом.

Номиналы остальных элементов рассчитаны в ходе домашних заданий и являются типовыми для подобных схем.





