

ВСЕРОССИЙСКАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ
МУНИЦИПАЛЬНЫЙ ЭТАП
ТЕХНОЛОГИЯ ПРОФИЛЬ «ТЕХНИКА, ТЕХНОЛОГИИ И ТЕХНИЧЕСКОЕ ТВОРЧЕСТВО»
ПРАКТИЧЕСКИЙ ТУР
10-11 классы

Электротехника

Технические условия:

Спроектируйте схему (рис.1), обеспечивающую работу светодиодов D1-D7 (*надежные напряжение светодиода принять 1,7В, рабочий ток 20mA*). Рассчитайте и подключите необходимые ограничивающие сопротивления $R_{огр}$ (может быть скомпоновано из нескольких сопротивлений, предлагаемых в комплекте), обеспечивающие работу элементов D1-D7. Рассчитайте общее сопротивление цепи $R_{общ}$, величину силы тока в общей цепи I , величину силы тока I_R через измерительное сопротивление R .

Соберите схему цепи на безопасной плате и в веб-приложении <https://www.tinkercad.com/> (или аналогичном), подтвердите работоспособность светодиодов D1-D7 и расчетное значение сил токов показаниям измерительных приборов (натурного и виртуального).

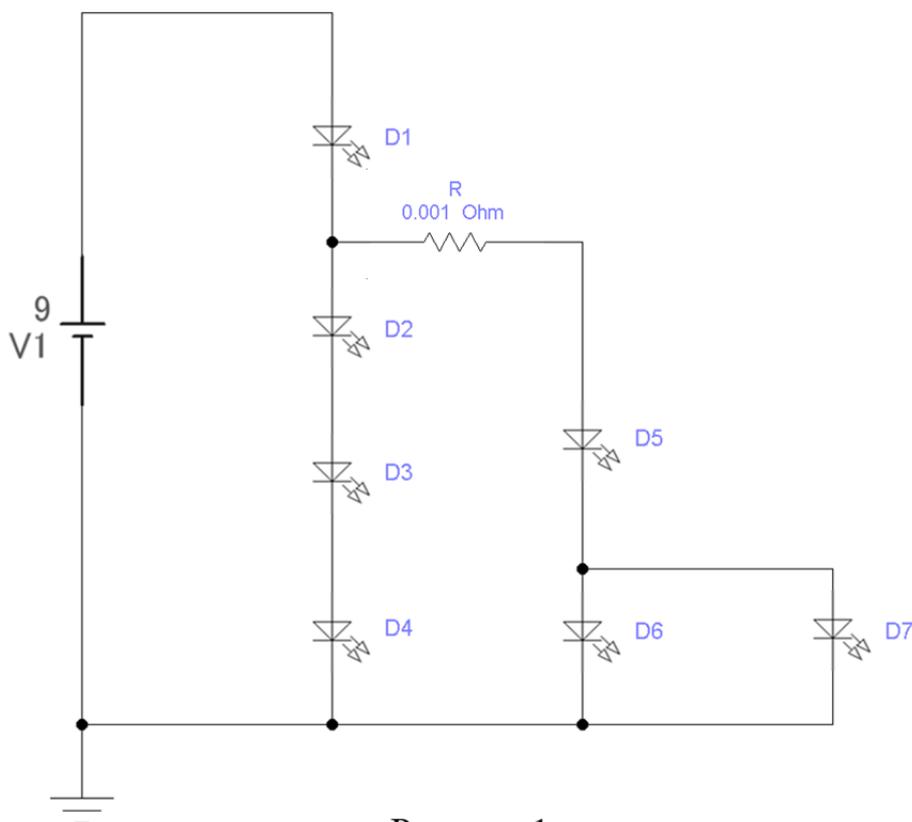


Рисунок 1.

Схема питается от источника постоянного напряжения 9В.

Компоненты:

$D1 - D4$ – светодиоды GNL-5012GD, $d=5\text{мм}$ (Green).

$D5 - D7$ – светодиоды GNL-5012GD, $d=5\text{мм}$ (Red).

Для реализации схемы выберите необходимые компоненты из предложенного комплекта:

Наборы резисторов

резисторы следующих номиналов -

100 Ом; 150 Ом; 240 Ом; 510 Ом; 1 кОм; 10 кОм.

Мультиметры – 2 шт

Соединительные провода

Последовательность выполнения задания:

1. Рассчитайте величины силы тока в ветках, содержащих светодиоды $D1$, $D2$ - $D4$, $D5$, $D6$ и $D7$ в цепи до подключения ограничивающих сопротивлений.
2. Сопоставьте полученные значения с величиной рабочего тока светодиода, согласно техническому заданию.
3. Рассчитайте напряжение на светодиодах $D1$, $D2$ - $D4$, $D5$, $D6$ и $D7$ в цепи до подключения ограничивающих сопротивлений.
4. Рассчитайте ограничивающие сопротивления (может состоять из нескольких сопротивлений) для светодиода $D1$ и $D5$, основываясь на их рабочих характеристиках. Подберите из предложенного в наборе резисторов подходящие по величине сопротивления для монтажа схемы.
5. Рассчитайте силу тока I_R через измерительное сопротивление R в рабочей цепи (с подключенными ограничивающими сопротивлениями).
6. Рассчитайте общее сопротивление цепи $R_{\text{общ}}$ с подключенными ограничивающими сопротивлениями.
7. Рассчитайте величину силы тока в цепи I с подключенными ограничивающими сопротивлениями.
8. Используя веб-приложение <https://www.tinkercad.com/> (или аналогичное), создайте схему цепи, обеспечивающую работу светодиодов $D1$ - $D7$. Подключите измерительные приборы.
9. *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)).*

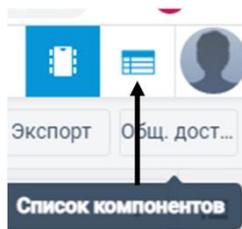


Рисунок 2.

10. Соберите электрическую цепь на безопасной макетной плате.
11. Подключите измерительные: амперметр (мультиметр) для измерения силы тока цепи I .
12. Запишите показания прибора.
13. Продемонстрируйте работу схемы и представьте расчеты ограничивающих сопротивлений, силы тока и общего сопротивления.
14. 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	
<i>Ограничивающее сопротивление (может состоять из нескольких сопротивлений) для светодиода D1, Ом</i>		
<i>Ограничивающее сопротивление (может состоять из нескольких сопротивлений) для светодиода D5, Ом</i>		
<i>Общее сопротивление цепи $R_{общ}$</i>		
<i>Ток через измерительное сопротивление с подключенными ограничивающими сопротивлениями I_R, mA</i>		
<i>Общий ток в цепи с подключенными ограничивающими сопротивлениями I, mA</i>		
Измеряемая величина	Показание виртуального измерительного прибора	Показание реального измерительного прибора при подключении к схеме на бесп...

	на модели в веб-приложении	ежной плате
I_R, mA		
I, mA		

Вывод по работе:

По окончании выполнения задания наведите порядок на рабочем месте.

Время выполнения работы 180 минут.

Критерии оценивания практической работы по электротехнике

№ п/п	<i>Критерии оценки</i>	<i>Максимальный. балл</i>	<i>Балл участника</i>
1	Расчет величины силы тока в ветках, содержащих светодиоды D1, D2-D4, D5, D6 и D7 (в цепи до подключения ограничивающих сопротивлений), mA	2	
2	Расчет напряжений на светодиодах D1, D2-D4, D5, D6 и D7 (в цепи до подключения ограничивающих сопротивлений), В	2	
3	Расчет ограничивающих сопротивлений (может состоять из нескольких сопротивлений) для светодиода D1, Ом	3	
4	Расчет ограничивающих сопротивлений (может состоять из нескольких сопротивлений) для светодиода D5, Ом	3	
5	Расчет величины силы тока I_R через измерительное сопротивление R в рабочей цепи (<u>с подключенными ограничивающими сопротивлениями</u>), mA	3	
6	Расчет общего сопротивление цепи $R_{общ.}$ (<u>с подключенными ограничивающими сопротивлениями</u>), Ом	3	
7	Расчет величины силы тока цепи I (<u>с подключенными ограничивающими сопротивлениями</u>), mA	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 (сила тока через измерительное сопротивление I_R , силы тока I)	2	
10	Сборка электрической цепи на беспаячной плате	3	
11	Подключение измерительных приборов: амперметров (мультиметров) для измерения расчетных величин	2	
12	Соответствие работы схемы и представленных расчетов техническим условиям. Вывод по работе	6	
13	Несоблюдение правил техники безопасности и порядка на рабочем месте при сборке (1 балл за каждое нарушение)	-1	
	Итого	35	