

ВСЕРОССИЙСКАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ ПО ТЕХНОЛОГИИ
МУНИЦИПАЛЬНЫЙ ЭТАП
2022-2023 учебный год

Направление: «Техника, технологии и техническое творчество»

**Задание практического тура
по электротехнике
9 класс**

Технические условия:

спроектируйте схему (рис.1), обеспечивающую работу светодиодов D1 и D2 (падение напряжение светодиода принять $2,5\text{В}$, рабочий ток 20мА), ламп накаливания Lamp4 ($3\text{В}; 0,2\text{ Вт}$) и Lamp5 ($6\text{В}; 0,4\text{ Вт}$). Подключите Lamp5 в цепь и определите величины ограничивающих сопротивлений обеспечивающих работу элементов D1, D2, Lamp4 и Lamp5, величину напряжения на участке D1-Lamp4, величину силы тока цепи и общее сопротивление цепи $R_{\text{общ}}$.

Соберите схему цепи на беспаячной плате и подтвердите расчетные значения напряжения и силы тока показаниями измерительных приборов.

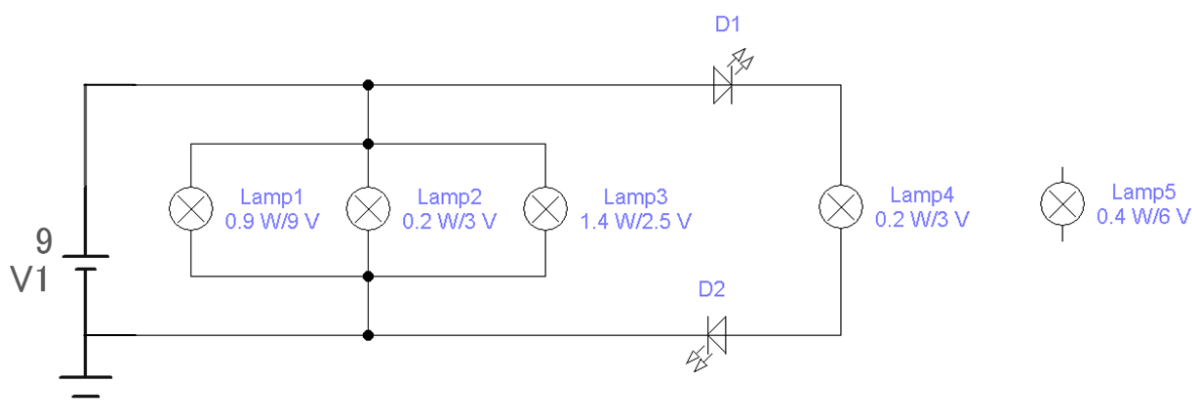


Рисунок 1.

Схема питается от источника постоянного напряжения 9В.

Компоненты:

Lamp1 – лампа накаливания с гибкими выводами 9.0В, 0.9Вт, 3х7мм;

Lamp2 – лампа накаливания LE-RT03070, 3.0В, 2 гибких вывода, 0.2Вт, 3х9мм;

Lamp3 – лампа накаливания МН2.5-0.56, 2.5В, цоколь В 9s/17, 1.4Вт, 12х26мм;

Lamp4 – лампа накаливания LE-RT03070, 3.0В, 2 гибких вывода, 0.2Вт, 3х9мм;

Lamp5– лампа накаливания LE-BT06, 6.0В, 2 гибких вывода, 0.4Вт, 0.4лм, 4х10мм;

D1 и D2 – светодиоды L-53SRC-C (L-7113SRC-C).

Для реализации схемы выберите необходимые компоненты из предложенного комплекта:

Наборы резисторов

ЧИП 0603 5%, 10 Ом-91 Ом, резисторы следующих номиналов - 10 Ом; 11 Ом; 12 Ом; 13 Ом; 15 Ом; 16 Ом; 18 Ом; 20 Ом; 22 Ом; 24 Ом; 27 Ом; 30 Ом; 33 Ом; 36 Ом; 39 Ом; 43 Ом; 47 Ом; 51 Ом; 56 Ом; 62 Ом; 68 Ом; 75 Ом; 82 Ом; 91 Ом.

ЧИП 0603 5%, 100 Ом-910 Ом, резисторы следующих номиналов - 100 Ом; 110 Ом; 120 Ом; 130 Ом; 150 Ом; 160 Ом; 180 Ом; 200 Ом; 220 Ом; 240 Ом; 270 Ом; 300 Ом; 330 Ом; 360 Ом; 390 Ом; 430 Ом; 470 Ом; 510 Ом; 560 Ом; 620 Ом; 680 Ом; 750 Ом; 820 Ом; 910 Ом.

Мультиметры – 2 шт

Соединительные провода

Последовательность выполнения задания:

1. Рассчитайте величину силы тока в ветках, содержащих лампы накаливания Lamp2 и Lamp3.
2. Рассчитайте ограничивающие сопротивления для цепей, содержащих лампы накаливания Lamp2 и Lamp3, основываясь на их рабочих характеристиках. Подберите из предложенного в наборе резисторов близкие по величине сопротивления для монтажа схемы.
3. Рассчитайте величину силы тока в ветке, содержащей лампу накаливания Lamp4.
4. Рассчитайте ограничивающее сопротивление для цепи, содержащей лампу накаливания Lamp4, основываясь на ее рабочих характеристиках. Подберите из предложенного в наборе резисторов близкое по величине сопротивление для монтажа схемы.
5. Рассчитайте величины шунтовых сопротивлений для светодиодов D1 и D2, основываясь на их рабочих характеристиках. Подберите из предложенного в наборе резисторов близкие по величине сопротивления для монтажа схемы.
6. Определите падение напряжения $U_{D1-Lamp4}$ на участке D1-Lamp4, содержащем лампу Lamp4 и светодиод D1.
7. Рассчитайте величину ограничивающего сопротивления для цепи, содержащей лампу Lamp5, основываясь на ее рабочих характеристиках. Подберите из предложенного в наборе резисторов близкое по величине сопротивление для монтажа схемы. **Определите способ ее подключения к питанию схемы.**
8. Определите ток всей цепи I .

9. Определите активные сопротивления светодиодов и ламп накаливания (используйте их значения для создания виртуальной схемы в веб-приложении <https://www.tinkercad.com/> (или аналогичном).
10. Рассчитайте общее сопротивление цепи $R_{общ.}$.
11. Используя веб-приложение <https://www.tinkercad.com/> (или аналогичное), создайте схему цепи, обеспечивающую работу светодиодов D1, D2, ламп накаливания Lamp4 и Lamp5 (предварительно замените лампы накаливания и светодиоды аналогичными активными сопротивлениями). Подключите измерительные приборы.
12. Сохраните изображение схемы (в рабочем состоянии) и результатов моделирования в рабочую папку Олимпиады: скриншот схемы цепи с измерительными приборами в файле **shema.doc** и скриншот со списком компонентов в файле **komponent.doc** или файл **komponent.xls** (используя опцию «Список компонентов» (рис. 2)).

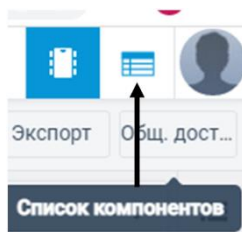


Рисунок 2.

13. Соберите электрическую цепь на безопасной макетной плате.
14. Подключите измерительные: вольтметр (мультиметр) для измерения напряжения $U_{D1-Lamp4}$, амперметр (мультиметр) для измерения силы тока цепи I .
15. Запишите показания приборов.
16. Продемонстрируйте работу схемы и представьте расчеты напряжения, силы тока и общего сопротивления.
17. Сделайте заключение по сопоставлению расчетных результатов измеренным величинам в натурной схеме и соответствию техническим условиям.

За несоблюдение правил техники безопасности и порядка на рабочем месте снимаются штрафные баллы (1 балл за каждое нарушение)

Перечень отчетности:

1. Скриншот схемы цепи с измерительными приборами в рабочем состоянии, выполненной в веб-приложении <https://www.tinkercad.com/> (или аналогичном), в файле **shema.doc** и скриншот со списком компонентов в файле **komponent.doc** или файл **komponent.xls**, сформированный в веб-приложении с использованием опции «Список компонентов».
2. Таблица с данными измерительных приборов и расчетными данными: в рабочую папку Олимпиады: **dann.doc**

Расчетная величина		Значение
Ограничивающее сопротивление для Lamp2 - $R_{Lamp1}, \text{ Ом}$		
Ограничивающее сопротивление для Lamp3 - $R_{Lamp3}, \text{ Ом}$		
Ограничивающее сопротивление для Lamp4 - $R_{Lamp4}, \text{ Ом}$		
Ограничивающее сопротивление для Lamp5 - $R_{Lamp6}, \text{ Ом}$		
Ограничивающее сопротивление для D1 - $R_{D1}, \text{ Ом}$		
Ограничивающее сопротивление для D2 - $R_{D2}, \text{ Ом}$		
$U_{D1-Lamp4}, \text{ В}$		
$I, \text{ мА}$		
$R_{общ}, \text{ Ом}$		
Измеряемая величина	Показание виртуального измерительного прибора на модели в веб-приложении	Показание реального измерительного прибора при подключении к схеме на беспаячной плате
$U_{D1-Lamp4}, \text{ В}$		
$I, \text{ мА}$		

По окончании выполнения задания наведите порядок на рабочем месте.
Время выполнения работы 120 минут.

Критерии оценивания практической работы по электротехнике

<i>№ n/n</i>	<i>Критерии оценки</i>	<i>Макс. балл</i>	<i>Балл участника</i>
1	Расчет величины ограничивающего сопротивления для лампы накаливания $Lamp2 - R_{Lamp2}, \text{ Ом}$	2	
2	Расчет величины ограничивающего сопротивления для лампы накаливания $Lamp3 - R_{Lamp3}, \text{ Ом}$	2	
3	Расчет величины ограничивающего сопротивления для лампы накаливания $Lamp4 - R_{Lamp4}, \text{ Ом}$	2	
4	Расчет величины ограничивающего сопротивления для лампы накаливания $Lamp5 - R_{Lamp5}, \text{ Ом}$	2	
5	Расчет величины шунтового сопротивления для цепи, содержащей светодиод D1 - $R_{D1}, \text{ Ом}$	2	
6	Расчет величины шунтового сопротивления для цепи, содержащей светодиод D2 - $R_{D2}, \text{ Ом}$	2	
7	Расчет падения напряжения $U_{D1-Lamp4}$ на участке, содержащем резистор светодиод D1 и лампу $Lamp4$	2	
8	Расчет общего сопротивление цепи $R_{общ.}$	3	
9	Расчет величины силы тока цепи I	3	
10	Определение активных сопротивлений светодиодов и ламп накаливания (для использования их при создании виртуальной схемы в веб-приложении https://www.tinkercad.com/ (или аналогичном))	1	
11	Создание схемы в веб-приложении https://www.tinkercad.com/ (или аналогичном) по техническим условиям	3	
12	Подключение виртуальных измерительных приборов и соответствие их результатов расчетным и техническим условиям (напряжения $U_{D1-Lamp4}$, силы тока I)	2	

13	Сборка электрической цепи на беспаячной плате	3	
14	Подключение измерительных приборов: вольтметра и амперметра (мультиметров) для измерения расчетных величин	2	
15	Соответствие работы схемы и представленных расчетов техническим условиям	4	
	Несоблюдение правил техники безопасности и порядка на рабочем месте при сборке (1 балл за каждое нарушение)	-1	
	Итого	35	