

# Адаптер драйвера шагового двигателя 28BYJ-48 (Трема-модуль): руководство по использованию

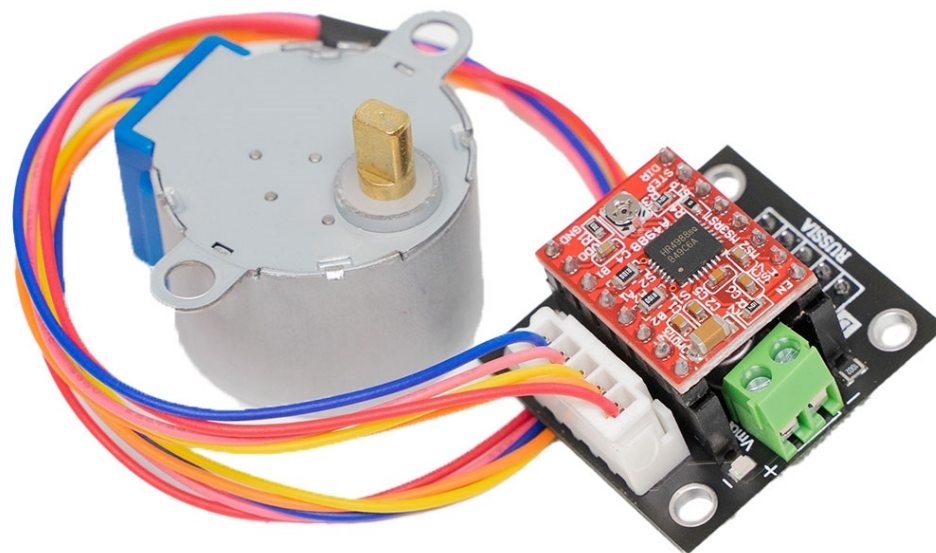


Используйте [адаптер драйвера шагового двигателя 28BYJ-48](#) для подключения шаговика 28BYJ-48 к контроллерам Arduino или Piranha без дополнительного колхоза из проводов. Наш модуль является соединяющим звеном при коммуникации шаговиков линейки [28BYJ-48](#) со штатными драйверами [A4988](#) / [DRV8825](#) и контроллерами форм-фактора [Arduino](#) или [Piranha](#).

Теперь собрать робота, ЧПУ станок или 3Д-принтер можно без танца с бубном и клубком из проводов.

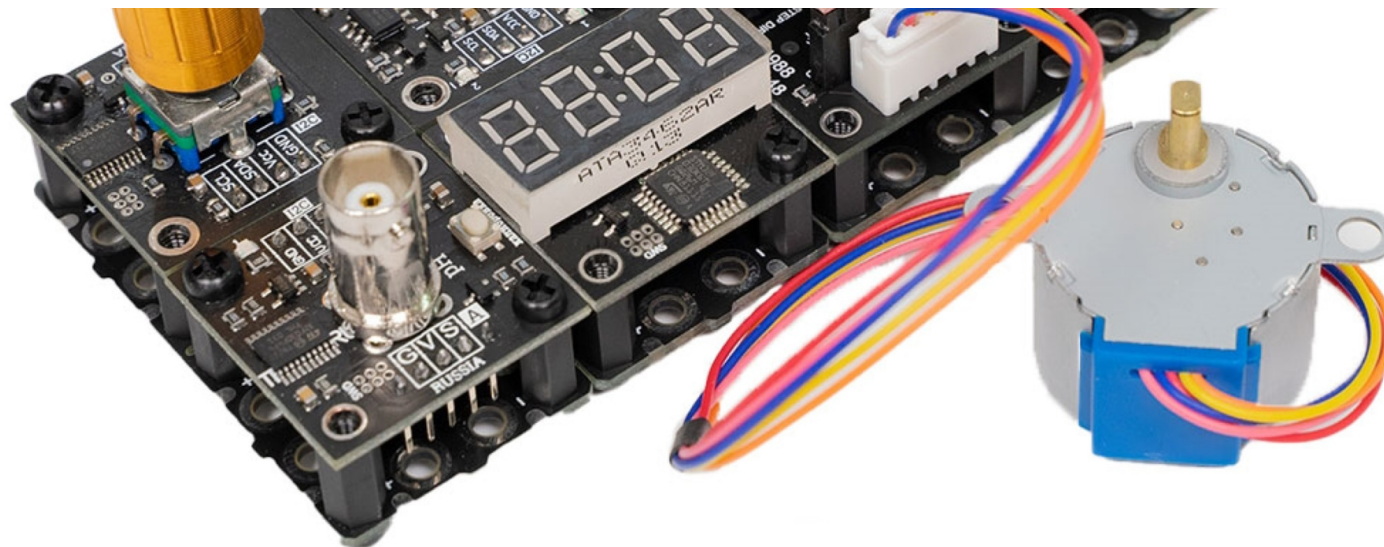
## Общие сведения

Без внешней помощи контроллер вроде Arduino или Piranha не сможет провернуть шаговый двигатель 28BYJ-48 даже на градус. Для передачи сил управляющей плате нужен соответствующий драйвер моторов, например [A4988](#) или [DRV8825](#). А для того что бы собрать весь пазл из электроники в эстетичный девайс, вам просто необходим адаптер для шагового двигателя 28BYJ-48.



Адаптер драйвера шагового двигателя 28BYJ-48 — это плата из линейки [Trema-модулей](#), которая позволяет подключить популярный в DIY-мире шаговик 28BYJ-48 к штатным драйверам моторов форм-фактора A4988, DRV8825 и других. А затем полученный сет можно подключить к контролерам в экосистеме Trema, например к [Arduino Uno](#) в связке с [Trema Shield](#) или к [Piranha Set ESP32](#).



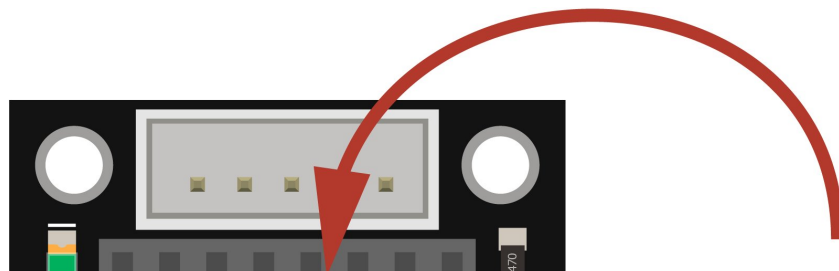


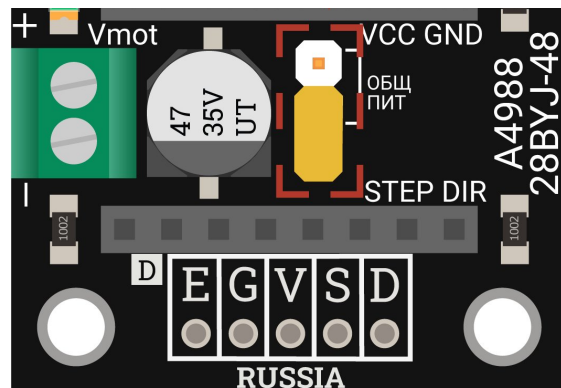
## Подключение и настройка

Адаптер драйвера шагового двигателя 28BYJ-48 — это соединительное звено между мотором, драйвером и контроллером. Для старта выполните следующие действия:

1. [Подключите адаптер к контроллеру.](#)
2. [Подсоедините шаговый мотор.](#)
3. [Скоммутируйте питание.](#)
4. [Установите плату драйвер.](#)

Перед сборкой, убедитесь что джампер стоит в положении **ОБЩ ПИТ ВЫКЛ** . Зачем нужен джампер, расскажем позже.





## ОБЩ ПИТ ВЫКЛ

### Подключение контроллера

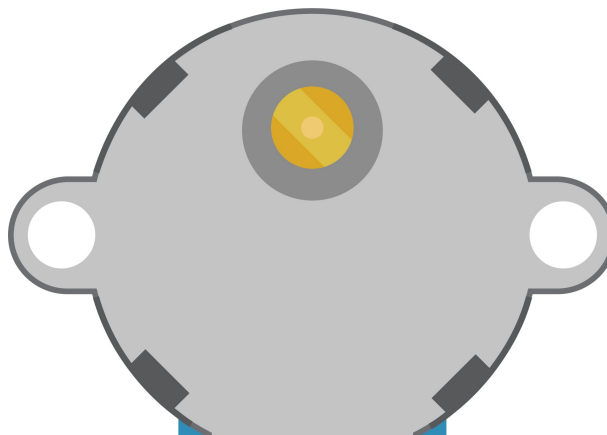
Как подключить адаптер к контроллеру смотрите в примерах работы.

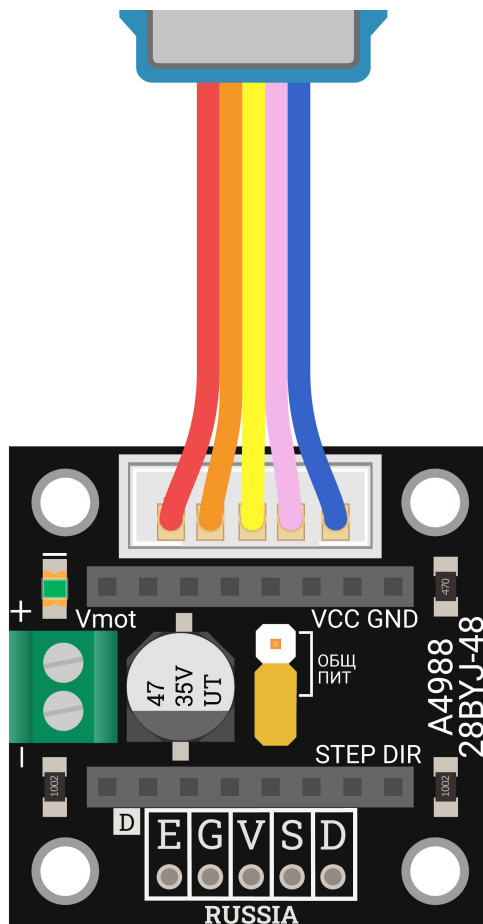
### Подключение мотора

Адаптер ШД 28BYJ-48 поддерживает две модели мотора:

- [28BYJ-48 5V](#) с рабочим напряжением 5 вольт.
- [28BYJ-48 12V](#) с рабочим напряжением 12 вольт.

Для подключения мотора 28BYJ-48 на плате расположен разъём JST XH-5, для коммуникации воткните ответную часть выходного шлейфа двигателя в разъём на плате.





## Подключение питания

На плате расположено два контура питания: цифровой контур и силовой контур

### Цифровой контур

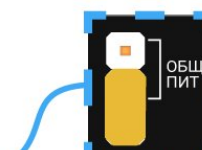
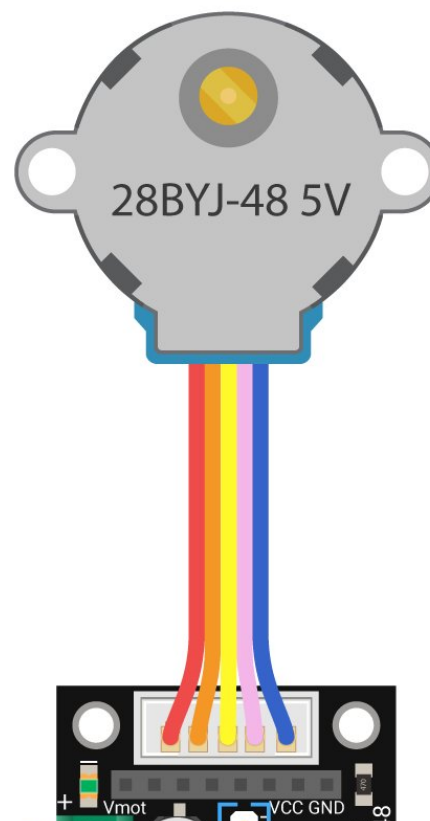
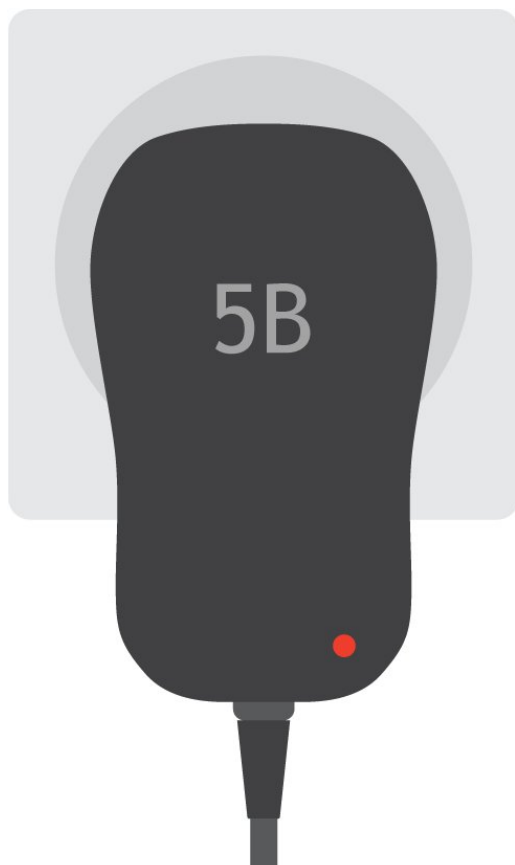
Цифровой контур служит для питания цифровой логики драйвера управления. Цифровое питание берется с управляющей платы и поступает на драйвер через пин **VCC** от Трета-контактов.

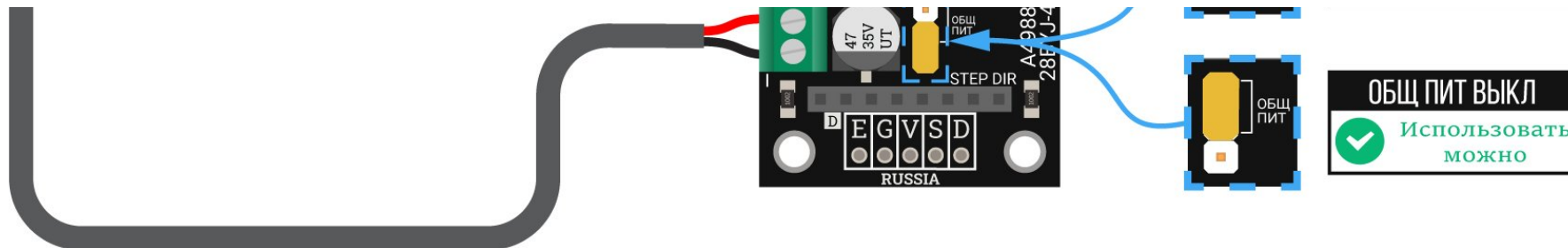
### Силовой контур

Силовой контур служит для питания обмоток мотора от силовой части драйвера. Для подключения силового питания используйте клеммник под винт `Vmot` . Диапазон входного напряжения должен соответствовать рабочему напряжению шагового двигателя, т.е. сколько приложили на силовой клеммник, столько и поступит на обмотки мотора.

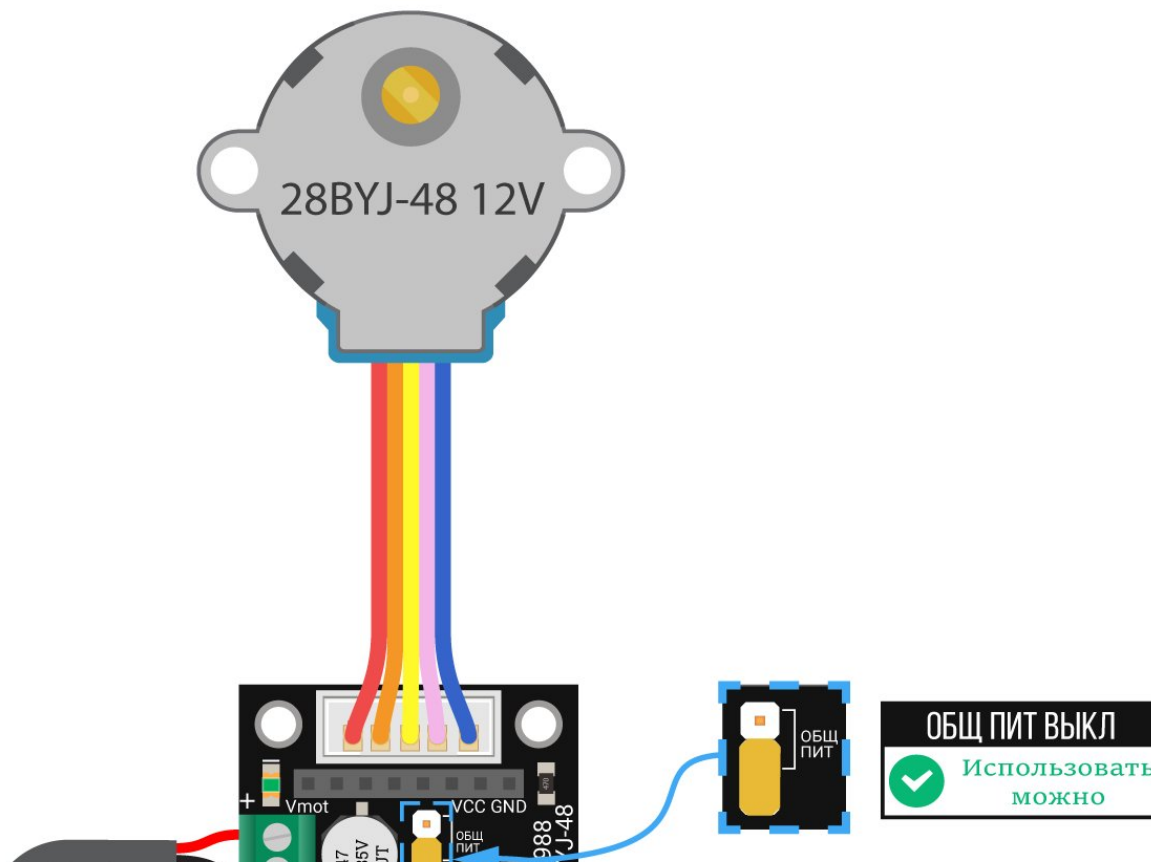
Если тока нет хотя бы в одном контуре — драйвер работать не будет и соответственно мотор не сделает ни шага. На плате предусмотрена возможность обойтись единственным источником питания для всей сборки в зависимости от положения джампера `ОБЩ ПИТ` . Подробности про читайте в разделе про [джампер общего питания](#).

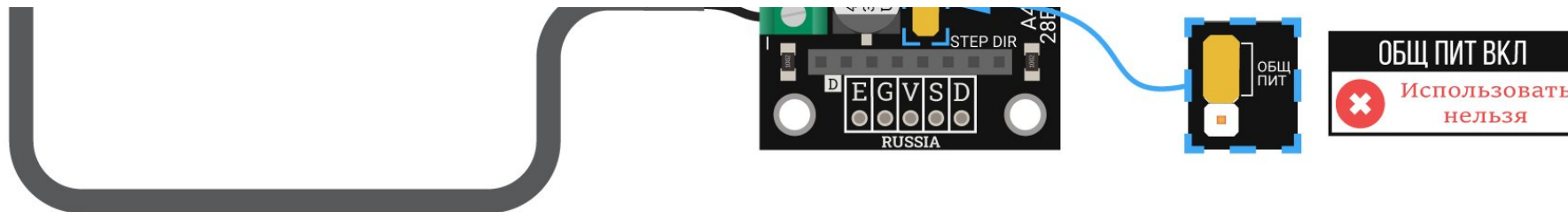
При использовании мотора [28BYJ-48 5V](#) понадобится [источник питания на 5 вольт](#). Т.к. силовое напряжение будет приложено 5 вольт, то с этим мотором есть возможность объединения контуров питания. Простыми словами допустимо раздельное питание каждого контура и объединённое питания контуров.





При использовании мотора [28BYJ-48 12V](#) понадобится [источник питания на 12 вольт](#). Т.к. силовое напряжение будет приложено 12 вольт, то с этим мотором нет возможности объединения контуров питания. Простыми словами допустимо только раздельное питание каждого контура.



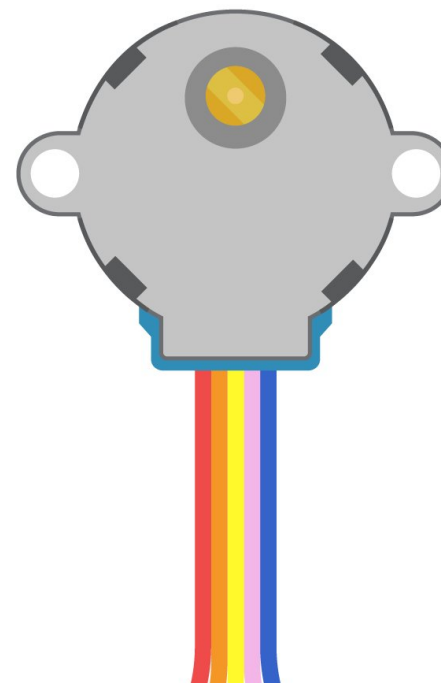
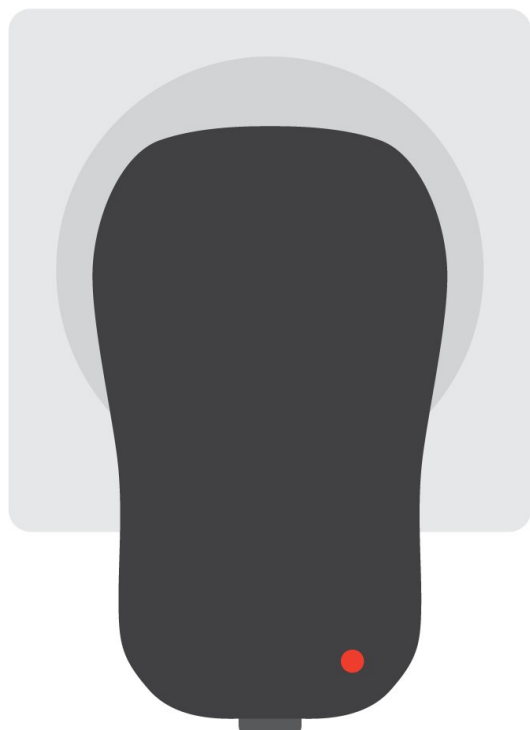


## Подключение драйвера

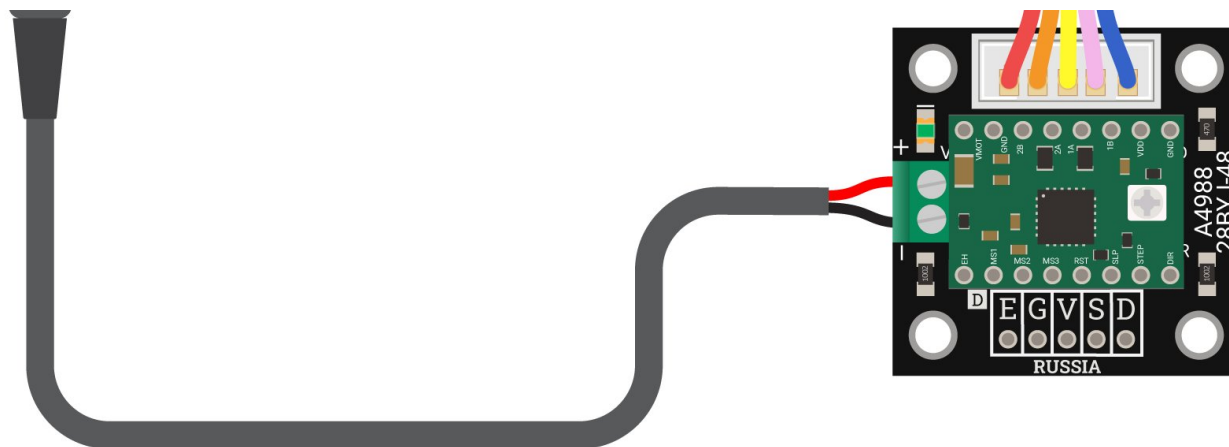
Адаптер ШД 28BYJ-48 поддерживает драйвера:

- [Драйвер шагового двигателя A4988](#)
- [Драйвер шагового двигателя DRV8825](#)

Для подключения драйвера на плате предусмотрена пара контактных колодок PBS-8L, для коммуникации установите драйвер сверху на адаптер.







## Пример работы с Arduino

Рассмотрим пример работы адаптера драйвера шагового двигателя 28BYJ-48 с Arduino. Для этого выполните следующие шаги:

1. [Подключите цифровую часть.](#)
2. [Подключите силовую часть.](#)
3. [Выполните программную настройку.](#)

### Подключение цифровой части

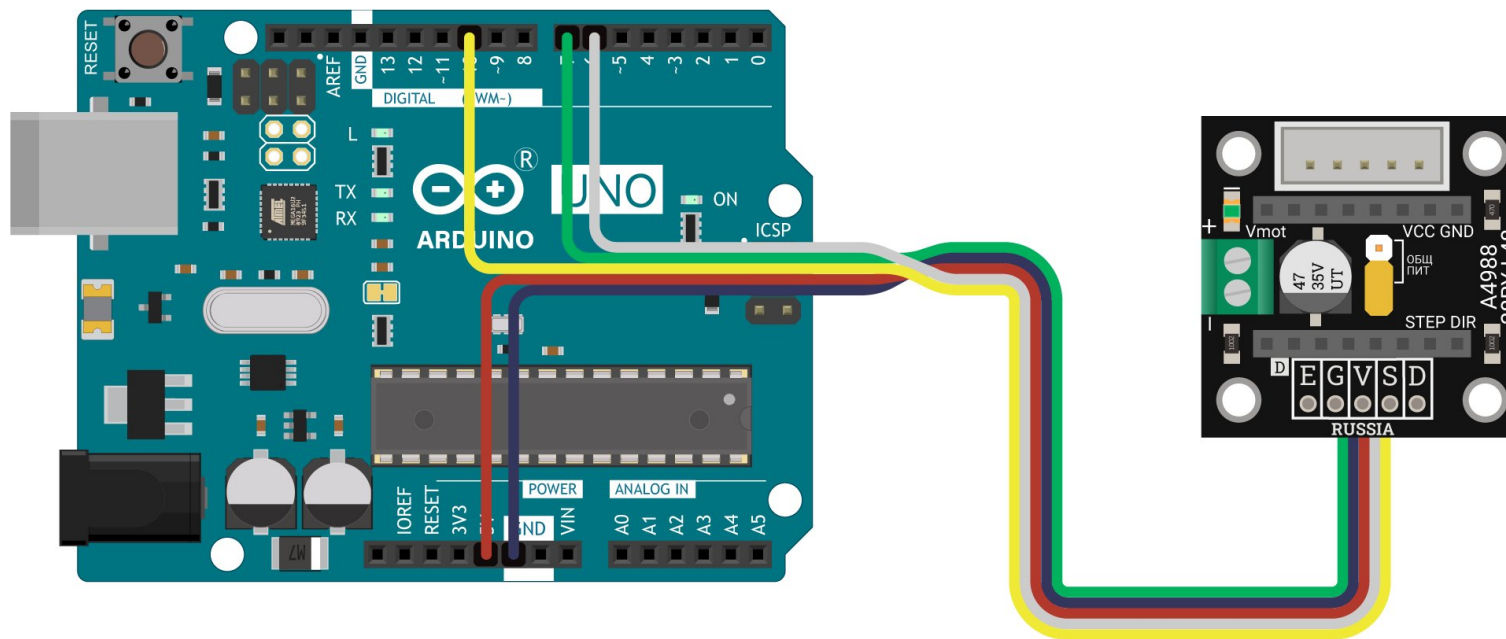
#### Что понадобится

- 1× [Адаптер драйвера шагового двигателя 28BYJ-48 \(Трема-модуль\)](#)
- 1× [Arduino Uno](#)
- 1× [Кабель USB \(A — B\)](#)
- 1× [Соединительные провода «папа-мама»](#)

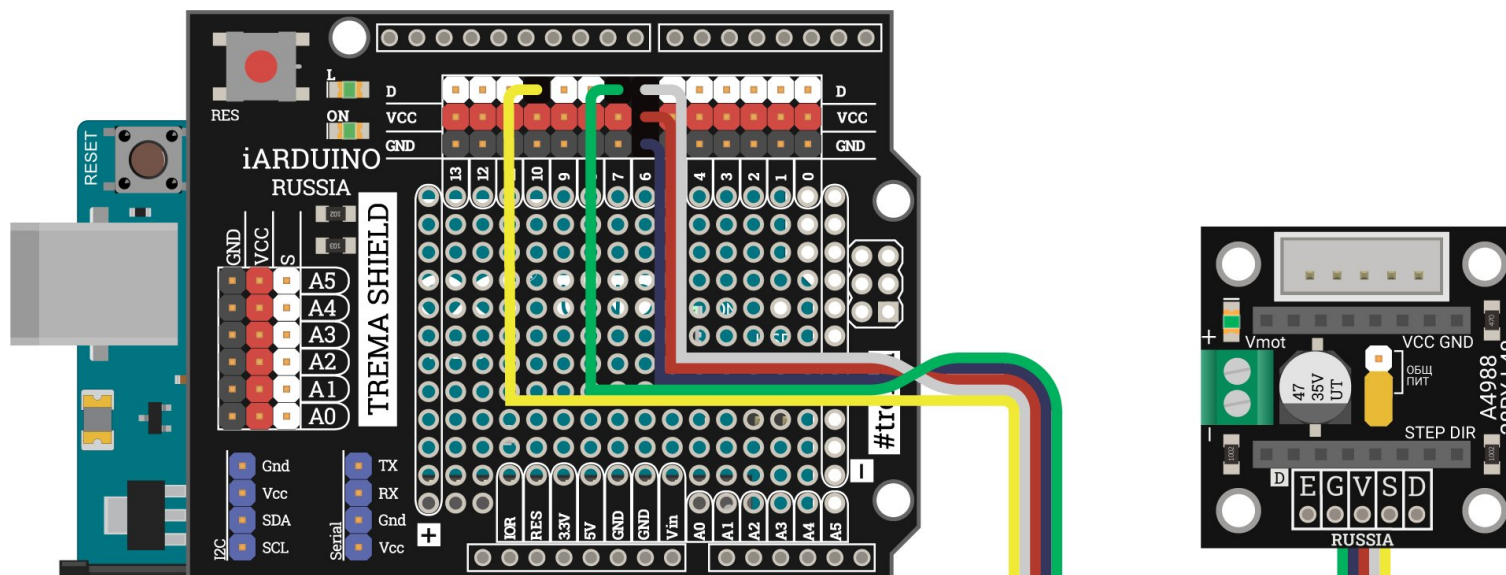
Рекомендуем также обратить внимание на дополнительные платы расширения:

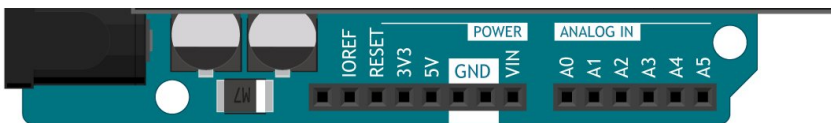
- [Trema Shield](#) поможет подключить модуль к Arduino с помощью шлейфов из комплекта.
- [Trema Set Shield](#) поможет подключить модуль к Arduino без проводов вовсе.

## Схема устройства

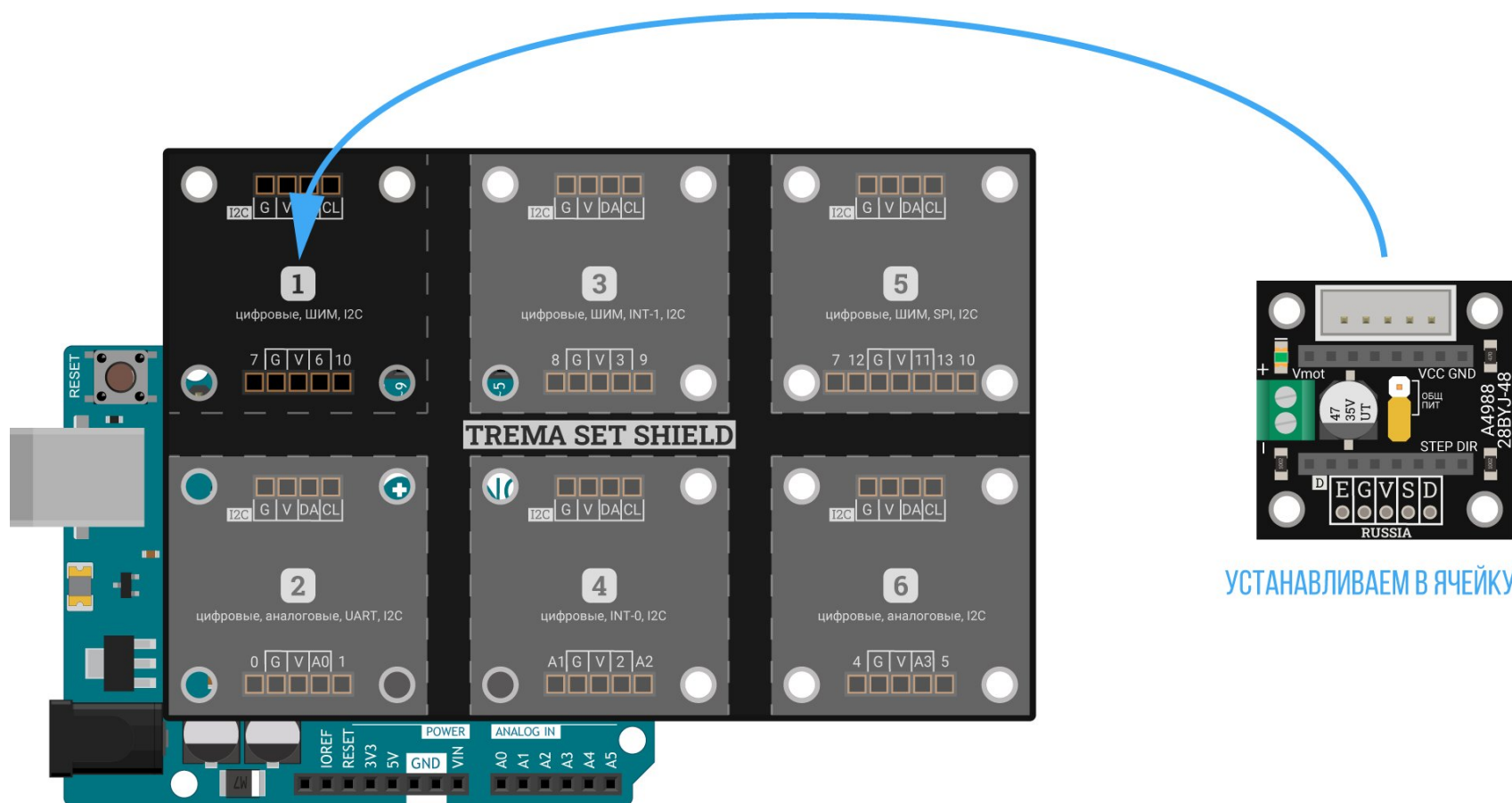


## Схема устройства с Trema Shield





## Схема устройства с Trema Set Shield



## Подключение силовой части

В силовую часть входит: подключение мотора, драйвера и питания. Всё это мы рассмотрели в пункте [подключение и настройка](#).

## Программная настройка

[Настройте плату Arduino Uno в среде Arduino IDE.](#)

## Тест драйв

Железо подключено, среда настроена, пора запускать мотор. Прошейте контроллер Arduino скетчем указанным ниже.

### Исходный код

```
// GPIO пины, к которым подключен
// адаптер драйвера шагового двигателя

// Enable: программное включение
// и отключение питания от двигателя
constexpr uint8_t EN_PIN = 7;
// Direction: управление направлением
// вращения шагового мотора
constexpr uint8_t DIR_PIN = 10;
// Step: шаг двигателя
constexpr uint8_t STEP_PIN = 6;

// Выдержка для регулировки скорости вращения
// Диапазон значений от 800 до бесконечности
int delayTime = 1000;

void setup() {
    // Настраиваем пины мотора на выход
    pinMode(EN_PIN, OUTPUT);
    pinMode(DIR_PIN, OUTPUT);
    pinMode(STEP_PIN, OUTPUT);
    // Подаём питания на обмотки двигателя
    digitalWrite(EN_PIN, LOW);
}
```

```

}

void loop() {
  // Задаём направления мотора по часовой стрелке
  digitalWrite(DIR_PIN, HIGH);
  // Делаем 5000 шагов в заданном направлении
  for (int i = 0; i < 5000; ++i) {
    digitalWrite(STEP_PIN, HIGH);
    delayMicroseconds(delayTime);
    digitalWrite(STEP_PIN, LOW);
    delayMicroseconds(delayTime);
  }

  // Задаём направления мотора против часовой стрелке
  digitalWrite(DIR_PIN, LOW);
  // Делаем 5000 шагов в заданном направлении
  for (int i = 0; i < 5000; ++i) {
    digitalWrite(STEP_PIN, HIGH);
    delayMicroseconds(delayTime);
    digitalWrite(STEP_PIN, LOW);
    delayMicroseconds(delayTime);
  }
}
}

```

## Результат работы

После прошивки устройства, вал мотора сделает 5000 шагов в одну сторону, затем 5000 шагов в другую сторону и так по кругу.

## Пример работы с Piranha Set ESP32

Рассмотрим пример работы адаптера драйвера шагового двигателя 28BYJ-48 с Piranha Set ESP32. Для этого выполните следующие шаги:

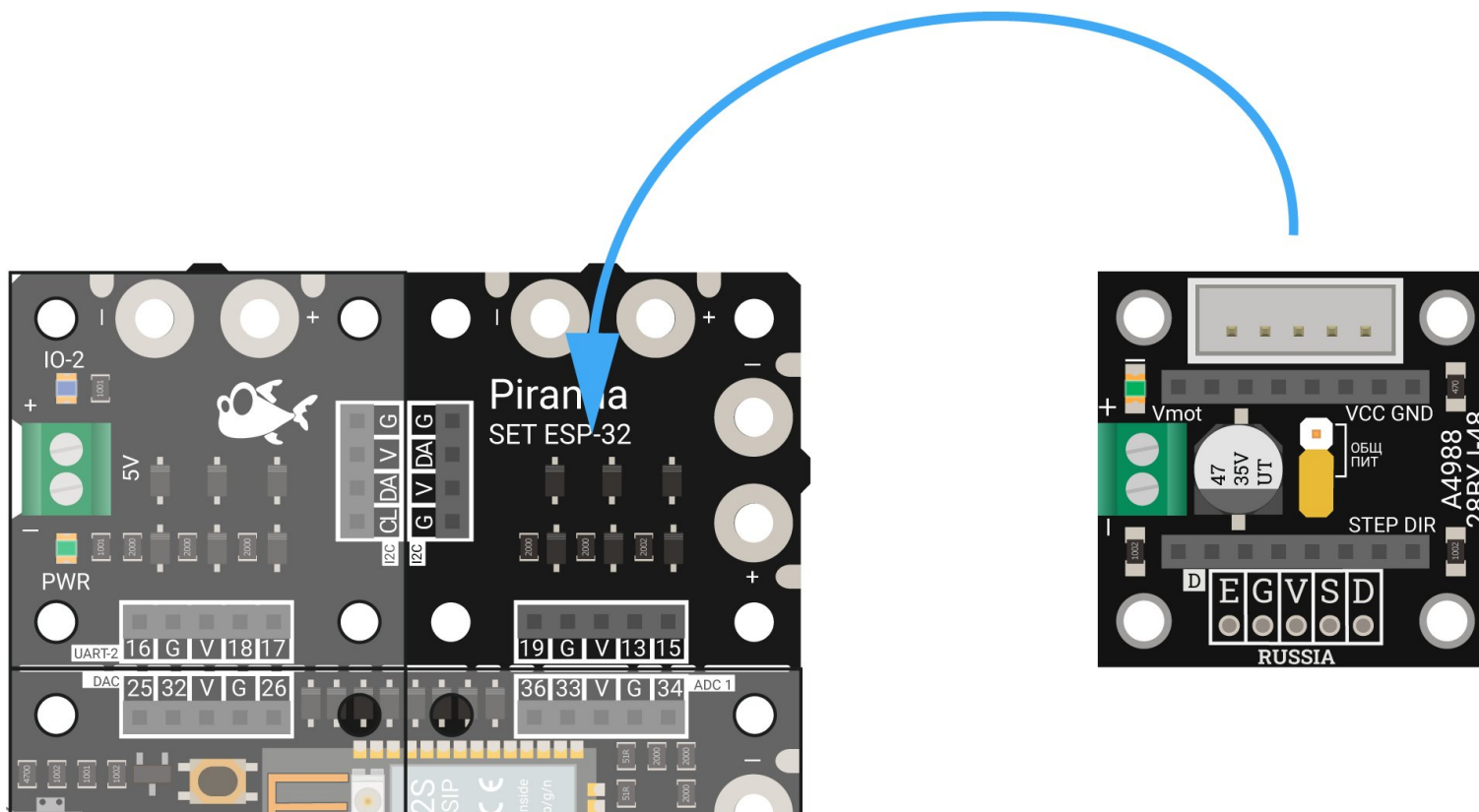
1. [Подключите цифровую часть.](#)
2. [Подключите силовую часть.](#)
3. [Выполните программную настройку.](#)

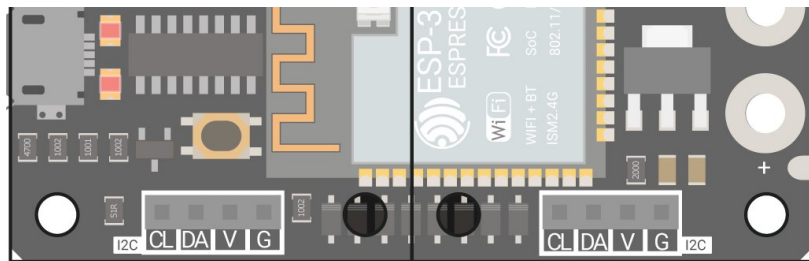
## Подключение цифровой части

### Что понадобится

- 1× [Адаптер драйвера шагового двигателя 28BYJ-48 \(Трета-модуль\)](#)
- 1× [Piranha Set ESP32](#)
- 1× [Кабель Micro USB](#)

### Схема устройства





## Подключение силовой части

В силовую часть входит: подключение мотора, драйвера и питания. Всё это мы рассмотрели в пункте [подключение и настройка](#).

## Программная настройка

[Настройте плату Piranha Set ESP32 в среде Arduino IDE.](#)

## Тест драйв

Железо подключено, среда настроена, пора запускать мотор. Прошейте контроллер Arduino скетчем указанным ниже.

## Исходный код

```
// GPIO пины, к которым подключен
// адаптер драйвера шагового двигателя

// Enable: программное включение
// и отключение питания от двигателя
constexpr uint8_t EN_PIN = 7;
// Direction: управление направлением
// вращение шагового мотора
constexpr uint8_t DIR_PIN = 10;
// Step: шаг двигателя
constexpr uint8_t STEP_PIN = 6;

// Выдержка для регулировки скорости вращения
```

```
// Диапазон значений от 800 до бесконечности
int delayTime = 1000;

void setup() {
    // Настраиваем пины мотора на выход
    pinMode(EN_PIN, OUTPUT);
    pinMode(DIR_PIN, OUTPUT);
    pinMode(STEP_PIN, OUTPUT);
    // Подаём питания на обмотки двигателя
    digitalWrite(EN_PIN, LOW);
}

void loop() {
    // Задаём направления мотора по часовой стрелке
    digitalWrite(DIR_PIN, HIGH);
    // Делаем 5000 шагов в заданном направлении
    for (int i = 0; i < 5000; ++i) {
        digitalWrite(STEP_PIN, HIGH);
        delayMicroseconds(delayTime);
        digitalWrite(STEP_PIN, LOW);
        delayMicroseconds(delayTime);
    }

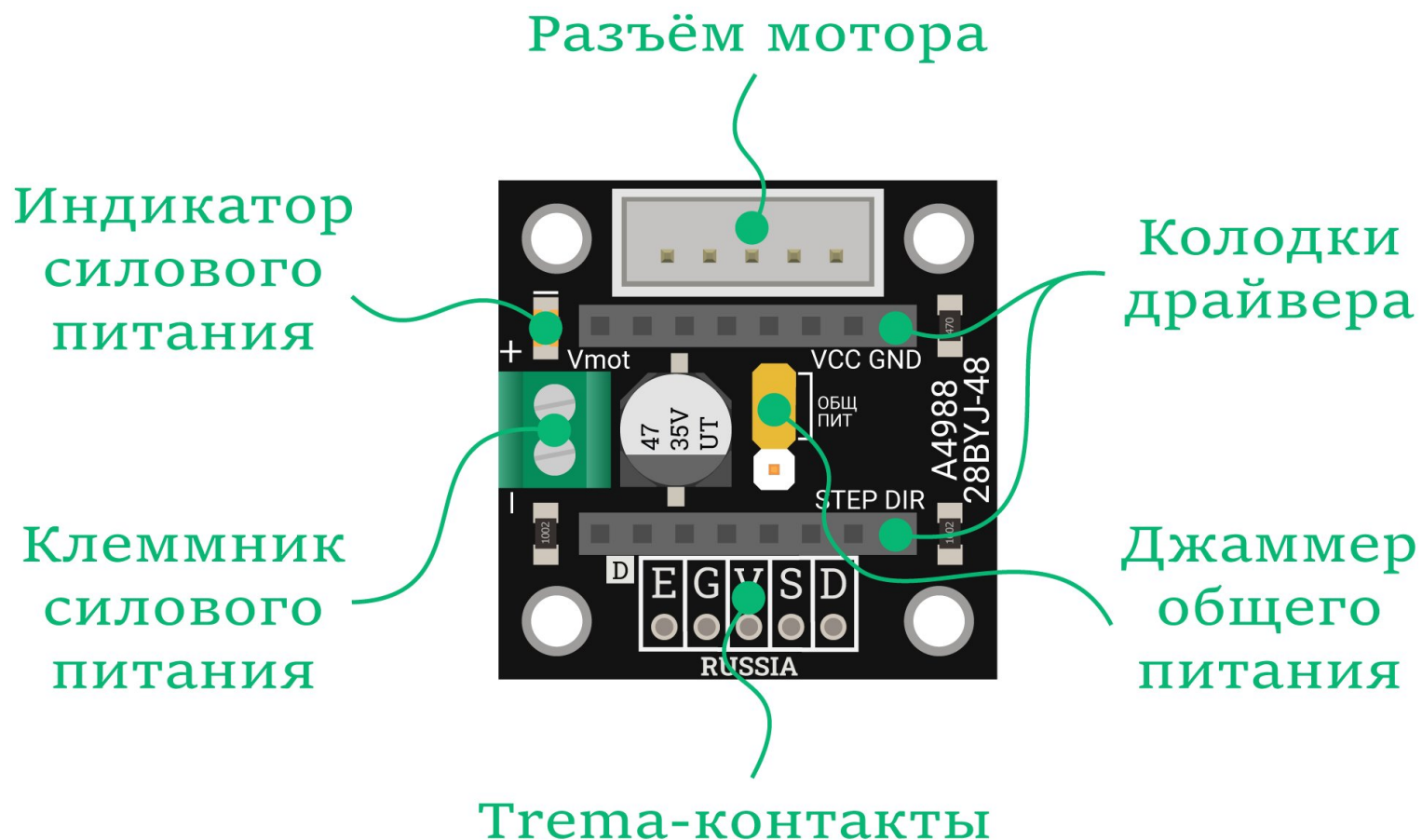
    // Задаём направления мотора против часовой стрелке
    digitalWrite(DIR_PIN, LOW);
    // Делаем 5000 шагов в заданном направлении
    for (int i = 0; i < 5000; ++i) {
        digitalWrite(STEP_PIN, HIGH);
        delayMicroseconds(delayTime);
        digitalWrite(STEP_PIN, LOW);
        delayMicroseconds(delayTime);
    }
}
```



## Результат работы

После прошивки устройства, вал мотора сделает 5000 шагов в одну сторону, затем 5000 шагов в другую сторону и так по кругу.

## Элементы платы



## Разъём мотора

Для подключения мотора на плате расположен разъём JST XH-5, для коммуникации воткните ответную часть выходного шлейфа двигателя в разъём на плате. Адаптер ШД 28BYJ-48 поддерживает две модели мотора:

- [28BYJ-48 5V](#) с рабочим напряжением 5 вольт.
- [28BYJ-48 12V](#) с рабочим напряжением 12 вольт.

## Колодки драйвера

Для подключения драйвера на плате предусмотрена пара контактных колодок PBS-8L, для коммуникации установите драйвер сверху на адаптер. Адаптер ШД 28BYJ-48 поддерживает драйвера:

- [Драйвер шагового двигателя A4988](#)
- [Драйвер шагового двигателя DRV8825](#)

## Клеммник силового питания

Для подключения силового питания предусмотрен клеммник под винт `Vmot` .

Контакт	Функция	Подключение
+	Плюсовой контакт силового питания мотора.	Подключите к плюсовому контакту внешнего источника питания.
-	Минусовой контакт силового питания.	Подключите к минусовому контакту внешнего источника питания.

Диапазон входного напряжение должен соответствовать рабочему напряжению шагового двигателя, т.е. сколько приложили на силовой клеммник, столько и поступит на обмотки мотора.

## Трема-контакты

Для подключения адаптера к контроллерам на плате предусмотрены пять Трема-контактов.

Контакт	Имя	Функция	Подключение
E	Enable	Enable — программное включение и отключение питания от двигателя. При «высоком уровне» мотор удерживает текущее положение вала. При «низком уровне» питание от	Подключите к пину ввода-вывода

		обмоток отключается и мотор вращается в свободном положении.	микроконтроллера.
G	GND	Земля	Подключите к земле микроконтроллера.
V	VCC	Питание	Подключите к питанию микроконтроллера.
S	Step	Step — шаг двигателя. При каждом переходе на пине с «низкого уровня» на «высокий», мотор делает шаг.	Подключите к пину ввода-вывода микроконтроллера.
D	Direction	Управление направлением вращения шагового мотора. При «низком уровне» двигатель вращается в одну сторону, а при «высоком» — в обратную.	Подключите к пину ввода-вывода микроконтроллера.

## Джампер общего питания

На плате расположено два контура питания: цифровой контур и силовой контур

### Цифровой контур

Цифровой контур служит для питания цифровой логики драйвера управления. Цифровое питание берется с управляющей платы и поступает на драйвер через пин `VCC` от Трета-контактов.

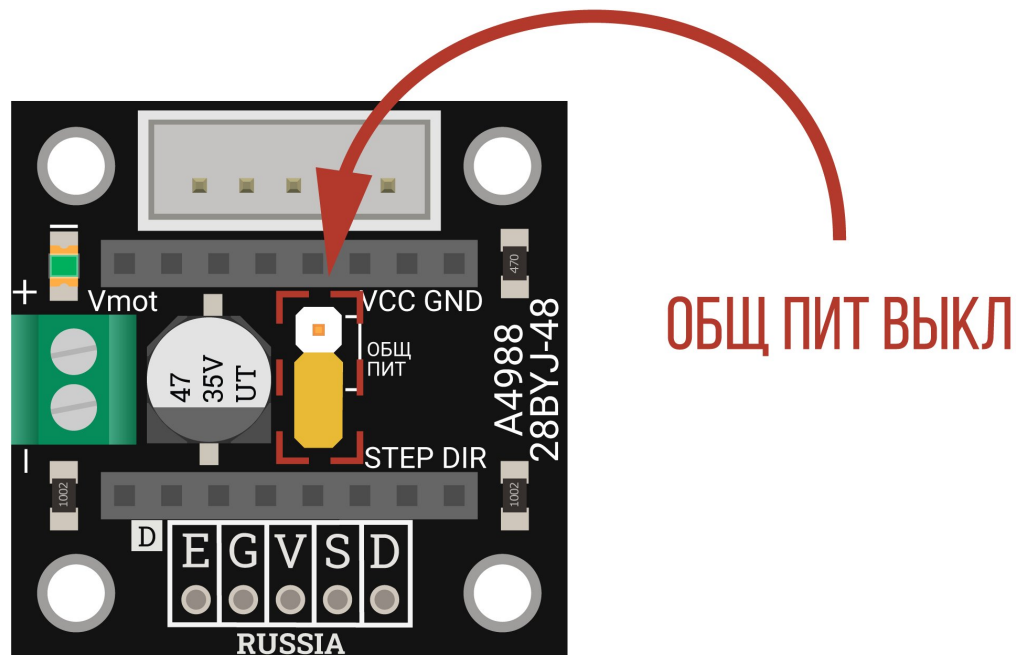
### Силовой контур

Силовой контур служит для питания обмоток мотора от силовой части драйвера. Для подключения силового питания используйте клеммник под винт `Vmot`. Диапазон входного напряжения должен соответствовать рабочему напряжению шагового двигателя, т.е. сколько приложили на силовой клеммник, столько и поступит на обмотки мотора.

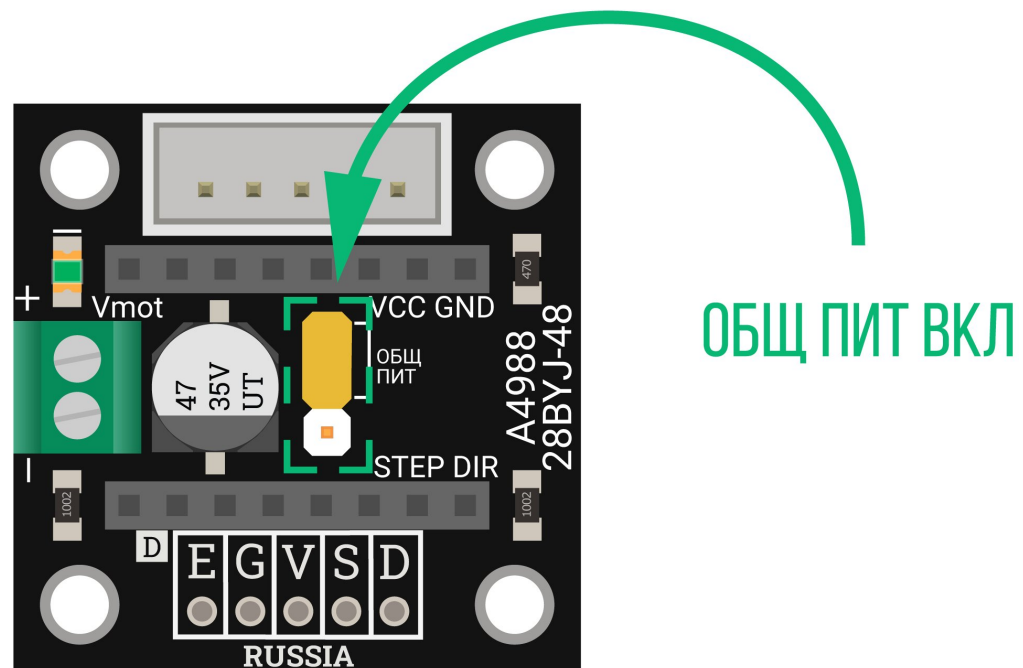
- При использовании мотора [28BYJ-48 5V](#) подключайте источник питания на 5 вольт. С этим мотором есть возможность объединения контуров питания.
- При использовании мотора [28BYJ-48 12V](#) подключайте источник питания на 12 вольт. С этим мотором нет возможности объединения контуров питания.

Если тока нет хотя бы в одном контуре — драйвер работать не будет и соответственно мотор не сделает ни шага. На плате предусмотрена возможность обойтись единственным источником питания для всей сборки в зависимости от положения джампера **ОБЩ ПИТ** .

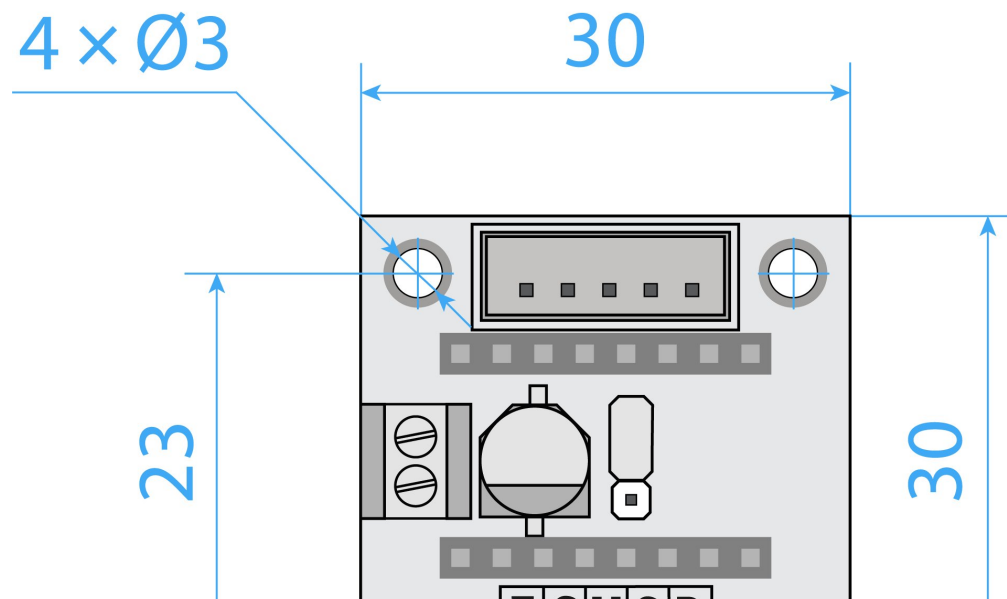
**ОБЩ ПИТ ВЫКЛ** : питание с винтового клеммника **Vmot** электрически не связано с контактом **VCC** основного контроллера. В итоге режим раздельного питания подходит для обоих моторов: [28BYJ-48 5V](#) и [28BYJ-48 12V](#).

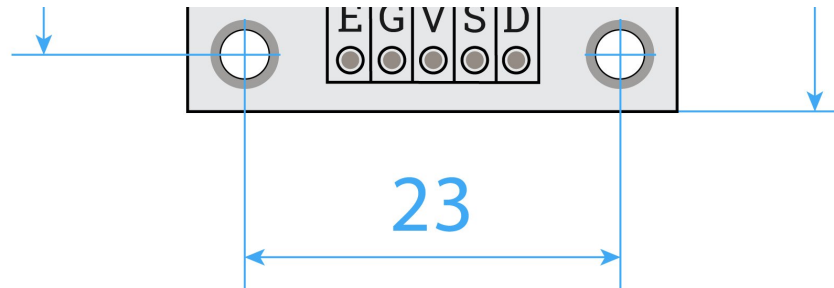


**ОБЩ ПИТ ВКЛ** : питание с винтового клеммника **Vmot** электрически связано с контактом **VCC** основного контроллера. В этот режим не подключайте к клеммнику источник питания более 5 вольт, иначе можете спалить управляющую плату. В итоге режим общего питания подходит только при использовании мотора [28BYJ-48 5V](#).



Габаритный чертёж





## Характеристики

- Адаптер драйвера шагового двигателя 28BYJ-48 (Трета-модуль)
- Поддерживаемые драйвера: A4988, DRV8825
- Поддерживаемые моторы: 28BYJ-48 5V, 28BYJ-48 12V
- Напряжение логических уровней: 3,3–5 В
- Напряжение питания двигателя: 5 или 12 В
- Размеры платы: 30×30 мм