

ВСЕРОССИЙСКАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ
ПО ТРУДУ (ТЕХНОЛОГИИ)
ШКОЛЬНЫЙ ЭТАП
2026-2027 учебный год

Направление: «Техника, технологии и техническое творчество»

Задание практического тура
по электротехнике
7-8 класс

Код участника	
----------------------	--

Технические условия:

1) выполните расчет элемента – добавочное сопротивление $R_{доб}$ (формат расчета, например 11,11 Ом) для схемы цепи №1 (рис.1). $R_{доб}$ должно *обеспечить* работу лампы накаливания L1 (*рабочее напряжение лампы 3В, мощность лампы 0,3Вт*) при величине силы тока в цепи I_1 равной **0,1 А**. Рассчитайте величину напряжения U_{L1-1} на лампе L1 (формат расчета, например 1,11 В);

2) выполните дополнительное подключение элемента в цепь №1: последовательно к лампе L1 подключите лампу L2 (*рабочее напряжение лампы 3В, мощность лампы 0,3Вт*). Сопротивление R_1 , диод и $R_{доб}$ оставьте без изменений. Рассчитайте величину силы тока I_2 (формат расчета, например 1,111 А) в полученной цепи №2 с подключенным элементом (цепь №2) и напряжения U_{L1-2} , U_{L2-2} на лампах L1 и L2;

3) проверьте работу ламп накаливания в схемах №1 и №2 при изменении полярности подключения источника питания.

Изобразите обе схемы цепи с указанием величин сопротивлений R_1 , $R_{доб}$.

Компоненты:

диод 1N4007 (напряжение при прямом подключении 0,6-0,9 В);

$R_1 = 20 \text{ Ом}$;

питание цепи от источника постоянного напряжения 12В.

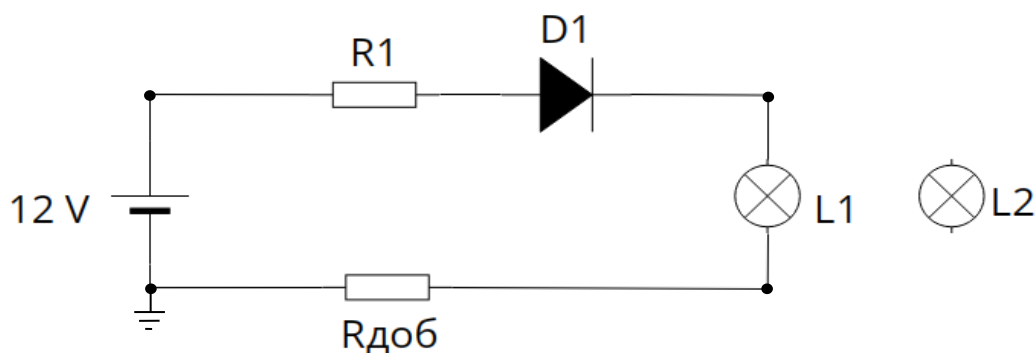


Рисунок 1. Схема цепи №1

Необходимые компоненты для сборки цепей:

диод 1N4007 – 1 шт,

резистор 20 Ом – 1 шт,

набор резисторов 60-100 Ом (62 Ом; 68 Ом; 75 Ом; 82 Ом) – по 1 шт,

лампа накаливания 3В, 0.3Вт – 2 шт,

регулируемый источник питания постоянного тока 0-12 В – 1 шт.

Последовательность выполнения задания:

1. Рассчитайте величину сопротивления диода в прямом подключении D1.
2. Рассчитайте величину сопротивления лампы накаливания L1.
3. Определите общее сопротивление $R_{общ1}$ для схемы №1, учитывая данные первого пункта технических условий.
4. Определите $R_{доб}$ для схемы №1.
5. Рассчитайте напряжение на лампе L1 U_{L1-1} в схеме №1.
6. Изобразите схему №1 (пункт 1 технических условий) цепи с указанием величин сопротивлений $R1$, $R_{доб}$ с использованием САПР (системы автоматизированного проектирования) или по ГОСТ 2.702-2011.
7. Смонтируйте на беспаячной плате цепь, согласно схеме цепи №1, и проведите измерение напряжения на лампе L1.
8. Проведите сравнение расчетного и измеренного значений напряжения.
9. Подключите вторую лампу L2 последовательно в цепь (пункт 2 технических условий).
10. Рассчитайте $R_{общ2}$ для схемы №2 (пункт 2 технических условий, при подключении лампы L2)
11. Рассчитайте силу тока I_2 для схемы №2.
12. Рассчитайте напряжение на лампах L1 и L2 в схеме №2: U_{L1-2} , U_{L2-2} .

13. Изобразите схему №2 (пункт 2 технических условий, при подключении лампы L2) цепи с указанием величин сопротивлений R_1 , $R_{\text{доб}}$ с использованием САПР (системы автоматизированного проектирования) или по ГОСТ 2.702-2011.
14. Смонтируйте на беспаячной плате цепь, согласно схеме №2, и проведите измерение напряжения на лампе L1 и L2.
15. Проведите сравнение расчетного и измеренного значений напряжения.
16. Предложите объяснение изменения или не изменения напряжения на лампах L1 и L2 в схеме №1 и схеме №2.
17. Напишите результат наблюдения работы ламп накаливания при изменении полярности подключения источника питания.

Перечень отчетности:

1. Таблица с расчетными данными:

Расчетная величина	Значение расчетное	Значение измеренное
Схема №1		
Сопротивление диода $D1$, Ом		
Сопротивление лампы $L1$, Ом		
Сопротивление цепи $R_{общ1}$, Ом		
Сопротивление $R_{доб}$, Ом		
Напряжение на лампе $L1-1$, В		
Схема №2		
Сопротивление цепи $R_{общ2}$, Ом		
Сила тока в цепи I_2 , А		
Напряжение на лампе $L1-2$, В		
Напряжение на лампе $L2-2$, В		
Схема цепи №1:		
Схема цепи №2:		
Объяснение (см. пункт 16 в «Последовательность выполнения задания»)		
Результат наблюдения (см. пункт 3 в «Технические условия»)		

Время выполнения работы 90 минут.

Критерии оценивания практической работы по электротехнике

<i>№ n/n</i>	<i>Критерии оценки</i>	<i>Макс. балл</i>	<i>Балл участника</i>
<i>Схема №1</i>			
1	Расчет. Расчет величины сопротивления диода в прямом подключении D1, Ом	0,5	
2	Расчет. Расчет величины сопротивления лампы накаливания L1, Ом	1	
3	Расчет. Определение общего сопротивления R _{общ1} , Ом	0,5	
4	Расчет. Определение добавочного сопротивления R _{доб} , Ом	0,5	
5	Расчет. Расчет величины напряжения на лампе U _{L1-1} , В	0,5	
<i>Схема №2</i>			
6	Сборка. Подключение лампы L2 в цепь	4	
7	Расчет. Определение общего сопротивления R _{общ2} , Ом	0,5	
8	Расчет. Расчет величины силы тока цепи I ₂ , А	0,5	
9	Расчет. Расчет величин напряжений на лампах U _{L1-2} и U _{L2-2} , В	1	
10	Сборка. Сборка цепей по расчетным схемам (3 балла — обе цепи собраны компактно: элементы не перекрещиваются хаотично, количество лишних «воздушных» проводов сведено к минимуму; 2 балла — соединения соответствуют электрической схеме; 3 балла — при подключении питания к цепи выполняются технические условия) <i>Для одной цепи баллы делятся пополам.</i>	8	
11	Создание схем в САПР с указанием величин сопротивлений (4 балла — на схеме присутствуют все элементы согласно техническим условиям (источник питания, резисторы, лампы);	15	

	4 балла — возле каждого резистора корректно проставлены значения сопротивления, рядом стоит буквенное обозначение R1, R2... ; 3 балла — возле элементов: источник питания, диод, лампы накаливания должны быть указаны их буквенные обозначения; 3 балла — чертеж выполнен строго вертикально/горизонтально (углы 90°), соединения компонентов отмечены жирной точкой (узлы), хаотичных наклонов нет; 1 балл – на схемах присутствует элемент «земля») <i>Для одной цепи баллы делятся пополам</i>		
12	Подключение измерительного прибора (вольтметра) в цепь и снятие измерений (3 балла — вольтметр подключен параллельно тому участку, на котором измеряется падение напряжения; 2 балла — показания соответствуют расчётным данным) <i>Для одной цепи баллы делятся пополам</i>	5	
13	Объяснение полученных результатов (1 балл – верное объяснение (см. пункт 16 в «Последовательность выполнения задания»); 2 балла – представлен результат наблюдения (см. пункт 3 в «Технические условия»)	3	
14	Несоблюдение порядка на рабочем месте	-1	
	Итого	40	