

## Задание 2. Генератор переменного тока.

В походе у Пети сломалась дорогая плазменная зажигалка, состоящая из повышающего трансформатора и генератора пульсирующего тока для него. Петя смог выяснить, что из строя вышла схема генератора, поэтому вас просят разработать схему, которая будет генерировать пульсирующий сигнал.

Но Пете неизвестно, какая частота подходит для данного трансформатора, поэтому необходимо сделать возможным ее изменение.

### Модуль 1. Проектирование.



Предлагается спроектировать некоторые части устройства, схема которого представлена на рисунке. Устройство имеет интерфейс, состоящий из двух кнопок, вращающейся рукояти (потенциометра) и трех светодиодов (двух синих и красного), а также трех разъемов. Одна кнопка служит для включения и выключения

устройства. Когда пользователь нажимает вторую кнопку, изменяется полярность выдаваемого сигнала. Выдаваемый сигнал имеет 2 контакта: (+) и (-). Синие светодиоды должны соответствовать выводам. Всегда горит светодиод, который соответствует контакту (+).

Вам предлагается разработать следующие функциональные блоки:

1. Блок защиты от неправильной полярности питания.
2. Генератор с регулировкой частоты.
3. Блок смены полярности.

## Блок 1. Защита от неправильной полярности питания.

Вам предлагается разработать схему, имеющую две входные (1, 2) и две выходные клеммы (3, 4), кнопку и светодиод. При подключении к входным клеммам питания: 1 – 9V, 2 – GND, схема должна на выходных клеммах возвращать 3 – 9V, 4 – GND, но при подключении к входным клеммам питания 1 – GND, 2 – 9V, схема должна так же на выходных клеммах возвращать 3 – 9V, 4 – GND. При нажатии кнопки (клике) оба вывода должны возвращать землю, а светодиод – гаснуть. При повторном нажатии кнопки на выводах возникает напряжение, а светодиод загорается.

## Блок 2. Генератор с регулировкой частоты

Вам предлагается разработать схему, в которую входит потенциометр (вращающаяся рукоятка). При вращении рукоятки в одну сторону частота выходного сигнала должна увеличиваться, а в другую – уменьшаться. Минимальное значение частоты должно составлять 10 Гц, а максимальное – 100 кГц. Свое решение подкрепите необходимыми расчетами.

## Блок 3. Смена полярности.

Вам предлагается разработать схему, которая получает два сигнала и возвращает те же два сигнала. При нажатии кнопки (клике), сигналы на возвращаемых клеммах должны меняться местами.

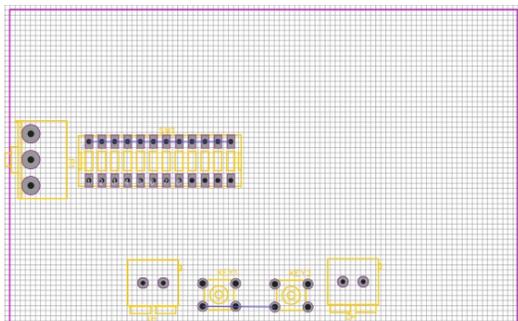
## Модуль 2. Прототипирование.

Вам предлагается собрать на безопасной макетной плате, пользуясь компонентами набора “Микроник” прототип блока 2 из первого модуля. Питание при проверке будет подключаться в имеющиеся шины на макетной плате, обозначенные знаками + и -. Питание может быть подключено в ЛЮБУЮ точку этих шин.

Рекомендуется предоставить все необходимые комментарии и расчеты в письменной или электронной форме.

## Модуль 3. Разводка платы.

Вам предлагается разработать разводку платы для устройства, функционал которого описан в первом модуле. Вам предоставляется файл в формате .json, где имеются



необходимые компоненты со связями. Плата должна иметь форму и расположение некоторых компонентов, представленное на рисунке. Также необходимо учитывать следующие правила:

- Размеры платы 70x100 мм
- Зазор между компонентом и краем платы не менее 3 мм
- Зазор между компонентами не менее 1.5 мм
- Ширина дорожек не менее 0.3 мм. Ширина дорожек земли и питания не менее 0.5 мм.

В качестве решения предоставьте gerber файлы готового устройства и (по желанию) проект в формате .json.

## Модуль 4. Сборка.

Вам предлагается при помощи паяльного оборудования и других инструментов собрать устройство, имеющее функционал, описанный в первом задании. Вам будет предоставлен набор необходимых компонентов, краткая инструкция по сборке и печатная плата.

Устройство будет оцениваться исходя из следующих критериев:

- Функционал
- Опрятность и внешний вид
- Правильность сборки

Отличия функционала собираемого устройства:

- В предложенном для сборки устройстве добавлен блок делителя частот, чем больше переключателей включено, тем ниже частота. При сборке используется переключатель на 10 пинов вместо необходимого на 12. Оставшиеся два пина оставить разомкнутыми, и не припаивать соответствующие им конденсаторы.

Краткая инструкция по сборке:

Обозначение на плате	Компонент
KEY1,KEY2	Кнопка 6*6*8.5
R2-9	10 кОм
R1	1 кОм
R10-12	220 Ом

P1	Потенциометр В10К
U1	ne555
U2	CD4013BE
U3	SN74HC14N
U4	SN7404N
Q1,Q2	FQP17P10
C1,C3,C4	10 нФ
C2,C5-14	0,1 мкФ
SW1	Переключатель DIP-10
LED1-2	Светодиод синий 5мм
LED3	Светодиод красный 5мм
D1-4	1N4007
H1,H2	Клемма голубая 2 контакта