

**Муниципальный этап всероссийской олимпиады школьников
по технологии 2023-2024 учебного года
(профиль «Техника, технологии и техническое творчество»)
Электротехника 7,8 класс**

Технические условия:

На основе четырех светодиодов требуется разработать и собрать схему индикатора полярности, которое поможет легко определить подключение провода к питаемым устройствам. При одном подключении индикатора к источнику питания, загораются два зеленых светодиода, при другом – два красных светодиода. Выбрать рациональный способ соединения диодов и рассчитать ограничивающий(е) резистор(ы).

Измерить необходимые величины и рассчитать мощность, выделяемую на красных и зеленых светодиодах, потребляемую мощность от источника питания.

Для реализации схемы используйте следующие справочные данные:

- Рабочий ток светодиода 10 ± 1 мА, падение напряжения светодиода 2 В.
- Источник питания 12 В.
- Цветовая маркировка резисторов представлена на рис. 3:

	1 полоса	2 полоса	3 полоса	4 полоса	5 полоса
Серебряный				0.01	10%
Золотой				0.1	5%
Черный		0	0	1	
Коричневый	1	1	1	10	1%
Красный	2	2	2	102	2%
Оранжевый	3	3	3	103	
Желтый	4	4	4	104	
Зеленый	5	5	5	105	0.5%
Голубой	6	6	6	106	0.25%
Фиолетовый	7	7	7	107	0.1%
Серый	8	8	8	108	0.05%
Белый	9	9	9	109	

Рис. 3. Цветовая маркировка резисторов

Последовательность выполнения задания:

1. Подпишите лист бумаги формата А4 своим персональным номером участника олимпиады. *Далее все необходимые расчёты, ответы и решения по каждому пункту приводите на нём.*
2. Разработайте схему индикатора полярности, рассчитайте ограничивающий(е) резистор(ы) для выбранного способа включения светодиодов и подберите ближайшие по сопротивлению резисторы из доступных.
4. По разработанной принципиальной схеме соберите электрическую цепь на макетной плате без пайки.
5. Схему необходимо протестировать в работе при напряжении питания 12 вольт.
6. Измерьте необходимые величины и определите мощность, выделяемую на светодиодах и потребляемую мощность от источника питания (При смене полярности источника питания).

**Материальное обеспечение практической работы по электротехнике
муниципального этапа всероссийской олимпиады школьников по
технологии 2023-2024 учебного года
(номинация «Техника, технология и техническое творчество»)**

Список инструментов и оборудования:

1. Лабораторный источник постоянного тока, с выходным напряжением 12 В – 1 шт.;
2. Мультиметр (авометр) для измерения силы тока, напряжения и сопротивления – 1 шт.;
3. Линейка металлическая – 1 шт.;
4. Лист бумаги формата А4 – 2 шт.;
5. Авторучка – 1 шт.;
6. Пинцет прямой стальной – 1 шт.;
7. Макетная плата без пайки – 1 шт.;
8. Соединительные провода для макетной платы – 1 набор;
9. Калькулятор – 1 шт.

№	Наименование	Количество
1.	Резистор 100 Ом	1
2.	Резистор 250 Ом	1
3.	Резистор 500 Ом	1
4.	Резистор 1 кОм	1
5.	Резистор 10 кОм	1
6.	Светодиод зеленый 5 мм	2
7.	Светодиод красный 5 мм	2

Критерии оценивания практической работы по электротехнике 7,8 класс

№ п/п	Критерии оценки	Макс. балл	Балл участника
1	<i>Разработка принципиальной схемы</i>	(5)	
	Корректность расположения компонентов и их связей (снимается 1 балл за каждое несоответствие)	4	
	Изображение листа схемы представлено	1	
2	<i>Расчёт ограничивающего(их) резистора(ов)</i>	(5)	
	Корректность приведенных расчетов	5	
	Приведенные расчеты, не корректны.	0	
3	<i>Макетирование схемы</i>	(8)	
	Корректность сборки схемы индикатора полярности (да/нет)	4	
	Собранная схема демонстрирует работоспособность (да/нет)	4	
4	<i>Измерение и вычисление необходимых величин</i>	(10)	
	Определена мощность, выделяемая на зеленых светодиодах	2	
	Определена мощность, потребляемая от источника питания	2	
	Определена мощность, выделяемая на красных светодиодах	2	
	Определена мощность, потребляемая от источника питания	2	
	Соблюдение техники безопасности (да/нет) - 0 баллов, если участник не убрал за собой рабочее место.	2	
5	<i>Выбор и обоснование рационального варианта соединения светодиодов</i>	(7)	
	Выбор правильный, обоснование полное	7	
	Выбор правильный, обоснование не полное	5	
	Выбор неправильный, обоснование не полное или отсутствует	0	
	Итого:	35	

**Муниципальный этап всероссийской олимпиады школьников
по технологии 2023-2024 учебного года
(профиль «Техника, технологии и техническое творчество»)
Электротехника 9 класс**

Технические условия:

Исходя из доступных компонентов, необходимо разработать, собрать и протестировать схему стабилизатора тока на базе регулируемого стабилитрона (TL431).

Для реализации схемы используйте следующие справочные данные:

- Рабочий ток светодиода 10 ± 1 мА, падение напряжения светодиода 2 В.
- Типовое включение микросхемы TL431 в режиме стабилизации тока представлено на рис. 1:

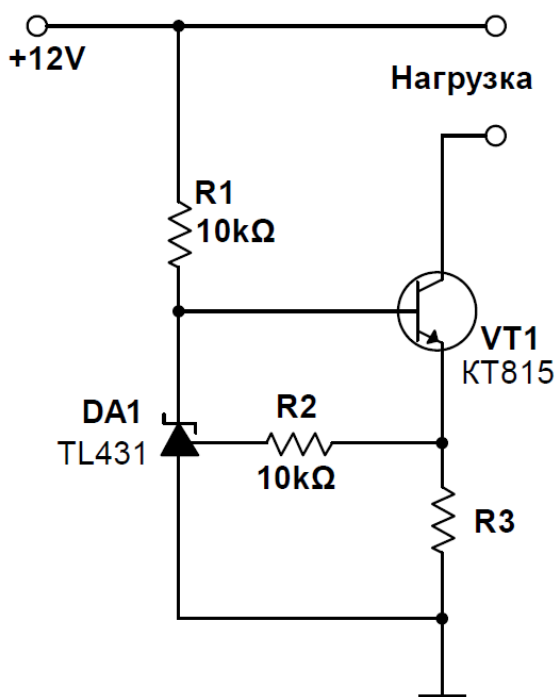


Рис.1. Типовое включение микросхемы TL431.

Стабилитрон TL431 в подобном подключении стабилизирует величину выходного тока. Включенный между эмиттером и корпусом схемы (минусом) резистор R3 используется как шунт. Напряжение на нём составляет 2,5 вольта. Ток нагрузки зависит от величины резистора (R3) и соответствует соотношению $I_{\text{вых}} = \frac{2,5}{R3}$.

- Цоколёвка микросхемы TL431 по спецификации производителя представлена на рис. 2:

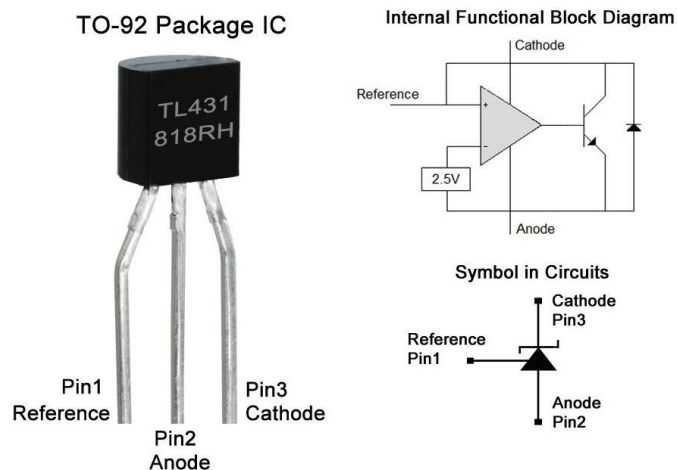


Рис.2. Цоколёвка стабилизатора напряжения TL431

- Цоколёвка транзистора КТ815 по спецификации производителя представлена на рис. 3:

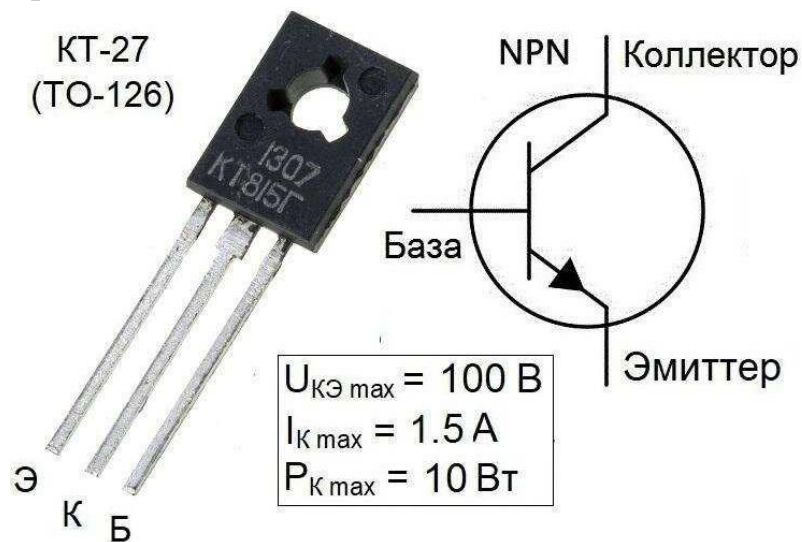


Рис.3. Цоколёвка транзистора КТ815

- Цветовая маркировка резисторов представлена на рис. 4:

	1 полоса	2 полоса	3 полоса	4 полоса	5 полоса
Серебрянный				0.01	10%
Золотой				0.1	5%
Черный		0	0	1	
Коричневый	1	1	1	10	1%
Красный	2	2	2	102	2%
Оранжевый	3	3	3	103	
Желтый	4	4	4	104	
Зеленый	5	5	5	105	0.5%
Голубой	6	6	6	106	0.25%
Фиолетовый	7	7	7	107	0.1%
Серый	8	8	8	108	0.05%
Белый	9	9	9	109	

Рис. 4. Цветовая маркировка резисторов

Последовательность выполнения задания:

1. Подпишите лист бумаги формата А4 своим персональным номером участника олимпиады. *Далее все необходимые расчёты, ответы и решения по каждому пункту приводите на нём.*

2. Создайте личную папку в указанном организаторами месте (на рабочем столе компьютера или сетевом диске) с названием по шаблону:

Шаблон	Пример
Zadanie_номер участника_rosolimp	Zadanie_v12.345.678_rosolimp

3. Рассчитайте резистор R3 для нагрузки, состоящей из трех светодиодов. Из доступных элементов, выберите ближайший по сопротивлению резистор.

4. По разработанной принципиальной схеме соберите электрическую цепь на макетной плате без пайки.

5. Схему необходимо протестировать в работе при напряжении питания 12 вольт. Измерьте необходимые величины и определите мощность, выделяемую на светодиодах и потребляемую мощность от источника питания.

6. Замените нагрузку, цепочкой из двух светодиодов. Повторите пункт 5.

7. Замените нагрузку, цепочкой из одного светодиода. Повторите пункт 5.

8. Проанализируйте полученные результаты, сделайте выводы.

9. *Используя САПР «DipTrace» или аналогичный, создайте принципиальную схему разработанного устройства.*

Сохраните изображение листа и файл схемы в рабочую папку Олимпиады.

9. Используя САПР «DipTrace» или аналогичный, разработайте печатную плату по созданной схеме.

Шаг сетки 2,54 мм (0,1 in), ширина дорожек 1 мм. Количество слоёв – не более двух. Сохраните изображение листа и файл схемы в рабочую папку Олимпиады. На изображении должны быть видны все дорожки всех слоев.

9 классы.

Материальное обеспечение практической работы по электротехнике муниципального этапа всероссийской олимпиады школьников по технологии 2023-2024 учебного года (номинация «Техника, технология и техническое творчество»)

Список инструментов и оборудования:

1. Лабораторный источник постоянного тока, с выходным напряжением 12 В – 1 шт.;
2. Мультиметр (авометр) для измерения силы тока, напряжения и сопротивления – 1 шт.;
3. Линейка металлическая – 1 шт.;
4. Лист бумаги формата А4 – 2 шт.;
5. Авторучка – 1 шт.;
6. Пинцет прямой стальной – 1 шт.;
7. Макетная плата без пайки – 1 шт.;
8. Соединительные провода для макетной платы – 1 набор;
9. Персональный компьютер с мышкой и клавиатурой – 1 шт.;
10. Калькулятор – 1 шт., или приложение «Калькулятор», установленное на ПК;
11. САПР «DipTrace» (должны быть установлены русификатор и библиотека компонентов УГО ГОСТ с официального сайта)*.

*Возможно использования аналогичного свободно распространяемого САПР, например «EasyEDA» по предварительному запросу участника. При необходимости компьютер должен быть подключен к сети «Интернет».

№	Наименование	Количество
1.	TL431 - программируемый прецизионный источник опорного напряжения	1
2.	КТ815, Биполярный транзистор	1
3.	Конденсатор электролитический 1000 мкФ 25 В	1
4.	Резистор 100 Ом	1
5.	Резистор 250 Ом	1
6.	Резистор 500 Ом	1
7.	Резистор 1 кОм	2
8.	Резистор 10 кОм	2
9.	Светодиод зеленый 5 мм	3
10.	Светодиод красный 5 мм	3

Критерии оценивания практической работы по электротехнике 9 класс

№ п/п	Критерии оценки	Макс. балл	Балл участника
1	<i>Разработка принципиальной схемы</i>	(5)	
	Корректность расположения компонентов и их связей (снимается 1 балл за каждое несоответствие)	4	
	Изображение листа схемы представлено	1	
2	<i>Расчёт Резистора R3</i>	(4)	
	Корректность приведенных расчетов	4	
	Приведенные расчеты, не корректны.	0	
3	<i>Макетирование схемы</i>	(6)	
	Корректность сборки схемы для нагрузки из трех светодиодов (да/нет)	1	
	Собранная схема демонстрирует работоспособность (да/нет)	1	
	Корректность сборки схемы для цепочки из двух светодиодов (да/нет)	1	
	Собранная схема демонстрирует работоспособность (да/нет)	1	
	Корректность сборки схемы для цепочки из одного светодиода (да/нет)	1	
	Собранная схема демонстрирует работоспособность (да/нет)	1	
4	<i>Измерение и вычисление необходимых величин</i>	(5)	
	Определена мощность, выделяемая на 3 светодиодах	2	
	Определена мощность, потребляемая от источника питания	2	
	Соблюдение техники безопасности (да/нет) - 0 баллов, если участник не убрал за собой рабочее место.	1	
5	<i>Анализ полученных результатов и обоснование сделанных выводов.</i>	(5)	
	Представлен анализ полученных результатов	0,5	
	Анализ полученных результатов, выполнен корректно	2	
	Представлены выводы	0,5	
	Представленные выводы, соответствуют назначению разработанной схемы	2	

6	<i>Владение САПР (степень самостоятельности)</i>	(5)	
	Участник самостоятельно выполнил все операции при создании схемы в редакторе. Участник использовал элементы не входящие в набор электронных компонентов (<i>снимается 1 балл за каждое несоответствие</i>).	5	
7	<i>Разработка платы</i>	(5)	
	Корректность расположения компонентов и их связей (<i>снимается 1 балл за каждое нарушение в структуре платы</i>)	3	
	Используется шаг сетки 2,54 мм (0,1 in) (<i>да/нет</i>)	0,5	
	Ширина дорожек составляет 1 мм (<i>да/нет</i>)	0,5	
	Количество слоёв не превышает 2 (<i>да/нет</i>)	0,5	
	Изображение листа платы представлено (<i>да/нет</i>) (<i>Снимки экрана не засчитываются.</i>)	0,5	
	Итого:	35	

**Муниципальный этап всероссийской олимпиады школьников
по технологии 2023-2024 учебного года
(профиль «Техника, технологии и техническое творчество»)
Электротехника 10,11 класс**

Технические условия:

Исходя из доступных компонентов, необходимо разработать, собрать и протестировать схему стабилизатора тока на базе регулируемого стабилитрона (TL431). Схема должна иметь возможность питания от источника постоянного тока без учета полярности.

Для реализации схемы используйте следующие справочные данные:

- Рабочий ток светодиода 10 ± 1 мА, падение напряжения светодиода 2 В.
- Типовое включение микросхемы TL431 в режиме стабилизации тока представлено на рис. 1:

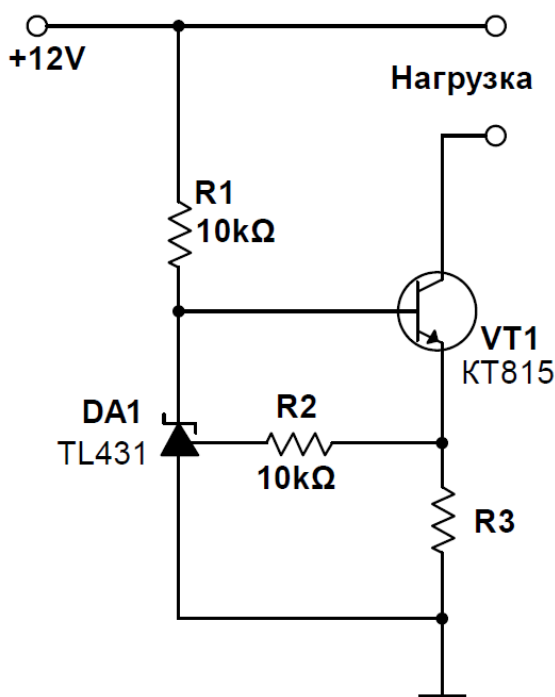


Рис.1. Типовое включение микросхемы TL431.

Стабилитрон TL431 в подобном подключении стабилизирует величину выходного тока. Включенный между эмиттером и корпусом схемы (минусом) резистор R3 используется как шунт. Напряжение на нём составляет 2,5 вольта. Ток нагрузки зависит от величины резистора (R3) и соответствует соотношению $I_{\text{вых}} = \frac{2,5}{R3}$.

- Цоколёвка микросхемы TL431 по спецификации производителя представлена на рис. 2:

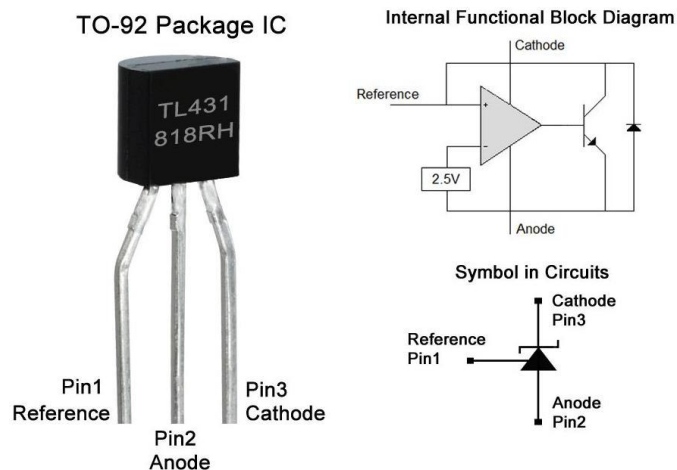


Рис.2. Цоколёвка стабилизатора напряжения TL431

- Цоколёвка транзистора КТ815 по спецификации производителя представлена на рис. 3:

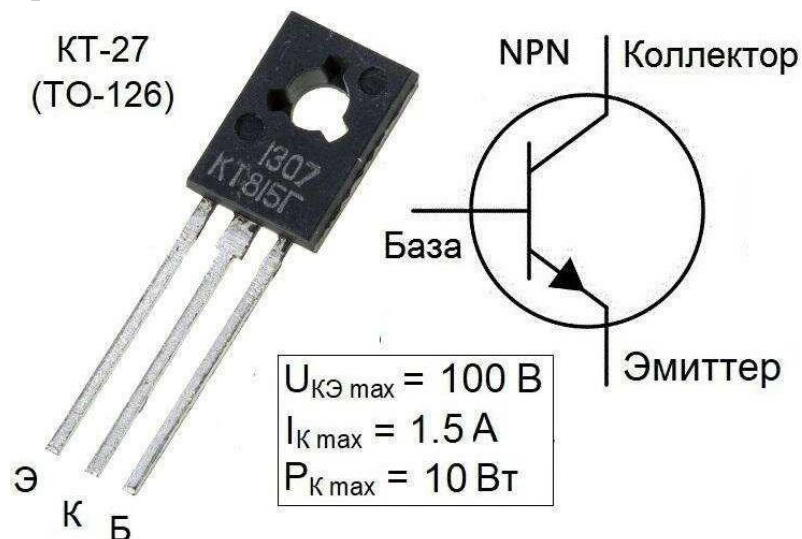


Рис.3. Цоколёвка транзистора КТ815

- Цветовая маркировка резисторов представлена на рис. 4:

	1 полоса	2 полоса	3 полоса	4 полоса	5 полоса
Серебрянный				0.01	10%
Золотой				0.1	5%
Черный		0	0	1	
Коричневый	1	1	1	10	1%
Красный	2	2	2	102	2%
Оранжевый	3	3	3	103	
Желтый	4	4	4	104	
Зеленый	5	5	5	105	0.5%
Голубой	6	6	6	106	0.25%
Фиолетовый	7	7	7	107	0.1%
Серый	8	8	8	108	0.05%
Белый	9	9	9	109	

Рис. 4. Цветовая маркировка резисторов

Последовательность выполнения задания:

1. Подпишите лист бумаги формата А4 своим персональным номером участника олимпиады. *Далее все необходимые расчёты, ответы и решения по каждому пункту приводите на нём.*

2. Создайте личную папку в указанном организаторами месте (на рабочем столе компьютера или сетевом диске) с названием по шаблону:

Шаблон	Пример
Zadanie_номер участника_rosolimp	Zadanie_v12.345.678_rosolimp

3. Рассчитайте резистор R3 для нагрузки, состоящей из трех светодиодов. Из доступных элементов, выберите ближайший по сопротивлению резистор.

4. По разработанной принципиальной схеме соберите электрическую цепь на макетной плате без пайки.

5. Схему необходимо протестировать в работе при напряжении питания 12 вольт. Измерьте необходимые величины и определите мощность, выделяемую на светодиодах и потребляемую мощность от источника питания.

6. Замените нагрузку, цепочкой из двух светодиодов. Повторите пункт 5.

7. Проанализируйте полученные результаты, сделайте выводы.

8. Измерьте падение напряжения на открытых диодах моста.

9. Как необходимо модернизировать схему, для питания устройства от источника переменного тока?

10. *Используя САПР «DipTrace» или аналогичный, создайте принципиальную схему разработанного устройства.*

Сохраните изображение листа и файл схемы в рабочую папку Олимпиады.

11. Используя САПР «DipTrace» или аналогичный, разработайте печатную плату по созданной схеме.

Шаг сетки 2,54 мм (0,1 in), ширина дорожек 1 мм. Количество слоёв – не более двух. Сохраните изображение листа и файл схемы в рабочую папку Олимпиады. На изображении должны быть видны все дорожки всех слоев.

**Материальное обеспечение практической работы по электротехнике
муниципального этапа всероссийской олимпиады школьников по
технологии 2023-2024 учебного года
(номинация «Техника, технология и техническое творчество»)**

Список инструментов и оборудования:

1. Лабораторный источник постоянного тока, с выходным напряжением 12 В – 1 шт.;
2. Мультиметр (авометр) для измерения силы тока, напряжения и сопротивления – 1 шт.;
3. Линейка металлическая – 1 шт.;
4. Лист бумаги формата А4 – 2 шт.;
5. Авторучка – 1 шт.;
6. Пинцет прямой стальной – 1 шт.;
7. Макетная плата без пайки – 1 шт.;
8. Соединительные провода для макетной платы – 1 набор;
9. Персональный компьютер с мышкой и клавиатурой – 1 шт.;
10. Калькулятор – 1 шт., или приложение «Калькулятор», установленное на ПК;
11. САПР «DipTrace» (должны быть установлены русификатор и библиотека компонентов УГО ГОСТ с официального сайта)*.

*Возможно использования аналогичного свободно распространяемого САПР, например «EasyEDA» по предварительному запросу участника. При необходимости компьютер должен быть подключен к сети «Интернет».

№	Наименование	Количество
1.	1N4007, Диод выпрямительный	4
2.	TL431 - программируемый прецизионный источник опорного напряжения	1
3.	КТ815, Биполярный транзистор	1
4.	Конденсатор электролитический 1000 мкФ 25 В	1
5.	Резистор 100 Ом	1
6.	Резистор 250 Ом	1
7.	Резистор 500 Ом	1
8.	Резистор 1 кОм	2
9.	Резистор 10 кОм	2
10.	Светодиод зеленый 5 мм	3
11.	Светодиод красный 5 мм	3

Критерии оценивания практической работы по электротехнике 10,11 класс

№ п/п	Критерии оценки	Макс. балл	Балл участника
1	<i>Разработка принципиальной схемы</i>	(5)	
	Корректность расположения компонентов и их связей (снимается 1 балл за каждое несоответствие)	4	
	Изображение листа схемы представлено	1	
2	<i>Расчёт Резистора R3</i>	(4)	
	Корректность приведенных расчетов	4	
	Приведенные расчеты, не корректны.	0	
3	<i>Макетирование схемы</i>	(6)	
	Корректность сборки схемы для нагрузки из трех светодиодов (да/нет)	1	
	Собранная схема демонстрирует работоспособность (да/нет)	1	
	Корректность сборки схемы для цепочки из двух светодиодов (да/нет)	1	
	Собранная схема демонстрирует работоспособность (да/нет)	1	
	Корректность сборки схемы для цепочки из одного светодиода (да/нет)	1	
	Собранная схема демонстрирует работоспособность (да/нет)	1	
4	<i>Измерение и вычисление необходимых величин</i>	(5)	
	Определена мощность, выделяемая на 3 светодиодах	2	
	Определена мощность, потребляемая от источника питания	2	
	Соблюдение техники безопасности (да/нет) - 0 баллов, если участник не убрал за собой рабочее место.	1	
5	<i>Анализ полученных результатов и обоснование сделанных выводов.</i>	(5)	
	Представлен анализ полученных результатов	0,5	
	Анализ полученных результатов, выполнен корректно	1	
	Представлены выводы	0,5	
	Представленные выводы, соответствуют назначению разработанной схемы	1	
	Падение напряжения на открытых диодах моста, представлено корректно	1	
	модернизация схемы, для питания устройства от источника переменного тока, представлено корректно	1	

6	<i>Владение САПР (степень самостоятельности)</i>	<i>(5)</i>	
	Участник самостоятельно выполнил все операции при создании схемы в редакторе. Участник использовал элементы не входящие в набор электронных компонентов (<i>снимается 1 балл за каждое несоответствие</i>).	5	
7	<i>Разработка платы</i>	<i>(5)</i>	
	Корректность расположения компонентов и их связей (<i>снимается 1 балл за каждое нарушение в структуре платы</i>)	3	
	Используется шаг сетки 2,54 мм (0,1 in) (<i>да/нет</i>)	0,5	
	Ширина дорожек составляет 1 мм (<i>да/нет</i>)	0,5	
	Количество слоёв не превышает 2 (<i>да/нет</i>)	0,5	
	Изображение листа платы представлено (<i>да/нет</i>) (<i>Снимки экрана не засчитываются.</i>)	0,5	
	Итого:	35	