## **Slot Expander**

Плата расширения <u>Slot Expander</u> даст платформе <u>WiFi Slot</u> десяток дополнительных пинов ввода/вывода.



Slot Expander позволяет использовать 9 из 10 своих пинов как цифровой или аналоговый вход или выход. Пин номер 9 способен быть только цифровым входом/выходом и аналоговым выходом.

### Подключения и настройка

Плата расширения Slot Expander получает команды от управляющей платы по протоколу <u>I<sup>2</sup>C/TWI</u>. При подключении к <u>WiFi Slot</u> используйте Slot Connector.

Скрутите две платы через <u>Slot Connector</u> между собой болтами и гайками. Хитрая схема переходника позволяет передать линию питания — 5V и GND и данных — SDA и SCL без дополнительных проводов.



# TOP



BOTTOM

### Примеры работы на С++

### Маячок

В качестве примера повторим первый эксперимент <u>«Маячок»</u> из набора <u>Матрёшка</u>. Для этого установите <u>светодиод 5 мм (Troyka-модуль)</u> в пин 2. После чего прошейте платформу кодом ниже.



После загрузки светодиод начнёт мигать раз в полсекунды.



### Квадро Маячок

По умолчанию модуль имеет адрес 42, который можно изменить прямо в коде программы. Это позволяет подключить к управляющей плате до 126 плат расширений — Slot Expander.

### Смена адреса устройств

Для начала необходимо назначить каждой плате расширения свой индивидуальный адрес.

Для смены адреса подключите Slot Expander к управляющей платформе поочерёдно, по одному. Если вы подключите сразу все платы расширения, то и адрес сменится сразу на всех платах.

1. Подключите к платформе WiFi Slot одну из плат расширений Slot Expander.



Agpec 42

2. Прошейте управляющую плату скетчем смены адреса.





После чего адрес платы расширения будет изменён на 43.



Agpec 43

3. Подключите к платформе WiFi Slot вторую плату расширения Slot Expander.



Agpec 43

4. Прошейте управляющую плату скетчем смены адреса.





После чего адрес второй платы расширения будет изменён на 44.

pec 44



5. Подключите к платформе WiFi Slot третью плату расширения Slot Expander.

Agpec 44



Agpec 43

6. Прошейте управляющую плату скетчем смены адреса.





После чего адрес третьей платы расширения будет изменён на 45.



Адреса успешно изменены — перейдём к примеру работы.

### Пример кода

В качестве примера подключите четыре <u>светодиода 5 мм (Troyka-модуль)</u> в собранную конструкцию: по одному светодиоду к пину 5 платы расширения Slot Expander и один — к пину A2 платформы WiFi Slot.

```
guadroBlink.ino
// библиотека для работы I<sup>2</sup>C
#include <Wire.h>
// библиотека для работы с модулем Slot Expander (I<sup>2</sup>C IO)
#include <GpioExpander.h>
// создаём объект expander1 класса GpioExpander по адресу 43
GpioExpander expander1(43);
// создаём объект expander2 класса GpioExpander по адресу 44
GpioExpander expander2(44);
// создаём объект expander3 класса GpioExpander по адресу 45
```

#### GpioExpander expander3(45);

#### void setup()

```
// включаем I<sup>2</sup>C. Для Arduino Due - Wirel.begin();
Wire.begin();
// Инициализируем объект expander. Для Arduino Due -
adio.begin(&Wirel);
expander.begin();
// настраиваем пин светодиода WiFi Slot в режим выхода
pinMode(A2, OUTPUT);
// настраиваем пин светодиода молуля Slot Expander1 в режим выхода
expanderl.pinMode(5, OUTPUT);
// настраиваем пин светодиода молуля Slot Expander2 в режим выхода
expander2.pinMode(5, OUTPUT);
// настраиваем пин светодиода молуля Slot Expander3 в режим выхода
expander3.pinMode(5, OUTPUT);
```

#### void loop()

```
// подаём на пин светодиода WiFi Slot «высокий уровень»
digitalWrite(LED PIN, HIGH);
// ждём пол секунды
delay(500);
// подаём на пин светодиода модуля Slot Expander1 «высокий сигнал»
expander1.digitalWrite(5, HIGH);
// ждём пол секунды
delav(500);
// подаём на пин светодиода модуля Slot Expander2 «высокий сигнал»
expander2.digitalWrite(5, HIGH);
// ждём пол секунды
delay(500);
// подаём на пин светодиода модуля Slot Expander3 «высокий сигнал»
expander3.digitalWrite(5, HIGH);
// ждём пол секунды
delay(1000);
// подаём на пин светодиода WiFi Slot «низкий уровень»
digitalWrite(A2, LOW);
// подаём на пин светодиода модуля Slot Expander1 «низкий сигнал»
expander1.digitalWrite(5, LOW);
// подаём на пин светодиода модуля Slot Expander2 «низкий сигнал»
expander2.digitalWrite(5, LOW);
// подаём на пин светодиода модуля Slot Expander3 «низкий сигнал»
expander3.digitalWrite(5, LOW);
// ждём пол секунды
delay(500);
```

Agpec 45



Agpec 43

### Примеры работы на JavaScript

### Маячок

В качестве примера повторим второй эксперимент <u>«Маячок»</u> из набора <u>Йодо</u>. Для этого установите <u>светодиод 5 мм (Troyka-модуль)</u> в пин 2. После чего прошейте платформу скриптом ниже.

### <u>Blink.js</u>

```
// настраиваем I2C1 для работы модуля
I2C1.setup({sda: D2, scl: D0, bitrate: 100000});
// подключаем модуль к I2C1
var ext = require('@amperka/gpio-expander').connect({i2c: I2C1,
address: 42});
// устанавливаем пин 2 на модуле в режим выхода
ext.pinMode(2, 'output');
```



После загрузки светодиод начнёт мигать раз в полсекунды.



### Квадро Маячок

По умолчанию модуль имеет адрес 42, который можно изменить прямо в коде программы. Это позволяет подключить к управляющей плате до 126 плат расширений — Slot Expander.

### Смена адреса устройств

Для начала необходимо назначить каждой плате расширения свой индивидуальный адрес.

Для смены адреса подключите Slot Expander к управляющей платформе поочерёдно, по одному. Если вы подключите сразу все платы расширения, то и адрес сменится сразу на всех платах.

1. Подключите к платформе WiFi Slot одну из плат расширений Slot Expander.



2. Прошейте управляющую плату скетчем смены адреса.



После чего адрес платы расширения будет изменён на 43.



Agpec 43

3. Подключите к платформе WiFi Slot вторую плату расширения Slot Expander.



gpec 43

4. Прошейте управляющую плату скетчем смены адреса.



После чего адрес второй платы расширения будет изменён на 44.

pec 44



5. Подключите к платформе WiFi Slot третью плату расширения Slot Expander.

Agpec 44



Agpec 43

6. Прошейте управляющую плату скетчем смены адреса.



После чего адрес третьей платы расширения будет изменён на 45.



Адреса успешно изменены — перейдём к примеру работы.

#### Пример кода

В качестве примера подключите четыре <u>светодиода 5 мм (Troyka-модуль)</u> в собранную конструкцию: по одному светодиоду к пину 5 платы расширения Slot Expander и один — к пину A2 (пин 16 для ESP) платформы WiFi Slot.

#### quadroBlink.js

```
// настраиваем I2C1 для работы модуля
I2C1.setup({sda: D2, scl: D0, bitrate: 100000});
// подключаем библиотеку для работы с платой расширения Slot Expander
var expanders = require('@amperka/gpio-expander');
// подключаем модули к I2C1 по адресу 43, 44 и 45
var ext43 = expanders.connect({i2c: I2C1, address: 43});
var ext44 = expanders.connect({i2c: I2C1, address: 44});
var ext45 = expanders.connect({i2c: I2C1, address: 45});
// интеврал времени
```

```
var time = 500;
// счётчик
var count = 0;
// массив для хранения устройств и пинов управления
var array = [[this,16], [ext43, 5], [ext44, 5], [ext45, 5]];
// назначаем пины в режиме выхода
for (var i = 0; i < array.length; i++){</pre>
array[i][0].pinMode(array[i][1], 'output');
// каждые 500 милисекунд
setInterval(() =>{
 if(count === array.length){
   count = 0;
   // идём по циклу и выключаем все светодиоды
   for (var i = 0; i < array.length; i++) {</pre>
    array[i][0].digitalWrite(array[i][1], LOW);
  }
 } else {
   // включаем текущий светодиод
   array[count][0].digitalWrite(array[count][1], HIGH);
   count++;
 }
},time);
}
```

Agpec 45



Agpec 43

Элементы платы



### Микроконтроллер STM32F030F4P6

Мозгом модуля является мощный 32-разрядный микроконтроллер фирмы <u>STMicroelectronics</u> — <u>STM32F030F4P6</u> с вычислительном ядром ARM Cortex® M0.

### Светодиодная индикация

Имя светодиода	Назначение
ACT	Мигает при обмене данными между платой расширения Slot Expander и платформой WiFi Slot

### Понижающий DC-DC

Понижающий DC-DC <u>NCP1529</u> с выходом 3,3 вольта, обеспечивает питание микроконтроллера. Максимальный выходной ток составляет 1 А.

### Разъём Slot Connector

Slot Connector позволяет надёжно и без проводов подключить платы к питанию и шине I<sup>2</sup>C при помощи 4 стальных винтов и гаек M3.

#### Расспиновка разъёма



TOP

Имя контакта	Назначение
5V	питание
GND	земля
SDA	линия данных І <sup>2</sup> С
SCL	линия синхронизации І <sup>2</sup> С



BOTTOM

### Распиновка

## SLOT EXPANDER PINOUT



### Пины питания

- 5V: На вывод поступает напряжение от управляющей платформы.
- **3.3V:** На вывод поступает 3,3 В от понижающего DC-DC преобразователя на плате. Преобразователь обеспечивает питание микроконтроллера <u>STM32F030F4P6</u>. Максимальный ток с пина 1 А.
- **GND:** Выводы земли.

### Пины ввода/вывода

В отличии от большинства плат Arduino, родным напряжением платы расширения Slot Expander является 3,3 B, а не 5 B. Выходы для логической единицы выдают 3,3 B, а в режиме входа ожидают принимать не более 3,3 B. Большее напряжение может повредить микроконтроллер на плате!

Будьте внимательны при подключении периферии: убедитесь, что она может корректно функционировать в этом диапазоне напряжений.

- Цифровые входы/выходы: 10 пинов; 0–9 Логический уровень единицы — 3,3 В, нуля — 0 В. Максимальный ток выхода — 25 мА. К контактам подключены стягивающие и подтягивающие резисторы, которые по умолчанию выключены, но могут быть включены программно.
- ШИМ: 10 пинов; 0–9 Позволяет выводить аналоговые значения в виде ШИМ-сигнала разрядностью 16 бит.

• АЦП: 9 пинов; 0-8

Позволяет представить аналоговое напряжение в виде числа. Разрядность АЦП – 12 бит. На аналоговые входы WiFi Expender можно подавать напряжение в диапазоне от 0 до 3,3 В. При подаче большего напряжения модуль может выйти из строя.

- **TWI/I<sup>2</sup>C:** пины SDA и SCL Используются для общения с управляющей платформой в качестве ведомого устройства.
- UART: пины RX и TX Могут быть использованы для перепрошивки платы расширения по интерфейсу UART.
- SWD: пины swclk и swdio Могут быть использованы для перепрошивки платы расширения по интерфейсу swd.

### Характеристики

- Микроконтроллер: STM32F030F4P6
- Интерфейс: I<sup>2</sup>C (адрес по умолчанию: 42)
- Напряжение питания модуля: 3,3-5 В
- Портов ввода-вывода общего назначения: 10
- Напряжение логических уровней: 3,3 В
- Портов с поддержкой ШИМ: 10
- Разрядность ШИМ: 16 бит
- Портов с АЦП: 9
- Разрядность АЦП: 12 бит
- Максимальный ток контакта питания V: 1 A (включая питание микроконтроллера)
- Максимальный ток пина микроконтроллера: 25 мА
- Габариты: 50,8×50,8 мм