



Открытая

Всероссийская технологическая олимпиада

по робототехнике

в рамках Московской олимпиады школьников

«От кода к взлету»

РЕГЛАМЕНТ СОРЕВНОВАНИЙ

2025-2026 учебный год

Отборочный тур

Мобильные роботы

9-е классы

ЗАДАНИЕ

Участнику необходимо написать программу для испытательного стенда. Для стенда дано расположение элементов (рис. 1) управления и принципиальная схема (см. Приложение).

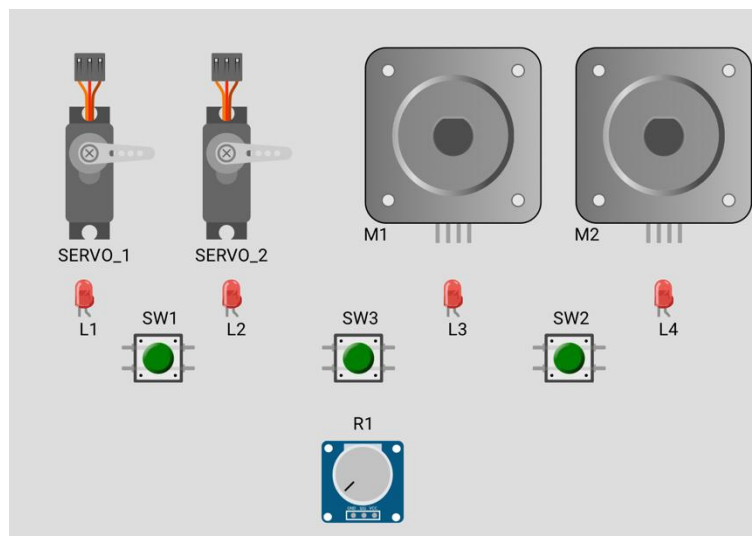


Рис. 1. Расположение элементов на стенде

Необходимо обеспечить следующий функционал.

Кнопки *SW1* и *SW2* переключают активную пару моторов. Можно выбрать сервомоторы или шаговые моторы, нажав соответствующую кнопку (*SW1* – сервомоторы, *SW2* – шаговые моторы). При выборе типа мотора светятся оба светодиода, расположенные напротив этих моторов. Это означает, что управление будет осуществляться обоими моторами. При повторном нажатии на кнопку выбора мотора циклически переключаются следующие режимы.

1. Оба мотора активны и управление положением симметрично. Светятся 2 светодиода.
2. Левый мотор активен. Светится левый светодиод (*L1* или *L3* в зависимости от типа мотора).
3. Правый мотор активен. Светится правый светодиод (*L2* или *L4* в зависимости от типа мотора).
4. Оба мотора активны и управление положением зеркально. Мигают два светодиода с частотой 5-10 Гц.

Если переключить тип мотора, нажав на соответствующую кнопку, режимы начинаются с 1-го. Если повторно нажать на ту же кнопку, то включится режим 2 и т. п.

Потенциометр управляет положением моторов в зависимости от режима.

1-й режим. Управление положением обоих моторов осуществляется синхронно. Крайнее левое положение потенциометра переводит метку, установленную на моторе в горизонтальное положение влево (на -90° от вертикального положения). Крайнее правое – в горизонтальное положение вправо (на 90° от вертикального положения). Поворот потенциометра пропорционально перемещает положение мотора. Среднее положение потенциометра устанавливает метку моторов в вертикальное положение.

2-й режим. Аналогичное управление левым мотором. Правый мотор не должен двигаться. Его статическое положение не регламентируется.

3-й режим. Аналогичное управление правым мотором. Левый мотор не должен двигаться. Его статическое положение не регламентируется.

4-й режим. Управление моторами в зеркальном режиме. Положение правого мотора должно отражать положение правого.

Возможно управление не положением, а движением шаговых моторов с начислением не полных баллов. В этом случае ручка потенциометра определяют направление вращения мотора, а не его положение. Поворот ручки вправо относительно центра определяет вращение мотора по часовой стрелке, поворот влево против часовой стрелки.

Нажатие на *центральную кнопку (SW3)* должно переводить все моторы в вертикальное положение независимо от положения потенциометра. Возвращение к штатному функционированию возможно только поворотом ручки потенциометра в любую сторону.

Для управления шаговыми моторами нельзя использовать сторонние библиотеки. *Нельзя использовать библиотеки не установленные в Arduino IDE по умолчанию.* Шаговый мотор имеет шаг $1,8^\circ$. Необходимо учесть конфигурацию драйвера A4988.

При тестировании управления шаговыми моторами ручка потенциометра не будет перемещаться пока мотор не придёт в необходимую позицию или не остановится. Испытатель дожждётся статичного положения мотора, прежде чем передвигать ручку заново. Начальное положение шаговых моторов считается вертикальным (0°).

При включении устройство должно продемонстрировать функционал исполнителей – светодиоды мигают 5 секунд, и моторы делают поворот от 0° до -90° , а затем – от -90° до 90° и от 90° до 0° поочередно или вместе.

Тестирование и отладка устройства может осуществляться участником в любом симуляторе или на реальном роботе. Проверка будет осуществляться в симуляторе WokWi.

КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ

№	Критерий	Первичный балл	Итоговый балл
1	При включении устройства все светодиоды мигают	5	2,5
2	При включении устройства сервомоторы делают поворот ($0^\circ \rightarrow 90^\circ \rightarrow -90^\circ \rightarrow 0^\circ$)	5	2,5
3	При включении устройства шаговые моторы делают поворот ($0^\circ \rightarrow 90^\circ \rightarrow -90^\circ \rightarrow 0^\circ$)	12	6
4	Все действия производятся одновременно	15	7,5
5	Кнопки SW1 и SW2 переключают светодиоды согласно описанию	10	5
6	При соответствующей индикации работает управление сервомоторами в режиме 1	7	3,5
7	При соответствующей индикации работает управление сервомоторами в режиме 2	7	3,5
8	При соответствующей индикации работает управление сервомоторами в режиме 3	7	3,5
9	При соответствующей индикации работает управление сервомоторами в режиме 4	7	3,5
10	При выполнении режима 4 светодиоды мигают, и моторы перемещаются без видимых задержек	10	5
11	При соответствующей индикации работает управление шаговыми моторами в режиме 1 (управление положением / управление направлением вращения)	15/5	7,5/2,5

12	При соответствующей индикации работает управление шаговыми моторами в режиме 2	15/5	7,5/2,5
13	При соответствующей индикации работает управление шаговыми моторами в режиме 3	15/5	7,5/2,5
14	При соответствующей индикации работает управление шаговыми моторами в режиме 4	15/5	7,5/2,5
15	При выполнении режима 4 светодиоды мигают и моторы перемещаются без видимых задержек	15	7,5
16	Кнопка SW3 переводит все моторы в вертикальное положение	10	5
17	Выход из данного режима осуществляется только по вращению энкодера	15	7,5
18	После перевода обратно, вращением энкодера, устройство может продолжить работать в штатном режиме	15	7,5
	Максимальная сумма	200	100

В случае использования библиотеки для управления шаговыми моторами, пункты 11-15 не оцениваются.

ЗАГРУЗКА РЕЗУЛЬТАТОВ

Результаты выполнения задания необходимо загрузить *до 29 октября 2025 года* включительно в виде файла *.ino через платформу «Сириус.Курсы».

Название файла должно содержать ФИО.

ПРИЛОЖЕНИЕ

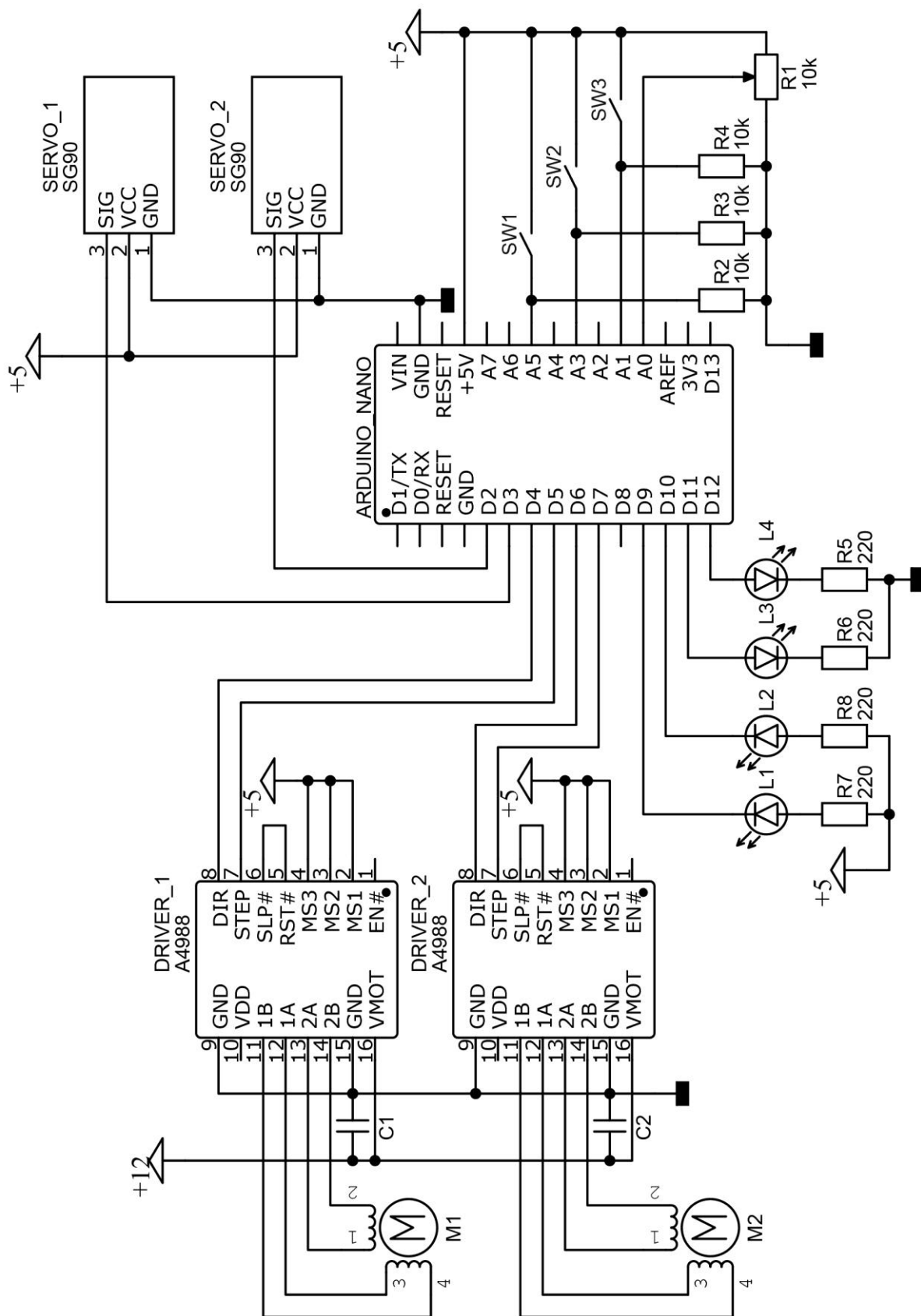


Рисунок. **Принципиальная схема испытательного стенда**