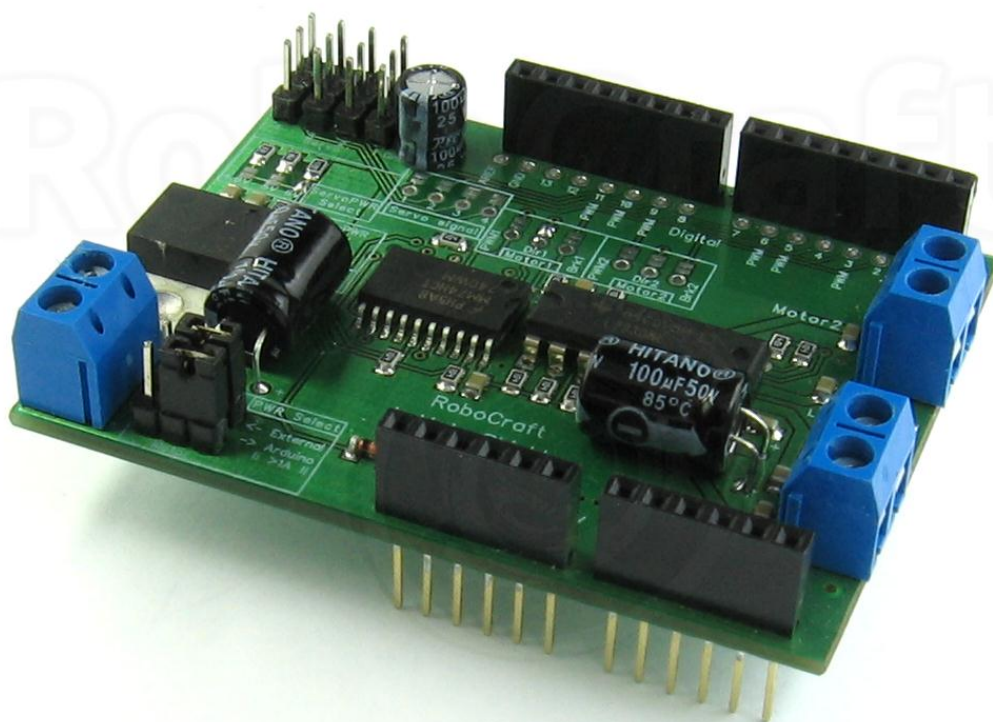


# L-Motor Shield V1.0



модуль расширения Arduino  
для управления двумя коллекторными двигателями,  
на базе микросхемы L293D

# 1. Основные характеристики

Два канала для управления коллекторными двигателями с током потребления до 1А и напряжением питания до 40В.

Или один канал для управления биполярным шаговым двигателем.

Помимо стандартных сигналов – DIR и PWM (направление и скорость) для каждого канала имеется дополнительный сигнал – BRK (тормоз), который переводит двигатель в режим торможения не зависимо от состояния остальных входов.

Светодиоды - индикатор питания (логической части) и режима работы двигателей – направление вращения и скорость (удобно при отладке без подключения двигателей)

Четыре канала управления сервомашинками.

Мощный (до 5А), регулируемый (по умолчанию 5В, переключается на 4.8В или 6В) стабилизатор для питания сервомашинки(опция).

Входы шилда не занимает выводов интерфейсов – SPI(частично), UART, I2C.

Входы шилда не закреплены жёстко за определёнными пинами Arduino и могут быть, при необходимости, легко переключены.

Возможность питания:

- силовой части двигателей - как от входного питания Arduino, так и от внешнего источника (до 40В)
- Стабилизатора серво части(опция) - как от входного питания Arduino, так и от внешнего источника (до 40В)
- Логической части управления двигателями - как от 5В выхода Arduino, так и от стабилизатора серво части (таким образом шилд можно превратить в самостоятельную плату не зависимую от Arduino)

Несколько вариантов удешевления –

- с незапаянными пин экстендерами - для самостоятельной запайки других видов разъёмов или использования отдельно от Arduino.
- с незапаянной серво частью - если нет необходимости управлять сервомашинками.

## 1.2 Основные элементы шилда

Разъём подключения сервомашинок

Джамперы выбора напряжения питания сервомашинок

Джампер выбора источника логического питания моторной части

Разъём внешнего силового питания

Джамперы выбора источника силового питания

Входы управления сервами

Входы управления двигателями

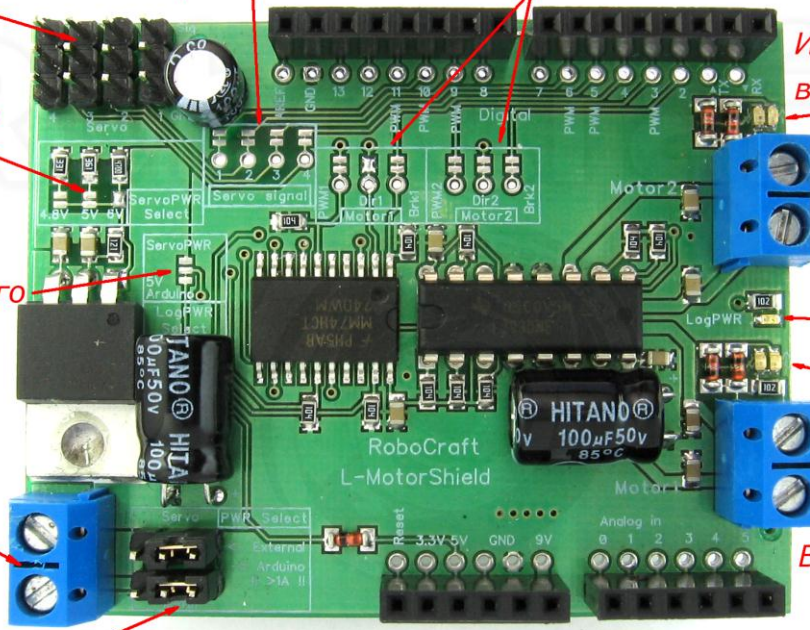
Индикаторы состояния выхода Motor1

Выход канала Motor1

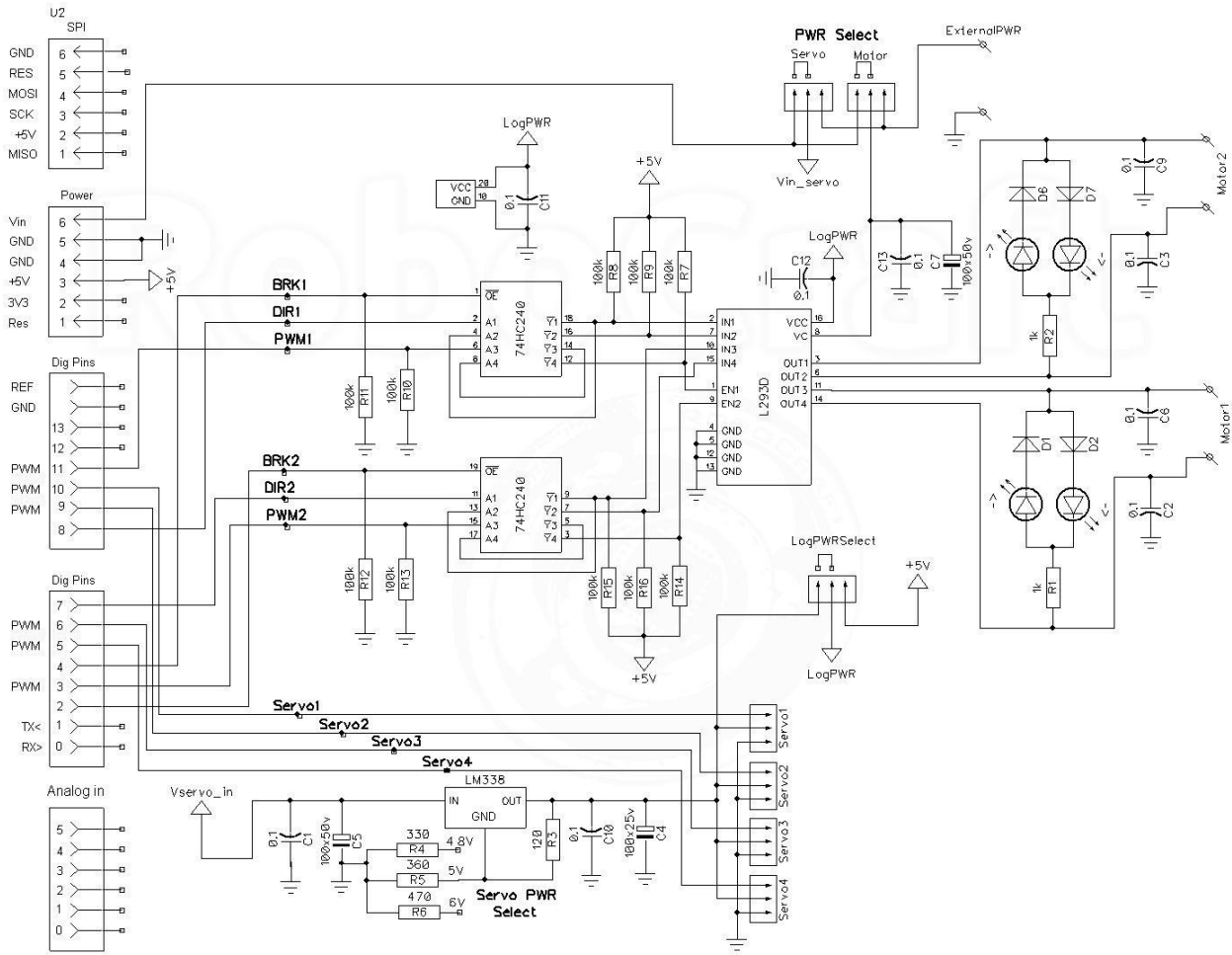
Индикатор питания

Индикаторы состояния выхода Motor2

Выход канала Motor2

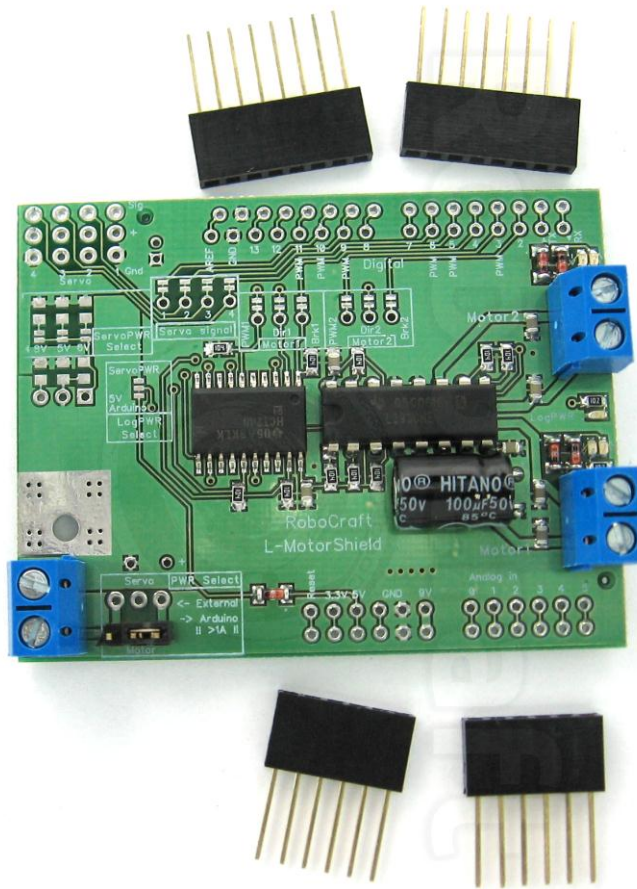


## 1.3 Схема

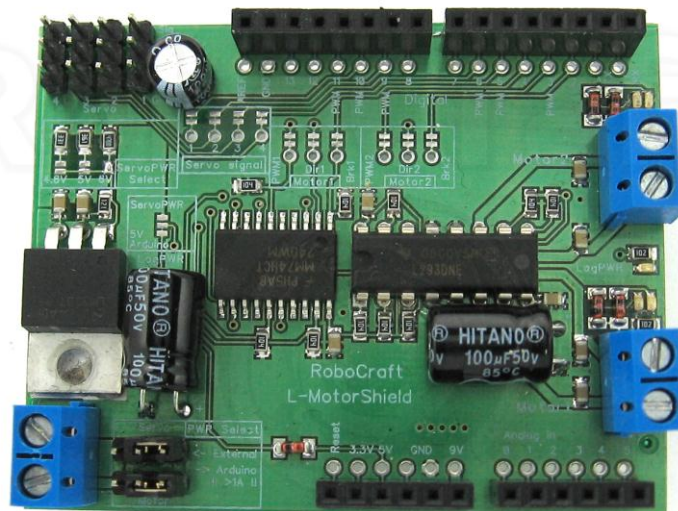


## 1.4 Возможные конфигурации шилда

Минимальная конфигурация – не запаяны экстендеры (идут в комплекте) и серво часть



Максимальная конфигурация, запаяны экстендеры и серво часть



## 2. Управление коллекторными двигателями, общие замечания по работе с моторной частью шилда.

Шилд позволяет независимо управлять скоростью и направлением вращения двух коллекторных двигателей постоянного тока.

Максимальный ток           **1А**  
Максимальное напряжение   **40В**

Подключаются двигатели к болтовым клеммникам обозначенным **Motor1** и **Motor2**.

Для управления коллекторными двигателями постоянного тока служат входы шилда:

**PWM** – установка скорости вращения ШИМ-сигналом (по умолчанию на входе 0)

**DIR** – выбор направления вращения лог 0 или 1 (по умолчанию на входе 0)

**BRK** – торможение двигателя, динамическое, замыканием выводов двигателя, активируется лог 1, в режиме торможения состояние входов PWM и DIR игнорируется (по умолчанию на входе 0)

По умолчанию входы управления моторами подключены к следующим портам Arduino:

### Motor1

- PWM1 - 11
- DIR1 - 8
- BRK1 - 4

### Motor2

- PWM2 - 3
- DIR2 - 7
- BRK2 - 2

Индикация состояния шилда осуществляется с помощью светодиодов

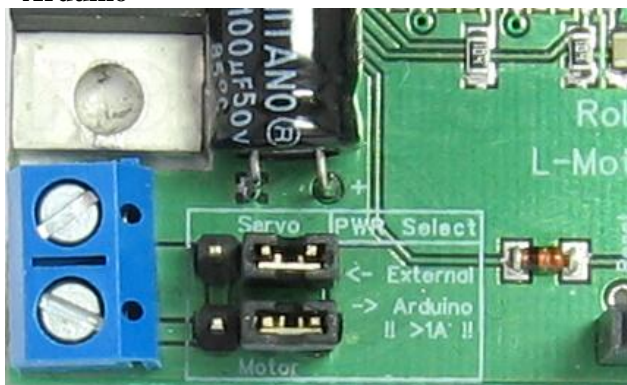
- **LogPWR** показывает наличие «логического» питания
- → пара светодиодов показывающих направление (красный или зелёный) и скорость
- <← (интенсивность свечения) вращения двигателя каждого канала



Питание «моторной» части шилда разделено на логическую и силовую.

Выбор источника силового питания осуществляется джампером **PWR Select**

- Возможно питание от внешнего разъёма (**External**)
- Или от пина "9V" **Arduino**



Напряжение на пин "9V" Arduino поступает с её разъёма внешнего питания через защитный диод, так что необходимо учитывать падение на нём (до 1В) и ограничение максимального тока через этот диод (**не более 1А**)

Выбор источника питания логической части шилда осуществляется паяльным джампером **LogPWR Select**



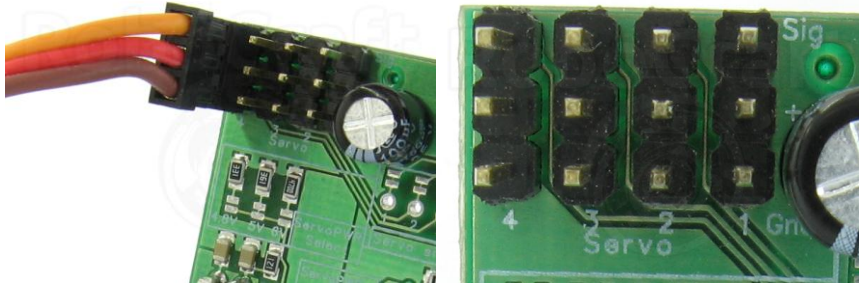
- Возможно питание от пина **5V Arduino** (по-умолчанию), через защитный диод установленный на шилде
- Или от стабилизатора питания сервочасти **ServoPVR** (опция)

### 3. Управление сервомашинками (опция, только для версии с запаянной серво частью).

Шилд позволяет независимо управлять углом поворота четырёх стандартных сервомашинок.

Подключаются сервомашинки к разъёму Servo, шелкографией обозначены номера сервомашинок и назначения рядов контактов снизу вверх:

- **SIG**
- **+**
- **GND**



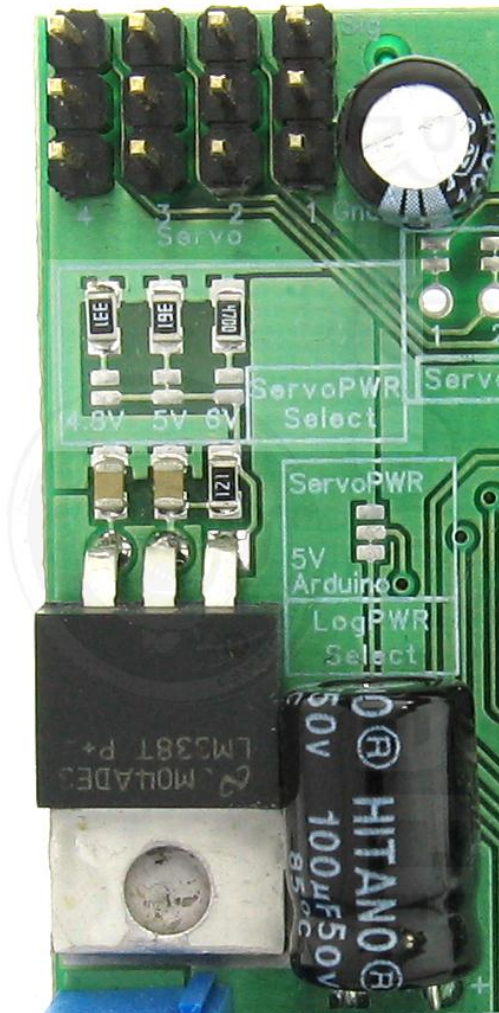
По-умолчанию, сигнальные входы разъемов серв подключены к следующим входам Arduino:

- Серва 1 - 10
- Серва 2 - 9
- Серва 3 - 6
- Серва 4 - 5

Выходы “+” разъемов подключены к выходу регулируемого стабилизатора на базе LM338,, обеспечивающего следующие параметры питания:

- Максимальный суммарный ток потребления серв **5A**
- Напряжения : 4.8В, 5В(по умолчанию), 6В.

Выбор напряжения питания осуществляется паяльным джампером **ServoPWR Select**



Выбор источника питания стабилизатора осуществляется джампером **PWR Select**

- Возможно питание от внешнего разъёма (External)
- Или от пина "9V" Arduino



Напряжение на пин "9V" Arduino поступает с её разъёма внешнего питания через защитный диод, так что необходимо учитывать падение на нём (до **1В**) и ограничение максимального тока через этот диод (**не более 1А**)



## 4. Управление шаговым двигателем

Шилд позволяет управлять одним биполярным шаговым двигателем.

Максимальный ток           **1А**  
Максимальное напряжение   **40В**

Подключается двигатель одной обмоткой к болтовому клемнику Motor1, второй к Motor2.

Для управления биполярным шаговым двигателем служат входы шилда:

**PWM** – подача питания на обмотки двигателя – 1 работа/удержание, 0 свободное вращение, отключение двигателя(по умолчанию на входе 0)

**DIR** – вход управления направлением тока в обмотке (по умолчанию на входе 0)

**BRC** – не используется (по умолчанию на входе 0)

Соответствие входов номерам пинов Arduino, опции питания см в п.2

Светодиоды “<-“ и “->” (см п.2) индицируют направление и интенсивность токов в обмотках.

Для работы необходимо подать на оба входа PWM лог 1, программно (тогда сохранится возможность отключения двигателя), либо физически (подачей +5В, через резистор 1к.

Предварительно необходимо обрезать джамперы у входов PWM, отключив их от пинов Arduino)

При 0 на обоих PWM-ах двигатель будет обесточен (отключен от шилда).

## 5. Коммутация входов шилда

По-умолчанию, входы шилда соответствуют следующим пинам Arduino

### Motor1

- PWM - 11
- DIR - 8
- BRK - 4

### Motor2

- PWM - 3
- DIR - 7
- BRK - 2

### Сервомашинки

- Серва 1 - 10
- Серва 2 - 9
- Серва 3 - 6
- Серва 4 - 5

Что позволяет оставить свободными ”интерфейсные” пины -

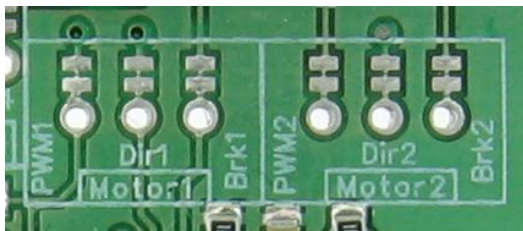
UART - 0 и 1

SPI - 12, 13.

Однако, при необходимости, возможно переключение входов шилда на другие пины ардуины (или отключение ненужных входов)

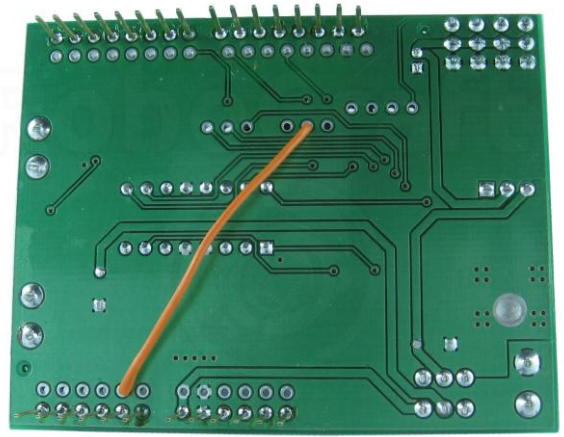
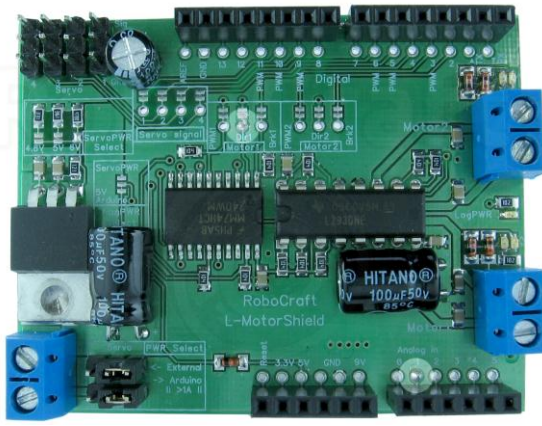
Каждый вход снабжён подписью, контактным отверстием и паяльным джампером.

Для отключения входа от “пина по умолчанию” необходимо обрезать тонкую дорожку соединяющую площадки джампера.

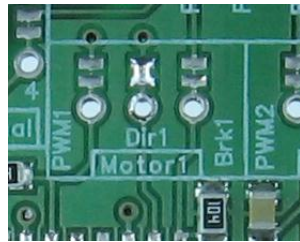


Каждый пин Arduino, так же снабжён подписью и дополнительным (дублирующим) контактным отверстием. Для переключения входа необходимо сделать перемычку из монтажного провода между ним и нужным пином Arduino.

## Пример подключения DIR1 на Analog1



Для восстановления джампера необходимо спаять его контактные площадки



## 6. Примеры кода, быстрый старт.

Для управления парой маломощных\* коллекторных двигателей и несколькими маломощными\* сервомашинками необходимо:

Установить шилд на Arduino-совместимую плату.

Загрузить в Arduino-совместимую плату скетч приведённый ниже(ссылка).

Подключить к разъёмам Motor1 и Motor2 двигателя.

Подключить к разъёмам Servo сервомашинки (соблюдая полярность!)

Установить джамперы **PWR Select** в положение Arduino.

Подключить разъём внешнего питания к Arduino-совместимой плате(напряжение не более 12В).

---

\*суммарный ток потребления двигателей и сервомашинки не должен превышать **1А**

```
#include <Servo.h>
#include <LMotorShield.h>

LMotorShield lms;

void setup()
{
  lms.begin(LMS_MOTORS | LMS_SERVOS); // инициализируем библиотеку для управления и моторами и сервами
}

void loop()
{
  lms.motorSpeed(1, 30); // первому двигателю ставим скорость 30
  lms.motorDirection(1, LMS_FORWARD); //первому двигателю задаём направление вращения - прямо
  lms.motorSpeed(2, 30); // второму двигателю ставим скорость 30
  lms.motorBackward(2); // второй двигатель запускаем назад

  lms.multipleServoWrite(LMS_SERVOS, 90); // все сервы повернуть на 90 градусов

  delay(2000);

  lms.multipleMotorSpeed(LMS_MOTORS, 60); // обоим моторам задаём скорость 60

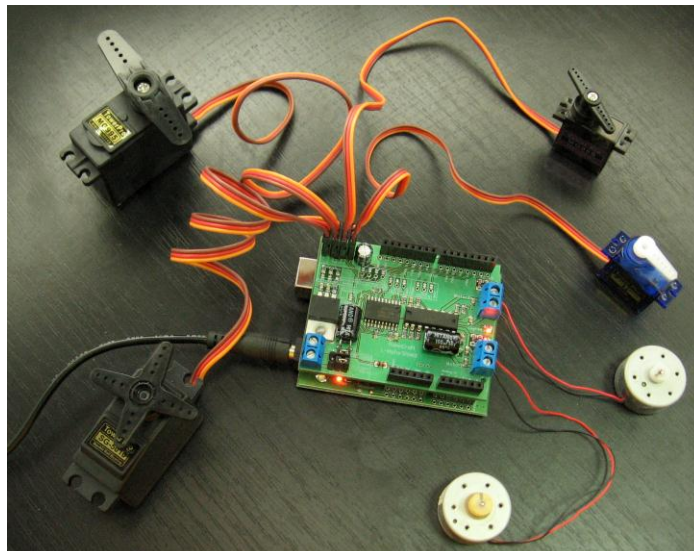
  lms.servoWrite(1, 30); // выставляем сервы по-одной, на разные углы
  lms.servoWrite(2, 60); // вторая на 60 градусов
  lms.servoWrite(3, 120); // третья на 120
  lms.servoWrite(4, 150); // ...ну я надеюсь понятно, да?

  delay(2000);

  lms.multipleMotorStop(LMS_MOTORS); // затормаживаем оба мотора сразу
  lms.multipleServoWrite(LMS_SERVO1 | LMS_SERVO2, 0); // первую и вторую сервы в 0 градусов
  lms.multipleServoWrite(LMS_SERVO3 | LMS_SERVO4, 180); // 3 и 4 на 180

  delay(2000);

  lms.motorRun(1); //растормаживаем 1 мотор (поедет со скоростью 60 вперёд)
  lms.motorRun(2); //растормаживаем 1 мотор (поедет со скоростью 60 назад)
}
```



Для управления биполярным шаговым двигателем необходимо:

Установить шилд на Arduino-совместимую плату.

Загрузить в Arduino-совместимую плату скетч приведённый ниже.

Одну обмотку двигателя подключить к разъёму Motor1, вторую к Motor2.

Установить джамперы **PWR Select (Motor)** в положение Arduino.

Подключить разъём внешнего питания к Arduino-совместимой плате (напряжение не более 12В).

```
#include <Stepper.h> //подключим библиотеку

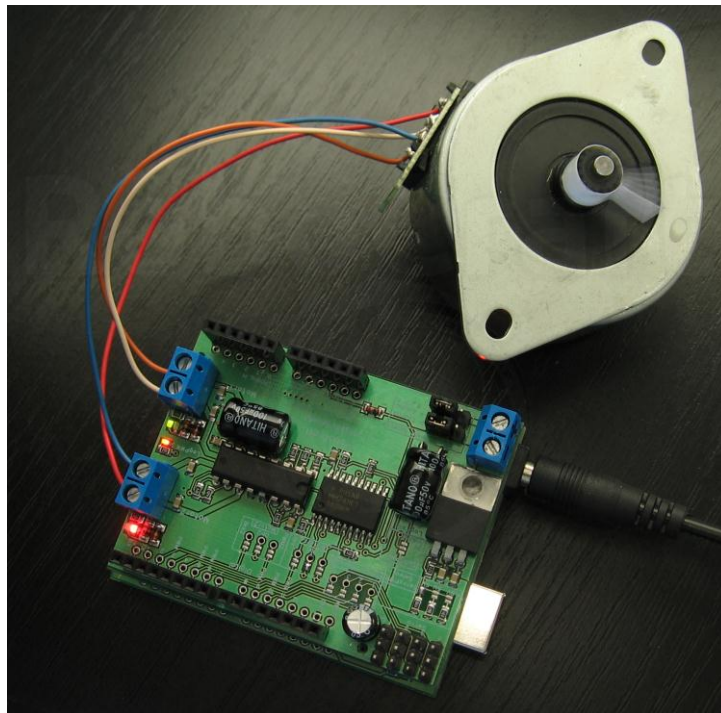
const int stepsPerRevolution = 48; // число шагов на оборот вашего шаговика

// инициализируем библиотеку, устанавливаем входы управления шаговику - 8 и 7:
Stepper myStepper(stepsPerRevolution, 8,7);

void setup() {
  // зададим скорость вращения:
  myStepper.setSpeed(50);
  // для работы с нашим моторшилдом надо выставить еденички на входах PWM1 и PWM2
  digitalWrite(3, HIGH); // т.е на 3 и 11 выводах
  digitalWrite(11, HIGH);
}

void loop() {
  // прошагаем полный оборот в одну сторону:
  myStepper.step(stepsPerRevolution);
  delay(500); // постоим пол-секунды

  // и прошагаем полный оборот в другую сторону:
  myStepper.step(-stepsPerRevolution);
  delay(500);
}
```



## 7.Ссылки

Основные элементы шилда:

- [L293D](#)
- [74НСТ240](#)
- [LM338](#)

Библиотека:

- у [нас](#)
- на [гитхабе](#)

Приобрести шилд можно [тут](#).