

НАБОР ПЛАТ ДЛЯ ПРОЕКТА MMJOY2 / ПЛАТА SHIELD

ПЛАТА SHIELD

Плата предназначена для размещения на ней контроллера Arduino ProMicro и подключения к нему различных элементов ввода/вывода данных (оси через внутренние и внешние аналого-цифровые преобразователи (АЦП), кнопки через диодную матрицу или сдвиговые регистры, светодиоды, светодиодные цифровые экраны).

Размер платы — 45x39 мм, крепеж осуществляется метизами размера M3, возможно увеличение до M4.

Положение крепежных отверстий соответствует креплению контроллера NJoy32 от ВКБ, поэтому возможна ее установка без дальнейшей доработки в джойстик Defender Cobra M5, а так же в серию джойстиков BRD, так как они имеют отверстия для крепления контроллера ВКБ.



Рисунок 1. Общий вид

На плате расположено:

- 10 шестиконтактных разъемов (PH2.0 6pin) с шагом контактов 2 мм,
- 20 контактов для установки разъема (PLD 2x10) с шагом 2,54 мм, контакты дублируют контакты ProMicro, кроме контактов “RAW” и “REST”,
- три контакта для установки разъема (PLS 1x3) с шагом 2,54 мм для установки джампера позволяющего выбрать по какой линии (B2 или B3) будут передаваться данные на микросхему MAX7219, отвечающую за работу цифровых экранов (в разных прошивках используются разные линии данных),
- шесть контактов для установки разъема (PLD 2x3) с шагом 2,54 мм для установки джамперов позволяющих выбрать у рядом расположенных разъемов (PH2.0 6pin) какая линия будет передаваться на 6-й контакт (GEN[B6] или MOSI[B2])
- две линейки контактов для подключения розеток (PBS 1x12) для подключения платы Pro Micro,
- отверстия для монтажа тактовой кнопки для осуществления функции “rest”,
- контакты для монтажа SMD резистора подтяжки линии “MISO” [B3], номинал от 1,5 КОм до 10КОм (R1).
Номинал резистора подбирается в зависимости от удаленности устройств от контроллера. Чем дальше устройства располагаются от контроллера — тем меньше сопротивление резистора, чем ближе — тем больше.

НАБОР ПЛАТ ДЛЯ ПРОЕКТА MMJOY2 / ПЛАТА SHIELD

МОНТАЖ ЭЛЕМЕНТОВ НА ПЛАТЕ

Для монтажа на плате потребуются следующие элементы:

- PH2.0 6pin — 10 шт.
- PLD 2x10 — 1 шт.
- PLD 2x3 — 1 шт.
- PLS 1x3 — 1 шт.
- PBS 1x12 — 2 шт.
- джамперы с шагом 2,54 мм — 3 шт.
- [тактовая кнопка 6x6 мм](#) — 1 шт.

Монтаж элементов осуществляется с лицевой стороны. В первую очередь необходимо смонтировать на плате резистор подтяжки по линии MISO[B3], а потом остальные элементы.

МОНТАЖ ПЛАТЫ

Плата крепится на корпус устройства винтами M3, возможно увеличить крепежные отверстия до размера M4. Плата “Pro Micro” подключается к плате “SHIELD” после ее монтажа на корпусе устройства, так как в подключенном положении плата “Pro Micro” препятствует доступу к одному крепежному отверстию, а так же выбору канала данных для цифровых экранов.

РАЗЪЕМЫ ПОДКЛЮЧЕНИЯ ОСЕЙ

На плате расположено 8 разъемов для подключения датчиков осей. Шесть разъемов подключены к внутренним АЦП контроллера Atmega32u4 (ADC4[F4], ADC5[F5], ADC6[F6], ADC7[F7], ADC8[D4], ADC10[D7]). Все разъемы поддерживают ввод данных с внешних АЦП (MCP320X*), датчиков KMA200, а также датчиков TLE5010/11 через интерфейс SPI.

Порядок контактов в разъемах подключения осей:

1. **GND** (ground) — заземление, общий для всех,
2. **VCC** (+5 V) — питание, общий для всех,
3. **CS** (chip select) — выбор микросхемы, индивидуальный (для аналоговых датчиков подключенных к внутреннему АЦП — ввод данных),
4. **MISO[B3]** (master in slave out) — передача данных от устройства контроллеру, общий для всех,
5. **SCK[B1]** (serial clock) — передача тактового сигнала ведомым устройствам, общий для всех,
6. **GEN[B6]** — общий для всех для датчиков TLE5010/11
MOSI[B2] — при подключении внешних АЦП MCP3202, 3204 и 3208.

Для подключения датчиков к внутреннем АЦП достаточно первых трех контактов, для подключения внешних АЦП — первых пяти или шести (в зависимости от количества каналов), для датчиков TLE — все шесть.



Рисунок 2. Разъем JST PH2.0 6pin

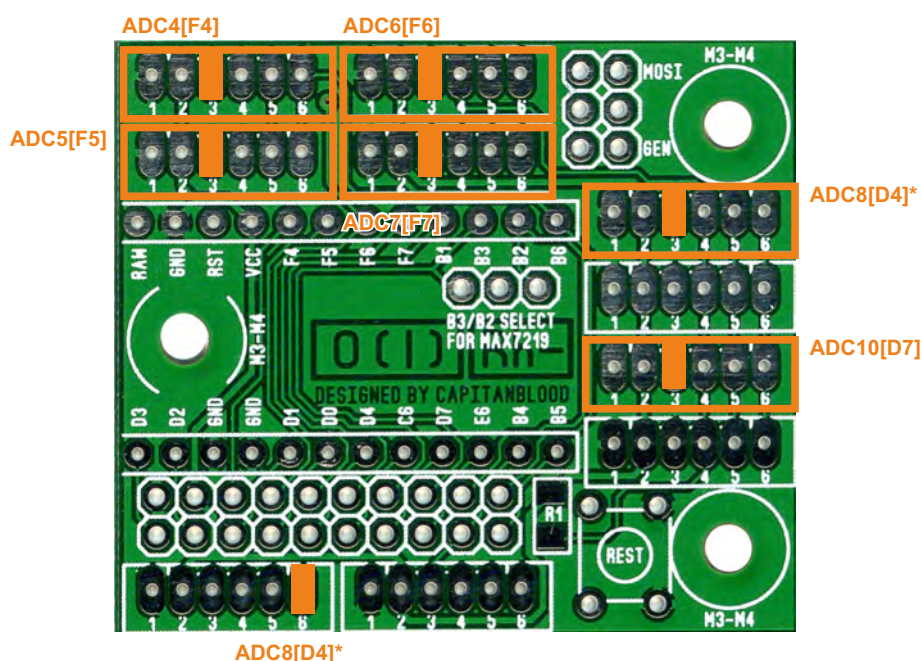
* при подключении внешних АЦП MCP3202, 3204 и 3208 необходимо подключение линии MOSI (Master Out Slave In) [B2]. При подключении АЦП MCP3201 достаточно первых пяти контактов разъема, т. к. в данном АЦП отсутствует линия MOSI.

НАБОР ПЛАТ ДЛЯ ПРОЕКТА MMJOY2 / ПЛАТА SHIELD

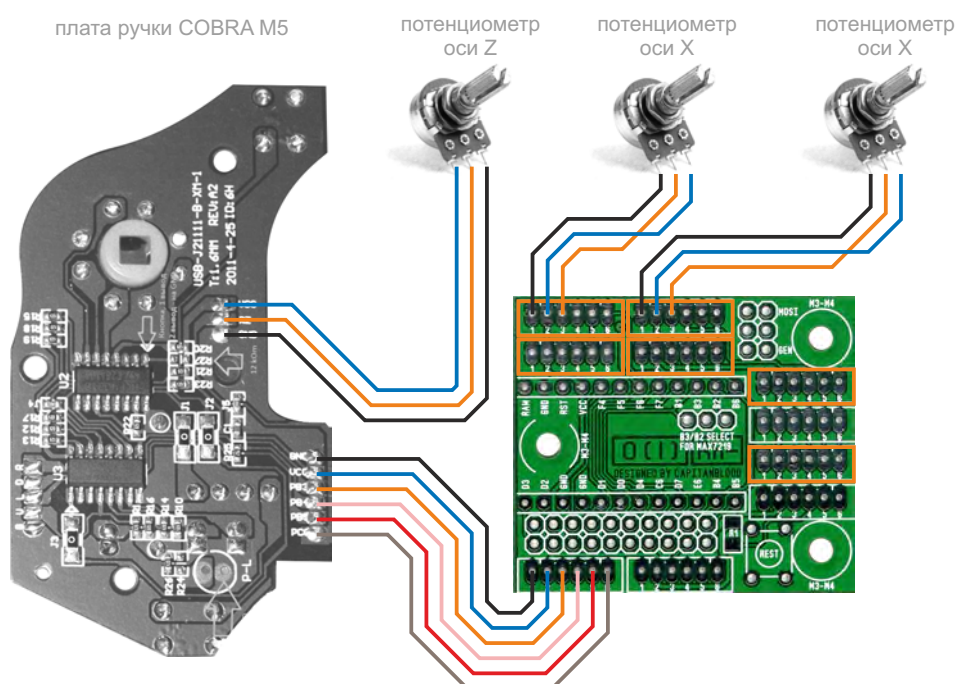
ПОДКЛЮЧЕНИЕ ОСЕЙ ЧЕРЕЗ ВНУТРЕННИЕ АЦП

На плате расположено 6 разъемов (ADC4[F4], ADC5[F5], ADC6[F6], ADC7[F7], ADC8[D4], ADC10[D7]) поддерживающих подключение осей к внутренним АЦП, один из них (ADC8[D4]) продублирован на разъеме подключения сдвиговых регистров (в том числе ручек COBRA M5 с осью твиста). Для подключения аналоговых датчиков (потенциометры, холы, магрезы) к внутренним АЦП достаточно первых трех контактов (GND/VCC/ANALOG DATA) разъемов. Схема размещения разъемов, поддерживающих подключение к внутренним АЦП показана на рисунке 3.

Рисунок 3. Подключение осей к внутренним АЦП



* контакт с ADC10[D4] продублирован на разъеме подключения сдвиговых регистров, в частности задействован для подключения оси рысканья на ручке от джойстика COBRA M5



НАБОР ПЛАТ ДЛЯ ПРОЕКТА MMJOY2 / ПЛАТА SHIELD

ПОДКЛЮЧЕНИЕ ОСЕЙ ЧЕРЕЗ ВНЕШНИЕ АЦП

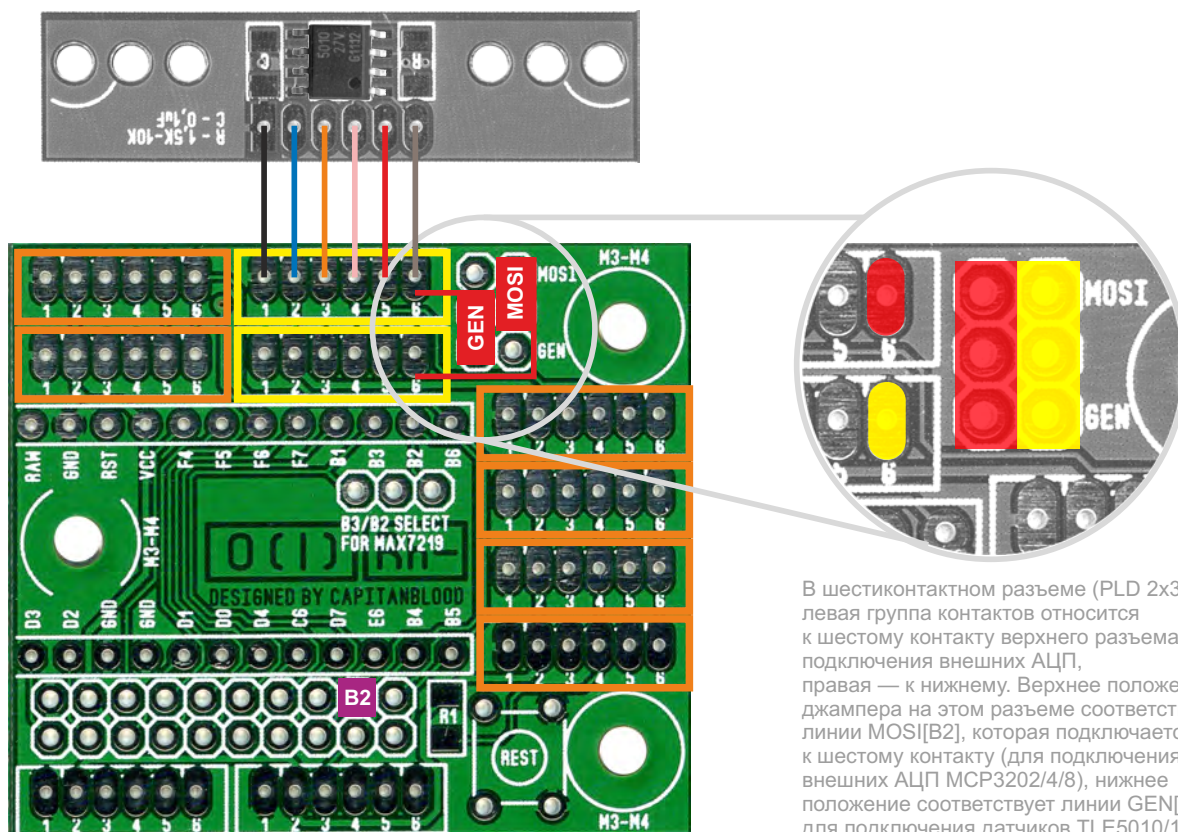
На плате расположено 8 разъемов, поддерживающих подключение внешних АЦП. MMJOY2 поддерживает следующие виды внешних АЦП (к ним можно подключить аналоговые датчики), а также цифровых датчиков:

- **MCP3201**(АЦП) — возможно подключить одну линию данных, подключается пятью контактами (GND/VCC/CS/MISO/SCK);
- **MCP3202**(АЦП) — возможно подключить две линии данных (в частности для подключения микростик или датчиков KMZ60), подключается шестью контактами (GND/VCC/CS/MISO/SCK/MOSI);
- **MCP3204**(АЦП) — возможно подключить четыре линии данных, подключается шестью контактами (GND/VCC/CS/MISO/SCK/MOSI);
- **MCP3208**(АЦП) — возможно подключить восемь линий данных, подключается шестью контактами (GND/VCC/CS/MISO/SCK/MOSI);
- **KMA200**(ДАТЧИК) — одноканальный цифровой датчик, подключается пятью контактами (GND/VCC/CS/MISO/SCK);
- **TLE5010/11**(ДАТЧИК) — одноканальный (поддерживает двухканальный режим) цифровой датчик, подключается шестью контактами (GND/VCC/CS/MISO/SCK/GEN).

По умолчанию во всех отмеченных разъемах, кроме желтых, в шестом контакте идет линия GEN[B6], для подключения АЦП требующих линию MOSI[B2] можно воспользоваться свободным контактом на гребенке дублирующих контактов (на рисунке 4 отмечен фиолетовым цветом). В контактах отмеченных желтым цветом значение шестого контакта зависит от положения рядом стоящего джампера (джампер снизу — GEN[B6], сверху — MOSI[B2]).

Рисунок 4. Подключение внешних АЦП и цифровых датчиков

Плата с цифровым датчиком TLE5010



В шестиконтактном разъеме (PLD 2x3) левая группа контактов относится к шестому контакту верхнего разъема подключения внешних АЦП, правая — к нижнему. Верхнее положение джампера на этом разъеме соответствует линии MOSI[B2], которая подключается к шестому контакту (для подключения внешних АЦП MCP3202/4/8), нижнее положение соответствует линии GEN[B6], для подключения датчиков TLE5010/11

НАБОР ПЛАТ ДЛЯ ПРОЕКТА MMJOY2 / ПЛАТА SHIELD

РАЗЪЕМ ПОДКЛЮЧЕНИЯ ПЛАТ СО СДВИГОВЫМИ РЕГИСТРАМИ

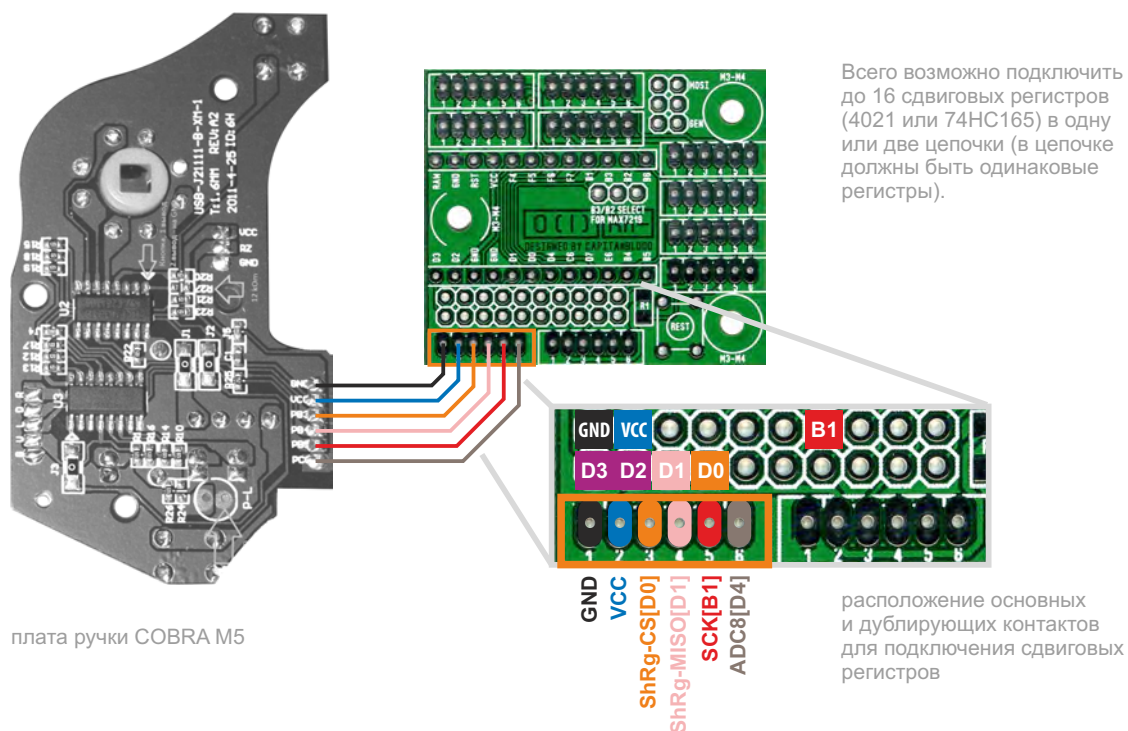
На плате расположен один разъем для подключения плат со сдвиговыми регистрами (плата кнопок РУС или плата с дополнительными кнопками). Вторая цепочка сдвиговых регистров подключается через линейку дублирующих контактов платы Pro micro. Контакты ShRg-CS и ShRg-MISO для каждой цепочки определяются в программе настройки. Для разъема подключения сдвиговых регистров контакт ShRg-CS[D0] и ShRg-MISO[D1], для подключения еще одной линии регистров рекомендуется использовать контакты [D2] и [D3] соответственно, так как эти контакты не используются в других разъемах.

Прошивка поддерживает подключение двух типов регистров, микросхемы семейства 4021 и 74HC165. Как правило большинство производителей джойстиков применяют регистры 4021 (Thrustmaster FLCs/Cougar/Warthog, Defender COBRA M5 и т. д.)

Порядок контактов в разъеме:

1. **GND** (ground) — заземление, общий для всех,
2. **VCC** (+5 V) — питание, общий для всех,
3. **CS[D0]** (chip select) — выбор микросхемы,
4. **MISO[D1]** (master in slave out) — передача данных от устройства контроллеру, индивидуальный для каждой цепочки сдвиговых регистров,
5. **SCK[B1]** (serial clock) — передача тактового сигнала ведомым устройствам, общий для всех,
6. **ADC[D4]** — передача данных с ости твиста на внутренний АЦП контроллера, при подключении обычной платы расширения со сдвиговым регистром не требуется.

Рисунок 5. Разъем подключения сдвиговых регистров



НАБОР ПЛАТ ДЛЯ ПРОЕКТА MMJOY2 / ПЛАТА SHIELD

РАЗЪЕМ ДЛЯ ПОДКЛЮЧЕНИЯ СВЕТОДИОДОВ И ЦИФРОВЫХ ЭКРАНОВ

На плате расположен один разъем для подключения RGB светодиодов WS2811/12b и цифровых светодиодных экранов на базе микросхемы MAX7219.

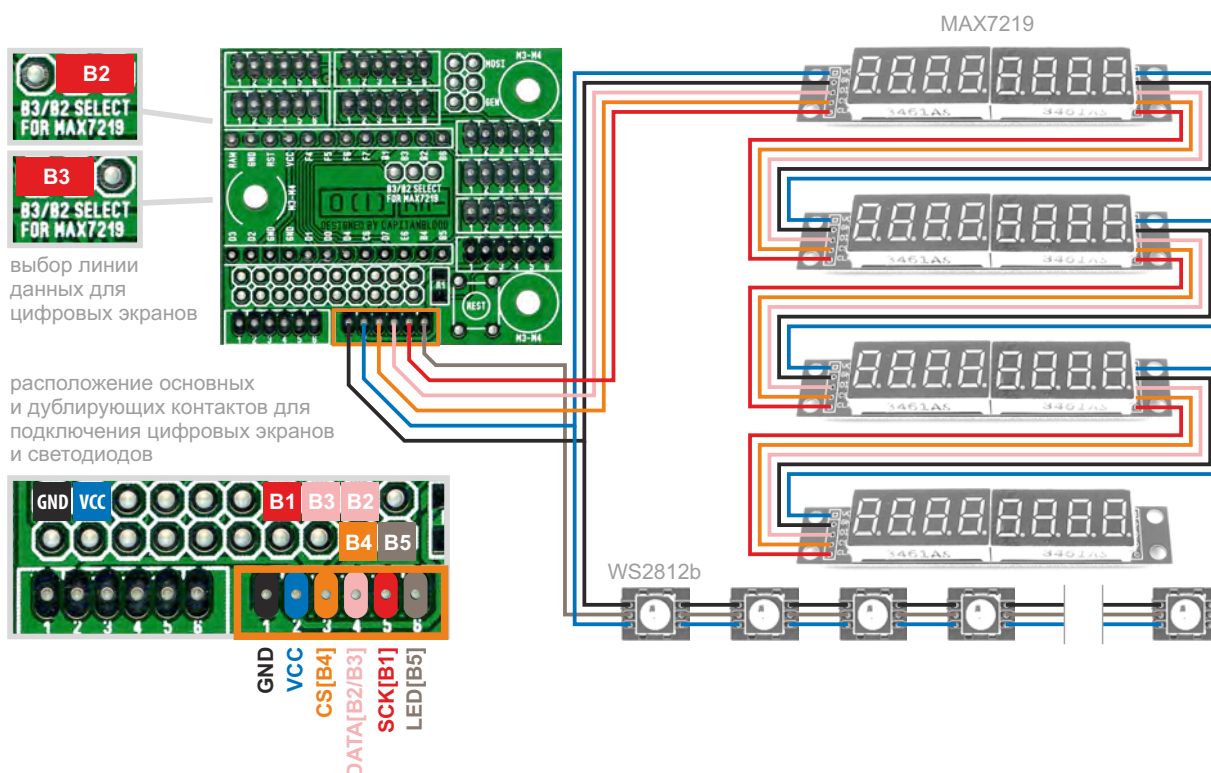
Текущая версия прошивки поддерживает подключение до 20 светодиодов (подключаются последовательно) и до четырех микросхемы MAX7219 дающих 32 цифровых символа (подключаются последовательно).

Так как в разных версиях прошивки для передачи данных использовались разные линии передачи данных на микросхемы MAX7219 на плате расположен переключатель этих линий.

Порядок контактов в разъеме:

1. **GND** (ground) — заземление, общий для всех,
2. **VCC** (+5 V) — питание, общий для всех,
3. **CS[B4]** (chip select) — микросхема MAX7219,
4. **DATA[B2/B3]** — передача данных от устройства контроллеру,
5. **SCK[B1]** (serial clock) — передача тактового сигнала ведомым устройствам, общий для всех,
6. **LED[B5]** — управление светодиодами WS2811/12b.

Рисунок 6. Разъем подключения цифровых экранов и светодиодов



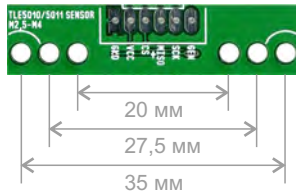
НАБОР ПЛАТ ДЛЯ ПРОЕКТА MMJOY2 / TLE5010/11

ПЛАТЫ ДАТЧИКОВ TLE5010/11

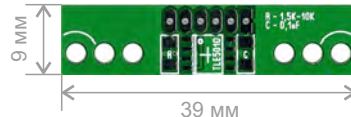
В набор плат данного проекта входит 4 варианта плат для датчиков TLE5010/11. На платах размещены SMD резистор (R) и керамический конденсатор (C) размера 1206. Подтягивающий резистор номиналом от 1,5 КОм до 10 КОм на линии CS. Номинал конденсатора — 0,1 мкФ. Датчик TLE5010/11 выполнен в корпусе SOIC8 для поверхностного монтажа.

Для всех плат датчиков возможна пайка проводов на контакты разъемов. Расположение контактов разъемов датчиков соответствует идентичным разъемам на плате SHIELD.

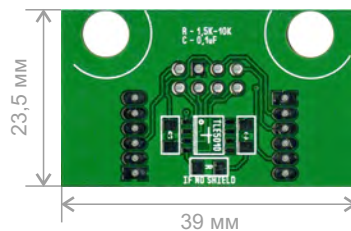
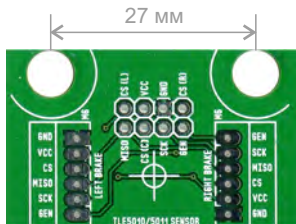
Лицевая сторона



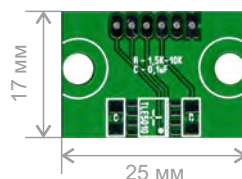
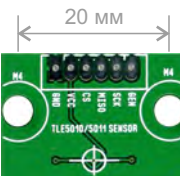
Оборотная сторона



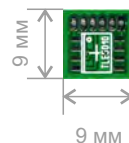
Основные размеры платы датчика соответствуют размерам плат ВКБ MaPC, применяемых в джойстике COBRA M5. Для крепежа используются винты M2,5, расстояние между отверстиями 35 мм. Возможно увеличение крепежных отверстий до размера M4. Для подключения возможно использование как прямых разъемов PH2.0 6PIN так и угловых.



Основная плата педалей (размеры взяты с BRD-F3). Для крепежа используются винты M6. Для подключения платы к контроллеру используется вилка PLD2x4, для подключения дополнительных датчиков левого и правого тормоза к данной плате используются разъемы PH2.0 6PIN прямого или углового исполнения. На плате возможно размещения резистора подтяжки (R) по линии MISO при подключении платы "Pro Micro" без использования шильда.



Плата датчика соответствует размерам для монтажа на педалях BRD (на осях тормозов). Для крепежа используются винты M4. Для подключения используется разъем PH2.0 6PIN.



Плата датчика для модернизации потенциометров. Для подключения используется разъем JST 1.25 с шагом контактов 1,25 мм. Порядок контактов соответствует остальным платам датчиков и плате SHIELD.

НАБОР ПЛАТ ДЛЯ ПРОЕКТА MMJOY2 / РЕГИСТРЫ

ПЛАТЫ СДВИГОВЫХ РЕГИСТРОВ

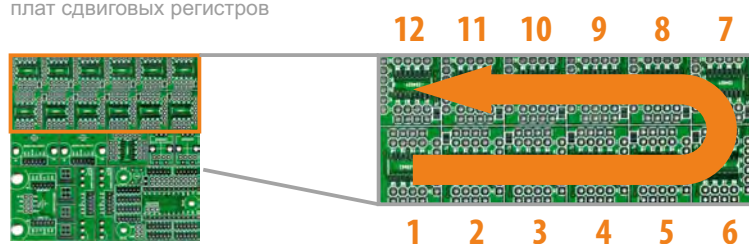
В набор плат данного проекта входит три варианта плат на сдвиговых регистрах CD4021. Текущая версия прошивки позволяет подключить до 128 кнопок (16 регистров в одну или две цепочки).

Порядок контактов в разъемах подключения плат регистров:

1. **GND (G)** (ground) — заземление, общий для всех,
2. **VCC (V)** (+5 V) — питание, общий для всех,
3. **CS (C)** (chip select) — выбор микросхемы, индивидуальный (для цепочки регистров),
4. **DATA OUT (O)** — передача данных от устройства контроллеру, индивидуальный для каждой цепочки сдвиговых регистров,
5. **SCK[B1] (K)** (serial clock) — передача тактового сигнала ведомым устройствам, общий для всех,
6. **DATA IN (I)** — передача данных от предыдущего регистра последующему

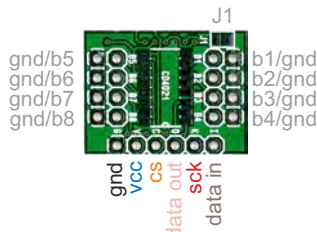
Расположение цепочки плат сдвиговых регистров

Порядок подключения плат регистров

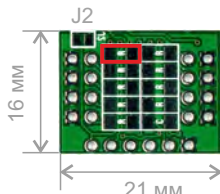


Платы регистров можно разделять и подключать индивидуально

Лицевая сторона



Оборотная сторона



Платы сдвиговых регистров сгруппированы в цепочку из 10 шт. на каждой плате размещается микросхема 4021, от 8 до 9 резисторов (R) номиналом от 10 кОм до 100 кОм и один керамический конденсатор номиналом 0,1 мкФ. Для подключения к контроллеру и подключения кнопок используются контакты PLS 1x6 (1 шт.) и PLD 2x4 (2 шт.), так же возможна пайка проводов непосредственно на контактные площадки

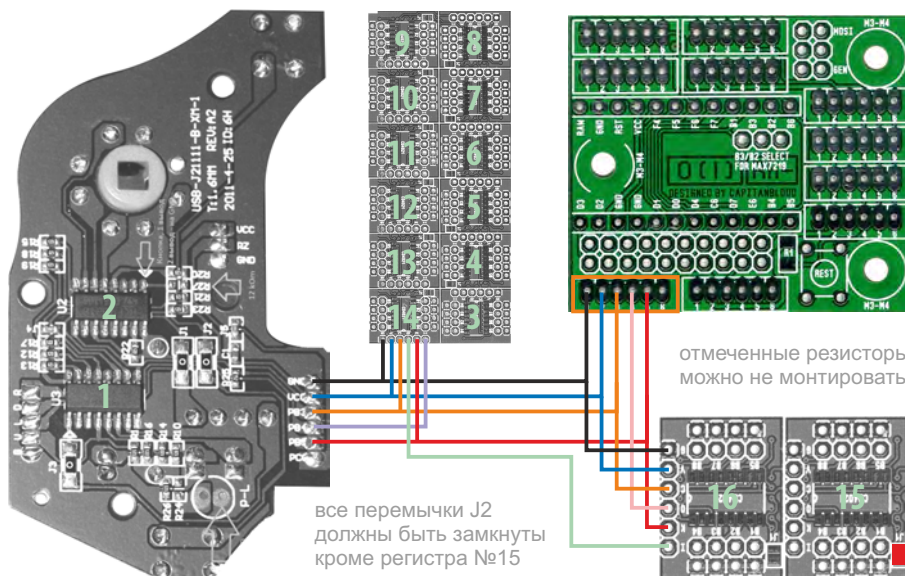
перемычка J2 замыкается если линия входящих данных перебрасывается на следующую плату

перемычка J1 замыкается если на плату поступают данные от предыдущего регистра размещенного на другой плате

не замыкать обе перемычки на одной плате, на плате №1 перемычка отсутствует, так как она является крайней в цепочке

можно не припаивать резистор, отмеченный красным цветом, если перемычка J1 разомкнута либо перед регистром есть еще платы регистров

Пример подключения

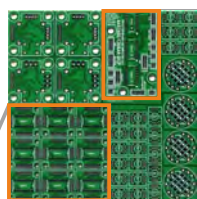


отмеченные резисторы можно не монтировать

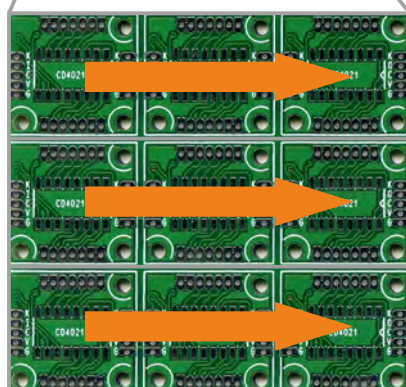
все перемычки J2 должны быть замкнуты кроме регистра №15

НАБОР ПЛАТ ДЛЯ ПРОЕКТА MMJOY2 / РЕГИСТРЫ

Расположение плат
сдвиговых регистров

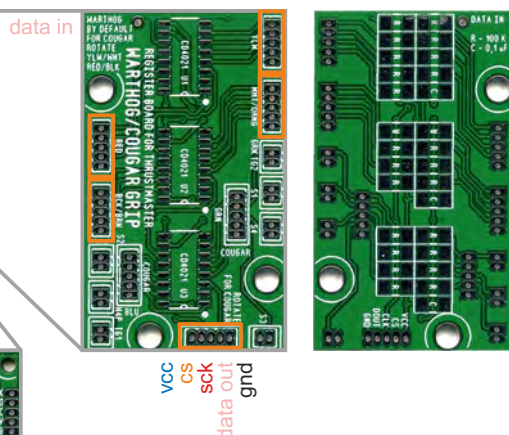


Порядок подключения
плат регистров

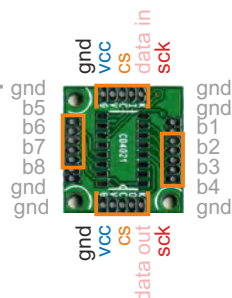


Платы регистров можно разделять
и подключать индивидуально

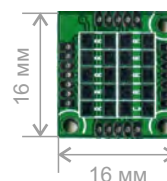
Универсальная плата для подключения
ручек THRUSTMASTER COUGAR/WARTHOG



Лицевая сторона



Оборотная сторона



Размер платы и положение
крепежных отверстий
соответствует платам
ручек COUGAR/WARTHOG.

Номинал резисторов (R) —
100 кОм, номинал
конденсаторов (C) —
0,1 мкФ.

Положение разъемов
(JST 1.25) соответствует
плате WARTHOG, при
подключении платы
COUGAR необходимо
развернуть **отмеченные**
разъемы

Платы сдвиговых регистров сгруппированы в цепочку из 3 шт.
на каждой плате размещается микросхема 4021, 9 резисторов (R)
номиналом от 10 кОм до 100 кОм и один керамический
конденсатор номиналом 0,1 мкФ. Для подключения к контроллеру
и подключения кнопок используются контакты JST 1,25 (4 шт.),
так же возможна пайка проводов непосредственно
на контактные площадки. Для монтажа в корпусе устройства
используются винты M2 (3 шт.)