

**ВСЕРОССИЙСКАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ
ПО ТРУДУ (ТЕХНОЛОГИИ)**

2025/2026 учебный год

ШКОЛЬНЫЙ ЭТАП

Профиль «Техника, технологии и техническое творчество»

Практический тур

10-11 класс

Автоматизированные технические системы

Этап 1.

Технические условия.

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

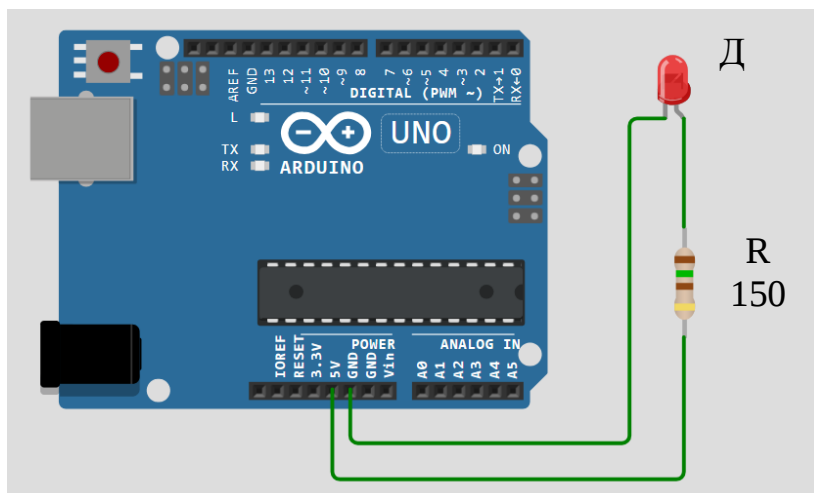


Рисунок 1

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		
4	Желтый	2,5 В		
Вывод по выполнению этапа 1:				

Этап 2.**Технические условия.**

Выполните проектирование схемы, которая включает в себя ультразвуковой датчик (дальномер), красный светодиод D , ограничивающее сопротивление R . При изменении показаний дальномера изменяется яркость светодиода (чем меньше расстояние от преграды до дальномера, тем ярче свечение светодиода) (см. рис. 2).

Потребляемый ток у светодиода принять 15 mA .

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

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

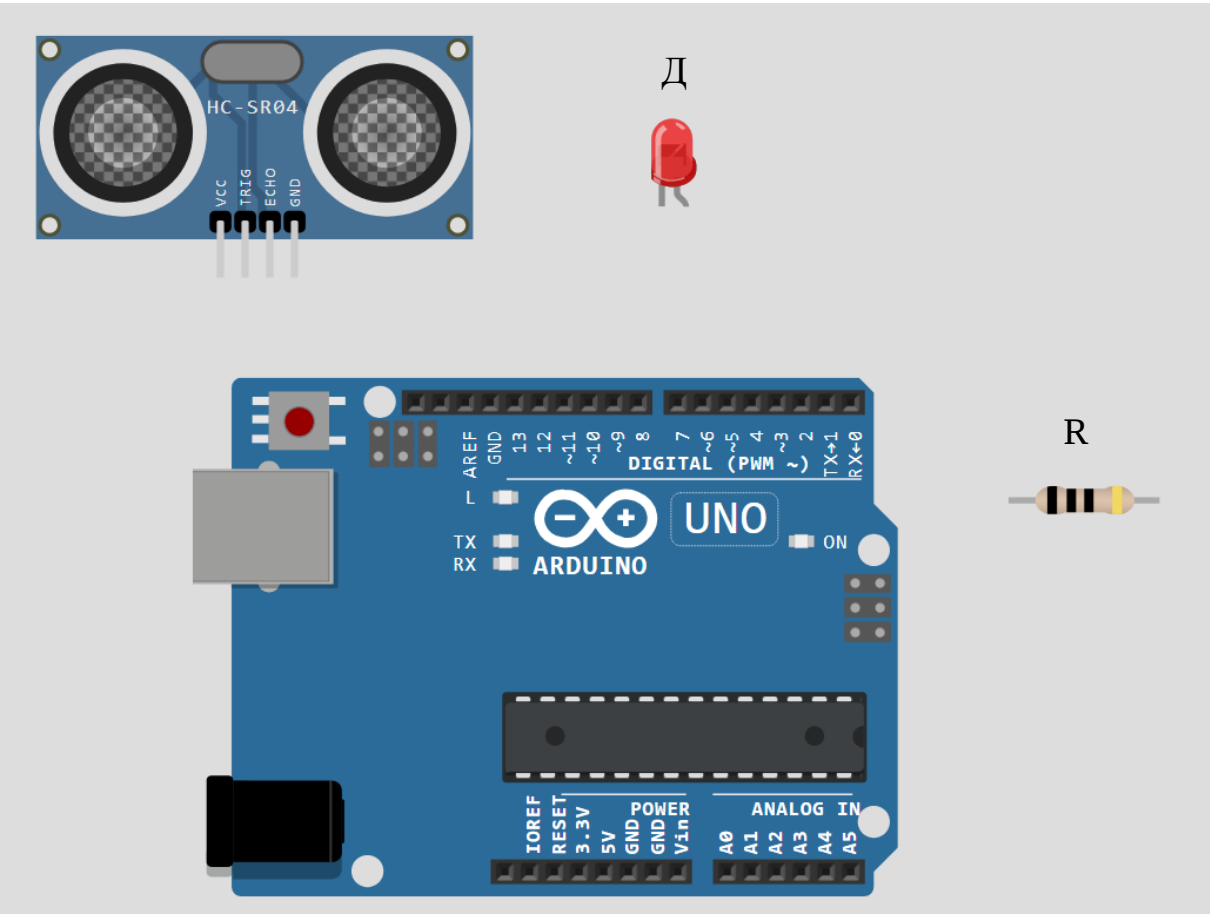


Рисунок 2

Для спроектированной схемы выполните задания 1 и 2.

Задание 1. Рассчитайте сопротивление светодиода $R_{д1}$, $R_{д2}$, $R_{д3}$, $R_{д4}$ и напряжение на светодиоде $U_{д1}$, $U_{д2}$, $U_{д3}$, $U_{д4}$, если величина силы тока в цепи соответствует $I_1=15mA$, $I_2=10mA$, $I_3=6mA$, $I_4=0.29mA$. Рассчитайте сопротивление $R_д$ светодиода $Д$ согласно схеме, изображенной на рисунке 2, и для расчета возьмите измеренное напряжение из таблицы 1 этапа 1. Результаты занесите в таблицу 2.

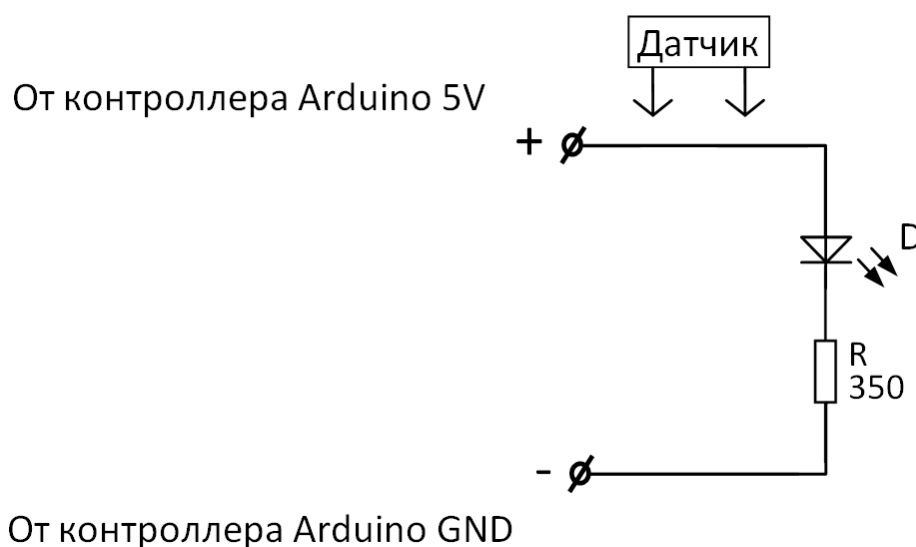
Таблица 2

Расчетная величина	Значение
Напряжение на светодиоде $U_{д1}$, В	
Напряжение на светодиоде $U_{д2}$, В	
Напряжение на светодиоде $U_{д3}$, В	
Напряжение на светодиоде $U_{д4}$, В	
Сопротивление $R_{д1}$, Ом	
Сопротивление $R_{д2}$, Ом	
Сопротивление $R_{д3}$, Ом	
Сопротивление $R_{д4}$, Ом	
Сопротивление $R_д$, Ом	

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-1школа-Среднеуральск-схема.doc*. Или начертите в соответствии с ГОСТ-2.702-2011.

Схема электрическая принципиальная

ОТВЕТ



Значение активного сопротивления может отличаться от указанного на схеме, это зависит от измеренных величин напряжений на светодиоде и проведенных расчетов участником.

Значение активного сопротивления участник должен указать в соответствии с таблицей 2, рассчитанного для любого значения тока.

Датчик можно не указывать, так как он в расчетах не участвует.

Этап 3.

На монтажной плате соберите цепь, спроектированную на этапе 2. Проанализируйте предложенный скетч, внесите необходимые корректировки и выполните демонстрацию работы цепи: при уменьшении расстояния между ультразвуковым датчиком (дальномером) яркость светодиода увеличивается.

```
// Назначение пинов
const int trigPin = 1;    // пин триггера дальномера
const int echoPin = 1;    // пин эхо дальномера
const int ledPin = 1;     // пин светодиода (с PWM)

void setup() {
  pinMode(trigPin, OUTPUT);
  pinMode(echoPin, INPUT);
  pinMode(ledPin, OUTPUT);
  Serial.begin(9600); // для отладки
}

void loop() {
  long duration, distance;

  // Генерируем короткий импульс для триггера
  digitalWrite(trigPin, LOW);
  delayMicroseconds(2);
  digitalWrite(trigPin, HIGH);
  delayMicroseconds(10);
  digitalWrite(trigPin, LOW);

  // Читаем время эхо
  duration = pulseIn(echoPin, HIGH);

  // Расчет расстояния (в сантиметрах)
  distance = duration * 0.034 / 2;

  // Выводим расстояние в сериал для проверки
  Serial.print("Расстояние: ");
  Serial.print(distance);
  Serial.println(" см");

  // Расчет яркости: чем ближе — тем ярче
  // Например, для расстояний от 2 до 100 см
  int brightness;
  if (distance < 2) {
    brightness = 255; // максимально ярко
  } else if (distance > 100) {
    brightness = 0; // очень далеко — свет выключен
  } else {
    // Чем ближе — тем ярче, линейно
    brightness = map(distance, 1, 1, 1, 1);
  }

  // Установка яркости светодиода
```

```
    analogWrite(ledPin, brightness);

    delay(100); // небольшой промежуток между измерениями
}
```

ОТВЕТ

Ограничений по выбору номеров пинов для подключения светодиода и датчика у участников нет.

```
// Назначение пинов
const int trigPin = 9; // пин триггера дальномера
const int echoPin = 10; // пин эхо дальномера
const int ledPin = 11; // пин светодиода (с PWM)

void setup() {
    pinMode(trigPin, OUTPUT);
    pinMode(echoPin, INPUT);
    pinMode(ledPin, OUTPUT);
    Serial.begin(9600); // для отладки
}

void loop() {
    long duration, distance;

    // Генерируем короткий импульс для триггера
    digitalWrite(trigPin, LOW);
    delayMicroseconds(2);
    digitalWrite(trigPin, HIGH);
    delayMicroseconds(10);
    digitalWrite(trigPin, LOW);

    // Читаем время эхо
    duration = pulseIn(echoPin, HIGH);

    // Расчет расстояния (в сантиметрах)
    distance = duration * 0.034 / 2;

    // Выводим расстояние в сериал для проверки
    Serial.print("Расстояние: ");
    Serial.print(distance);
    Serial.println(" см");

    // Расчет яркости: чем ближе — тем ярче
    // Например, для расстояний от 2 до 100 см
    int brightness;
    if (distance < 2) {
        brightness = 255; // максимально ярко
    } else if (distance > 100) {
        brightness = 0; // очень далеко — свет выключен
    } else {
        // Чем ближе — тем ярче, линейно
        brightness = map(distance, 20, 100, 255, 0);
    }

    // Установка яркости светодиода
    analogWrite(ledPin, brightness);

    delay(100); // небольшой промежуток между измерениями
}
```

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 сопротивления светодиода $R_{д1}$, $R_{д2}$, $R_{д3}$, $R_{д4}$, O_m	3	
5	Этап 2. Расчет величины напряжения на светодиоде $U_{д1}$, $U_{д2}$, $U_{д3}$, $U_{д4}$, B	3	
6	Этап 2. Расчет величины сопротивления светодиода $R_{д}$, O_m	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 расчетных 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	