

ВСЕРОССИЙСКАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ  
ТЕХНОЛОГИЯ. ПРОФИЛЬ «РОБОТОТЕХНИКА». 2023–2024 уч. г.  
МУНИЦИПАЛЬНЫЙ ЭТАП. 9 КЛАСС

**Практический тур**

**До начала олимпиады никакие устройства и компоненты не должны быть коммутированы. Все подключения осуществляются только после начала работы над заданием.**

**В программе нельзя использовать библиотеки кроме тех, что есть по умолчанию в Arduino IDE.**

**Необходимое оборудование**

- Arduino UNO или аналог – 1 шт.;
- компьютер с установленной средой программирования Arduino IDE;
- макетная плата (170 контактов и более) – 1 шт.;
- кнопка тактовая – 1 шт.;
- светодиоды – 3 шт. (желательно 1 красный и 2 одинаковых другого цвета);
- потенциометр – 1 шт.;
- ультразвуковой датчик расстояния HC-SR04 (или аналог);
- соединительные провода – перемычки для коммутации элементов на макетной плате;
- иные компоненты (участник может использовать дополнительные электронные компоненты при необходимости, например, резисторы, обеспечивающие подключение компонентов).

*На производстве внедряют устройство для контроля положения заготовки\*, помогающее оператору точно понять где именно она располагается. Устройство указывает на зону расположения заготовки световым индикатором. Для удобства оператора предусмотрена возможность изменять яркость подсветки индикаторов.*

**I. Соберите устройство, состоящее из следующих элементов:**

- контроллер;
- красный светодиод standby или подписанный standby;
- два индикаторных светодиода (с подписанными номерами);
- кнопка включения/выключения устройства (тактовая кнопка);
- ручка регулировки яркости (потенциометр);
- датчик расстояния, направленный параллельно столу.

## **II. Напишите программу, обеспечивающую следующий функционал устройства**

- При включении устройства в сеть оно находится в состоянии сна: светится красный светодиод (*standby*), устройство не реагирует на установку заготовки.
  - При однократном нажатии на кнопку включения устройство переходит в рабочий режим. (Длинное удержание кнопки не должно переключать режимы из одного состояния в другой циклически.) Красный светодиод гаснет, устройство реагирует на расположение объектов в зонах. При повторном однократном нажатии устройство должно выключиться: индикаторные светодиоды гаснут, красный загорается, устройство не реагирует на установку заготовки.
  - При расположении заготовки в любой части первой зоны, первый индикаторный светодиод должен светиться, второй – нет.
  - При расположении заготовки в любой части второй зоны, второй индикаторный светодиод должен светиться, первый – нет.
  - Если заготовка расположена слишком близко к датчику, в нулевой зоне, оба светодиода должны мигать поочередно с частотой 2–5 Гц.
  - Если заготовка расположена за пределами зон (вне тестового поля), ни один светодиод не светится.
  - В любом режиме работы потенциометр должен регулировать яркость всех светодиодов. В крайнем положении потенциометра светодиоды должны не выключаться полностью, а светиться с минимальной яркостью, достаточной для того, чтобы её различить. В другом крайнем положении яркость светодиодов должна быть максимальна.
- \* В качестве заготовки может служить коробка от набора, пенал или склеенный из бумаги параллелепипед. Не рекомендуется использовать в качестве «заготовки» ладонь.*

## **III. Составьте принципиальную схему электрических соединений, собранного вами устройства.**

### **Методика тестирования устройства**

1. Для начала тестирования макетную плату с компонентами необходимо расположить в специальной зоне, обозначенной на тестовом поле. Допускается, что части устройства находятся вне зоны размещения.
2. После запуска программы должен светиться только красный светодиод (*standby*). *Результат фиксируется.*
3. В каждом из режимов работы устройство должно реагировать на вращение потенциометра: изменять яркость системы (текущего светодиода). Потенциометр определяет яркость всей системы. Необходимо проверять данный функционал в каждом режиме работы устройства.
4. При однократном нажатии на кнопку включения, красный светодиод гаснет. Включение и выключение устройства проверяется несколько раз. Кнопка

должна срабатывать однократно, удержание кнопки не должно приводить к циклическому включению/выключению системы. *Результат фиксируется.*

5. Заготовка размещается в зоне № 1. Должен светиться только первый индикаторный светодиод. *Результат фиксируется.*
6. Заготовка размещается в зоне № 2. Должен светиться только второй индикаторный светодиод. *Результат фиксируется.*
7. Заготовка убирается за пределы тестового поля. Не должен светиться ни один светодиод. *Результат фиксируется.*
8. Заготовка размещается в нулевой зоне. Устройство должно мигать поочерёдно индикаторными светодиодами. *Результат фиксируется.*
9. Оцениваются программа, схема (см. *приложение*) и сборка устройства.

На выполнение практического задания участнику даётся 120 минут. За это время ему предоставляются 2 попытки. Участник может сообщить о своём желании сделать зачётную попытку в любое время. Время тестирования не входит во время подготовки (120 минут). Если по истечении времени подготовки участник не сделал ни одной попытки, производятся сразу две попытки подряд.

### Критерии оценки

№	Действие	Баллы
1	При включении устройства красный светодиод светится	5
2	Кнопка включения переводит устройство из одного состояния в другое. При длительном удерживании кнопки устройство переключается только один раз	7
3	Устройство верно отображает (светится первый индикаторный светодиод), если заготовка находится в зоне № 1	7
4	Устройство верно отображает (светится второй индикаторный светодиод), если заготовка находится в зоне № 2	7
5	Устройство верно отображает (индикаторные светодиоды не светятся), если заготовка находится вне поля видимости устройства	5
6	Устройство верно отображает (индикаторные светодиоды попеременно мигают), если заготовка находится в нулевой зоне	10
7	Потенциометр изменяет яркость подсветки в любом состоянии работы системы. Если в одном из состояний яркость не изменяется, необходимо снизить балл до 4	7
8	Читаемость кода (наличие комментариев к основным блокам кода, информативные имена переменных, выделение отступами циклов и т. д.). <i>Возможно выставление частичных баллов за критерий (см. рекомендации)</i>	3
9	Составлена принципиальная схема электрических соединений собранного устройства. <i>Возможно выставление частичных баллов за критерий (см. рекомендации)</i>	6
10	Устройство собрано верно и аккуратно. <i>(Использованы разноцветные перемычки для соединения контактов компонентов, отсутствуют ошибки при подключении компонентов, к органам управления есть доступ, светодиоды хорошо читаются.)</i> <i>Возможно выставление частичных баллов за критерий (см. рекомендации)</i>	3
	<b>Итого</b>	<b>60</b>

**В зачёт идёт результат лучшей из попыток.**

## Протокол участника

Код участника \_\_\_\_\_

Критерии	Макс. баллы	Попытка № 1	Попытка № 2
<b>Задание А</b>			
При включении устройства красный светодиод светится	5		
Кнопка включения переводит устройство из одного состояния в другое. При длительном удерживании кнопки устройство переключается только один раз	7		
Устройство верно отображает (светится первый индикаторный светодиод), если заготовка находится в зоне № 1	7		
Устройство верно отображает (светится второй индикаторный светодиод), если заготовка находится в зоне № 2	7		
Устройство верно отображает (индикаторные светодиоды не светятся), если заготовка находится вне поля видимости устройства	5		
Устройство верно отображает (индикаторные светодиоды попеременно мигают), если заготовка находится в нулевой зоне	10		
Потенциометр изменяет яркость подсветки в любом состоянии работы системы. Если в одном из состояний яркость не изменяется, необходимо снизить балл до 4	7		
Читаемость кода (наличие комментариев к основным блокам кода, информативные имена переменных, выделение отступами циклов и т. д.). <i>Возможно выставление частичных баллов за критерий (см. рекомендации)</i>	3		
Составлена принципиальная схема электрических соединений собранного устройства. <i>Возможно выставление частичных баллов за критерий (см. рекомендации)</i>	6		
Устройство собрано верно и аккуратно. <i>(Использованы разноцветные перемычки для соединения контактов компонентов, отсутствуют ошибки при подключении компонентов, к органам управления есть доступ, светодиоды хорошо читаются.)</i> <i>Возможно выставление частичных баллов за критерий (см. рекомендации)</i>	3		
<b>Итого за попытку:</b>	<b>60</b>		
		<b>Итого</b> <i>Лучшая попытка</i>	

Подпись судьи \_\_\_\_\_

Подпись участника \_\_\_\_\_

**В итоговый результат идёт лучшая попытка из двух.**

### **Рекомендации по составлению и оценке электрической схемы**

Электрическая **принципиальная** схема – документ, определяющий полный состав элементов и взаимосвязи между ними.

На принципиальной схеме изображают все электрические элементы или устройства, все электрические взаимосвязи между ними.

- Схема должна соответствовать устройству участника (должны быть использованы все элементы, оговорённые в задании).
- В схеме используются верные графические обозначения элементов (см. Условные графические обозначения элементов).
- Функциональные части на схеме изображаются согласно УГО (например: резистор, кнопка, светодиод и др.) или в виде прямоугольников с подписанными разъёмами и названием. Рекомендуемое соотношение сторон прямоугольников: 1:1,5; 1:2.
- Все соединения проводников обозначаются точкой. Отсутствие точки говорит о том, что проводники не пересекаются.
- Все соединения выполняются горизонтальными и вертикальными линиями, повороты под углом  $90^\circ$ , пересечения проводников под углом  $90^\circ$ .
- Каждый элемент на **принципиальной электрической схеме** подписывается в соответствии с УГО (условное обозначение и номинал резисторов).
- В **принципиальной электрической схеме** все используемые порты контроллера Arduino должны быть подписаны.
- На схеме должны быть указаны наименования каждой функциональной части устройства. Наименования, обозначения или типы изделий рекомендуется вписывать внутрь прямоугольников.
- Функциональные части и линии электрической связи следует выполнять сплошными линиями одинаковой толщины.

Схема оценивается только в случае, если присутствуют все элементы, описанные в задании.

**Оценку необходимо снизить на один балл за каждую из следующих ошибок:**

- использовано неверное графическое изображение одного типа элементов;
- схема выполнена небрежно, неаккуратно. Большое количество исправлений, линии неровные, разной толщины;
- схема не соответствует устройству участника;
- не подписано более двух элементов на схеме;
- не обозначен номинал резисторов;
- не подписаны порты контроллера, к которым подключены проводники.

### **Рекомендации по составлению и оценке программы**

- **Баллы за данный пункт выставляются только если устройство выполняет заявленный функционал минимум на 20 баллов.**
- Переменные должны иметь имена, соответствующие назначению.
- Основные блоки программы должны иметь комментарии.
- Программа должна быть отформатирована. Соблюдены отступы и переносы.
- Функциональные блоки программы желательно оформить в виде функций.

**Оценку необходимо снизить на один балл за каждую из следующих ошибок:**

- отсутствуют комментарии или их количество не позволяет понять структуру программы;
- переменные имеют названия, никак не говорящие об их назначении;
- программа не отформатирована.

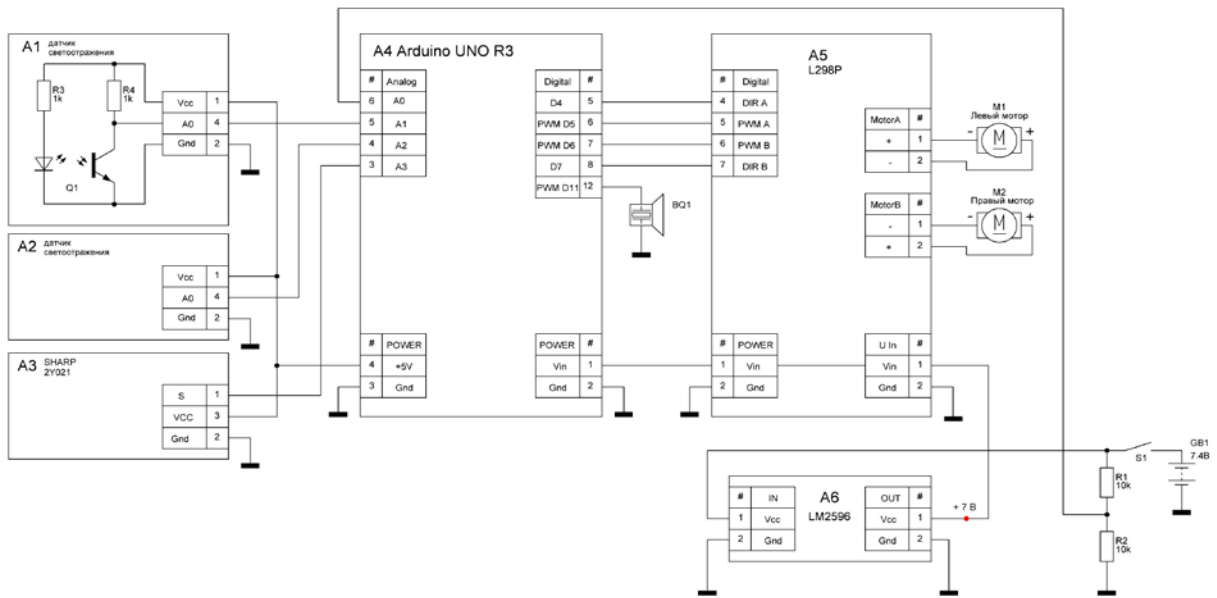
### **Рекомендации по сборке устройства**

- По возможности используйте перемычки синего или чёрного цвета для подключения «земли».
- По возможности используйте перемычки красного цвета для подключения «+».
- Используйте цветные перемычки для подключения элементов.
- Оставьте возможность доступа к элементам управления (кнопки и потенциометр).
- Расположите светодиоды на плате согласно логике действия устройства.
- Постарайтесь использовать как можно меньше проводов для коммутации элементов.

**Оценку необходимо снизить на один балл за каждую из следующих ошибок:**

- отсутствуют резисторы при подключении светодиодов;
- отсутствует доступ к органам управления устройства;
- участник имел возможность, но не использовал верную цветовую маркировку (цвета перемычек) для коммутации;
- устройство собрано неаккуратно, небрежно.

**Пример выполнения схемы электрической принципиальной**



**Условные графические обозначения элементов**

<p><b>Источник питания</b></p>	<p><b>Резистор (R)</b></p>
<p><b>Светодиод</b></p>	<p><b>Кнопка (S / SW)</b></p>
<p><b>Контроллер Arduino</b></p>	<p><b>Потенциометр (R)</b></p>





18

17

16

15

14

13

12

11

10

9

8

7

6

5

4

3

2

1

0

2

1

0

ЗОНА РАЗМЕЩЕНИЯ МАКЕТНОЙ ПЛАТЫ



Лист для выполнения принципиальной схемы. Код участника \_\_\_\_\_