

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

Направление «Техника, технологии и техническое творчество»

Задание практического тура
по электротехнике
9 класс

Код участника	
---------------	--

Технические условия:

- 1) выполните расчет величины напряжения $U_{1(L-R2)}$ на участке «лампа L-резистор R2» R_{L-R2} для цепи №1, схема которой изображена на рисунке 1. Лампа накаливания L (*рабочее напряжение лампы 3В, мощность лампы 0,3Вт*). Ток I_1 равен I_L . Формат расчета напряжения, например 1,11В;
- 2) выполните подключение полупроводникового диода D1 в исходную цепь №1: параллельно участку «лампа L-резистор R2» (см. рисунок 2, схема №2). Рассчитайте величину силы тока в цепи №2 I_2 (формат расчета, например 1,111 А), а также напряжения $U_{2(L-R2)}$, $U_{диод}$ (формат расчета, например 1,11В);
- 3) поясните работу лампы накаливания в схемах №1 и №2;
- 4) в схеме №2 измените полярность подключения источника питания, проведите наблюдение за работой лампы накаливания L. Предложите объяснение полученному результату.

Изобразите обе схемы цепи с подключением измерительного прибора – вольтметра для измерения $U_{1(L-R2)}$, $U_{2(L-R2)}$ и $U_{диод}$.

Компоненты:

диод 1N4007 (*напряжение при прямом подключении 0,6-0,9 В; прямой ток 0,17-0,2 А*); лампа накаливания, резисторы; питание цепи от источника постоянного напряжения 12В.

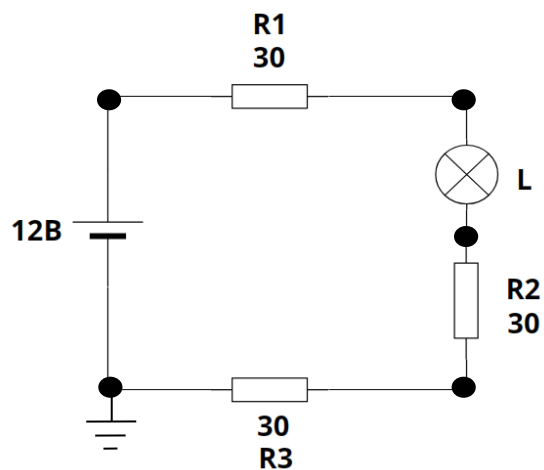


Рисунок 1. Схема цепи №1

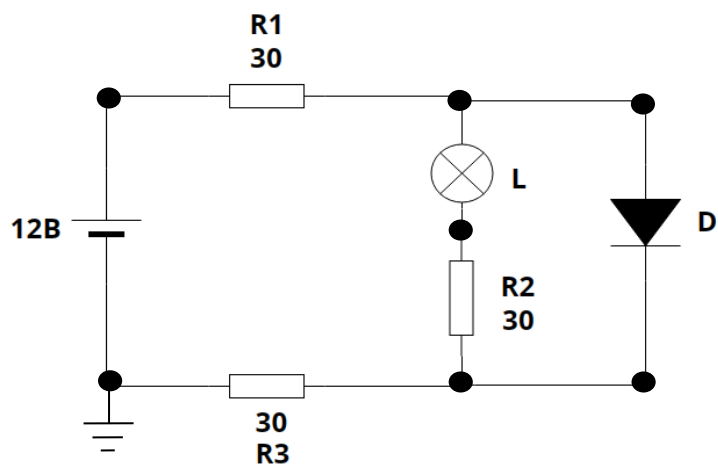


Рисунок 2. Схема цепи №2

Необходимые компоненты для сборки цепей:

диод 1N4007 – 1 шт,

резистор 30 Ом – 3 шт,

лампа накаливания 3В, 0.3Вт – 1 шт,

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

Последовательность выполнения задания:

1. Рассчитайте величину сопротивления лампы накаливания L .
2. Определите общее сопротивление $R_{общ1}$.
3. Рассчитайте напряжение на участке «лампа L - резистор $R2$ » $U_{1(L-R2)}$.
4. Изобразите схему №1 (пункт 1 технических условий) цепи с указанием величин сопротивлений $R1$, $R2$, $R3$ и измерительного прибора, для измерения $U_{1(L-R2)}$, с использованием САПР (системы автоматизированного проектирования) или по ГОСТ 2.702-2011.
5. Смонтируйте на беспаячной плате цепь, согласно схеме №1 и проведите измерение напряжения на участке цепи «лампа L - резистор $R2$ » $U_{1(L-R2)}$.
6. Проведите сравнение величин расчетного и измеренного значений напряжения.
7. Выполните расчет параметров электрической цепи схемы №2.
8. Рассчитайте величину сопротивления диода в прямом подключении $D1$, приняв определенное значение напряжения при прямом подключении и прямой ток диода.
9. Для определения общего сопротивления цепи №2 рассчитайте сопротивление разветвленного участка $R_{разв}$.
10. Рассчитайте $R_{общ2}$ для схемы №2.
11. Рассчитайте силу тока I_2 для схемы №2.
12. Рассчитайте напряжение на участке цепи «лампа L - резистор $R2$ » $U_{2(L-R2)}$.
13. Определите напряжение на диоде $U_{диод}$.
14. Изобразите схему №2 (пункт 2 технических условий, при подключении диода) цепи с указанием величин сопротивлений $R1$, $R2$, $R3$ и измерительного прибора, для измерения $U_{2(L-R2)}$, с использованием САПР (системы автоматизированного проектирования) или по ГОСТ 2.702-2011.
15. Смонтируйте на беспаячной плате цепь, согласно схеме №2 и проведите измерение напряжения на участке цепи «лампа L - резистор $R2$ » $U_{2(L-R2)}$.
16. Проведите сравнение расчетного и измеренного значений напряжения.
17. Предложите объяснение изменения или не изменения напряжения на участке «лампа L - резистор $R2$ » в схеме №1 и схеме №2.
18. Опишите результаты наблюдения за работой лампы накаливания при изменении полярности подключения источника питания.

Перечень отчетности:

1. Таблица с расчетными данными:

Расчетная величина	Значение расчетное	Значение измеренное
Схема №1		
Сопротивление лампы L , Ом		
Сопротивление цепи $R_{общ1}$, Ом		
Напряжение на участке «лампа L – резистор $R2$ » U_{1L-R2} , В		
Схема №2		
Сопротивление диода $D1$, Ом		
Сопротивление разветвленной цепи $R_{разв}$, Ом		
Сопротивление цепи $R_{общ2}$, Ом		
Сила тока в цепи I_2 , А		
Напряжение на участке «лампа L – резистор $R2$ » U_{2L-R2} , В		
Напряжение на диоде $U_{диод}$, В		
Схема цепи №1:		
Схема цепи №2:		
Объяснение работы лампы L (см. пункт 3 «Технические условия»)		
Результат наблюдения (см. пункт 4 «Технические условия»)		

Время выполнения работы 90 минут.

Критерии оценивания практической работы по электротехнике

№ п/п	Критерии оценки	Макс. балл	Балл участника
<i>Схема №1</i>			
1	Расчет. Расчет величины сопротивления лампы накаливания L , Ω	0,5	
2	Расчет. Определение общего сопротивления $R_{общ1}$, Ω	0,5	
3	Расчет. Расчет величины напряжения на участке $U_{1(L-R2)}$, V	1	
<i>Схема №2</i>			
4	Расчет. Расчет величины сопротивления диода D при прямом подключении, Ω	0,5	
5	Сборка. Подключение диода D в цепь	4	
6	Расчет. Определение общего сопротивления разветвленного участка $R_{разв}$, Ω	0,5	
7	Расчет. Определение общего сопротивления $R_{общ2}$, Ω	0,5	
8	Расчет. Расчет величины силы тока цепи I_2 , A	0,5	
9	Расчет. Расчет величины напряжения на участке $U_{2(L-R2)}$, V	0,5	
10	Расчет. Определение величины напряжения на диоде $U_{диод}$, V	0,5	
11	Сборка. Сборка цепей по представленным 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 или по ГОСТ 2.702-2011с указанием величин сопротивлений и измерительного прибора (вольтметра) (3 балла — на схеме присутствуют все	15	

	элементы согласно техническим условиям (источник питания, резисторы, лампы); 3 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; 2 балла – на схемах верно подключен и обозначен измерительный прибор (вольтметр); 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 (2 балла – верное объяснение (см. пункт 3 «Технические условия»); 1 балл – представлен результат наблюдения (см. пункт 4 «Технические условия»))	3	
14	Несоблюдение порядка на рабочем месте	-1	
	Итого	40	