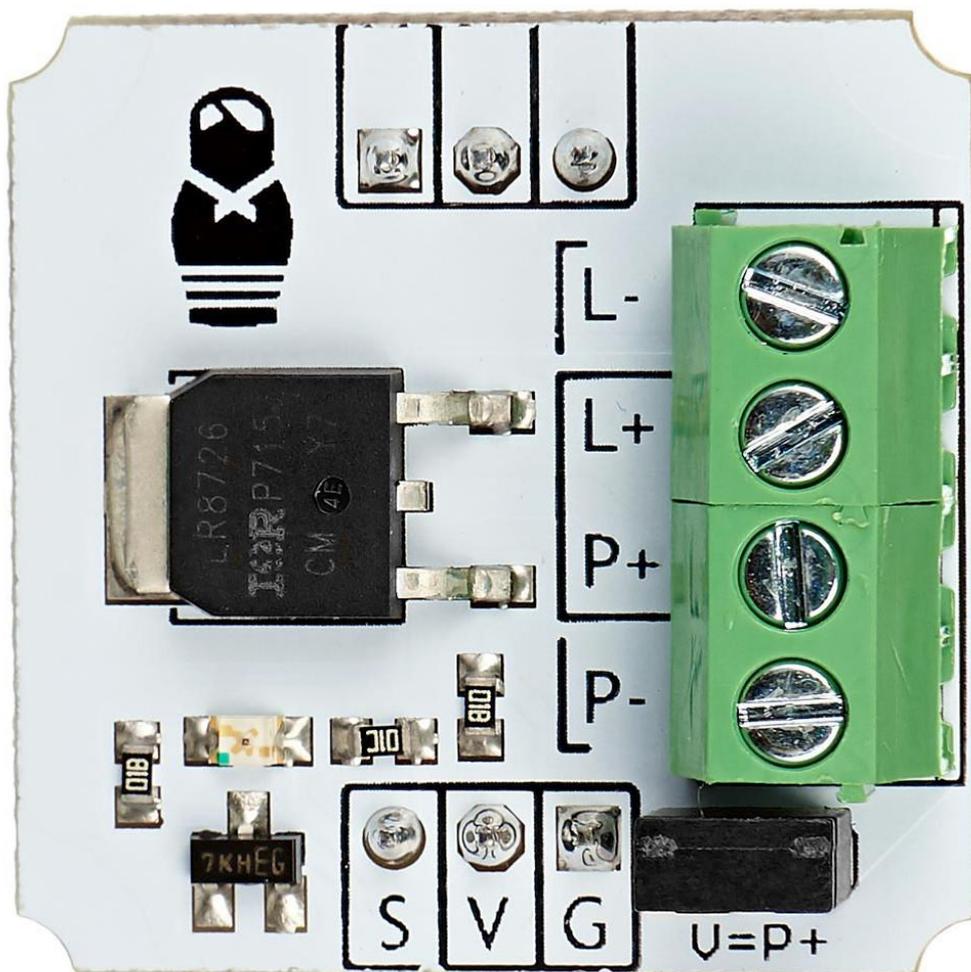
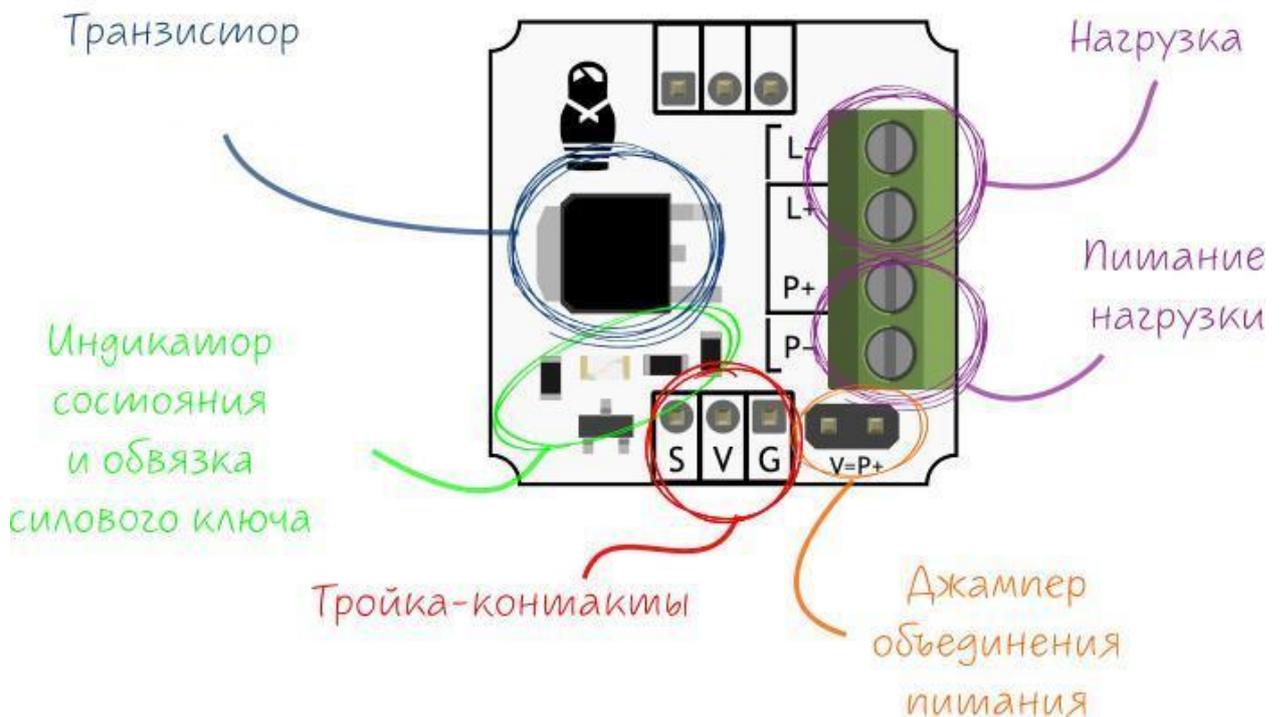


# Силовой ключ (Тройка-модуль)

Силовой ключ служит для управления нагрузкой постоянного тока. При этом, используя ШИМ-сигнал можно регулировать подаваемое на нагрузку напряжение в широких пределах.



## Элементы платы



### Нагрузка

Модуль предназначен для коммутации нагрузки постоянного тока напряжением до 30 В и током до 12 А. Нагрузка подключается своими контактами к колодкам под винт L. Отрицательный контакт нагрузки подключается к контакту L-, а положительный — к контакту L+.

### Питание нагрузки

Источник питания нагрузки подключается своими контактами к колодкам под винт P. Положительный контакт источника питания подключается к контакту P+, а отрицательный — к контакту P-.

Обратите внимание, контакты L+ и P+ на модуле объединены. Силовым ключом коммутируется связь между контактами L- и P-.

### Коммутация модуля

#### Контакты SVG

Модуль подключается к управляющей электронике по трём проводам. Назначение контактов 3-проводного шлейфа:

- S Сигнальный — жёлтый провод. Через него происходит управление силовым ключом.
- V Питание — красный провод. Через него подаётся напряжение на джампер объединения питания.
- G Земля — чёрный провод. Должен быть соединён с землёй микроконтроллера.

При появлении логической единицы на сигнальном контакте силовой ключ открывается, через нагрузку начинает течь ток. Напряжение логической единицы на сигнальном контакте может быть как 5 В, так и 3,3 В. При подаче на сигнальный контакт логического нуля или при исчезновении напряжения силовой ключ закрывается.

На сигнальный контакт бывает полезно подавать ШИМ-сигнал, что позволяет регулировать подаваемое на нагрузку среднее значение напряжения.

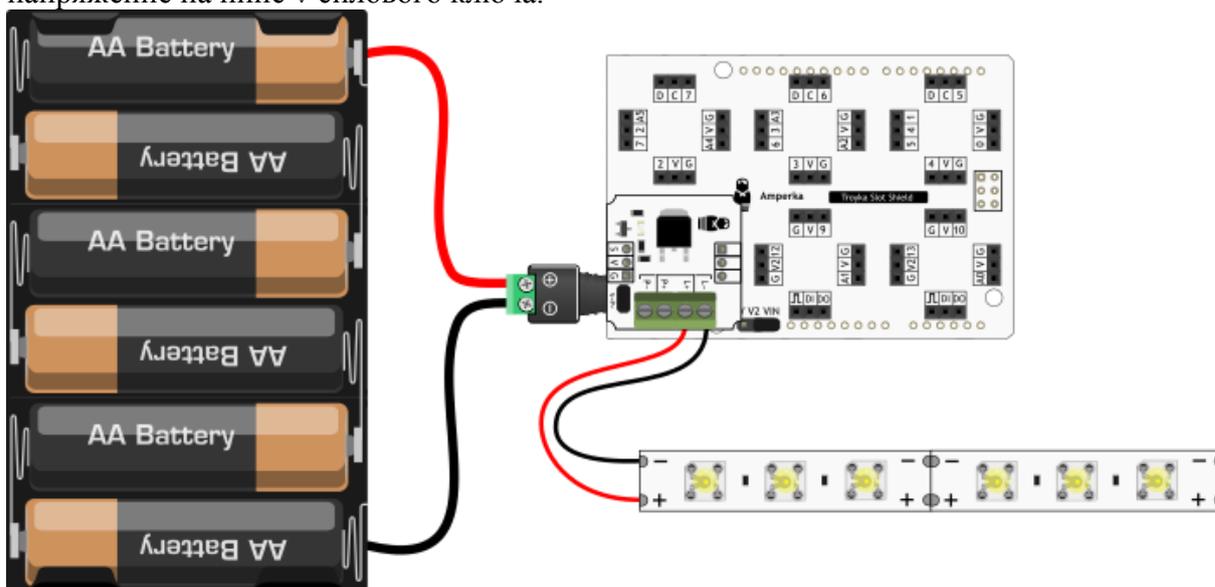
## Джампер объединения питания

Для питания нагрузки бывает удобно использовать пин  $v$ . При этом подключать питание к контактам  $P+$  и  $P-$  уже не нужно. Просто установите джампер объединения питания  $V=P+$ .

Внимание! Джампер объединения питания связывает пины  $v$  с клеммником  $P+$  внешнего питания.

Если вы не уверены в своих действиях или боитесь подать слишком высокое напряжение с клемм силового ключа на управляющую плату, не ставьте этот джампер!

При установке на SlotShield в пины поддерживающие  $v2$  вы сможете выбирать напряжение на пине  $v$  силового ключа.



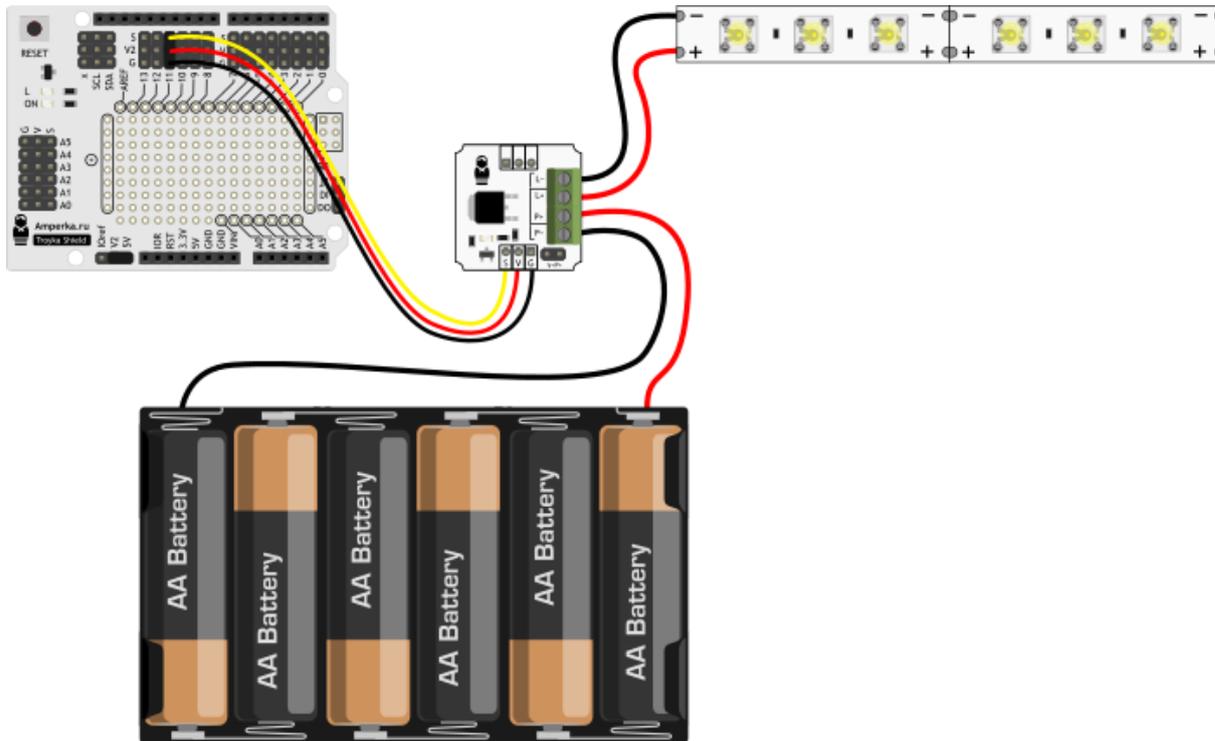
Например, если на плату подаётся 12 В через разъём внешнего питания, то установив джампер на SlotShield в положение  $v2-VIN$  вы получите напряжение 12 В и на ножке  $v$  силового ключа. Эти 12 В можно направить на питание нагрузки — просто установите джампер на силовой ключ.

## Индикатор состояния силового ключа

Светодиод показывает состояние силового ключа. Он горит при открытом ключе. При использовании ШИМ-сигнала, яркость светодиода говорит о коэффициенте заполнения ШИМ.

## Пример использования

Мы будем управлять яркостью светодиодной ленты при помощи микроконтроллера, такого как Arduino или Iskra JS.



## Пример кода для Arduino

[fade.ino](#)

```
int led = 11;           // Светодиодная лента управляется 9-й ножкой
int brightness = 0;    // Яркость ленты
int fadeAmount = 5;    // Шаг регулировки яркости

void setup()
{
  // настраиваем 9-й пин ножку на выход:
  pinMode(led, OUTPUT);
}

void loop()
{
  // Устанавливаем текущую яркость ленты на 9-й ножке:
  analogWrite(led, brightness);

  // меняем значение яркости на шаг регулировки.
  // Яркость изменится на следующей итерации цикла loop()
  brightness = brightness + fadeAmount;

  // если достигли порогового значения,
  // меняем направление регулировки.
  if (brightness == 0 || brightness == 255) {
    fadeAmount = -fadeAmount ;
  }
  // ждём 30 мс
  delay(30);
}
```

## Пример кода для Iskra JS

[fade.js](#)

```
var led = P11; // Светодиодная лента управляется 9-й ножкой
var brightness = 0; // Яркость ленты
var fadeAmount = 0.05; // Шаг регулировки яркости

setInterval(function() {

    // Устанавливаем текущую яркость ленты на 9-й ножке:
    analogWrite(led, brightness);

    // меняем значение яркости на шаг регулировки.
    // Яркость изменится на следующей итерации setInterval()
    brightness += fadeAmount;

    // Если достигли максимального или минимального значения яркости...
    if (brightness <= 0 || brightness >= 1) {

        // ... меняем знак шага регулировки яркости
        fadeAmount = -fadeAmount;
    }

    // Функция будет выполняться каждые 30 мс
}, 30);
```