

ТУРНИР РОБОСТЕП

РЕГЛАМЕНТ ЭЛЕКТРОНИКА

Основные положения и требования к проведению регламента изложены в Положении Турнира РОБОСТЕП и в Правилах проведения Турнира РОБОСТЕП.

1. Состав базового набора для выполнения задач для каждого участника:

- Большая макетная плата.
- Набор источников питания на $9 \pm 0,5$ В, $5 \pm 0,5$ В, $3 \pm 0,3$ В. (Лабораторный источник питания).
Держатели для элементов питания.
- Набор проводов штекер-штекер (не менее 50 шт).
- Набор резисторов ряда E12 от 100 Ом до 1кОм и 10 кОм (не менее 5 шт. каждого). УТОЧНЯЕТСЯ
- Набор светодиодов синий, красный, зеленый, белый. По 5 шт. каждого цвета.
- Фоторезистор (пример PGM5516 есть хорошее описание) – 2 шт.
- Потенциометр 10 кОм – 2 шт.
- Набор кнопок (два, четыре вывода), выключатель (тумблер), переключатель (по 5 шт. каждого вида)
- Набор логических элементов «И», «ИЛИ», «НЕ» (по 2 шт. каждого вида):
CD4069BE, Шесть логических элементов "НЕ" [DIP-14] (=KP1564ЛН1)
CD4071BE Четыре логических элемента "ИЛИ" [DIP-14] (=KP1564ЛЛ1)
CD4081BE, Четыре логических элемента "И" [DIP-14] (=KP1564ЛИ1)
- Мультиметр

2. Описание задания

Задание формируется организаторами в день проведения соревнований, выдается участникам в начале соревновательного дня и состоит из одной теоретической и четырех практических задач.

Задание выдается организаторами на бланке, на котором предусмотрено место для записи ответов, проведения всех расчетов и зарисовки схем. По окончании соревнований данный бланк сдается организаторам.

3. Необходимые компетенции

- Знание общих правил техники безопасности работы с макетной платой, источником питания, электронными компонентами и монтажным инструментом.
- Знания основных характеристик электронных элементов, умение пользоваться справочными материалами.
- Знание устройства макетной платы. Умение собирать электрические цепи с использованием заданных компонентов, подключать питание к макетной плате.

- Умение читать и составлять принципиальные схемы устройств.
- Знание понятий сила тока, напряжение, сопротивление. Знать и уметь применять закон Ома для участка цепи. Знать правила подключения вольтметра, амперметра в цепь.
- Умение пользоваться мультиметром: измерять силу тока, напряжение, сопротивление, делать проверку электрической цепи на обрыв или наличие короткого замыкания.
- Умение рассчитывать выделяемую мощность на участке цепи.
- Знание понятия «емкость аккумулятора».
- Умение подключать светодиоды, использовать ограничительные резисторы, определять величину ограничительного резистора по закону Ома.
- Умение собирать цепи с использованием последовательных и параллельных соединений элементов цепи.
- Умение рассчитывать необходимые параметры цепи.
- Знание понятия «делитель напряжения». Умение собирать делитель напряжения. Умение собирать цепи с использованием потенциометра, как делителя напряжения.
- Умение использовать потенциометр, как переменное сопротивление в цепи.
- Знание принципа работы фоторезистора. Умение подключать фоторезистор в цепь.
- Знание основных выражений булевой алгебры. Логические ноль и единица. Соответствие уровней напряжения логическим значениям.
- Знание основных операций: И, ИЛИ, НЕ, уметь составлять их таблицы истинности.
- Умение строить таблицы истинности логических выражений.
- Умение использовать логические элементы в электрических схемах. Знать обозначение логических элементов на схемах.
- Умение собирать устройство, из набора кнопок, светодиодов и ограничивающих резисторов, реализующую логическую функцию по заданной таблице истинности.
- Умение собирать электрическую схему по заданной логической функции с использованием предоставленных логических элементов. Умение подключать светодиод, как индикатор уровня сигнала. Умение формировать логические уровни сигнала при помощи кнопки и подтягивающего (к «0» или «1») сопротивления.

4. Типы финальных задач

1. Теоретическая задача. Дана принципиальная схема устройства. Рассчитать U , I , R для участков цепи. (Мак. балл - 10)

2. Собрать электрическую цепь по данной принципиальной схеме. Проверить работу. Провести измерения I , U при заданных условиях на заданных участках цепи. В задаче возможно использование фоторезистора и /или потенциометра. (Мак. балл - 15)

3. Синтезировать электрическую цепь, через которую идет заданный ток (с учетом погрешности $\pm 10\%$) из набора выданных компонентов. Собрать электрическую цепь. Провести измерение тока цепи. Нарисовать принципиальную схему цепи. Состав набора: резисторы, блок батареек, мультиметр. (Мак. балл - 20)

4. Собрать устройство, состоящее из кнопок, светодиодов и ограничивающих резисторов. Светодиоды должны светиться по условиям, заданным таблицей истинности. (Мак. балл - 20)

5. Синтезировать и собрать электрическую цепь по заданию с использованием логических элементов. (Функции составляются таким образом, чтобы выходной сигнал не был константой) Составить таблицу истинности заданного выражения. (Мак. балл - 30)

5. Начисление баллов

Баллы начисляются за каждую выполненную задачу. Задачи оцениваются различным количеством баллов. В зачет идет лучшая попытка в каждой задаче.

6. Рекомендации при подготовке

Подготовиться по компетенциям.

ПРИЛОЖЕНИЕ 1

Пример итогового варианта

Задача 1 (Мак. 10 баллов)

Определить общее сопротивление участка цепи АВ и общий ток на этом участке (см рис.1). Напряжение на участке АВ равно 3V.

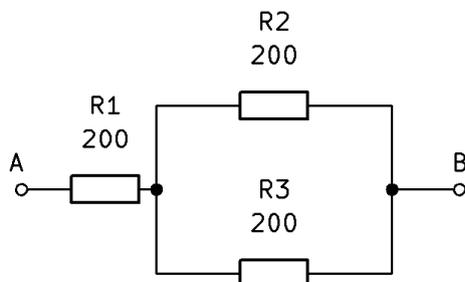


Рис. 1 Принципиальная схема

Таблица начисления баллов:

Событие	Баллы
Правильно рассчитан параметр 1	5
Правильно рассчитан параметр 2	5
Мак. балл	10

Задача 2 (Мак. 15 баллов)

Соберите электрическую цепь по данной принципиальной схеме (см. рис.2).

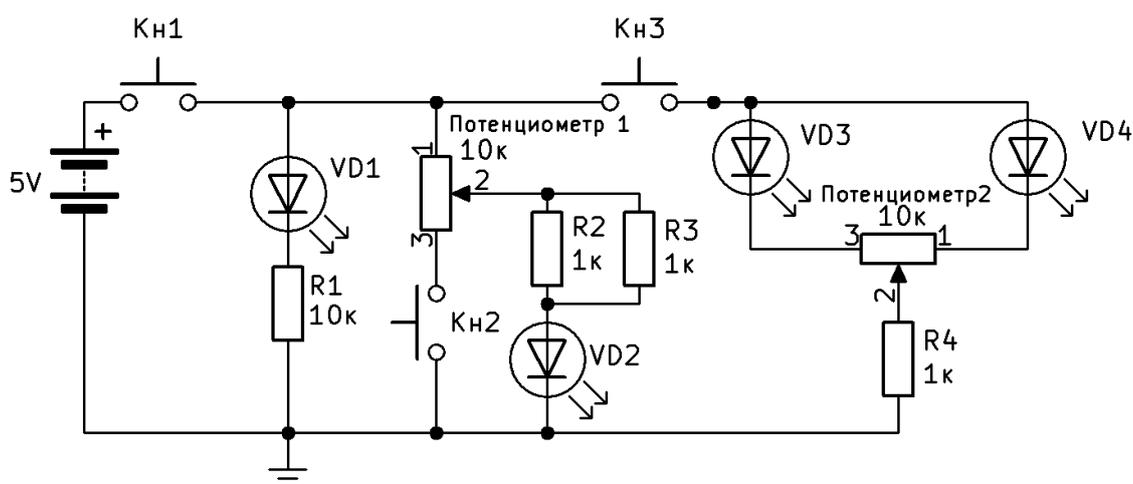


Рисунок 2

Проанализируйте работу схемы. При нажатых кнопках 1, 2 измерьте ток на светодиоде 2, если средняя ножка 2 потенциометра 1 передвинута в крайнее положение у ножки 1. При нажатых кнопках 1, 3 потенциометром 2 отрегулируйте одинаковую яркость

светодиодов 3 и 4 и проведите необходимые измерения и рассчитайте выделяемую мощность на потенциометре 2.

Таблица начисления баллов:

Событие	Баллы
Схема правильно собрана, работает	5
Правильно измерен ток на заданном участке цепи	3
Провести необходимые измерения и рассчитать выделяемую мощность на заданном элементе цепи	7
Мак. балл	15

Задача 3 (Мак. 20 баллов)

Синтезируйте электрическую цепь, через которую пройдет ток 28 мА (с учетом погрешности $\pm 10\%$), из набора выданных компонентов. Собрать электрическую цепь и измерить ее сопротивление. Провести измерение тока цепи. Нарисовать принципиальную схему цепи.

Состав набора:

резисторы: 10 Ом – 1 шт.; 100 Ом – 2 шт.; 1 кОм – 1 шт.,
источник питания – 5 В,
мультиметр – 1 шт.

Таблица начисления баллов:

Событие	Баллы
Правильно рассчитано необходимое общее сопротивление цепи	5
Измерение общего сопротивления сборки резисторов соответствует расчетному (с учетом погрешности)	10
Правильно изображена принципиальная схема	5
Мак. балл	20

Задача 4 (Мак. 25 баллов)

Придумайте и соберите устройство, состоящее из двух кнопок, трёх светодиодов, трёх ограничивающих резисторов номиналом 100 Ом и источника питания на 3,3 В. Пронумеруйте кнопки и светодиоды. Светодиоды должны светиться или нет в зависимости от комбинации нажатых кнопок:

Кнопка 1	Кнопка 2	Светодиод 1	Светодиод 2	Светодиод 3
Отпущена	Отпущена	Не светится	Не светится	Светится
Отпущена	Нажата	Светится	Не светится	Светится

Нажата	Отпущена	Не светится	Светится	Светится
Нажата	Нажата	Светится	Светится	Светится

Таблица начисления баллов:

Событие	Баллы
На сборке присутствует нужное количество подписанных кнопок и светодиодов, используются ограничивающие резисторы	5
Выполняются любые две строчки тестовой таблицы	5
Выполняются все строчки тестовой таблицы	15
Мак. балл	25

Задача 5 (Мак. 30 баллов)

Используя логические элементы «И» и «НЕ» реализуйте логическую функцию:
 $F = (\text{НЕ } B) * (\text{НЕ } A)$.

Входные сигналы А и В формируются кнопками и имеют светодиодную индикацию. Нажатая кнопка дает «1».

Выходной сигнал должен иметь светодиодную индикацию.

Составить таблицу истинности данной функции. Сравнить результат работы схемы с таблицей истинности.

Используется источник питания на $5 \pm 0,5$ В.

Таблица начисления баллов:

Событие	Баллы
На схеме правильно формируются входные сигналы	5
Выходной сигнал меняется при изменении выходных сигналов	5
Правильно составлена таблица истинности	10
Собранная схема правильно работает	10
Мак. балл	30

Максимальное количество баллов за попытку – 100.