

**ВСЕРОССИЙСКАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ
ПО ТРУДУ (ТЕХНОЛОГИИ)
2025/2026 учебный год
ШКОЛЬНЫЙ ЭТАП**

Профиль «Техника, технологии и техническое творчество»

Практический тур

9 класс

Автоматизированные технические системы

Этап 1.

Технические условия.

С помощью мультиметра измерьте напряжение на предложенных трех светодиодах: белом, красном и синем. Для подключения используйте схему, изображенную на рисунке 1.

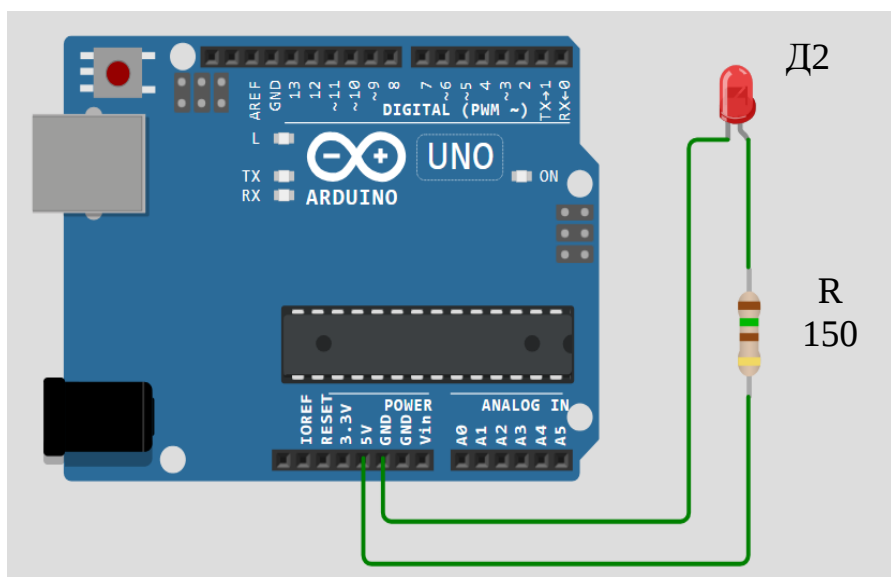


Рисунок 1

Заполните таблицу 1, рассчитайте относительное отклонение величины напряжения.

$$\Delta(\%) = \frac{\text{измеренная величина} - \text{паспортная величина}}{\text{паспортная величина}} \times 100\%$$

Таблица 1

№ п/п	Светодиод	Паспортная величина напряжения	Измеренная ве- личина напряже- ния	Относительное отклонение
1	Белый	3В		
2	Красный	2,5 В		
3	Синий	3,8 В		
Вывод по выполнению этапа 1:				

Этап 2.**Технические условия.**

Выполните проектирование схемы, которая состоит из одной кнопки и трех светодиодов (белый, красный, синий). При нажатии на кнопку первый раз загорается белый светодиод *Д1* (остальные светодиоды *Д2* и *Д3* не горят), следующее нажатие на кнопку зажигает красный светодиод *Д2* (остальные светодиоды *Д1* и *Д3* не горят), следующее нажатие – загорается синий светодиод *Д3* (остальные светодиоды *Д1* и *Д2* не горят) и последнее нажатие – все светодиоды гаснут. Для спроектированной схемы выполните задания 1 и 2.

Величины компонентов выберите в соответствии с выполнением задания 1 этапа 2 (таблица 2).

Потребляемый ток у всех светодиодов принять 15 mA .

Схема питается от платы Arduino UNO (или Nano) клемма постоянного напряжения $5V$ (см. рис. 2).

Сопротивления предлагаются из стандартного набора к Arduino UNO (или Nano).

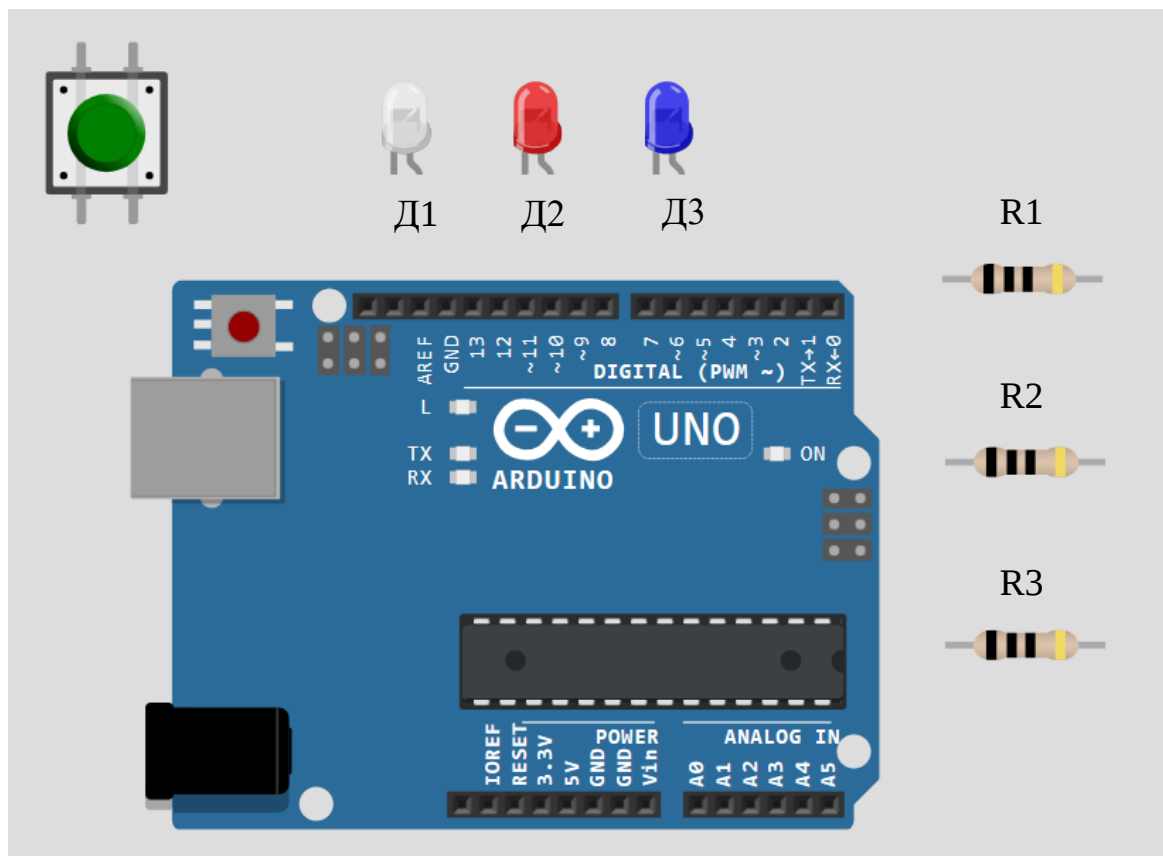


Рисунок 2

Задание 1. Рассчитайте ограничивающие сопротивления R_1 , R_2 , R_3 в цепи для светодиодов, если сила тока через светодиоды уменьшится на 30%, а напряжение будет соответствовать *измеренной* величине напряжения, записанной в таблице 1 этапа 1.

Рассчитайте силу тока в каждой цепи (протекающую через каждый светодиод) I_1 , I_2 , I_3 , и величину напряжения на каждом ограничивающем сопротивлении U_{R1} , U_{R2} , U_{R3} . Результаты занесите в таблицу 2.

Таблица 2

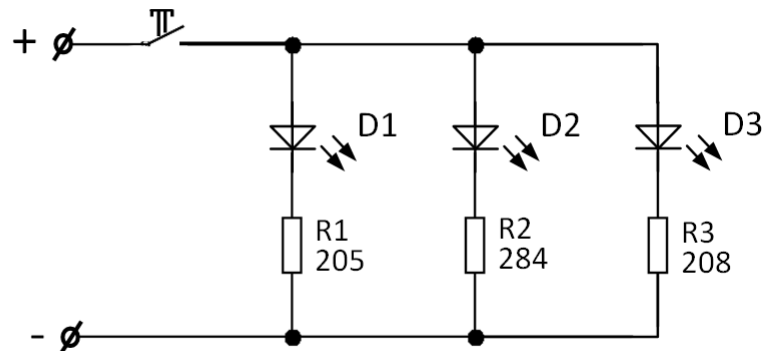
Расчетная величина	Значение
<i>Напряжение на ограничивающем сопротивлении R_1, В</i>	
<i>Напряжение на ограничивающем сопротивлении R_2, В</i>	
<i>Напряжение на ограничивающем сопротивлении R_3, В</i>	
<i>Сила тока I_1, А</i>	
<i>Сила тока I_2, А</i>	
<i>Сила тока I_3, А</i>	
<i>Сопротивление R_1, Ом</i>	
<i>Сопротивление R_2, Ом</i>	

Задание 2. Создайте принципиальную схему в пакете «Компас-Электрик» или «Компас-Электрик Express». Сделайте скриншот схемы и сформируйте файл с расширением .doc. Файл сохраните с именем и расширением: *Иванов-7класс-11школа-Среднеуральск-схема.doc*. Или начертите в соответствии с ГОСТ-2.702-2011.

Схема электрическая принципиальная

ОТВЕТ

От контроллера Arduino 5V



От контроллера Arduino GND

Значения активных сопротивлений могут отличаться от указанных на схеме, это зависит от наборов компонентов у участника и измеренной величины напряжения.

Значения активных сопротивлений участник должен указать в соответствии с таблицей 2.

D1 – белый светодиод, D2 – красный светодиод, D3 – синий светодиод.

Этап 3.

На монтажной плате соберите цепь, спроектированную на этапе 2. Проанализируйте предложенный скетч, внесите необходимые корректировки и выполните демонстрацию работы цепи: при нажатии на кнопку первый раз загорается белый светодиод Д1 (остальные выключены), следующее нажатие на кнопку зажигает красный светодиод Д2 (остальные выключены), следующее нажатие – загорается синий светодиод Д3 (остальные выключены) и последнее нажатие – все светодиоды гаснут.

```
const int ledPin1 = 1;
const int ledPin2 = 1;
const int ledPin3 = 1;
const int buttonPin = 1;

int buttonPressCount = 0; // Счетчик нажатий кнопки
int currentLed = 0;      // Индекс текущего активного светодиода (0, 1 или 2)

void setup() {
  pinMode(ledPin1, OUTPUT);
  pinMode(ledPin2, OUTPUT);
  pinMode(ledPin3, OUTPUT);
  pinMode(buttonPin, INPUT_PULLUP);

  // Изначально выключаем все светодиоды
  digitalWrite(ledPin1, LOW);
  digitalWrite(ledPin2, LOW);
  digitalWrite(ledPin3, LOW);
}

void loop() {
  if (digitalRead(buttonPin) == LOW) { // Кнопка нажата
    delay(20);
    if (digitalRead(buttonPin) == LOW) { // Проверка после debounce
      buttonPressCount++; // Увеличиваем счетчик нажатий
      while (digitalRead(buttonPin) == LOW); // Ждем отпускания кнопки

      if (buttonPressCount <= 3) { // Если было меньше 4 нажатий
        // Выключаем все светодиоды
        digitalWrite(ledPin1, LOW);
        digitalWrite(ledPin2, LOW);
        digitalWrite(ledPin3, LOW);

        // Переключаемся к следующему светодиоду
        currentLed = (currentLed + 1) % 3; // 0 -> 1 -> 2 -> 0 -> ...

        // Включаем соответствующий светодиод
        if (currentLed == 0) {
          digitalWrite(ledPin1, HIGH);
        } else if (currentLed == 1) {
```

```

        digitalWrite(ledPin1, HIGH);
    } else {
        digitalWrite(ledPin1, HIGH);
    }
} else { // Если было 4 или больше нажатий
    // Выключаем все светодиоды
    digitalWrite(ledPin1, LOW);
    digitalWrite(ledPin1, LOW);
    digitalWrite(ledPin1, LOW);

    // Останавливаем программу (зацикливаемся)
    while (true); // Бесконечный цикл
}
}
}
}
}

```

ОТВЕТ

Ограничений по выбору номеров пинов для подключения светодиодов и кнопки у участников нет.

```

const int ledPin1 = 2;
const int ledPin2 = 3;
const int ledPin3 = 4;
const int buttonPin = 35;

int buttonPressCount = 0; // Счетчик нажатий кнопки
int currentLed = 0; // Индекс текущего активного светодиода (0, 1 или 2)

void setup() {
    pinMode(ledPin1, OUTPUT);
    pinMode(ledPin2, OUTPUT);
    pinMode(ledPin3, OUTPUT);
    pinMode(buttonPin, INPUT_PULLUP);

    // Изначально выключаем все светодиоды
    digitalWrite(ledPin1, LOW);
    digitalWrite(ledPin2, LOW);
    digitalWrite(ledPin3, LOW);
}

void loop() {
    if (digitalRead(buttonPin) == LOW) { // Кнопка нажата
        delay(20);
        if (digitalRead(buttonPin) == LOW) { // Проверка после debounce
            buttonPressCount++; // Увеличиваем счетчик нажатий
            while (digitalRead(buttonPin) == LOW); // Ждем отпускания кнопки

            if (buttonPressCount <= 3) { // Если было меньше 4 нажатий
                // Выключаем все светодиоды
                digitalWrite(ledPin1, LOW);
                digitalWrite(ledPin2, LOW);
                digitalWrite(ledPin3, LOW);

                // Переключаемся к следующему светодиоду
                currentLed = (currentLed + 1) % 3; // 0 -> 1 -> 2 -> 0 -> ...

                // Включаем соответствующий светодиод
                if (currentLed == 0) {
                    digitalWrite(ledPin1, HIGH);
                } else if (currentLed == 1) {
                    digitalWrite(ledPin2, HIGH);
                } else {

```

```

    digitalWrite(ledPin3, HIGH);
  }
} else { // Если было 4 или больше нажатий
  // Выключаем все светодиоды
  digitalWrite(ledPin1, LOW);
  digitalWrite(ledPin2, LOW);
  digitalWrite(ledPin3, LOW);

  // Останавливаем программу (защипываемся)
  while (true); // Бесконечный цикл
}
}
}
}
}

```

Откорректированный скетч сохраните с именем файла: *Иванов-7класс-11школа-Среднеуральск-скетч.doc*.

Перечень отчетности:

1. Этап 1 – таблица 1 и выводы выполнения этапа 1.
2. Этап 2 – таблица 2, файл *Иванов-7класс-11школа-Среднеуральск-схема.doc* или чертеж схемы электрической принципиальной.
3. Этап 3 – файл с откорректированным скетчем *Иванов-7класс-11школа-Среднеуральск-скетч.doc*

Время выполнения работы 90 минут.

Критерии оценивания практической работы по автоматизированным техническим системам

<i>№ n/n</i>	<i>Критерии оценки</i>	<i>Макс. балл</i>	<i>Балл участника</i>
Этап 1			
1	Этап 1. Сборка цепи на монтажной плате по рисунку 1. Выполнение измерений напряжения на светодиодах и заполнение таблицы 1	3	
2	Этап 1. Расчет относительного отклонения величины напряжения на светодиодах	3	
3	Этап 1. Заполнение таблицы 1 и формулирование вывода по выполнению этапа	3	
Этап 2			
4	Этап 2. Расчет величины ограничивающих сопротивлений $R1, R2, R3, O_m$	3	
5	Этап 2. Расчет величины силы тока через каждый светодиод I_1, I_2, I_3, A	3	
6	Этап 2. Расчет величины напряжения на каждом ограничивающем сопротивлении $U_{R1}, U_{R2}, U_{R3}, B$	3	
7	Этап 2. Заполнение таблицы 2	1	
8	Этап 2. Создание принципиальной схемы или в пакете «Компас-Электрик» или «Компас-Электрик Express» или на листе в соответствии с ГОСТ-2.702-2011 с указанием величин сопротивлений	4	
Этап 3			
9	Этап 3. Сборка цепи для демонстрации технических условий на монтажной плате	3	
10	Этап 3. Корректирование скетча	4	
11	Этап 3. Демонстрация работы собранной цепи в соответствии с техническими условиями	5	
12	Несоблюдение порядка на рабочем месте	-1	
	Итого	35	