

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

Направление: «Техника, технологии и техническое творчество»

Задание практического тура
по электротехнике
8 класс

Технические условия:

спроектируйте схему (рис.1), обеспечивающую работу светодиодов D1 и D2 (падение напряжения светодиода принять 2,5В, рабочий ток 20mA), лампы накаливания Lamp2 (3В;0,2 Вт). Определите величины ограничивающих сопротивлений обеспечивающих работу элементов D1, D2 и Lamp2, величину напряжения на R, величину силы тока цепи и общее сопротивление цепи $R_{общ}$.

Соберите схему цепи на безопасной плате и подтвердите расчетные значения напряжений и силы тока показаниями измерительных приборов.

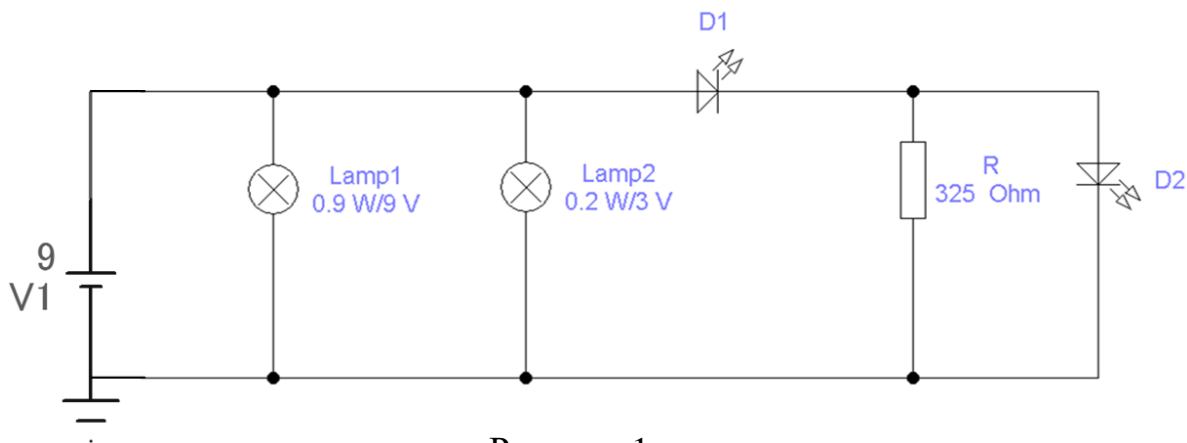


Рисунок 1.

Схема питается от источника постоянного напряжения 9В.

Компоненты:

Lamp1 – лампа накаливания с гибкими выводами 9.0В, 0.9Вт, 3x7мм;

Lamp2 – лампа накаливания LE-RT03070, 3.0В, 2 гибких вывода, 0.2Вт, 3x9мм;

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 лампу накаливания Lamp2 и светодиоды.
2. Рассчитайте ограничивающее сопротивление для цепи, содержащей лампу накаливания Lamp2, основываясь на ее рабочих характеристиках. Подберите из предложенного в наборе резисторов близкое по величине сопротивление для монтажа схемы.
3. Определите падение напряжения U_R на параллельном участке, содержащем резистор R и светодиод D2.
4. Рассчитайте величину ограничивающего сопротивления для цепи, содержащей светодиод D2, основываясь на его рабочих характеристиках. Подберите из предложенного в наборе резисторов близкое по величине сопротивление для монтажа схемы.
5. Определите токи через резистор R и светодиод D2.
6. Определите ток, неразветвленного участка, содержащего светодиод D1, учитывая токи через резистор и светодиод D2.
7. Рассчитайте величину шунтового сопротивления для цепи, содержащей светодиод D1, основываясь на его рабочих характеристиках. Подберите из предложенного в наборе резисторов близкое по величине сопротивление для монтажа схемы.
8. Рассчитайте общее сопротивление цепи $R_{общ}$.
9. Используя веб-приложение <https://www.tinkercad.com/> (или аналогичное), создайте схему цепи, обеспечивающую работу светодиодов D1, D2 и лампы накаливания Lamp2. Подключите измерительные приборы.
10. 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)).

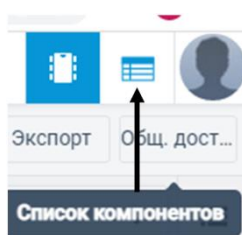


Рисунок 2.

11. Соберите электрическую цепь на безопасной макетной плате.
12. Подключите измерительные: вольтметр (мультиметр) для измерения напряжения U_R , амперметр (мультиметр) для измерения силы тока цепи I .
13. Запишите показания приборов.
14. Продемонстрируйте работу схемы и представьте расчеты напряжения, силы тока и общего сопротивления.

15. 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 $Lamp2$ - $R_{Lamp2}, Ом$		
Ограничивающее сопротивление для $D1$ - $R_{D1}, Ом$		
Ограничивающее сопротивление для $D2$ - $R_{D2}, Ом$		
$U_R, В$		
I, mA		
$R_{общ}, Ом$		
Измеряемая величина	Показание виртуального измерительного прибора на модели в веб-приложении	Показание реального измерительного прибора при подключении к схеме на безопасной плате
$U_R, В$		
I, mA		

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

Критерии оценивания практической работы по электротехнике

№ n/n	Критерии оценки	Макс. балл	Балл участника
1	Расчет величины ограничивающего сопротивления для лампы накаливания $Lamp2 - R_{Lamp2}, Ом$	2	
2	Расчет падения напряжения U_R на параллельном участке, содержащем резистор R и светодиод D2	2	
3	Расчет величины ограничивающего сопротивления для цепи, содержащей светодиод D2 - $R_{D2}, Ом$	2	
4	Определение величины токов через резистор R и светодиод D2.	2	
5	Расчет величины шунтового сопротивления для цепи, содержащей светодиод D1 - $R_{D1}, Ом$	4	
6	Расчет общего сопротивление цепи $R_{общ.}$	3	
7	Расчет величины силы тока цепи I	3	
8	Создание схемы в веб-приложении https://www.tinkercad.com/ (или аналогичном) по техническим условиям	3	
9	Подключение виртуальных измерительных приборов и соответствие их результатов расчетным и техническим условиям (напряжения U_R , силы тока I)	2	
10	Сборка электрической цепи на безопасной плате	3	
11	Подключение измерительных приборов: вольтметров и амперметров (мультиметров) для измерения расчетных величин	3	
12	Соответствие работы схемы и представленных расчетов техническим условиям	6	
13	Несоблюдение правил техники безопасности и порядка на рабочем месте при сборке (1 балл за каждое нарушение)	-1	
	Итого	35	