



ВСЕРОССИЙСКОЕ
ЧЕМПИОНАТНОЕ
ДВИЖЕНИЕ
ПО ПРОФЕССИОНАЛЬНОМУ
МАСТЕРСТВУ

КОНКУРСНОЕ ЗАДАНИЕ КОМПЕТЕНЦИИ «ЭЛЕКТРОНИКА (Юниоры)»

Модуль А. Схемотехническое проектирование
электронных устройств

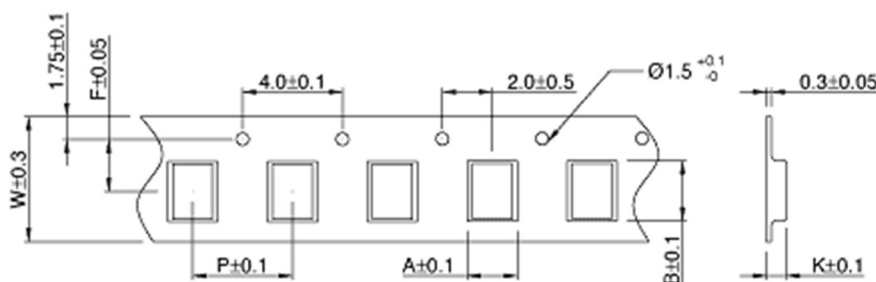
г. Санкт-Петербург, 2023 г.

1. ОПИСАНИЕ УСТРОЙСТВА	1
2. ЗАДАНИЕ ДЛЯ КОНКУРСАНТОВ	2
2.1. Формирователь импульса	2
2.2. Счетчик	3
2.3. Дешифратор с индикатором	4
3. РЕЗУЛЬТАТЫ	4

1. ОПИСАНИЕ УСТРОЙСТВА

Для проектирования схмотехники предлагается устройство “Счетчик SMD-компонентов”.

В современных условиях наиболее распространенный способ хранения SMD-компонентов предполагает их упаковку в специализированную бумажную или пластиковую ленту. Лента в свою очередь имеет перфорацию. Размеры ленты и перфорации строго типизированы. Для примера, на рисунке показаны размеры ленты для компонентов типоразмера 0805.



Таким образом, количество перфорации ленты совпадает с количеством элементов и дает возможность пересчитать количество элементов в любом отрезке по количеству отверстий.

Структурная схема предлагаемого устройства представлена на рисунке 1.



Фотопрерыватель (оптопара) при протяжке ленты формирует импульсы.

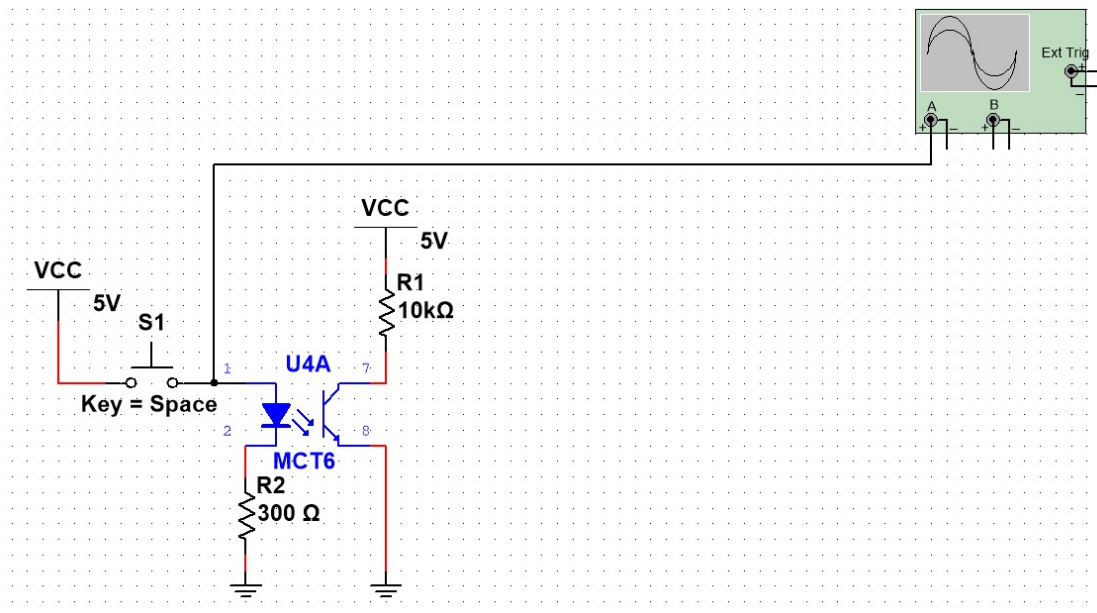
Формирователь импульсов обрабатывает сигнал для защиты от ложных срабатывания счетчика. Двоичный счетчик накапливает значение которые при помощи дешифратора выводятся на семисегментный индикатор.

Напряжение питания всего устройства – 5В.

2. ЗАДАНИЕ ДЛЯ КОНКУРСАНТОВ

2.1. Формирователь импульса

Для выполнения задания вам предлагается заготовка проекта с подключенной оптопарой U4A. Для имитации детекции отверстия используется кнопка S1. При нажатии на кнопку происходит включение светодиода и кратковременное открытие транзистора оптопары. В исходном состоянии транзистор закрыт и напряжение на его коллекторе близко к напряжению питания (5В). При открывании транзистора потенциал коллектора снижается до уровня, близкого к нулю.



Спроектируйте схему формирователя таким образом, чтобы при однократном нажатии на кнопку на выходе формировался однократный импульс с заданными характеристиками:

Технические характеристики схемы:

- Напряжение питания – 5В

- В исходном состоянии на выходе схемы должно быть напряжение 0-0,5 В
- Амплитуда импульса должна быть 3-5 В
- Длительность импульса – 0,95-1,05мс
- Вход схемы – сигнал с вывода U4A/7

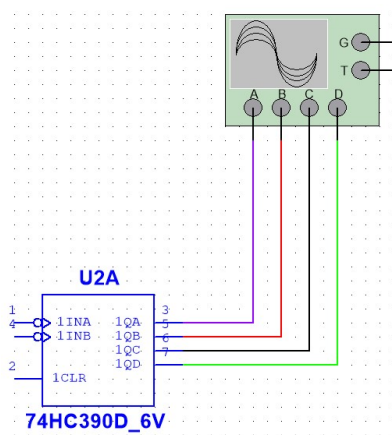
Для демонстрации работоспособности предложенного решения продемонстрируйте осциллограмму сигналов нажатия на кнопку и выходной сигнал разработанной схемы.

Предоставьте расчеты номиналов времязадающих компонентов схемы, определяющих длительность выходного импульса.

При разработке схемы допустимо использовать только микросхемы операционного усилителя LM358, таймера NE555, любые резисторы с сопротивлением из ряда E24, а также любые конденсаторы из ряда E12.

2.2. Счетчик

Разработайте двоично-десятичный счетчик на основе микросхемы HC390.



Для имитации входных сигналов используйте две кнопки. Одна кнопка должна увеличивать значение счетчика на единицу, вторая – осуществлять сброс накопленного значения.

Счетчик должен считать в двоично-десятичном режиме. То есть выходные значения должны быть представлены в двоичном формате и циклически изменяться от “0” до “9” в десятичной системе исчисления.

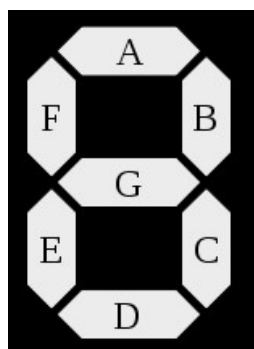
При разработке допустимо использовать любые резисторы с сопротивлением из ряда E24, а также любые конденсаторы из ряда E12.

2.3. Дешифратор с индикатором

Разработайте дешифратор двоичного кода с индикацией на семисегментном индикаторе на базе микросхемы CD4511 и единичных светодиодов FYL-1804GD1A.

Для иммитации входного значения, используйте четыре переключателя, подключенных ко входам дешифратора.

Сегменты индикатора должны быть составлены из пар зеленых светодиодов. По одной паре светодиодов и одному токоограничительному резистору на каждый сегмент. Также расположите их таким образом, чтобы цифры были читаемы в соответствии с рисунком.



Рассчитайте сопротивление токоограничительных резисторов сегментов таким образом, чтобы ток во включенном состоянии составлял 4-6мА. Продемонстрируйте измерительными приборами правильность расчетов.

3. РЕЗУЛЬТАТЫ

Для проверки предоставьте следующие материалы:

1. Файл в формате pdf с именем, содержащим фамилию, номер рабочего места и номер модуля (например “Иванов_1_A”)
2. Файл моделирования Task1_Ivanov.ms14
3. Файл моделирования Task2_Ivanov.ms14
4. Файл моделирования Task3_Ivanov.ms14