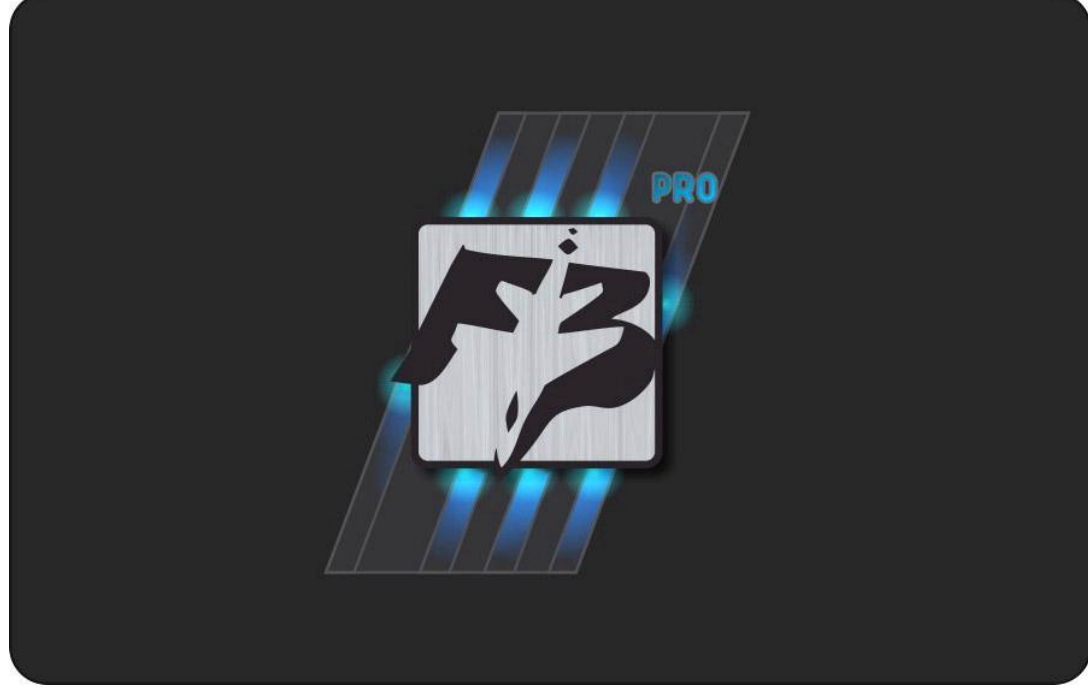


Контроллер джойстика F3/L3



Оглавление

Система устройств F3	4
Общие определения	4
Контроллер	4
Плата расширения	4
Устройство	4
Система.....	4
Адресация устройств	4
Адресация контроллера.....	4
Адресация шины SPI.....	4
Адресация шины UART.....	4
Программный конфигурактор JoyCtrl	6
Главное окно конфигулятора	6
Список подключенных контроллеров	7
Список устройств контроллера.....	7
Информация о выбранном контроллере	7
Информация о версии конфигулятора	8
Строка меню конфигулятора	8
Функции устройств	9
Начальная подготовка интерфейса конфигулятора	11
Настройка осевого ввода	12
Переход режим настройки	12
Интерфейс окна настроек	12
Калибровка оси.....	14
Настройка физической оси	14
Настройка эмулированных осей	18
Завершение и сохранение настроек.....	21
Настройка кнопочного ввода	23
Переход в режим настройки	23
Интерфейс окна настроек	23
Длительность импульса	24
Кнопка опроса импульсных значений	24
Настройка физической кнопки	24
Настройка эмулированных кнопок	27
Завершение и сохранение настроек.....	29
Настройка виртуальных джойстиков.....	30
Переход в режим настройки	30
Интерфейс окна настроек	31





Настройка осей джойстика	31
Настройка кнопок джойстика	32
Настройка переключателя вида	33
Завершение и сохранение настроек	33
Настройка виртуальной мыши	34
Переход в режим настройки	34
Интерфейс окна настроек	35
Настройка скоростью движения указателем	35
Настройка управления осями указателя X и Y	36
Настройка кнопок мыши	37
Завершение и сохранение настроек	37
Обновление программного обеспечения	38
Первоначальная установка и обновление конфигулятора	38
Обновление встроенного ПО устройств	38
Менеджер конфигураций	41
Уровни конфигурации	41
Интерфейс менеджера конфигураций	42
Редактирование элементов конфигурации	43
Сохранение элементов конфигурации	43
Загрузка элементов конфигурации	44
AVR-ISP программатор	45
Порядок прошивки BOOTLOADER	45
Аппаратное обеспечение	49
Основные платы контроллеров	49
L3/F3, L3/F3 PRO	49
μC5	58
Платы расширения	62
Устройства ввода	62
Устройства вывода	67
Специализированные устройства	80
Вспомогательные платы	82
Матрица кнопок Matrix32	82
Исполнительные платы дискретной индикации	86
Шины коммуникации	88
Шина SPI	88
Шина UART	89
Приложения	91
Подключение некоторых видов датчиков	91
Использование сдвиговых регистров	92



Система устройств F3

Общие определения

Контроллер

Устройство, подключаемое к ПК посредством USB порта, и выполняющее основные функции контроллера джойстика. Контроллер также выполняет задачи коммуникации с подключенными к нему платами расширения. Контроллер также называется «**Основная плата**».

Плата расширения

Устройство, подключаемое к контроллеру посредством [шин коммутации](#) и выполняющее функции ввода/вывода данных. В качестве функций ввода используются кнопочный и осевой ввод. В качестве функций вывода используются различные средства, такие как светодиодный вывод, управление шаговыми двигателями и проч.

Устройство

Общее определение контроллера и плат расширения.

Система

Все устройства в совокупности образуют Систему F3 (далее **система**). Любая система состоит как минимум из одного устройства – контроллера.

[Аппаратные средства, используемых в системе устройств F3.](#)

Адресация устройств

Устройства, подключенные к системе по шинам SPI и UART, имеют внутренний адрес на шине. Внутренний адрес является служебным, и служит для селекции устройств контроллером в процессе обмена данными.

Кроме этого, все устройства в системе имеют сквозную нумерацию, которая является внешним адресом устройства. Именно внешний адрес участвует в различных настройках, производимых в конфигураторе.

Адресация контроллера

Работа системы всегда начинается с процесса нумерации устройств (присваивания внешнего адреса каждому устройству). При этом контроллер всегда имеет адрес 0 (ноль).

Адресация шины SPI

Затем происходит нумерация устройств подключенных по шине SPI. При этом адрес устройства вычисляется по формуле **ADDR_dev = 1 + SPI_port** где,

ADDR_dev – внешний адрес устройства

SPI_port – номер порта SPI к которому подключено устройство. **SPI_port** также является внутренним адресом устройства на шине SPI.

Как видно из формулы, внешний адрес устройства зависит только от порта, к которому оно подключено и не зависит от того, сколько было подключено устройств до него и если не менять место подключения устройства, то его адрес всегда остается постоянным (фактически адрес присваивается самому SPI порту).

Адресация шины UART

После шины SPI идет нумерация устройств подключенных по шине UART. При этом адрес устройства вычисляется по формуле **ADDR_dev = 1 + SPI_port_num + UART_addr** где,

ADDR_dev – внешний адрес устройства



SPI_port_num – количество портом на контроллере (в зависимости от типа контроллера)

UART_addr – внутренний адрес устройства на шине UART, задается в общих настройках устройства.

Как видно из формулы, внешний адрес устройства зависит только от заданного устройству внутреннего адреса и количества SPI портов расположенных на плате контроллера. Учитывая то, что количество SPI портов всегда является константой для каждого из контроллеров, то внешний адрес устройства на шине UART фактически зависит только от его внутреннего адреса и если его не менять мест, то внешний адрес всегда остается постоянным.

Таблица распределения диапазона адресов между устройствами системы

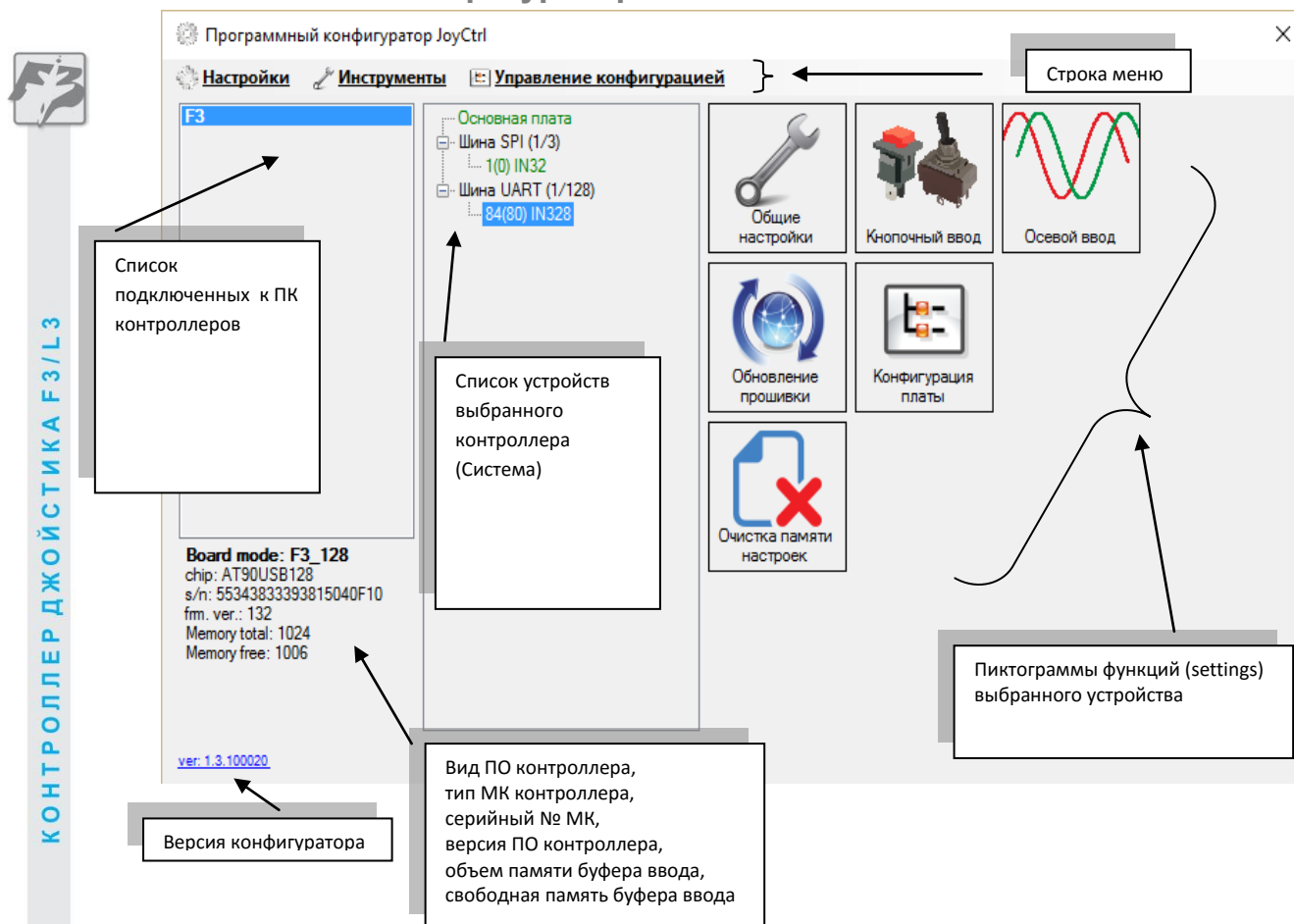
Контроллер	F3		L3		F2		L2		C5	
Шина подключения	диапазон адресов		диапазон адресов		диапазон адресов		диапазон адресов		диапазон адресов	
	внутр.	внешн.	внутр.	внешн.	внутр.	внешн.	внутр.	внешн.	внутр.	внешн.
Основная плата	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
SPI	0-2	1-3	0-2	1-3	0-6	1-7	0	1	---	---
UART	0-126	4-130	---	---	0-126	8-134	---	---	---	---



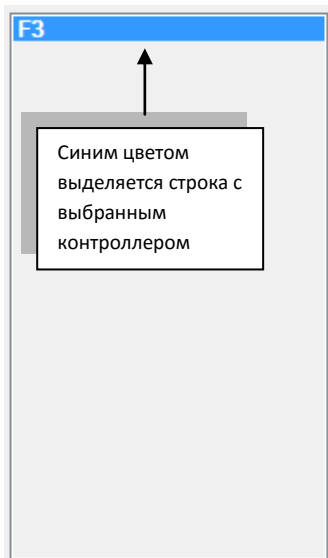
Программный конфигуратор JoyCtrl

Программный конфигуратор JoyCtrl (далее **конфигуратор**) предназначен для настройки контроллера, а также прочих устройств системы.

Главное окно конфигуратора

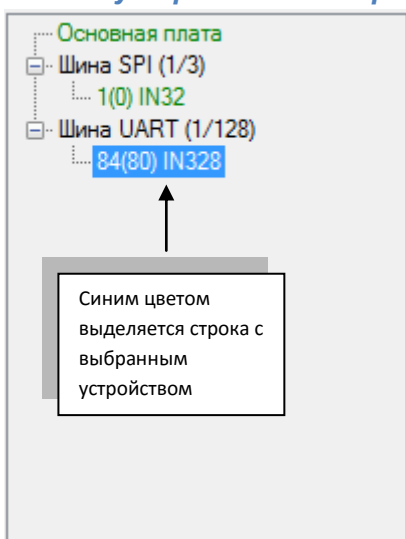


Список подключенных контроллеров



В данной области отображаются символьные названия всех подключенных к ПК контроллеров. В случае, отображенном на рисунке, к ПК подключен один контроллер имеющий название «F3» (Название контроллера может быть изменено в общих настройках «основной платы»).

Список устройств контроллера



В данной области выводится иерархический список устройств системы выбранного контроллера. В верхней части иерархии всегда располагается устройство самого контроллера –

Основная плата

Затем следует раскрывающийся список подключений по шине SPI Шина SPI (1/3), где в скобках через знак «/» указано кол-во подключенных устройств, и общее число портов на шине. В данном случае указывается, что подключено 1 устройство SPI из 3 возможных.

После этого указываются названия подключенных устройств, а так же их внешние и внутренние адреса



Далее следует раскрывающийся список подключений по шине UART Шина UART (1/128), где в скобках через знак «/» указано кол-во подключенных устройств, и общее число портов на шине. В данном случае указывается, что подключено 1 устройство UART из 128 возможных.

После этого указываются названия подключенных устройств, а так же их внешние и внутренние

адреса



*** в конфигуляторах версий младше 1.3.100020, внешний адрес отсутствовал в списке устройств.

Информация о выбранном контроллере

Board mode: F3_128
chip: AT90USB128
s/n: 55343833393815040F10
fm. ver.: 132
Memory total: 1024
Memory free: 1006

В данном блоке выводится техническая информация о выбранном контроллере.

Board mode: F3_128 режим работы контроллера, фактически указывает тип установленной прошивки. Более подробно данный параметр рассмотрен в главе «[Основные платы контроллеров](#)»



chip: AT90USB128 тип установленного в контроллере процессора.

s/n: 55343833393815040F10 серийный номер процессора

firm. ver.: 132 текущая версия прошивки контроллера


Memory total: 1024 полный размер памяти буфера ввода контроллера.

Memory free: 1006 свободный размер памяти буфера ввода контроллера. Буфер ввода используется для хранения данных виртуальных кнопок и осей всех устройств системы. При этом на каждую настроенную виртуальную ось используется 2 байта памяти буфера, и 1 байт используется на каждые 8 кнопок одного устройства.

Информация о версии конфигулятора

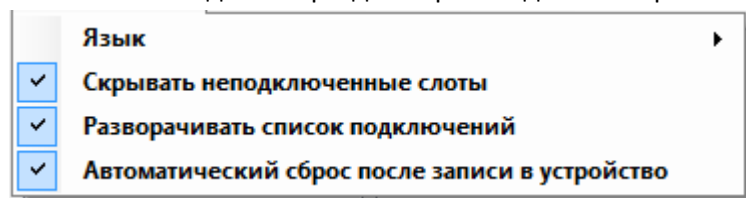
ver: 1.3.100020 в левом нижнем углу главного окна конфигулятора располагается поле указывающее версию запущенного конфигулятора.

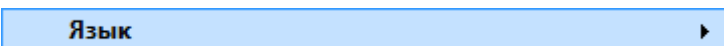
Строка меню конфигулятора


 **Настройки**  **Инструменты**  **Управление конфигурацией**

Меню «Настройки»

 **Настройки** в данном разделе производится настройка параметров интерфейса конфигулятора

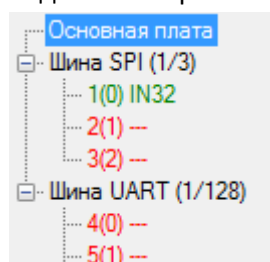


 **Язык** позволяет выбрать язык интерфейса конфигулятора.

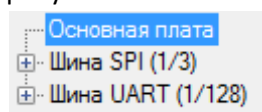
 ☒ **Русский**
☐ **English**

В настоящее время поддерживаются Русский и Английские языки.

☒ **Скрывать неподключенные слоты** выводит в иерархическом списке устройств системы, только подключенные устройства, скрывая неиспользуемые порты шин связи. В противном случае будут отображаться все имеющиеся порты, как на рисунке ниже. Неиспользуемые порты при этом выделяются красным цветом.



☒ **Разворачивать список подключений** списки подключений шин связи выводятся в развернутом виде при начальном запуске конфигулятора, в противном случае списки будут свернуты как на рисунке ниже.



**Автоматический сброс после записи в устройство**

Большинство настроек устройств, для вступления в силу, требует перезагрузки системы после их сохранения в устройстве. Данная опция позволяет осуществлять автоматическую перезагрузку после записи соответствующих настроек. В противном случае автоматическая перезагрузка выполняться не будет, но может осуществляться в ручном режиме.

Меню «Инструменты»**Инструменты**

в данном меню выведены для быстрого доступа основные сервисные функции контроллера, доступные также в области функциональных пиктограмм «Основной платы»

**Модуль ATMEL-FLIP****AVR-ISP программатор****Программатор датчиков kma200****Рестарт****Рестарт всех устройств**

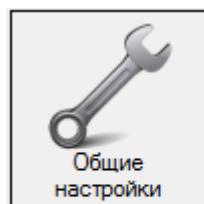
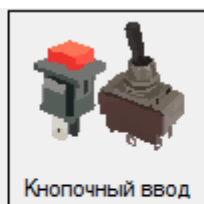
Данные функции будут описаны в соответствующих разделах ниже.

Меню «Управление конфигурацией»**Управление конфигурацией**

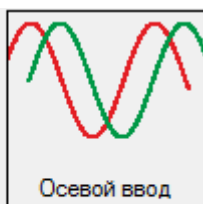
открытие «[Системного уровня](#)» менеджера конфигурации.

Функции устройств

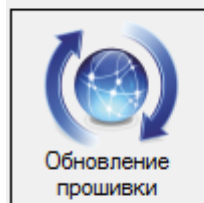
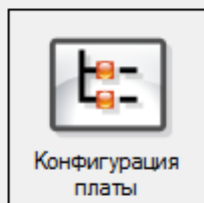
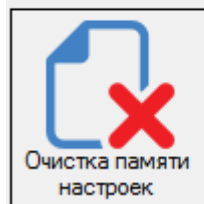
В правой части основного окна конфигуратора расположена область вывода функций выбранного устройства.

Общие
настройки

Кнопочный ввод



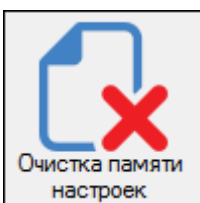
Осевой ввод

Обновление
прошивкиКонфигурация
платыОчистка памяти
настроек

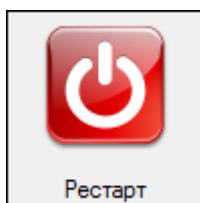
Функции устройства графически отображены в виде пиктограмм. Вызов соответствующей функции осуществляется щелчком левой кнопкой мыши (ЛКМ). Набор функций устройства определяется возможностями и назначением самого устройства. При этом все функции делятся на несколько типов:

1. Функции настроек (settings) – позволяют производить настройку устройства. Например настройку кнопочного ввода.
2. Сервисные функции (tools) – средства обслуживания устройств, например функция обновления прошивки.
3. Функции действий (actions) – позволяет отправить устройству команду для

немедленного выполнения, например функция рестарт.

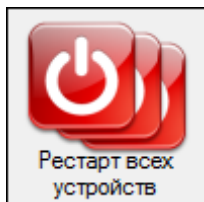
Функции действийОчистка памяти
настроек

Производит полное физическое стирание энергонезависимой памяти настроек соответствующего устройства. Может применяться для быстрой очистки всех настроек. Данное действие необратимо, поэтому рекомендуется иметь конфигурацию всей системы, сохраненную в файл при помощи менеджера конфигураций.



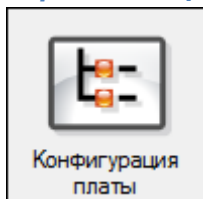
Рестарт

Производит аппаратный перезапуск соответствующего устройства.

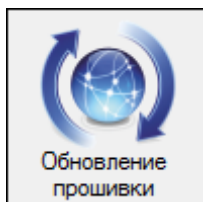


Производит аппаратный перезапуск всех устройств системы. Данной функцией может обладать только «Основная плата».

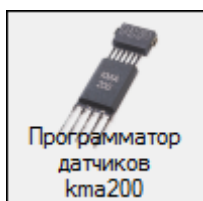
Сервисные функции



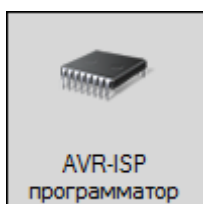
Открывает менеджер конфигурации выбранного устройства. Описывается в разделе «[Менеджер конфигураций](#)»



Позволяет осуществлять обновление встроенного ПО (прошивки) выбранного устройства. Описывается в разделе «[Обновление ПО устройств](#)»

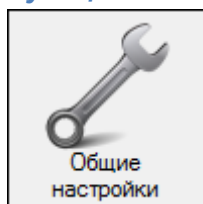


Позволяет производить программирование настроек датчиков KMA200. Функция предназначена для разработчиков и в данном документе не описывается.

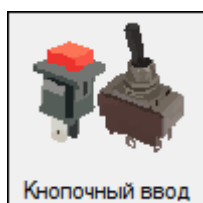


Функция встроенного AVR-ISP программатора, позволяет осуществлять программирование различных устройств (не только устройств системы F3) работающих под управлением микроконтроллеров ATMEGA фирмы Atmel. Также данная функция используется для первоначальной прошивки устройств системы, для записи в них программы загрузчика. Это необходимо для тех, кто занимается самостоятельным изготовлением устройств. Для тех же, кто приобретает готовые устройства системы F3, данная функция может пригодиться только для аварийного восстановления работоспособности устройства. Описание приводится в разделе «[AVR-ISP программатор](#)»

Функции настроек



Задание различных настроек устройства, таких как, например название устройства. Полный список общих настроек устройства может различаться от вида устройства и версии установленного ПО. Более подробно дается в описании соответствующих устройств.



Настройка кнопочного ввода, позволяет настраивать функции виртуальных кнопок. Подробно рассмотрено в разделе «[Настройка кнопочного ввода](#)».

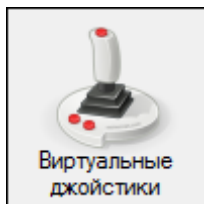


Настройка осевого ввода, позволяет настраивать функции виртуальных осей. Подробно рассмотрено в разделе «[Настройка осевого ввода](#)».



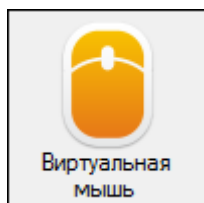
Индикация

Настройка функций вывода устройства. Состав может меняться как от типа устройства, так и от версии установленного ПО устройства. Более подробно дается в описании соответствующих устройств.



Виртуальные джойстики

Настройка виртуальных джойстиков. Позволяет «привязывать» виртуальные кнопки и виртуальные оси к функциям виртуальных джойстиков. После чего данные виртуальные кнопки и оси будут видны в ОС в разделе игровых устройств, а также в интерфейсе симуляторов. В зависимости от типа используемого контроллера, можно настроить до 6 виртуальных джойстиков. Описывается в разделе «[Настройка виртуальных джойстиков](#)».



Виртуальная мышь

Позволяет настроить управление виртуальной мышью от кнопок и осей устройств системы. Данной функцией располагает только основная плата системы. Описывается в разделе «[Настройка виртуальной мыши](#)».

Начальная подготовка интерфейса configurатора

При первом запуске configurатора рекомендуется произвести настройку интерфейса. Все настройки будут запомнены, и будут использованы во время последующих запусков. При этом настройки также могут быть изменены в любое время позднее.

В первую очередь следует выбрать нужный язык интерфейса:

Меню -> Настройки -> Язык -> Список доступных языков

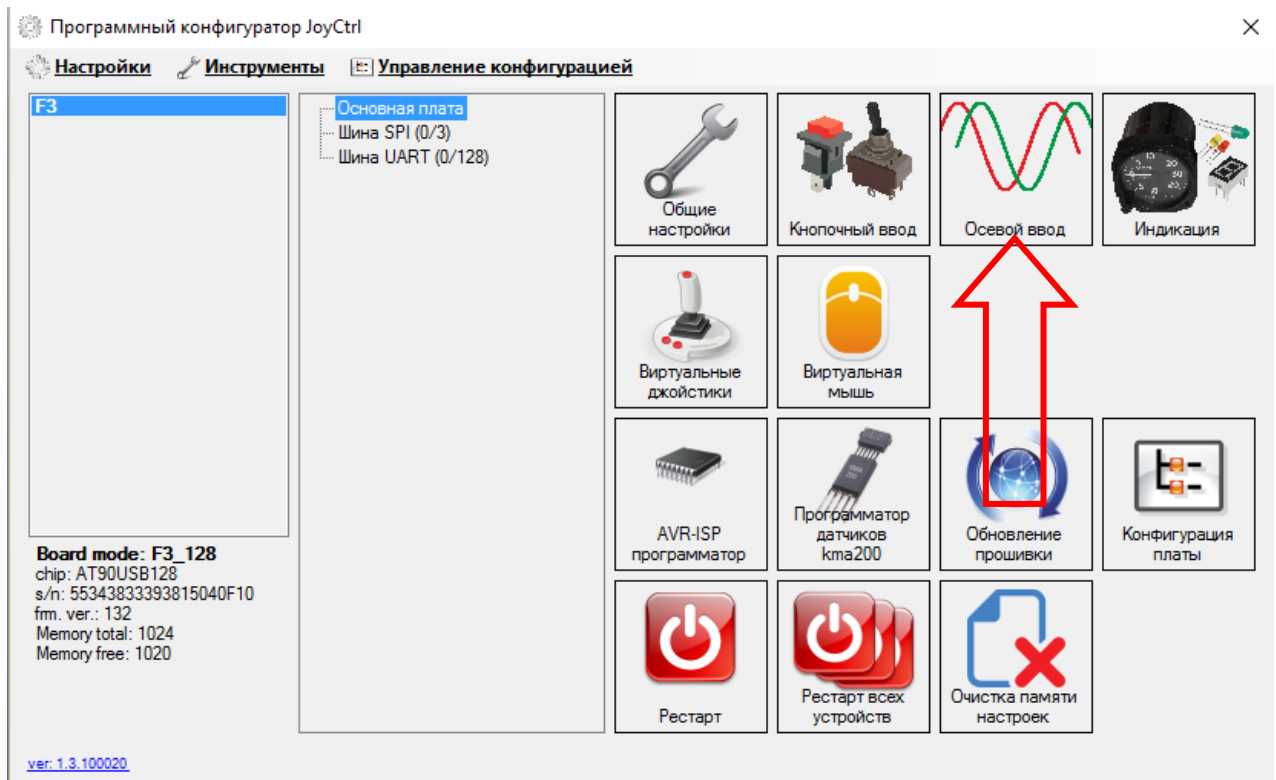
Также рекомендуется включить следующие настройки

- Меню -> Настройки -> ☒ **Скрывать неподключенные слоты**
- Меню -> Настройки -> ☒ **Разворачивать список подключений**
- Меню -> Настройки -> ☒ **Автоматический сброс после записи в устройство**

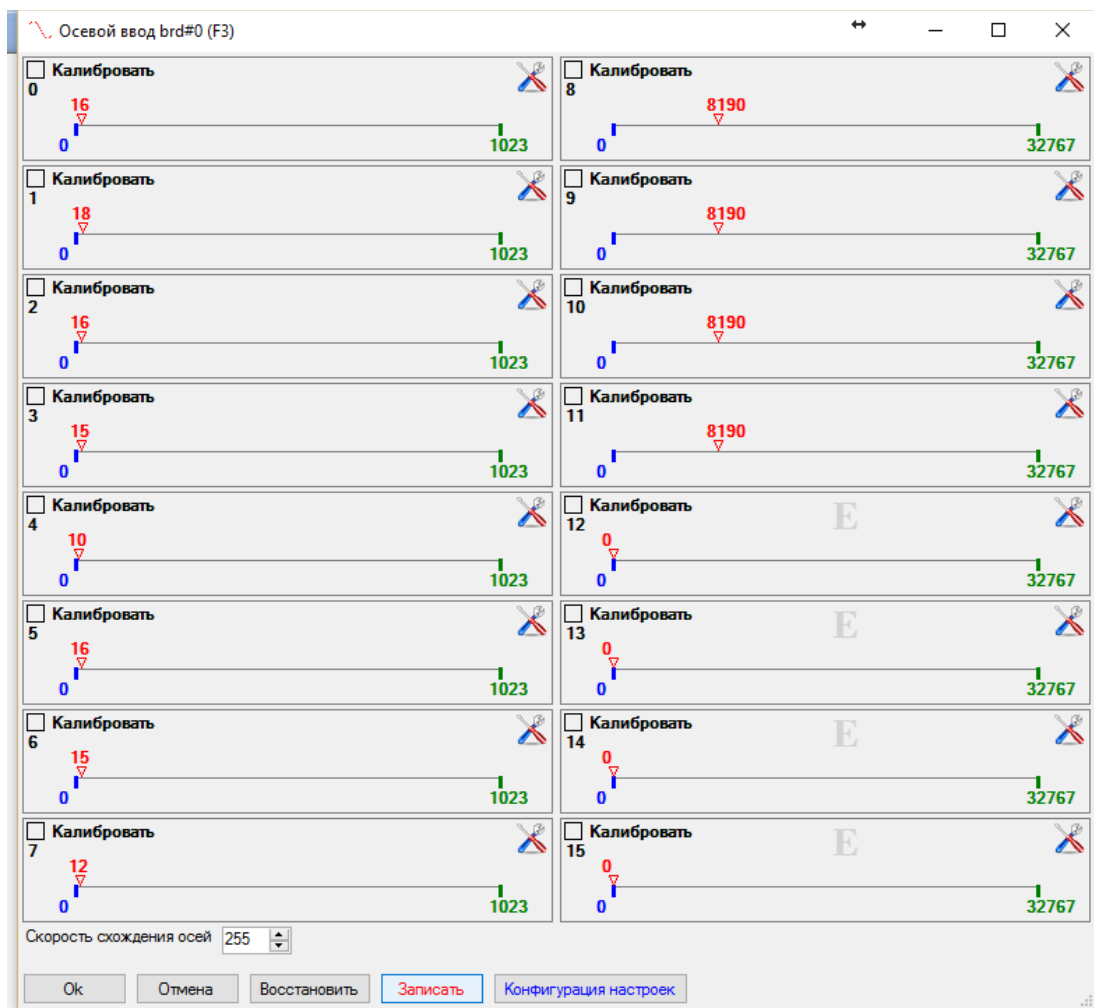
Настройка осевого ввода

Переход режим настройки

В главном окне конфигуратора с помощью ЛКМ выбираем функцию «Осевой ввод»



Интерфейс окна настроек



Кнопки управления

В нижней части окна настроек расположены кнопки управления

Ок — Закрытие формы окна настроек и возврат в главное окно конфигуратора с сохранением сделанных изменений в буфере конфигуратора.

** Сохранение настроек в буфере конфигуратора является временным. Для того чтобы настройки стали действительными, их необходимо записать в память устройства (см. ниже).*

Отмена — Закрытие формы окна настроек и возврат в главное окно конфигуратора без сохранения сделанных изменений в буфере конфигуратора.

Восстановить — Отменяет все сделанные изменения в окне настроек и восстанавливает последние записанные в устройство настройки.

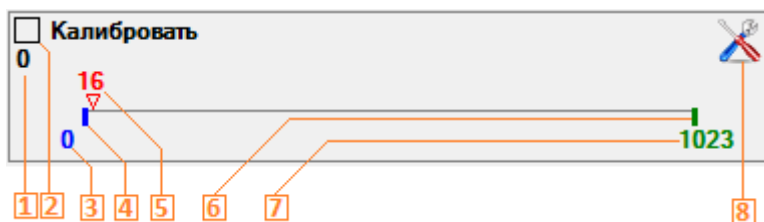
Записать — Сохраняет текущие настройки в энергонезависимой памяти устройства. При этом если в настройках интерфейса конфигуратора был установлен параметр автоматического сброса, то также произойдет рестарт системы и повторная инициализация окна настроек.

Конфигурация настроек — Открывает [менеджер конфигурации функции](#).

Блоки физических осей

Все основные настройки осевого ввода выполняются в блоках физических осей.

Количественный и качественный состав блоков осей может меняться в зависимости от вида устройства и версии его прошивки.



Где,

1. Порядковый номер оси
2. Флаг включения режима калибровки
3. Числовое показание калибровочного значения минимума
4. Положение калибровочного значения минимума на шкале оси
5. Указатель и числовое значение текущего положения оси
6. Положение калибровочного значения максимума на шкале оси
7. Числовое показание калибровочного значения максимума
8. Пиктограмма настройка оси

* Если в центре блока оси отображается символ , это означает, что данная ось является эмулированной ([см. ниже](#))

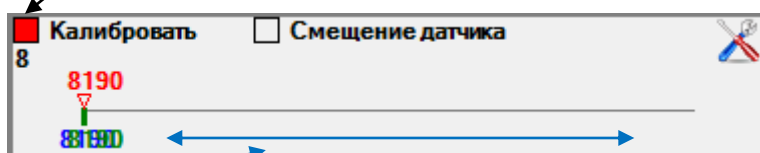
Скорость схождения осей

Скорость схождения осей — числовой параметр, влияет на скорость схождения значения виртуальных осей после отключения спец.режимов «[ZOOM](#)» и «[СТОП](#)». Чем меньше значение параметра, тем дольше (более плавно) выполняется схождение.



Калибровка оси

1. Для калибровки оси следует активизировать флаг «Калибровать» у одной или нескольких осей



2. Переместить орган(ы) управлению осью(осями) в оба крайних положения.
3. Снять флаг «Калибровать», что приведет к изменению значений границ оси мин. и макс.

Для сохранения откалиброванных значений, следует в нижней части окна окно настроек осевого ввода нажать кнопку

Записать

При необходимости, откалиброванные значения мин. и макс. могут быть в дальнейшем изменены в ручную, через

пиктограмму настройка оси(8)




Дополнительная калибровка положения сенсора оси относительно магнита

Для ряда сенсоров, может понадобится дополнительная настройка его положения относительно магнита. Для чего во время калибровки, после выполнения п.1. следует дополнительно установить флаг «Смещение датчика». Снимать флаг «Смещение датчика» отдельно не требуется, достаточно выполнения п.3 в разделе **Калибровка**.

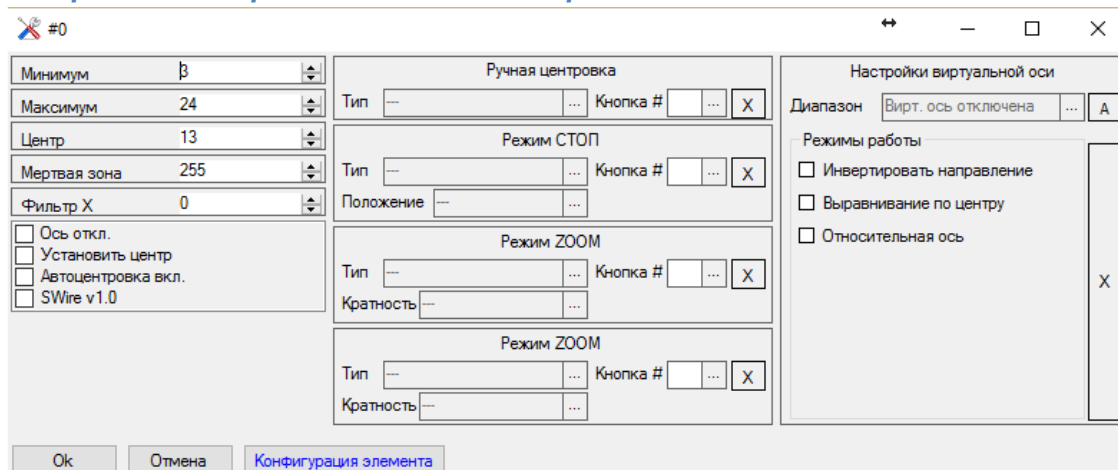
* Данный флаг становится видимым только при установленном флаг «Калибровка» у осей с цифровыми сенсорами.

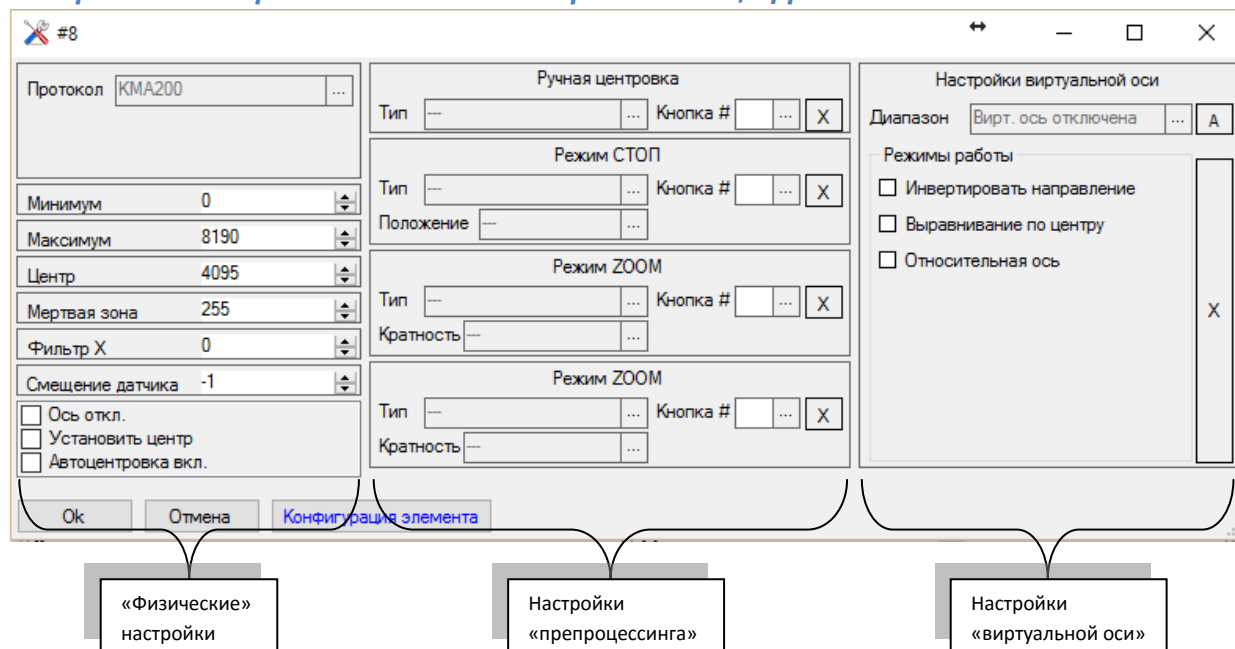
Настройка смещения датчика требуется, как правило, однократно при первой калибровке, либо при физической смене положения датчика относительно магнита. Однажды установленное значение смещение датчика, в дальнейшей работе, во время повторных калибровок изменений не требует.

Настройка физической оси

Настройки оси могут различаться в зависимости от типа используемых сенсоров вида устройства и версии его прошивки. Переход в раздел настроек осуществляется по нажатию пиктограммы  на блоке физической оси.

Настройки сенсоров подключенных к разъемам аналоговых осей





Кнопки управления

В нижней части окна настроек расположены кнопки управления

Ok

Закрытие формы окна настроек и возврат в предыдущее окно с сохранением сделанных изменений в буфере конфигуратора.

Отмена

Закрытие формы окна настроек и возврат в предыдущее окно конфигуратора без сохранения сделанных изменений в буфере конфигуратора.

Конфигурация элемента

Открывает менеджер конфигурации настройки оси ([элемента](#)).

физические настройки

Минимум 3

числовое показание откалиброванного значения минимума, может быть изменено вручную.

Максимум 24

числовое показание откалиброванного значения максимума, может быть изменено вручную.

Центр 13

числовое значение заданного центрального положения оси. Настройка центрального положения описана [ниже](#).

Мертвая зона 255

числовое значение центральной МЗ оси, задается в отсчетах вручную (при значении 0, МЗ отсутствует).

Фильтр X 0

числовое значение степени фильтрации входного сигнала датчика. Может принимать значения от 0 до 5 (0-фильтрация отключена). Применяется для подавления шумовой составляющей сигнала датчика. **Включение фильтрации придает дополнительную задержку в отклике датчика. Настоятельно не рекомендуется производить включение фильтрации для цифровых датчиков (RAMS, KMA200 и проч.).**

Смещение датчика -1

откалиброванное значение смещение датчика относительно магнита. Рекомендуется настраивать при калибровке, без ручного изменения данного параметра.



☐ **Ось откл.** для неиспользуемых каналов осей рекомендуется установить данный флаг. При этом работа оси блокируется, и визуально не мешает настраивать реально работающие оси. Оси, у которых установлен данный флаг, взамен числовых показания, имеют надпись **Ось отключена**.

☐ **Установить центр** при установке данного флага происходит фиксация значения поля «Центр»
Настройка центрального положения описана [ниже](#).

☐ **Автоцентровка вкл.** позволяет включить режим автоцентровки. Настройка режима автоцентровки описана [ниже](#).

☐ **SWire v1.0** установка данного флага переводит аналоговую ось в цифровой режим, для работы с датчиками **RAMS**

дополнительная настройка для разъемов цифровых осей, позволяет выбрать вид подключенного датчика (в настоящее время поддерживаются датчики KMA200, RAMS, MLX90333, MLX90316). Список датчиков может со временем пополняться.

Установка центрального положения физической оси

Для задания центрального положения оси, служит флаг ☐ **Установить центр**. Пока данный флаг не установлен, центральным положением оси является среднее арифметическое между откалиброванными значениями минимума и максимума. Также следует заметить, что значение поля **Центр** всегда будет равно текущему положению оси, если не установлен флаг «Установить центр». И напротив, значение поля «Центр» фиксируется на положении оси в момент установки флага «Установить центр». Порядок установки центрального положения оси:

1. Проверить что флаг ☐ **Установить центр** не установлен, если это не так, необходимо его снять
2. Переместить орган управления осью в нужное (центральное) положение
3. Установить флаг ☐ **Установить центр**

Включение режима «автоцентровка»

При включении режима автоцентровка, установка значения **Центр** происходит при каждом включении контроллера. При этом за значение центра будет взято положения органа управления осью, во время подачи питания на контроллер.

* Данный режим является подрежимом центровки, поэтому для его включения должны быть установлены флаги

☐ **Автоцентровка вкл.** и ☐ **Установить центр**.

* Также следует отметить, что задание физического центрального положения оси, является только маркировочными данными (маркировочные данные впоследствии могут использоваться в прочих настройках функций контроллера, таких как функции осей виртуальной мыши, виртуальных осей джойстика и др.) и само по себе не влияет на центровку осей виртуального джойстика. Включение центровки на виртуальных осях см. [ниже, в разделе настройка виртуальных осей](#).

Настройки препроцессинга

Данные настройки проводят предварительную обработку физического сигнала датчика перед формированием виртуальной оси.

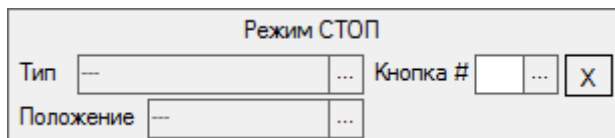
Ручная центровка

позволяет назначить кнопку, для установки значения **Центр** . При каждом нажатии назначенной кнопки, контроллер будет устанавливать значение «Центр» на текущее положение органа управления осью.

При этом отображаемое значение данного поля в конфигураторе меняться не будет. Изменения отобразится только при перезапуске конфигуратора. Для работы данной настройки также требуется наличие установленного флага ☐ Установить центр .

Режим может применяться совместно с работающим флагом ☐ Автоцентрировка вкл. . В таком случае центр будет установлен при включении в соответствии с режимом автоцентрировка, а в текущей работе значение центра может быть изменено с помощью заданной кнопки.

Режим СТОП



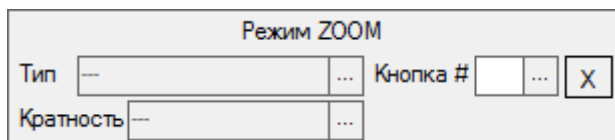
Позволяет задать кнопку для включения режима «СТОП». В данном режиме, значение виртуальной оси фиксируется в одном из заданных положений в поле **Положение** ---, и до отключения режима не зависит от изменения физической оси.

- Текущее
- Центр
- Минимум
- Максимум

Может быть выбрано одно из положений

* При отключении режима СТОП произойдет возврат виртуальной оси из фиксированного положения в текущее. При этом, в случае значительной разницы между фиксированным и текущим положениями, возврат виртуальной оси может произойти в виде резкого скачка показаний. Для исключения такого эффекта служит параметр «Скорость схождения осей»

Режим ZOOM



Позволяет задать кнопку для включения режима «ZOOM». В данном режиме меняется отклик виртуальной оси. Отклик задается в поле **Кратность** ---.

Кратность, числовое значение, показывающее степень уменьшения/увеличения отклика виртуальной оси. Уменьшение отклика приводит к увеличению точности управления, когда перемещения физического органа управления приводят к уменьшенному перемещению виртуальной оси (в кратность раз).

И наоборот, увеличение отклика приводит к увеличению «маневренности», когда «малые» перемещения физического органа управления приводят к большим изменениям виртуальной оси.

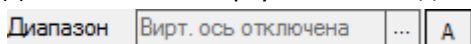
Возможно задание нескольких различных включений режимов «ZOOM». Например, один режим настроенный на «маневренность», другой на «точность».

* При отключении режима ZOOM произойдет возврат отклика виртуальной оси к нормальному значению. При этом может произойти значительное изменение показания виртуальной оси в виде резкого скачка. Для исключения такого эффекта служит параметр «Скорость схождения осей»

Настройка виртуальной оси

Только виртуальные оси могут быть назначены на оси джойстика.

Для включения виртуальной оси достаточно выбрать ее рабочий диапазон в поле



Это можно сделать в ручную, нажав кнопку **A**. Подбор диапазона также может быть выполнен автоматически, при нажатии кнопки **A**.

☐ Инvertировать направление при необходимости, перемещение виртуальной оси может быть инvertировано при установке данного флага.

☐ Выравнивание по центру позволяет задать «центровку» виртуальной оси по заданному центральному положению физической оси **Центр** 13.





☐ **Относительная ось** меняет режим работы виртуальной оси, в котором положение оси не зависит от положения физической. Но при этом появляется зависимость в скорости перемещения виртуальной оси, от расстояния значения физической оси от заданного центрального положения.

Пример:

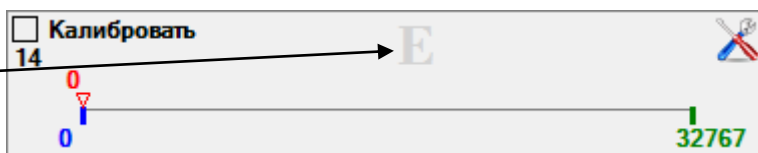
- физическая ось находится в центральном положении (заданном в поле «Центр», либо среднем между мин. и макс.), при этом виртуальная ось не движется, находится в предыдущем положении.
- физическая ось сместилась на несколько единиц вправо относительно своего центра, виртуальная ось стала с постоянной скоростью уменьшать свое значения, и будет уменьшать пока физ. ось не вернется в центр.
- физическая ось сдвинулась вправо еще на несколько единиц, виртуальная увеличила скорость уменьшения значения.
- физическая ось переместилась влево относительно центра, виртуальная стала увеличивать свои показания.

Настройка эмулированных осей

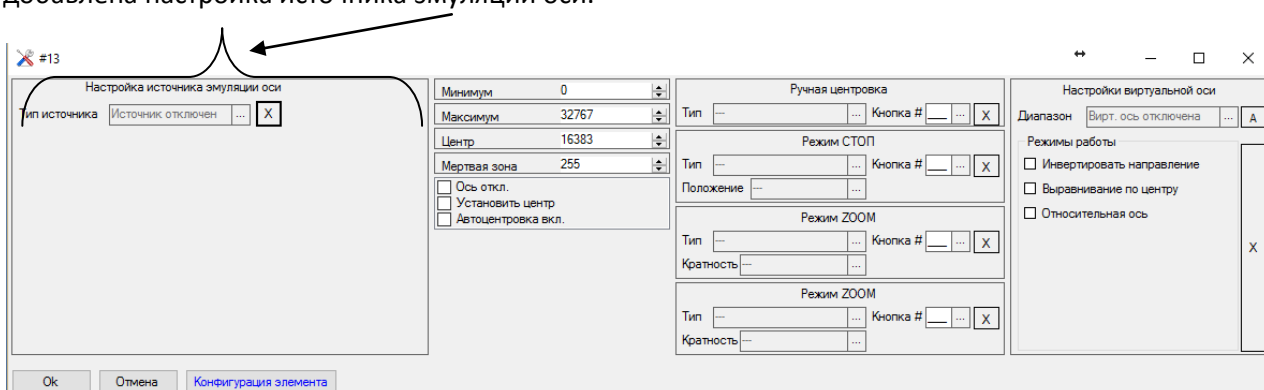
Эмулированные оси для устройства являются равнозначными физическим осям. Но при этом не имеют собственного источника сигнала. Взамен этого они используют в качестве входящих данных, значения других осей и кнопок (физических, виртуальных а также эмулированных)

Блок эмулированной оси в окне настройки осевого ввода выглядит наподобие блока физической

оси, но имеет знак **Е** в центре блока:

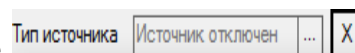


Настройки эмулированной оси идентичны настройкам физических осей, за исключением того, что добавлена настройка источника эмуляции оси.



Настройка источника эмуляции оси

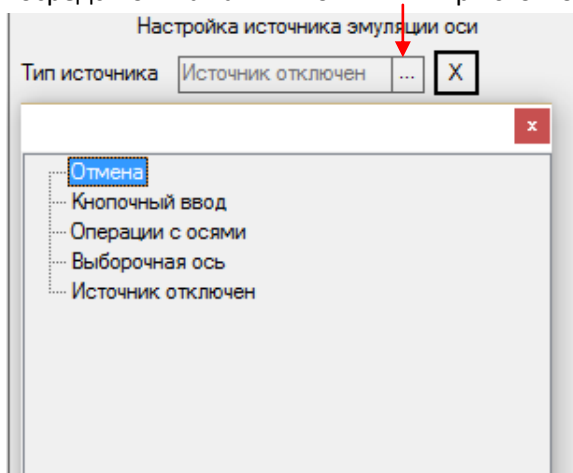
Выбор источника эмуляции оси (далее источник) производится в поле



посредством нажатия кнопки **...**.

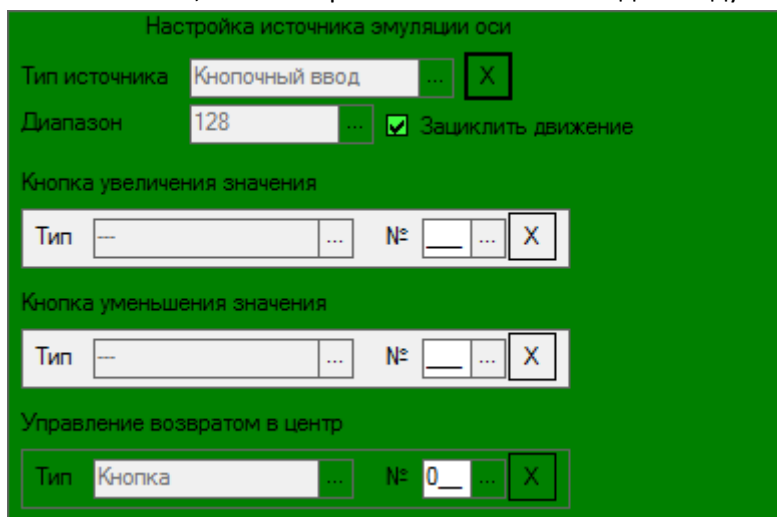


При этом откроется список типов возможных источников



Кнопочный ввод

Кнопочный ввод является дискретным источником данных. При этом источник данных влияет непосредственно не на абсолютное значение оси, а только на его изменение. При выборе данного типа источника, блок настройки источника выглядит следующим образом:



Диапазон 128 в данном поле необходимо указать диапазон работы эмулированной оси. При этом показания оси будут меняться в пределах от 0 до **Диапазон-1**. (от 0 до 127 в случае как на рисунке выше)

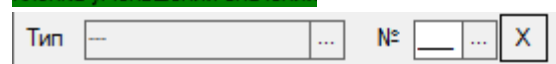
☒ **Заиклить движение** При установке данного флага, значение оси при достижении мин значения, и при попытке последующего уменьшения, перейдет в максимальное значение. И аналогично, при переходе максимального положения, установится в значение 0. Если же флаг не установлен, то изменения оси будут останавливаться при достижении границ рабочего диапазона.

Кнопка увеличения значения



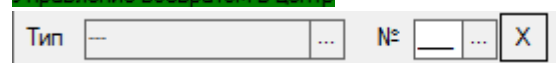
В данном поле задается кнопка, при срабатывании которой, значение оси будет увеличено на 1 единицу (при достижении границы рабочего диапазона, значение оси будет определено в соответствии с флагом «Заиклить движение»).

Кнопка уменьшения значения



В данном поле задается кнопка, при срабатывании которой, значение оси будет уменьшено на 1 единицу (при достижении границы рабочего диапазона, значение оси будет определено в соответствии с флагом «Заиклить движение»).

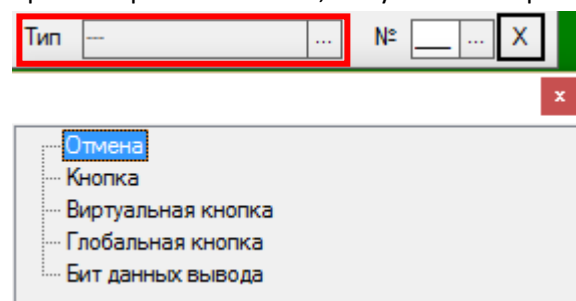
Управление возвратом в центр



В данном поле задается кнопка, при срабатывании которой, значение оси будет установлено в центральное положение.

Выбор кнопок

При выборе типа кнопок, могут быть выбраны дискретные источники из следующего списка



--- Кнопка физическая кнопка устройства (см. [раздел настройка кнопочного ввода](#))

--- Виртуальная кнопка виртуальная кнопка устройства. (см. [раздел настройка кнопочного ввода](#))

--- Глобальная кнопка глобальная кнопка из «Общих настроек» контроллера.



.... **Бит данных вывода** 1 бит из данных блока вывода. Данные вывода формируются на ПК программой – роутером, в данной инструкции не описывается.

Также требуется указать номер соответствующей кнопки (или номер бита данных).

Тип ... **№ X**

Операции с осями

Операции с осями в качестве источника эмуляции выступает сумма или разность двух выбранных осей. При выборе данного типа источника, блок настройки источника выглядит следующим образом:

Настройка источника эмуляции оси

Тип источника Операции с осями ... X

Действие Вычитание ...

Ось # 1 Кратность x1 ... Формат Мин. Центр ...

Тип Виртуальная ось ... Устройство # ... № ... X

Ось # 2 Кратность x1 ... Формат Мин. Центр ...

Тип Виртуальная ось ... Устройство # ... № ... X

Действие Вычитание ... в данном поле выбирается одна из математических операций, сложение или вычитание:

Сложение – в этом случае значением эмуляции является сумма **обработанных значений** Ось#1 и Ось#2. $ValEm = format(ValAx1) + format(ValAx2)$, где **fomat** это функция обработки значения оси

Вычитание – в этом случае значением эмуляции является разность **обработанных значений** Ось#1 и Ось#2 $ValEm = format(ValAx1) - format(ValAx2)$, где **fomat** это функция обработки значения оси

Настройка осей-источников

Необходимо определить одну, или две оси-источники **Ось #1** и **Ось #2**, если какая либо из этих осей не задано, то вместо ее значения будет использоваться ноль.

Тип Виртуальная ось ... **Устройство #** ... **№** ... X

В качестве типа оси можно выбрать следующие элементы

.... **Ось физическая ось** устройства

.... **Виртуальная ось виртуальная ось** устройства. При этом Основная плата может использовать также виртуальные оси других устройств.

.... **Бинарный вывод** бинарные данные блока вывода. Данные вывода формируются на ПК программой – роутером, в данной инструкции не описывается.

Тип Виртуальная ось ... **Устройство #** ... **№** ... X

В случае настройки эмулированной оси Основной платы, при выборе типа оси «Виртуальная ось», также следует выбрать устройство, которому принадлежит данная виртуальная ось. В остальных случаях данное поле не заполняется.

Тип Виртуальная ось ... **Устройство #** ... **№** ... X

Также следует задать номер оси.





Настройка кратности и формата осей-источников

Кратность ... числовое значение показывает, с какой кратностью соответствующая ось участвует в формировании итогового значения эмуляции.

Формат ... формат значений оси-источника:

... Положительные значения от мин. к макс. Значение оси-источника соответствуют 0 при ее минимальном значении, далее идут по возрастанию до максимального значения.

... Положительные значения от центра к макс., отрицательные значения от центра к мин. Значение оси-источника соответствуют 0 при ее центральном положении, увеличиваются по возрастанию к максимальному положению и уменьшаются в сторону отрицательных значений при движении к минимуму.

... Положительные значения от центра к макс., от центра к мин. нулевые значения Значение оси-источника соответствуют 0, если ее положение равно или меньше центральному, увеличиваются по возрастанию к максимальному положению.

... Положительные значения от центра к мин., от центра к макс. нулевые значения Значение оси-источника соответствуют 0, если ее положение равно или больше центральному, увеличиваются по возрастанию к минимальному положению.

Выборочная ось

Выборочная ось в качестве источника эмуляции выступает одна из двух указанных осей. При выборе данного типа источника, блок настройки источника выглядит следующим образом:

Настройка источника эмуляции оси

Тип источника ...

Основная ось

Тип ... № ...

Альтернативная ось

Тип ... Устройство # № ...

Кнопка выбора альтернативной оси

Тип ... № ...

Настройка осей-источников

Необходимо определить одну, или две оси-источники **Основная ось** и **Альтернативная ось**, если какая либо из этих осей не задано, то вместо ее значения будет использоваться ноль. Определение осей производится также как в [предыдущем разделе](#).

Настройка кнопки выбора оси

По аналогии с [разделом выше](#) настраивается кнопка выбора альтернативной оси. При активации данной кнопки, в качестве источника эмуляции будет выступать **Альтернативная ось**. В других случаях источником будет служить **Основная ось**.

Завершение и сохранение настроек

После выполнения настроек, следует сохранить в контроллере все сделанные изменения. Это производится по нажатию кнопки в главном окне настроек осевого ввода.

После выполнения записи, и последующей перезагрузки контроллера, в окне настроек осевого ввода отобразятся настроенные виртуальные оси. А блоки физических осей, с настроенными виртуальными осями, будут обрамлены зеленым цветом.



Осевой ввод brd#0 (F3)

Ось	Калибровать	Значение	Единица
0	<input type="checkbox"/>	Ось отключена	
1	<input type="checkbox"/>	19	1023
2	<input type="checkbox"/>	19	1023
3	<input type="checkbox"/>	19	1023
4	<input type="checkbox"/>	16	1023
5	<input type="checkbox"/>	10	1023
6	<input type="checkbox"/>	9	1023
7	<input type="checkbox"/>	7	1023
8	<input type="checkbox"/>	8190	32767
10	<input type="checkbox"/>	8190	32767
12	<input type="checkbox"/>	0	32767
13	<input type="checkbox"/>	0	32767
14	<input type="checkbox"/>	0	32767
15	<input type="checkbox"/>	0	32767

Выходные данные (виртуальная часть)

(0) 6

(1) 5

Скорость схождения осей: 255

Ok Отмена Восстановить Записать Конфигурация настроек

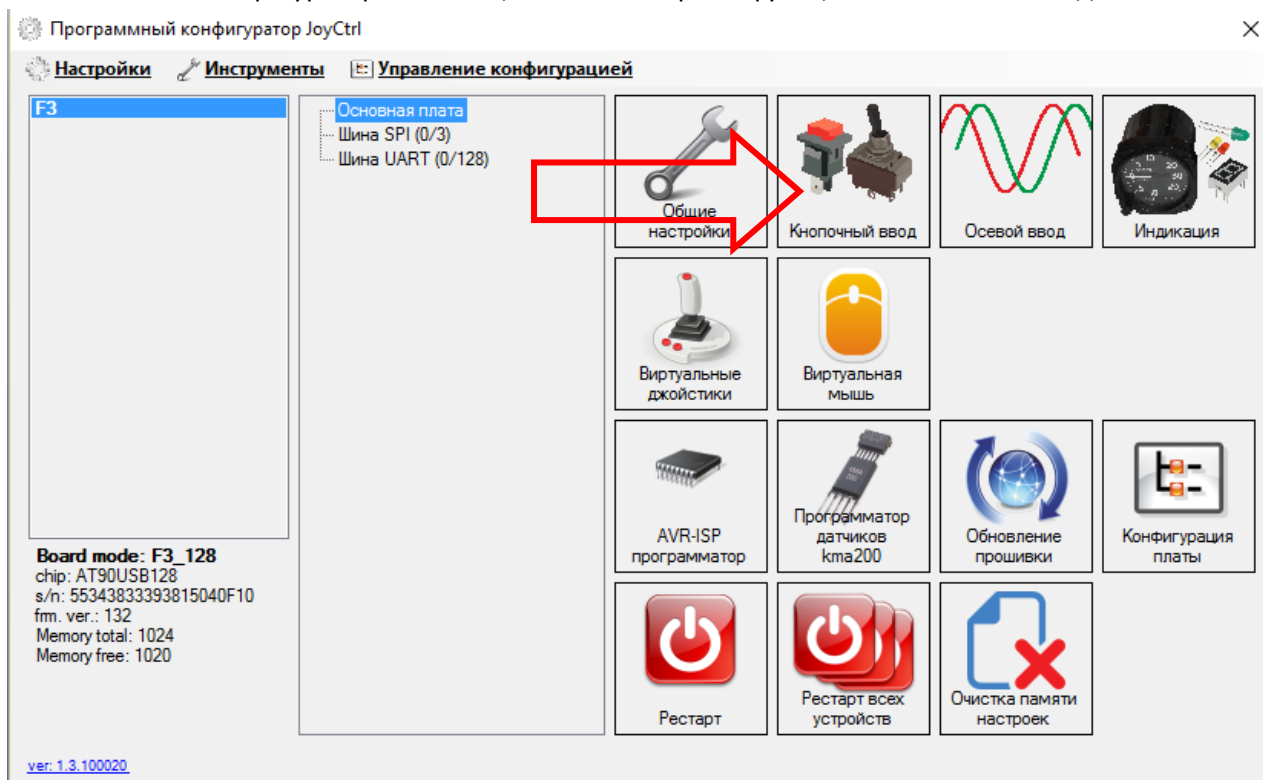
Две настроенные виртуальные оси

Физические оси с настроенными виртуальными осями

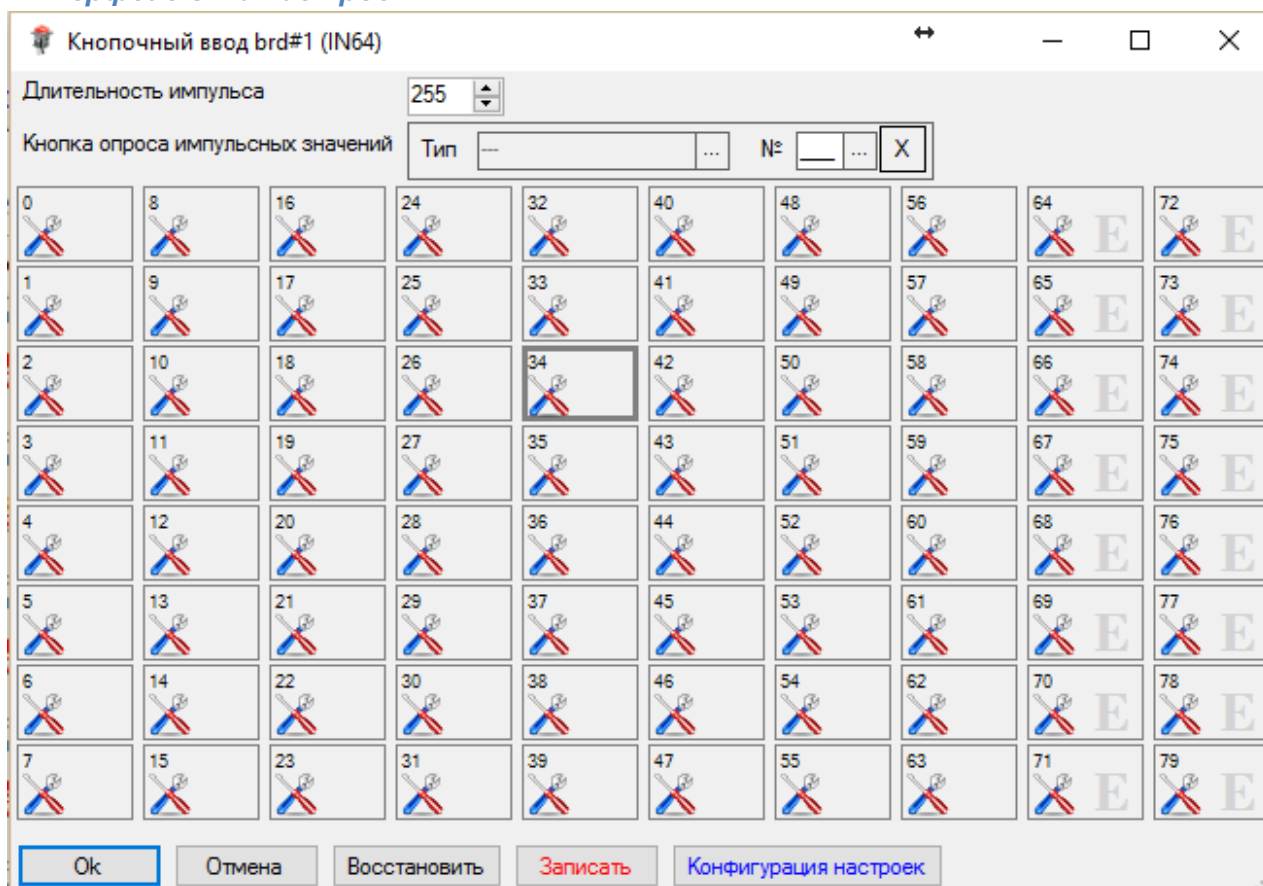
Настройка кнопочного ввода

Переход в режим настройки

В главном окне конфигуратора с помощью ЛКМ выбираем функцию «Кнопочный ввод»

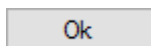


Интерфейс окна настроек



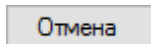
Кнопки управления

В нижней части окна настроек расположены кнопки управления

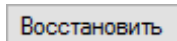


Заккрытие формы окна настроек и возврат в главное окно конфигуратора с сохранением сделанных изменений в буфере конфигуратора.

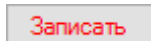
*** Сохранение настроек в буфере конфигуратора является временным. Для того чтобы настройки стали действительными, их необходимо записать в память устройства (см. ниже).**



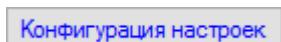
Заккрытие формы окна настроек и возврат в главное окно конфигуратора без сохранения сделанных изменений в буфере конфигуратора.



Отменяет все сделанные изменения в окне настроек и восстанавливает последние записанные в устройство настройки.



Сохраняет текущие настройки в энергонезависимой памяти устройства. При этом если в настройках интерфейса конфигуратора был установлен параметр автоматического сброса, то также произойдет рестарт системы и повторная инициализация окна настроек.

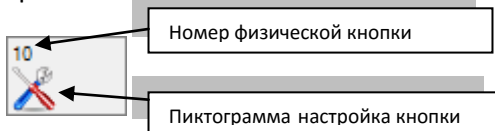


Открывает [менеджер конфигурации функции](#).

Блоки физических кнопок

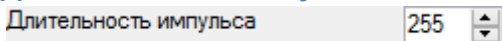
Все основные настройки кнопочного ввода выполняются в блоках физических кнопок.

Количественный таких блоков может меняться в зависимости от вида устройства и версии его прошивки.



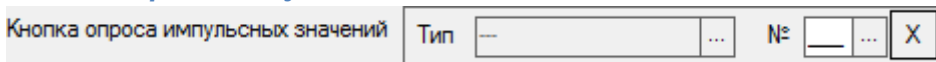
* Если в блоке отображается символ , это означает, что данная кнопка является эмулированной (см. ниже)

Длительность импульса



виртуальные кнопки, могут отображать состояние соответствующей им физической кнопки как постоянно, так и в импульсном режиме, только при смене состояния физической кнопки. При этом длительность создаваемого импульса зависит от значения в данном поле. Чем больше значение, тем больше длительность. При этом само значение подбирается опытным путем.



Кнопка опроса импульсных значений



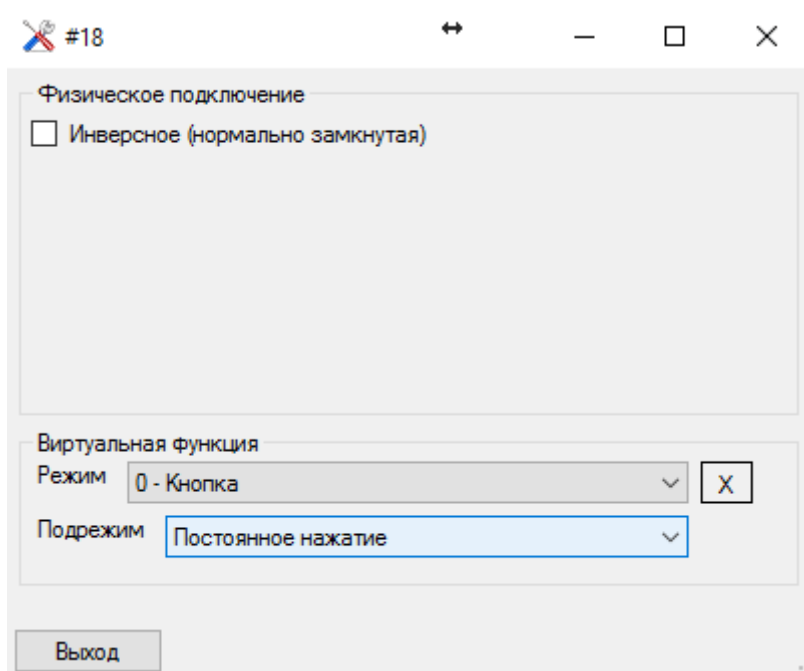
виртуальные кнопки, работающие в импульсном режиме, отображают актуальное состояние, только в [течении определенного времени](#) после изменения состояния физической кнопки. В то же время, когда физическая кнопка находится без изменений, такая виртуальная кнопка остается всегда не активной. Поэтому кнопки в данном режиме требуют синхронизации при начале работы (после запуска симулятора). Для этой цели служит указанное поле, в котором можно [задать](#) кнопку синхронизации. При активации такой кнопки, все виртуальные кнопки работающие в импульсном режиме, начинают отображать свое актуальное состояние, в течении всего времени пока активна кнопка опроса.

Настройка физической кнопки

Настройки кнопки могут различаться в зависимости от вида устройства и версии его прошивки.

Переход в раздел настроек осуществляется по нажатию пиктограммы  на блоке физической оси. Также у кнопки может вовсе не быть настроек, в таком случае пиктограмма  на ее блоке будет отсутствовать.





Кнопки управления

Выход — Закрытие формы окна настройки и возврат в предыдущее окно с сохранением сделанных изменений в буфере конфигулятора.

X — Очистка виртуальной функции кнопки. Режим: 7 - Виртуальная кнопка отключена

Настройка физического подключения

☐ **Инверсное (нормально замкнутая)** При установке данного флага, физическая кнопка меняет свое состояние на противоположное. Становится активной при размыкании (физических контактов) и наоборот.

Настройка виртуальной функции

Настройка виртуальной функции, создает одну или несколько виртуальных кнопок устройства. Функция задается в поле **Режим**:

0 - Кнопка в этом случае создается одна виртуальная кнопка, которая работает в соответствии с выбором в поле **Подрежим**:

Постоянное нажатие в этом подрежиме виртуальная кнопка всегда повторяет состояние физической.

Постоянные импульсы в этом подрежиме виртуальная кнопка генерирует постоянные импульсы, все время пока активна физическая кнопка. Длительность импульсов выбирается в [соответствующем поле](#). Также виртуальная кнопка полностью повторяет состояние физической, при активации [кнопки синхронизации](#).

Импульсов в нажатии - 1

Импульсов в нажатии - 14 в этом подрежиме виртуальная кнопка генерирует выбранное число импульсов, при переключении физической кнопки в активное состояние. После генерации заданного числа импульсов, виртуальная кнопка становится неактивной, до следующего включения физической кнопки. Генерация последовательности импульсов прекращается преждевременно, если физическая кнопка станет не активной до начала генерации последнего импульса в последовательности.

1 - Одна кнопка при замыкании/размыкании в этом режиме создается одна виртуальная кнопка, работающая всегда в импульсном режиме. При этом запуск генерации последовательности импульсов происходит при каждом изменении состояния физической кнопки (и в момент активации и в момент деактивации).



В поле подрежим, выбирается число генерируемых импульсов, от 1 до 16. Работа виртуальной кнопки в подрежимах постоянного нажатия и постоянных импульсов, в данном случае не имеет смысла.

2 - Две кнопки при замыкании/размыкании в этом режиме создаются две виртуальных кнопки, которые работают в соответствии с выбором в поле **Подрежим:**

Постоянное нажатие в этом подрежиме первая виртуальная кнопка всегда повторяет состояние физической, а вторая ее инверсное состояние.

Постоянные импульсы в этом подрежиме первая виртуальная кнопка генерирует постоянные импульсы, все время пока активна физическая кнопка, а вторая в то время пока физическая кнопка неактивна. Длительность импульсов выбирается в соответствующем поле. Также виртуальная кнопка полностью повторяет состояние физической, при активации кнопки синхронизации.

Импульсов в нажатии - 1

Импульсов в нажатии - 14 в этом подрежиме, первая и вторая виртуальные кнопки генерирует выбранное число импульсов, при переключении физической кнопки в активное и неактивное состояния соответственно. После генерации заданного числа импульсов, виртуальные кнопки становятся неактивными, до следующего изменения состояния физической кнопки. Генерация последовательности импульсов прекращается преждевременно, если физическая кнопка изменит свое состояние до начала генерации последнего импульса в последовательности.

3 - **Энкодер** при выборе этого режима, он также становится активным для соседней физической кнопки и предназначен для подключения инкрементного энкодера. При этом код, получаемый с энкодера, проходит обработку таким образом, что при вращении его ручки в одну сторону, постоянно включается первая физическая кнопка, а при вращении в другую, то же самое происходит со второй физ. кнопкой. Работа связанных с ними виртуальных кнопок происходит в соответствии с выбором в поле **Подрежим:**

2 кнопки в этом подрежиме создаются две виртуальных кнопки, состояния которых всегда соответствуют состояниям физических.

2 импульсные кнопки этот подрежим аналогичен предыдущему, за исключением того, что виртуальные кнопки работают в импульсном режиме, генерируя каждая по одному импульсу в момент активации соответствующей ей физической кнопки.

2х скоростной, скорость - 1 в этом подрежиме на каждое направление вращения ручки энкодера создается по 2 виртуальные кнопки (всего 4 кнопки на оба направления). При этом одна из таких кнопок срабатывает при медленном вращении ручки, другая при быстром. Скорость вращения, при которой начинает срабатывать вторая кнопка, определяется параметром **скорость - 1** в подрежиме, может быть выбрано значение от 1 до 6. Чем выше значение, тем при более высокой скорости вращения происходит срабатывание второй кнопки. Все кнопки в этом подрежиме работают в режиме генерации одного импульса.

4 - **Циклическое переключение вперед** в этом режиме последовательно создаются от 2 до 17 виртуальных кнопок. Число создаваемых кнопок задается в поле **Подрежим**. При каждом нажатии физ. кнопки, происходит активация одной из виртуальных кнопок. Виртуальные кнопки при этом активируются поочередно, по возрастанию. После активации кнопки с наибольшим номером в последовательности, очередность переходит к самой младшей кнопки. Текущая виртуальная кнопка активна, только когда активна физическая.

5 - **Циклическое переключение назад** в этом режиме последовательно создаются от 2 до 17 виртуальных кнопок. Число создаваемых кнопок задается в поле **Подрежим**. При каждом нажатии физ. кнопки, происходит активация одной из виртуальных кнопок. Виртуальные кнопки при этом активируются поочередно, по убыванию. После активации кнопки с наименьшим номером в последовательности,

очередность переходит к кнопки с наибольшим номером. Текущая виртуальная кнопка активна, только когда активна физическая.

4 - Циклическое переключение вперед

5 - Циклическое переключение назад Если оба этих режима задать на соседние физические кнопки, и при этом указать одинаковое число виртуальных кнопок в последовательности, то такие физ. кнопки начинают работать в связке, создавая одну общую последовательность кнопок. При этом одна из физ. кнопок отвечает за увеличение номера активной вирт.кнопки в последовательности, другая соответственно за уменьшении.

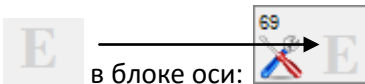
6 - Циклическое переключение с реверсом данные режим аналогичен двум предыдущим. Но отличается тем, что направление движения активной вирт.кнопки в последовательности меняется каждый раз, когда последовательность достигает минимальной или максимальной своей границы.

7 - Виртуальная кнопка отключена в данном режиме формирование виртуальной кнопки не производится, виртуальная функция отключена.

Настройка эмулированных кнопок

Эмулированные кнопки для устройства, являются равнозначными физическим кнопкам. Но при этом не имеют собственного источника сигнала (физического контакта для замыкания). Взамен этого они используют в качестве входящих данных, значения других осей и кнопок (физических, виртуальных а также эмулированных)

Блок эмулированной кнопки в окне настройки кнопочного ввода выглядит наподобие блока

физической оси, но имеет знак  в блоке оси:

Настройка источника эмуляции

Настройка виртуальной функции эмулированной кнопки, полностью идентична настройке этой функции у физической кнопки. При этом дополнительно появляется настройка источника эмуляции.

Тип источника	Отключено
	Кнопки
	Оси

Необходимо выбрать Тип источника эмуляции

Бинарные источники данных

Оси позволяет выбрать в качестве источника бинарные данные осевого ввода (данные которые могут иметь значения в определенном диапазоне).

Тип	Ось	№	0	X
Диапазон включения				
Минимум	170	Максимум	230	

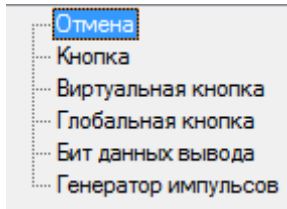
При этом можно выбрать Тип оси и ее номер. А так же диапазон значений оси, при котором эмулированная кнопка будет активироваться (будет включенной). Выбор типа и номера оси происходит так же, как было описано [ранее](#).

Дискретные источники данных

Кнопки позволяет выбрать в качестве источника дискретные данные (данные которые могут иметь всего два значения, 0 и 1). В этом режиме выбираются 2 источника дискретных данных, а также проводимая с ними логическая операция, результат которой будет состоянием эмулированной кнопки.



В качестве источников могут быть выбраны следующие типы дискретных данных



Кнопка физическая кнопка устройства

Виртуальная кнопка виртуальная кнопка устройства.

Глобальная кнопка глобальная кнопка из «Общих настроек» контроллера.

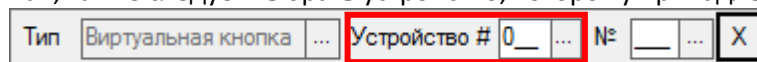
Бит данных вывода 1 бит из данных блока вывода. Данные вывода формируются на ПК программой – роутером, в данной инструкции не описывается.

Генератор импульсов 1 предустановленных генераторов импульсов. Генераторы имеют нумерацию от 0 до 15, чем меньше номер генератора, тем выше частота его работы. Каждый последующий генератор имеет в 2 раза меньшую частоту генерации импульсов.

Также требуется указать номер соответствующей кнопки, бита данных или номера генератора.

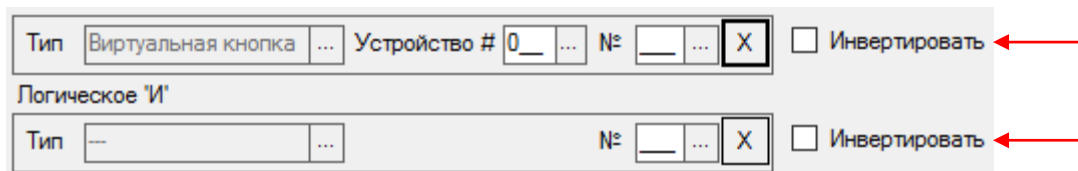


В случае настройки источника эмулированной кнопки Основной платы, при выборе типа источника как «Виртуальная кнопка», также следует выбрать устройство, которому принадлежит данная виртуальная кнопка.



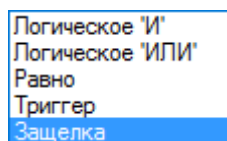
Остальные устройства системы имеют доступ только к собственным виртуальным кнопкам, и соответственно поле выбора устройства для них не заполняется.

Также состояние каждого из источников дискретных данных, может быть инвертировано установкой соответствующего флага, находящегося рядом с настройкой источника.



Выбор логической операции

Логическая операция выбирается из списка



Логическое 'И' Эмулированная кнопка будет активна, если активны оба источника дискретных данных. В противном случае ось деактивируется.

Логическое 'ИЛИ' Эмулированная кнопка будет активна, если активен хотя бы один источник дискретных данных. В противном случае ось деактивируется.

Равно Состояние эмулированной кнопки всегда равно состоянию первого источника дискретных данных. В этом случае настройка второго источника не производится.

Триггер Состояние эмулированной кнопки инвертируется каждый раз, при активации первого источника дискретных данных. В этом случае настройка второго источника не производится.

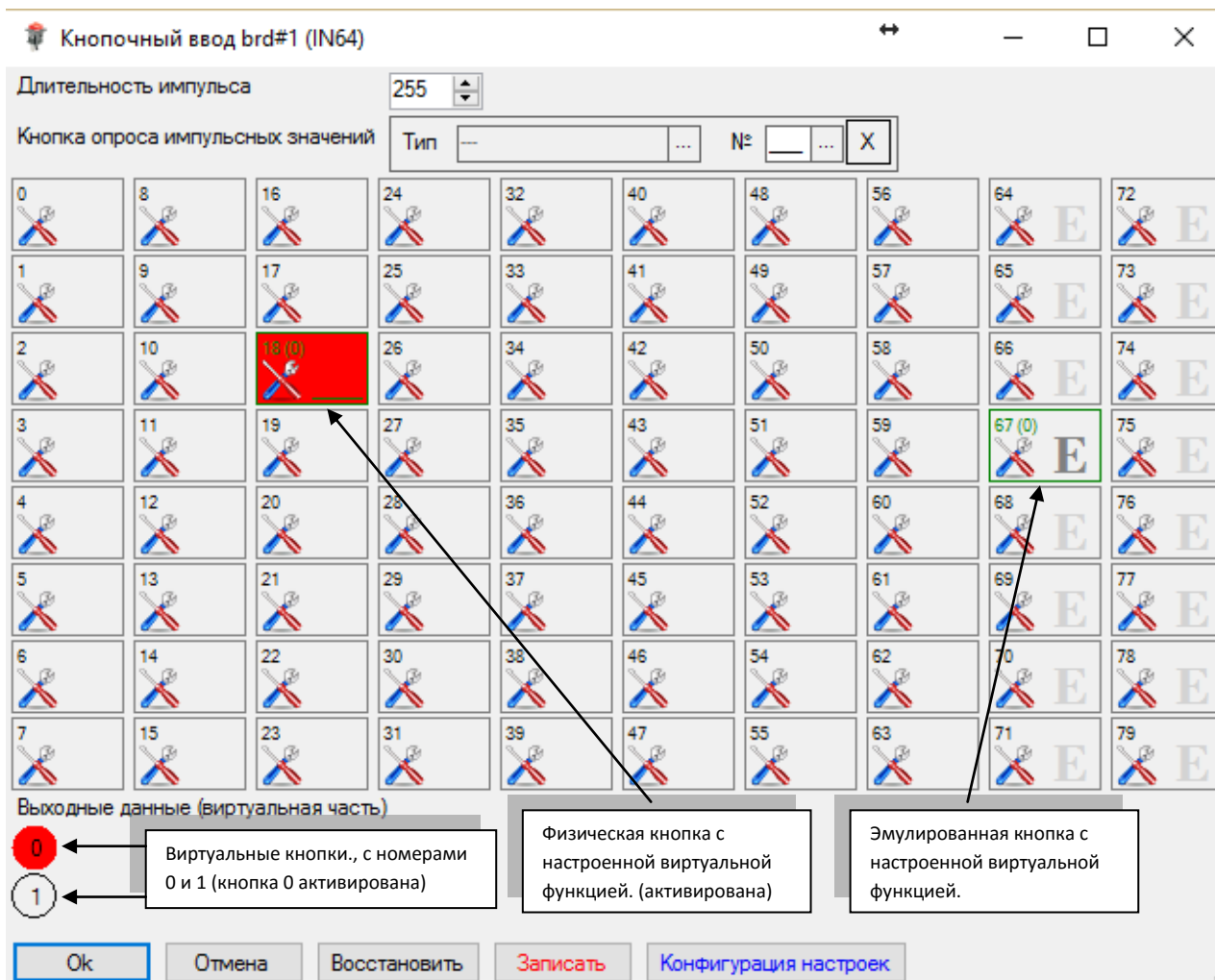
Зашелка Эмулированная кнопка активируется в момент активации первого источника дискретных данных, и деактивируется при активации второго источника.



Завершение и сохранение настроек

После выполнения настроек, следует сохранить в контроллере все сделанные изменения. Это производится по нажатию кнопки **Записать** в главном окне настроек кнопочного ввода.

После выполнения записи, и последующей перезагрузке контроллера, в окне настроек кнопочного ввода отобразятся настроенные виртуальные кнопки. Блоки физических кнопок, с настроенными виртуальными функциями, будут обрамлены зеленым цветом. Все виртуальные кнопки будут иметь нумерацию



Если подвести указатель Мышь к виртуальной кнопке, она будет выделена синим цветом, тоже произойдет с физической кнопкой, с которой она связана.

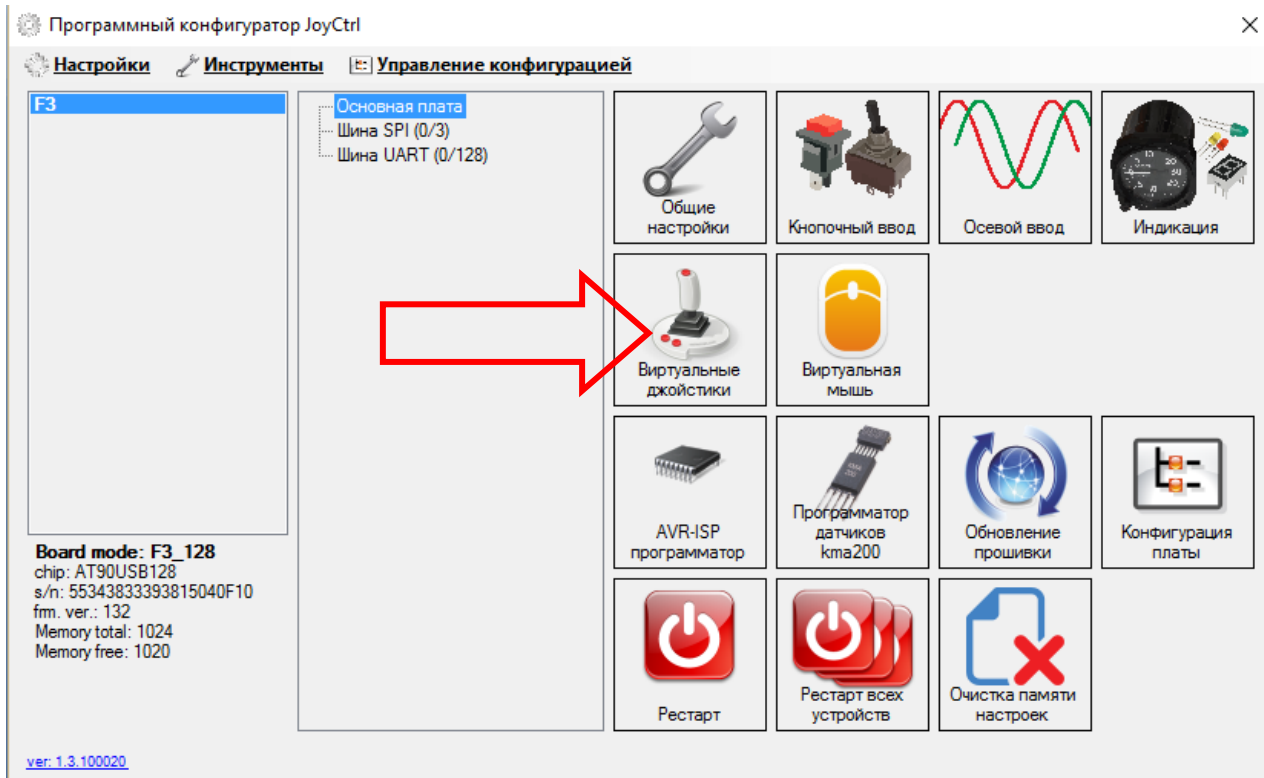


Настройка виртуальных джойстиков

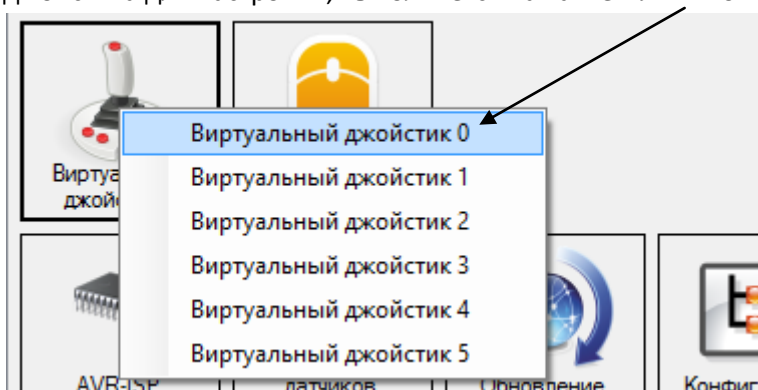
Для того чтобы настроенные виртуальные кнопки и/или виртуальные оси были доступны в компьютерных играх, необходимо произвести настройку как минимум одного виртуального джойстика (далее джойстик).

Переход в режим настройки

В главном окне конфигуратора с помощью ЛКМ выбираем функцию «Виртуальные джойстики»



Отобразится список доступных для настройки джойстиков. Количество джойстиков в списке зависит от типа используемого контроллера и версии установленного программного обеспечения. Выбор джойстика для настройки, выполняется нажатием ЛКМ по названию джойстика в списке.





Кнопки управления

В нижней части окна настроек расположены кнопки управления

Ok — Закрытие формы окна настроек и возврат в главное окно конфигуратора с сохранением сделанных изменений в буфере конфигуратора.

** Сохранение настроек в буфере конфигуратора является временным. Для того чтобы настройки стали действительными, их необходимо записать в память устройства (см. ниже).*

Отмена — Закрытие формы окна настроек и возврат в главное окно конфигуратора без сохранения сделанных изменений в буфере конфигуратора.

Восстановить — Отменяет все сделанные изменения в окне настроек и восстанавливает последние записанные в устройство настройки.

Записать — Сохраняет текущие настройки в энергонезависимой памяти устройства. При этом если в настройках интерфейса конфигуратора был установлен параметр автоматического сброса, то также произойдет рестарт системы и повторная инициализация окна настроек.

Конфигурация настроек — Открывает [менеджер конфигурации функции](#).


Настройка осей джойстика

Всего имеется возможность настроить до 8 осей у каждого джойстика.

Список доступных для настройки осей отображен в левой части окна настроек.

Процесс настройки осей заключается в назначении осям джойстика, ранее настроенных виртуальных осей устройств. ** назначить на оси джойстика возможно только виртуальные оси устройств.*

Для назначения оси первоначально следует указать устройство. Это можно сделать

вручную, указав адрес устройства, либо выбрать доступное устройство из списка, нажав кнопку .

Затем подобным образом вручную, либо из списка указываем номер виртуальной оси.

Настройка кнопок джойстика

Всего имеется возможность настроить до 128 кнопок у каждого джойстика.

! Некоторые игры поддерживают обработку только 32 кнопок на одном джойстике.

Кнопки настраиваются блоками, всего возможно настроить 4 блока кнопок.

Виртуальные кнопки	Устройство #	Кнопка #	-	X
Виртуальные кнопки	Устройство #	Кнопка #	-	X
Виртуальные кнопки	Устройство #	Кнопка #	-	X
Виртуальные кнопки	Устройство #	Кнопка #	-	X

Все блоки являются равнозначными, и могут настраиваться в любом порядке и сочетании.

Процесс настройки заключается в привязке к блоку ранее настроенных виртуальных кнопок устройств. * назначить на кнопки джойстика возможно только виртуальные кнопки устройств.

Первоначально следует указать устройство. Это можно сделать вручную, указав адрес устройства, либо выбрать доступное устройство из списка, нажав кнопку...

Затем следует указать номер первой кнопки в блоке.

Далее указываем номер последней кнопки в блоке.

Номера кнопок можно вводить вручную либо выбирать из списка, нажимая кнопки.

Пример:

На основной плате (адрес 0) настроены 40 виртуальных кнопок (номера с 0 по 39)

Выходные данные (виртуальная часть)

0	8	16	24	32
1	9	17	25	33
2	10	18	26	34
3	11	19	27	35
4	12	20	28	36
5	13	21	29	37
6	14	22	30	38
7	15	23	31	39

1. Для того чтобы все они были настроены в джойстике, выполняем такую настройку:

Виртуальные кнопки	Устройство #	0	...	Кнопка #	0	...	-	39	...	X
Виртуальные кнопки	Устройство #	...	...	Кнопка #	...	...	-	...	...	X
Виртуальные кнопки	Устройство #	...	...	Кнопка #	...	...	-	...	...	X
Виртуальные кнопки	Устройство #	...	...	Кнопка #	...	...	-	...	...	X

2. Для настройки джойстику только кнопок с 3 по 7 и с 17 по 31, используем 2 блока:

Виртуальные кнопки	Устройство #	0	...	Кнопка #	3	...	-	7	...	X
Виртуальные кнопки	Устройство #	0	...	Кнопка #	17	...	-	31	...	X
Виртуальные кнопки	Устройство #	...	...	Кнопка #	...	...	-	...	...	X
Виртуальные кнопки	Устройство #	...	...	Кнопка #	...	...	-	...	...	X

Также за счет использования нескольких блоков, можно на один джойстик назначить виртуальные кнопки от разных устройств.



Настройка переключателя вида

Имеется возможность настроить один 8-позиционный переключатель вида.

Для настройки переключателя вида, необходимо выбрать 4 виртуальных кнопки на основные направления (Вверх, Вправо, Вниз и Влево).

Первоначально следует указать устройство. Это можно сделать вручную, указав адрес устройства, либо выбрать доступное устройство из списка, нажав кнопку. ...



Устройство # ... Кнопка # ...

Затем следует указать номер виртуальной кнопки. Это можно сделать вручную, указав адрес устройства, либо выбрать доступное устройство из списка, нажав кнопку. ...



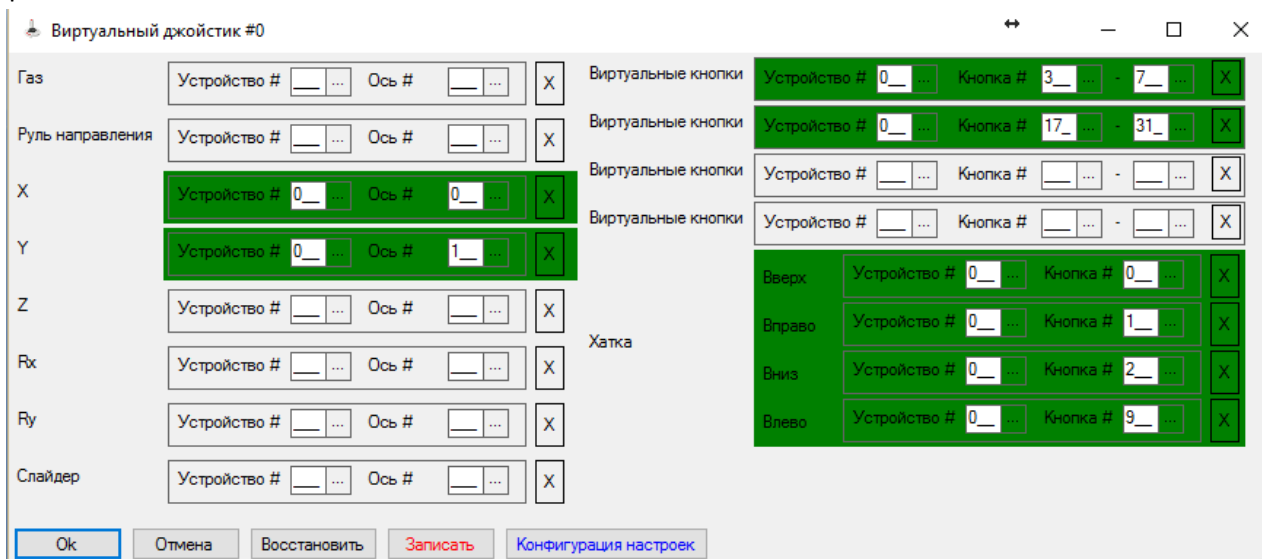
Устройство # ... Кнопка # ...

! Переключатель видов будет работать, только если настроить кнопки на все направления.

Завершение и сохранение настроек

После выполнения настроек, следует сохранить в контроллере все сделанные изменения. Это производится по нажатию кнопки **Записать** в окне настроек.

Настроенные элементы джойстика, после записи и перезагрузки контроллера, будут иметь зеленый фон.



Виртуальный джойстик #0

Элемент	Устройство #	Ось #	Виртуальные кнопки
Газ	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Руль направления	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
X	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Y	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Z	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Rx	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Ry	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Слайдер	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>

Виртуальные кнопки

Направление	Устройство #	Кнопка #
Вверх	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Вправо	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Вниз	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Влево	<input type="text"/>	<input type="text"/>

Хатка

Ok Отмена Восстановить **Записать** Конфигурация настроек



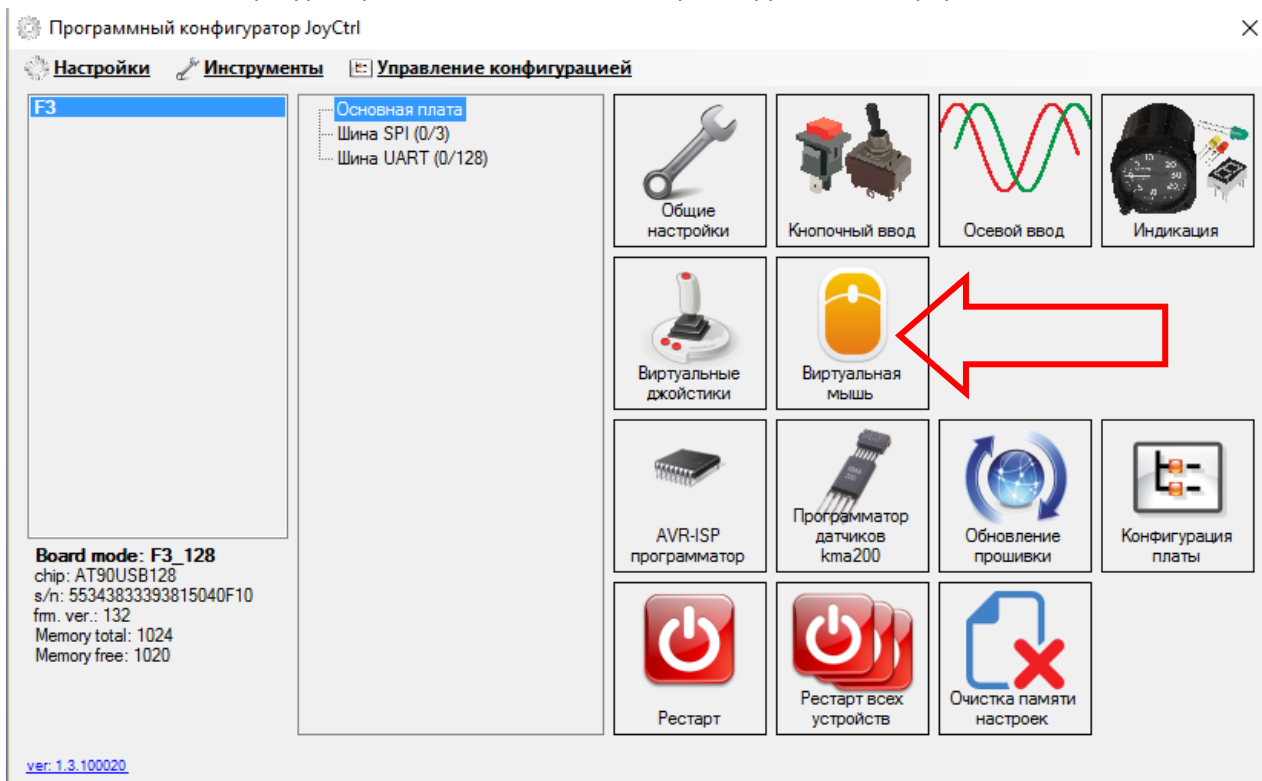
Настройка виртуальной мыши

Данная функция позволяет настроить управление указателем компьютерной мыши (далее мышь).

! В некоторых случаях, при некорректной настройке осей указателя мыши, возможна потеря контроля над указателем. Это приведет к затруднению использования интерфейсов компьютерных программ, в т.ч. и конфигулятора. В таком случае, для экстренного отключения управления указателем необходимо замкнуть контакты разъема «SAFE» («INIT» на контроллерах версии F2/L2) на основной плате контроллера и исправить настройки управления. После чего контакты разъема «SAFE» можно будет разомкнуть, вернув возможность управления указателем контроллеру.

Переход в режим настройки

В главном окне конфигулятора с помощью ЛКМ выбираем функцию «Виртуальная мышь»





Виртуальная мышь (F3)

i. Экстренное отключение функций виртуальной мыши выполняется замыканием контактов разъема **SAFE**

Скорость движения

Ось X Режим

Ось Y Режим

Левая кнопка Режим

Правая кнопка Режим

Средняя кнопка Режим

Ok Отмена Восстановить Записать Конфигурация настроек

Кнопки управления

В нижней части окна настроек расположены кнопки управления

Ok Закрытие формы окна настроек и возврат в главное окно конфигуратора с сохранением сделанных изменений в буфере конфигуратора.

** Сохранение настроек в буфере конфигуратора является временным. Для того чтобы настройки стали действительными, их необходимо записать в память устройства (см. ниже).*

Отмена Закрытие формы окна настроек и возврат в главное окно конфигуратора без сохранения сделанных изменений в буфере конфигуратора.

Восстановить Отменяет все сделанные изменения в окне настроек и восстанавливает последние записанные в устройство настройки.

Записать Сохраняет текущие настройки в энергонезависимой памяти устройства. При этом если в настройках интерфейса конфигуратора был установлен параметр автоматического сброса, то также произойдет рестарт системы и повторная инициализация окна настроек.

Конфигурация настроек Открывает [менеджер конфигурации функции](#).

Настройка скоростью движения указателем

Скорость движения числовой параметр, определяющий максимальную скорость перемещения указателя. Максимальное значение параметра 3, соответствует максимальной скорости перемещения указателя. Минимальное значение 0.

Режим ...

В поле **Режим** ... из списка необходимо выбрать вид управляющего элемента осью указателя.

В этом качестве могут быть следующие элементы.

1. физическая ось основной платы контроллера

Режим ...

☐ Инвертировать ...

Перемещение указателя происходит при отклонении физической оси от ее [центра](#) в одну либо другую сторону. В поле «**№**» необходимо указать номер физической оси основной платы. Установкой флага «**Инвертировать**» возможно сменить направление движение указателя на противоположное. Скорость перемещения указателя увеличивается по мере отклонения значения физической оси от ее центра. При этом максимальная скорость движения указателя определяется в поле [Скорость движения](#).

2. виртуальная ось любого устройства

Режим ...

☐ Инвертировать Устройство # ... № ...

Перемещение указателя происходит при отклонении физической оси от ее [центра](#) в одну либо другую сторону. В поле «**Устройство**» необходимо указать адрес выбранного устройства. Затем в поле «**№**» необходимо указать номер виртуальной оси устройства. Установкой флага «**Инвертировать**» возможно сменить направление движение указателя на противоположное. Скорость перемещения указателя увеличивается по мере отклонения значения физической оси от ее центра. При этом максимальная скорость движения указателя определяется в поле [Скорость движения](#).

3. физические кнопки основной платы контроллера

Режим ...

Кнопка увеличения значения ...

Кнопка уменьшения значения ...

Перемещение указателя происходит в одну или противоположную сторону при активации одной из двух заданных физических кнопок основной платы. Скорость перемещения в этом случае постоянна все время, пока активна кнопка управления и определяется заданным [параметром](#). Для указания выбранных кнопок, необходимо заполнить их номера в соответствующих полях.

4. виртуальная кнопка любого устройства

Режим ...

Кнопка увеличения значения Устройство # ... № ...

Кнопка уменьшения значения Устройство # ... № ...

Действие полностью аналогично предыдущему пункту. Разница в настройке заключается в том, что [дополнительно](#) к номерам виртуальных кнопок, необходимо также указать устройства, которым эти кнопки принадлежат.





5. глобальная кнопка, определяемая в разделе общих настроек основной платы

Режим	Глобальная кнопка	...	X
Кнопка увеличения значения	№ <input type="text"/> ...		
Кнопка уменьшения значения	№ <input type="text"/> ...		

Действие и настройка идентичны пункту 3. Но взамен номерам физических кнопок указываются номера глобальных кнопок. Глобальные кнопки определяются в общих настройках основной платы.

6. управление осью указателя отключено

Режим	Отключено	...
-------	-----------	-----

Настройка кнопок мыши

Возможно настроить до 3х кнопок, Левая кнопка мыши (ЛКМ), Правая кнопка мыши (ПКМ) и Средняя кнопка мыши (СКМ).

В поле

Режим	Отключено	...
-------	-----------	-----

 можно выбрать следующие элементы на управление кнопками мыши.

1. физические кнопки основной платы контроллера

Режим	Кнопка	...	X
№ <input type="text"/> ...			

Действие кнопки мыши полностью повторяет действия назначенной кнопки. Физическая кнопка назначается указанием ее номера.

2. виртуальная кнопка любого устройства

Режим	Виртуальная кнопка	...	X
Устройство #		<input type="text"/> ...	№ <input type="text"/> ...

Действие кнопки мыши полностью повторяет действия назначенной кнопки. Виртуальная кнопка назначается указанием номера устройства и номера виртуальной кнопки.

3. глобальная кнопка, определяемая в разделе общих настроек основной платы

Режим	Глобальная кнопка	...	X
№ <input type="text"/> ...			

Действие кнопки мыши полностью повторяет действия назначенной кнопки. Глобальная кнопка назначается указанием ее номера. Глобальные кнопки определяются в общих настройках основной платы.

4. управление кнопкой мыши отключено

Режим	Отключено	...
-------	-----------	-----

Завершение и сохранение настроек

После выполнения настроек, следует сохранить в контроллере все сделанные изменения. Это производится по нажатию кнопки

Записать

 в окне настроек.

Первоначальная установка и обновление конфигуратора

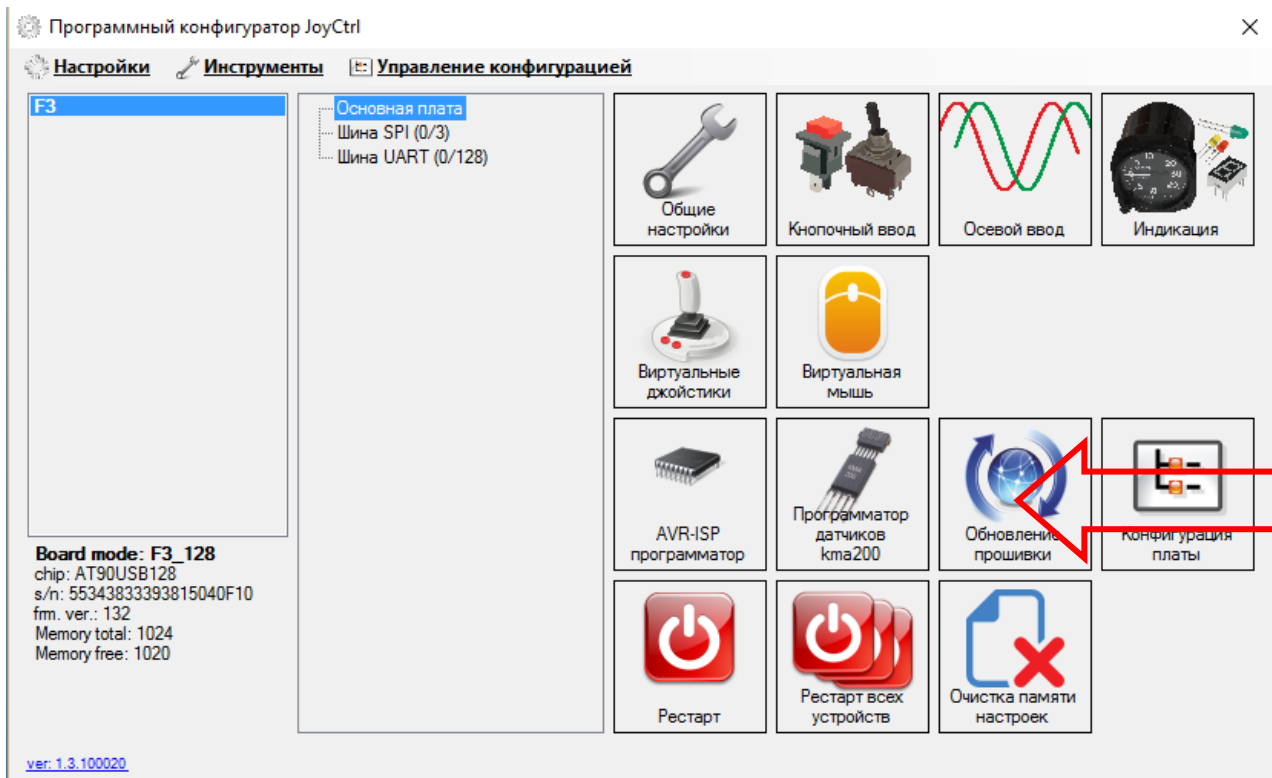
1. Необходимо закрыть конфигуратор перед обновлением
2. Скачать архив с актуальной версией конфигуратора. [Ссылка](#)
3. Распаковать архив в отдельную директорию на диске
4. Для запуска конфигуратора, выполнить файл JCC3.exe в выбранной директории

Обновление встроенного ПО устройств

Переход в режим обновления прошивки

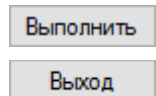
В [списке устройств контроллера](#) выбрать устройство для обновления.

С помощью ЛКМ выбираем сервисную функцию «Обновление прошивки»





Кнопки управления



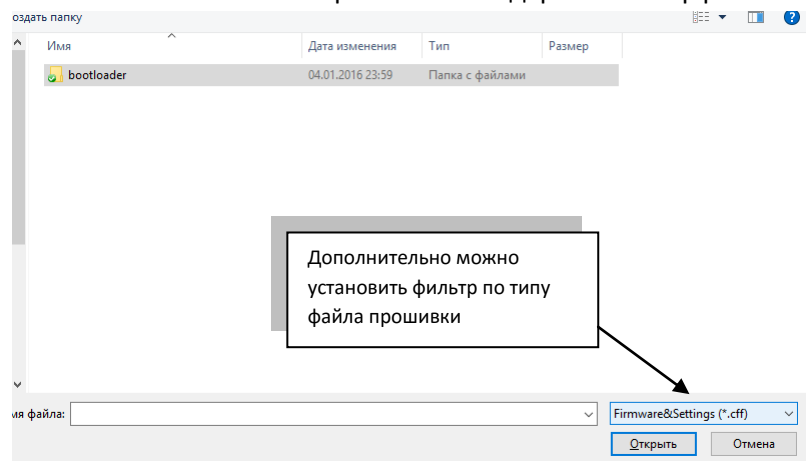
Нажатием кнопки начинается процесс установки выбранного файла прошивки

Выход в главное окно конфигуратора. Если перед этим было произведено обновление прошивки устройства, то также произойдет перезагрузка системы.

Кнопки выбора файла прошивки



Нажатием кнопки открывается стандартный интерфейс ОС для выбора файла.



Нажатием кнопки открывается история загруженных файлов прошивки. Позволяет ускорить процесс выбора часто используемых файлов.

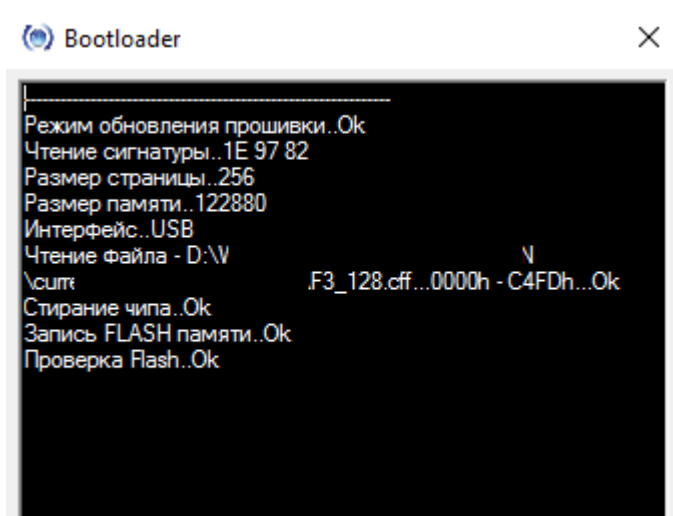
Процесс обновления прошивки

С помощью [кнопок](#) выбрать файл прошивки. Ссылки на скачивание файлов прошивок даны в [описании соответствующих устройств](#).

Начать процесс загрузки выбранной прошивки в устройство нажатием кнопки

Выполнить

В информационном окне модуля будет выводиться ход выполнения процесса обновления прошивки.



После окончания обновления нажать кнопку

Выход

Будет выполнен возврат в главное меню конфигуратора и перезагрузка системы



Менеджер конфигураций

Менеджер конфигураций предназначен для редактирования, сохранения в файл и загрузку из файла конфигурации, как всей системы, так и отдельных ее компонентов.

Уровни конфигурации

Существует несколько уровней конфигурации, характеризующиеся уровнем доступности различных компонентов системы.

Уровень «Системы»

Наивысший уровень видимости, доступны все устройства системы, а также их составляющие. Возможность сохранения и загрузки данных всей системы, либо отдельных ее элементов. Переход на данный уровень выполняется из [строки меню](#) главного окна конфигуратора.

Уровень «Устройства»

Уровень отдельного устройства, доступны все функции устройства, а также их составляющие. Возможность сохранения и загрузки данных всего устройства, либо отдельных его элементов. Переход на данный уровень выполняется с помощью [пиктограммы](#) главного окна конфигуратора.

Уровень «Функции»

Уровень функции устройства, доступны элементы функции. Возможность сохранения и загрузки данных всей функции, либо отдельных ее элементов. Переход на данный уровень выполняется с помощью управляющих кнопок главного окна [функций](#).

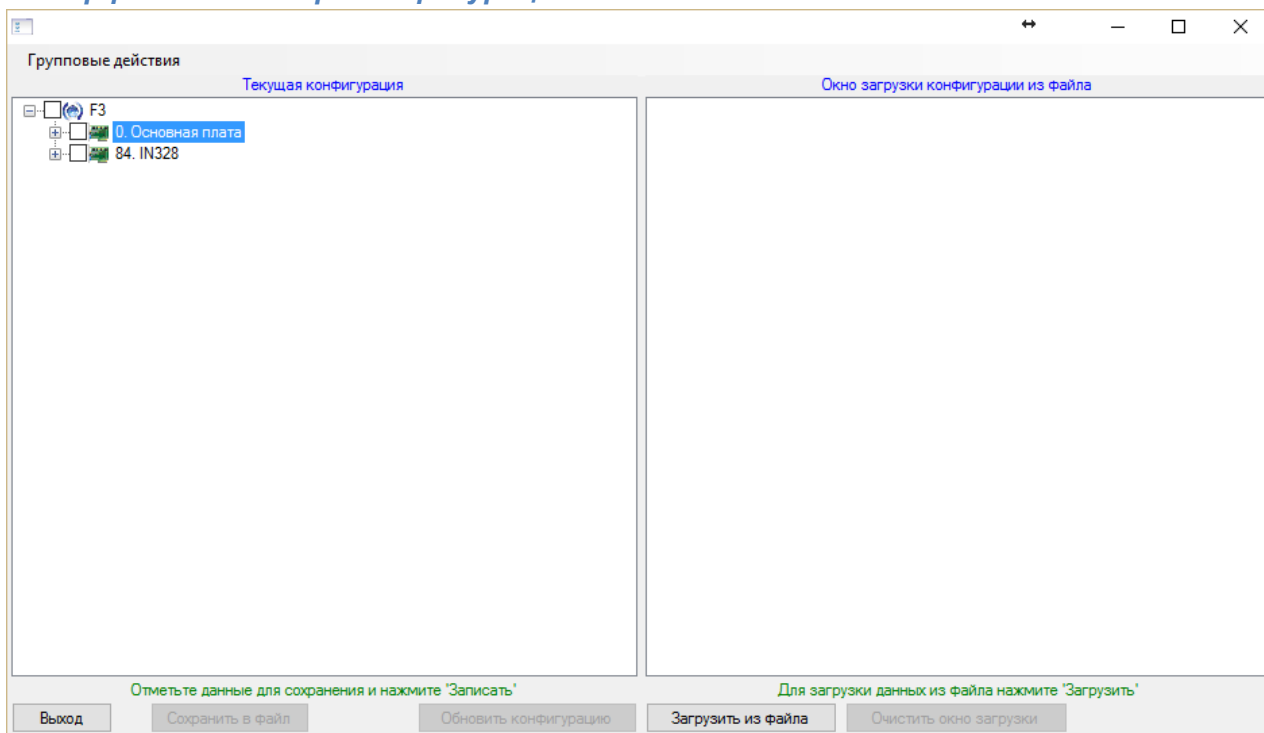
Уровень «Элемента»

Низший уровень видимости отдельного элемента. Позволяет сохранять и загружать все настройки выбранного элемента.

Совместимость уровней

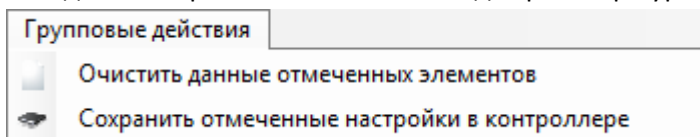
Сохраненные данные одного уровня видимости доступны для загрузки на любом другом уровне. Так например, сохранив все данные на уровне устройства, можно эти же данные загрузить на любое подходящее устройство (или сразу на несколько устройств) из уровня всей системы. И наоборот, из данных всей системы можно выбрать например один элемент, и загрузить его на уровне элемента.





Меню «Групповые действия»

Находится в верхней части окна менеджера конфигураций.



Очистить данные отмеченных элементов

Для выбранных элементов в текущей конфигурации выполняется очистка настроек. Для вступления в силу действия очистки, данные необходимо записать в устройство.

*** Не все элементы поддерживают автоматическую очистку параметров, для них функция очистки выполняться не будет.**

Сохранить отмеченные настройки в контроллере

Выбранные части конфигурации сохраняются в устройствах, которым они принадлежат.

*** Допускается одновременное сохранение данных сразу в несколько устройств.**

Окно текущей конфигурации

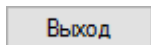
В данном окне выводится дерево текущей конфигурации.

Окно загружаемой конфигурации

В этом окне выводится конфигурация из загружаемого файла.

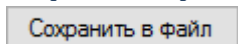
Кнопки управления

Выход



выполняется выход из менеджера конфигураций.

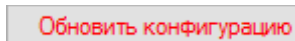
Сохранить в файл



Сохраняет данные отмеченных элементов [текущей конфигурации](#) в файл.

Кнопка становится недоступной, если не выбран ни один элемент [текущей конфигурации](#).

Обновить конфигурацию



Выполняется загрузка настроек отмеченных элементов [загружаемой конфигурации](#) в отмеченные элементы [текущей конфигурации](#). Кнопка доступна, только если есть отмеченные элементы, как в [текущей конфигурации](#), так и в [загружаемой конфигурации](#).

Загрузить из файла

Загрузить из файла

Загружает из файла данные в окно [загружаемой конфигурации](#). Кнопка недоступна все время, пока есть данные в окне [загружаемой конфигурации](#). Для ее активации следует [очистить окно загрузки](#).


Очистить окно загрузки

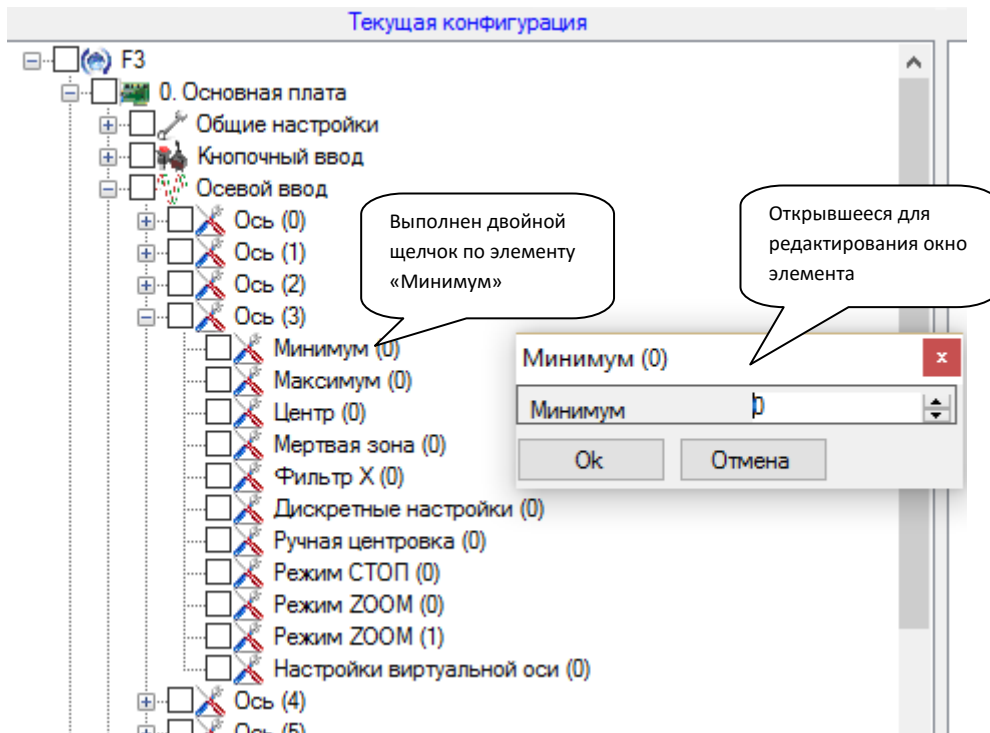
Очистить окно загрузки

Очищает окно [загружаемой конфигурации](#). Кнопка недоступна, если окно [загружаемой конфигурации](#) не содержит данных.

Редактирование элементов конфигурации

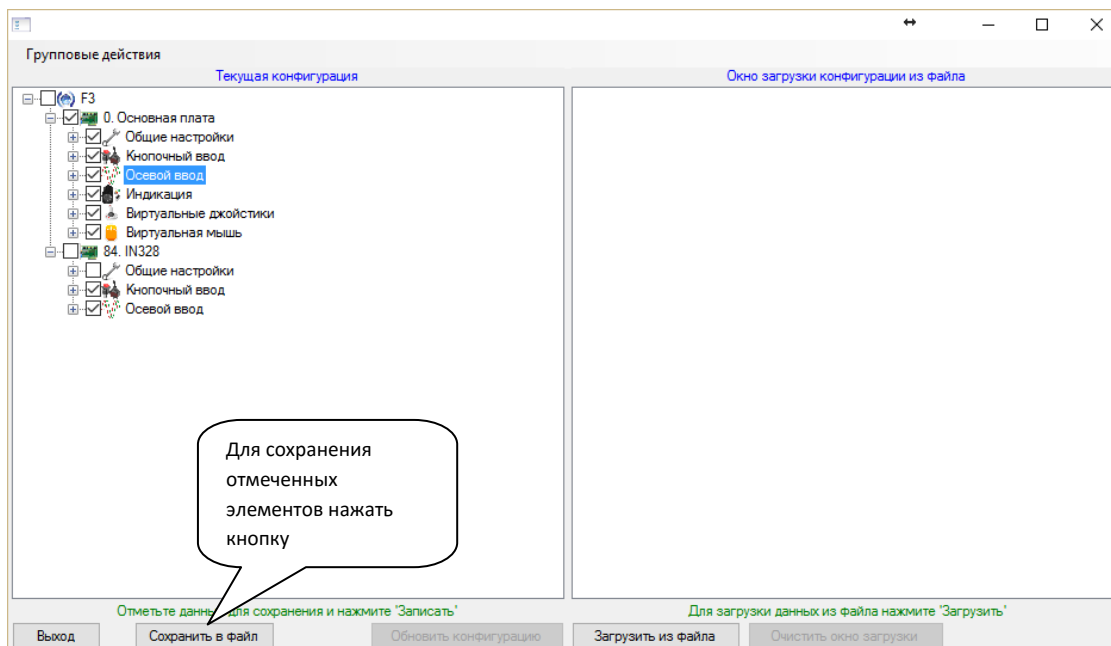
Данная возможность, по сути, является альтернативным методом конфигурирования системы.

Доступны для редактирования элементы [текущей конфигурации](#) со значком . Для этого необходимо выполнить двойной щелчок ЛКМ по элементу.



Сохранение элементов конфигурации

В дереве текущей конфигурации отметить нужные элементы, и нажать кнопку «[Сохранить в файл](#)».

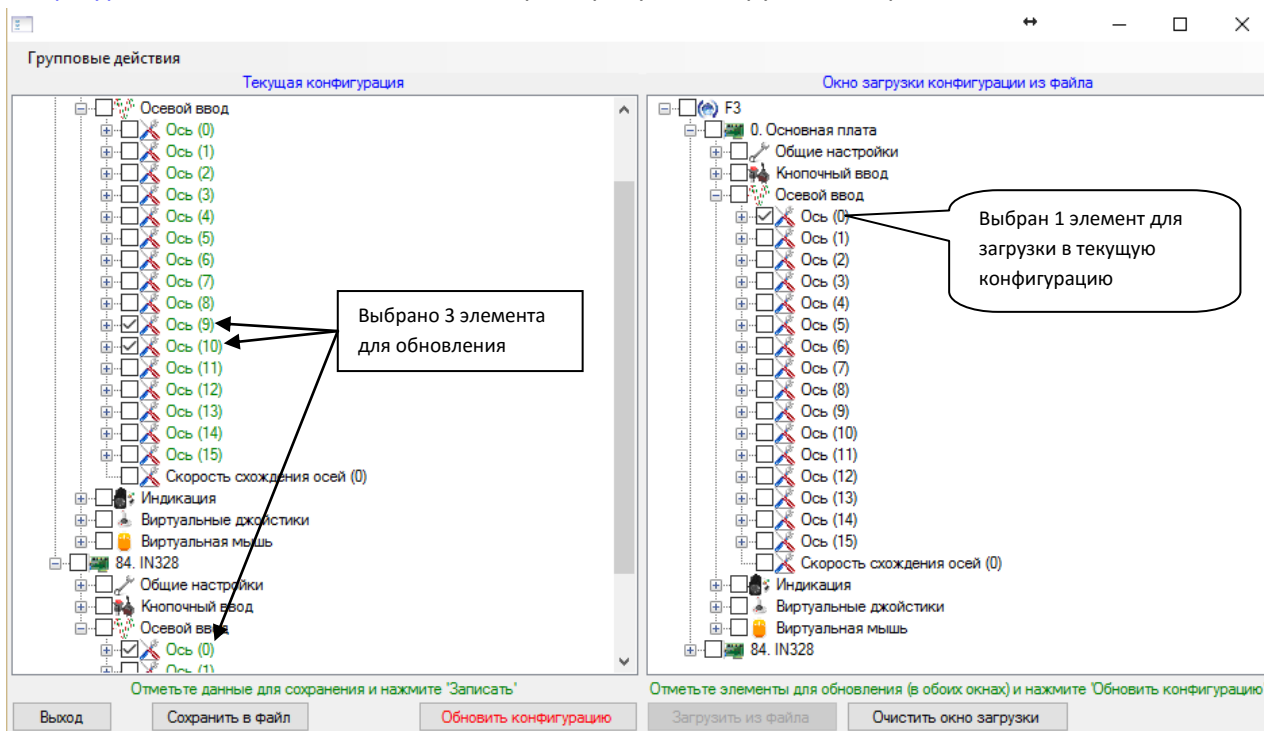


Откроется окно «Сохранение» стандартного интерфейса ОС, где можно задать имя и место хранения файла конфигурации.

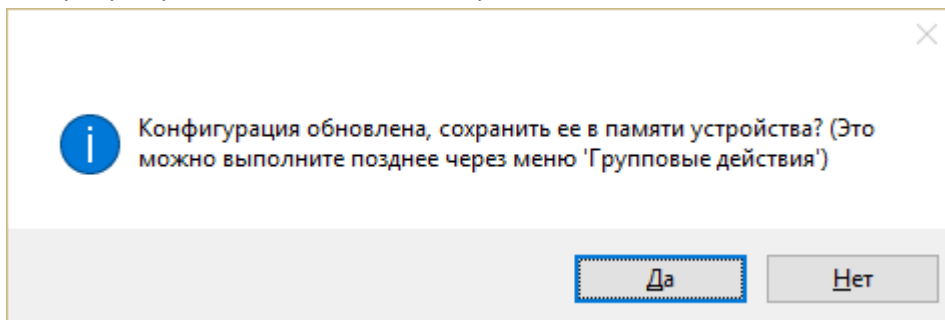
Загрузка элементов конфигурации

Нажать кнопку «[Загрузить из файла](#)» и выбрать файл сохраненной конфигурации.

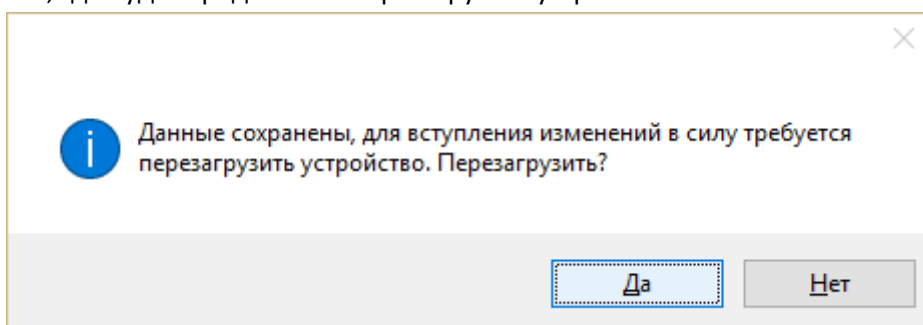
В окне [загружаемой конфигурации](#) откроется структура конфигурации из файла. Необходимо отметить в ней элементы для загрузки в [текущую конфигурацию](#). Затем в окне [текущей конфигурации](#) отметить элементы, в которые требуется загрузить настройки.



После того как будут выбраны элементы в обеих частях конфигураций, станет доступна кнопка «[Обновить конфигурацию](#)». После ее нажатия произойдет обновление отмеченных элементов настройками из файла. Для дальнейшего сохранения обновленных данных в памяти устройств, следует утвердительно ответить в открывшемся диалоговом окне, нажав кнопку «ДА»



Для вступления в силу изменений также следует утвердительно ответить в следующем диалоговом окне, где будет предложено перезагрузить устройство.



После этого произойдет рестарт системы и выход из менеджера конфигураций.

AVR-ISP программатор

Модуль программатора предназначен для программирования (прошивки) микроконтроллеров AVR фирмы Atmel. Прошивка осуществляется через интерфейс шины SPI.

В рамках проекта F3 используется для прошивки в устройства специальной программы-загрузчика (BOOTLOADER). В дальнейшем BOOTLOADER используется для загрузки и [обновления](#) рабочего программного обеспечения устройств.

Прошивка BOOTLOADER выполняется в двух случаях:

1. При самостоятельном изготовлении устройств
2. Для восстановления работоспособности устройств после критических сбоев.

Порядок прошивки BOOTLOADER

В качестве программатора может выступать любой [контроллер](#).

Прошиваться может любое [устройство](#), в т.ч. и другой контроллер.

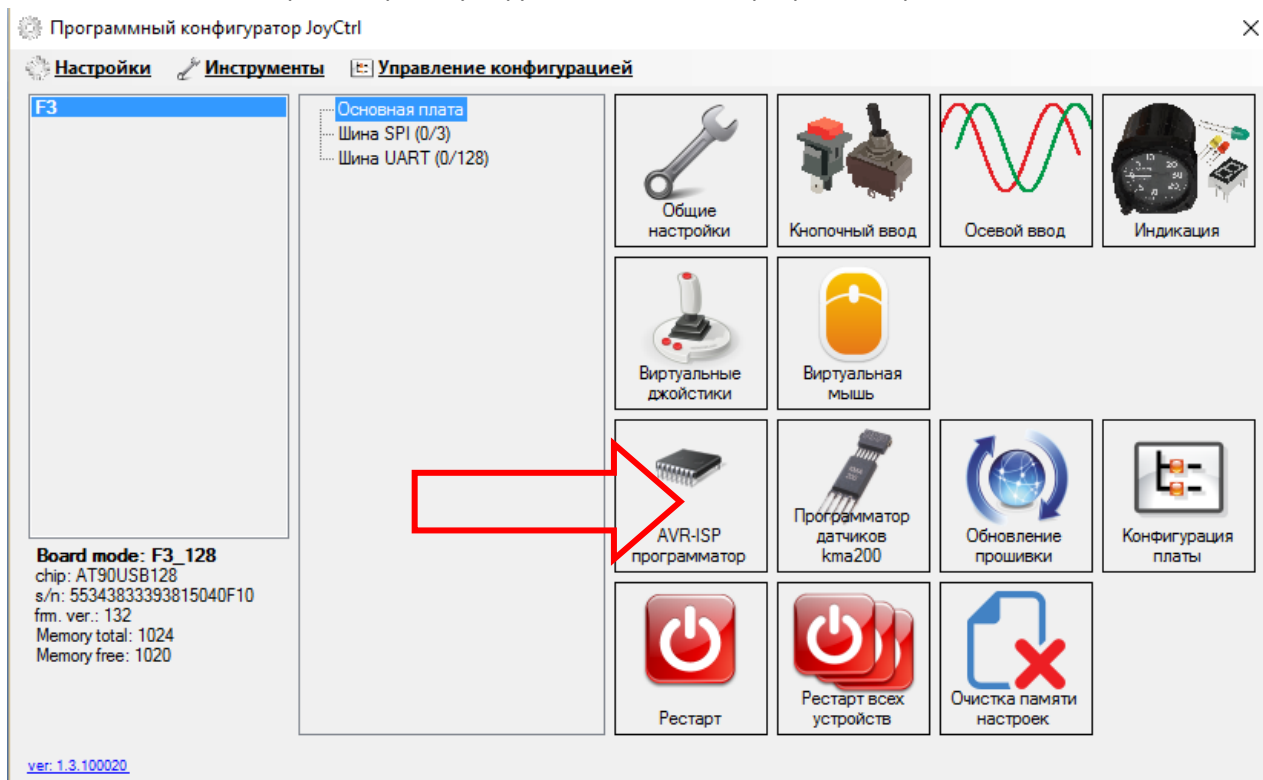
Подключение устройств

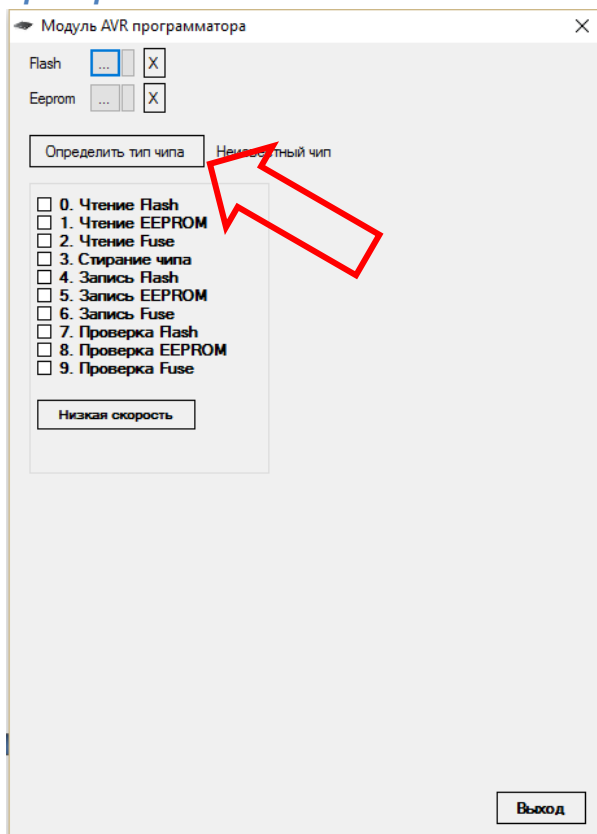
1. В случае наличия, убрать внешнее питание с прошиваемого устройства.
2. Подключить прошиваемое устройство к контроллеру по [шине SPI](#). При подключении руководствоваться распиновкой разъемов SPI из описания соответствующих устройств. Должны быть соединены между собой одноименные контакты разъемов.
3. На плате контроллера, один контакт разъема KMA (любой из двух), подключить к контакту RESET на плате устройства. Расположение контактов можно найти в описании соответствующих устройств.

Переход в модуль программатора

В [списке устройств контроллера](#) выбрать «Основная плата».

С помощью ЛКМ выбираем сервисную функцию «AVR-ISP программатор»

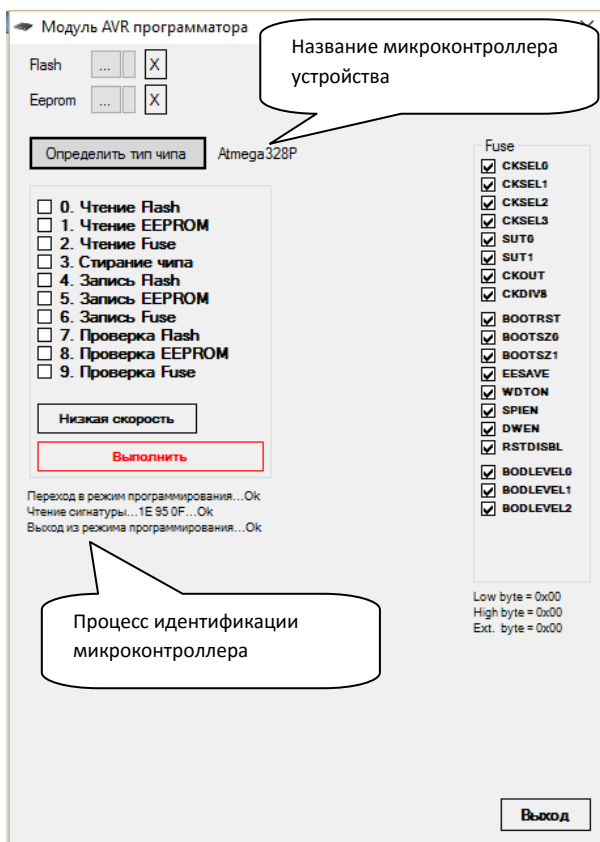




Нажать кнопку

Определить тип чипа

В случае, если устройство было корректно подключено к контроллеру, справа от кнопки, взамен надписи «Неизвестное устройство» выведется название микроконтроллера устройства.




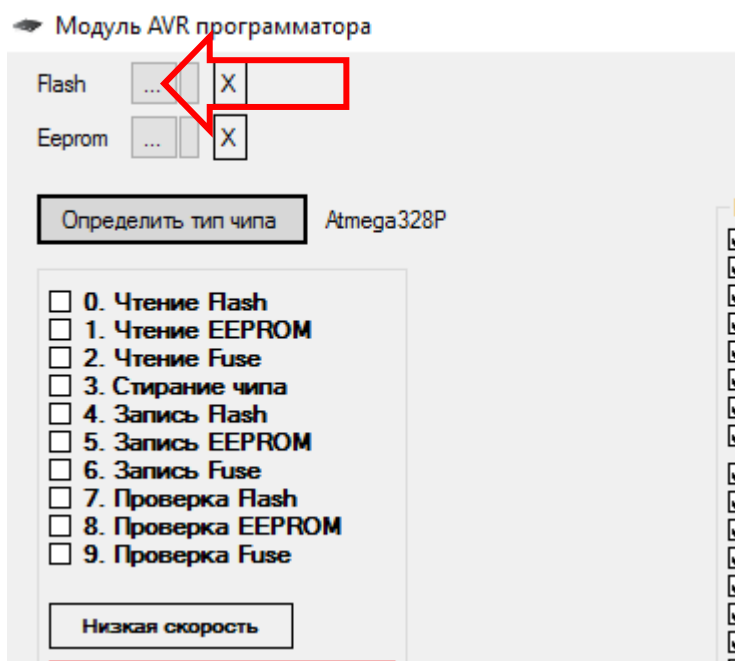
Название микроконтроллера устройства

Процесс идентификации микроконтроллера

В случае ошибки идентификации микроконтроллера, необходимо проверить правильность [подключения](#) устройства к контроллеру.

Выбор файла прошивки

В верхней части конфигулятора, необходимо выбрать файл прошивки. Это делается нажатием кнопки  в поле Flash, в верхней части окна программатора.



Файл прошивки выбирается в соответствии с используемым микроконтроллером и шиной коммутации, по которой в дальнейшем будет работать устройство.

Ссылки на файлы BOOTLOADER

Основные платы контроллеров

Чип [AT90USB646\(7\)](#)

Использовать файл bootloader64.cff из [архива](#).

Чип [AT90USB1286\(7\)](#)

Использовать файл bootloader128.cff из [архива](#).

Шина SPI

Чип *Atmega8(A/L)*

Использовать файл spi_bootloaderAVR8.cff из [архива](#).

Чипы *Atmega88A* и *Atmega88PA*

Использовать файл spi_bootloaderAVR88.cff из [архива](#).

Шина UART

Чип *Atmega8(A/L)*

Использовать файл bootloader_UART8.cff из [архива](#).

Чипы *Atmega88A* и *Atmega88PA*

Использовать файл bootloader_UART88.cff из [архива](#).

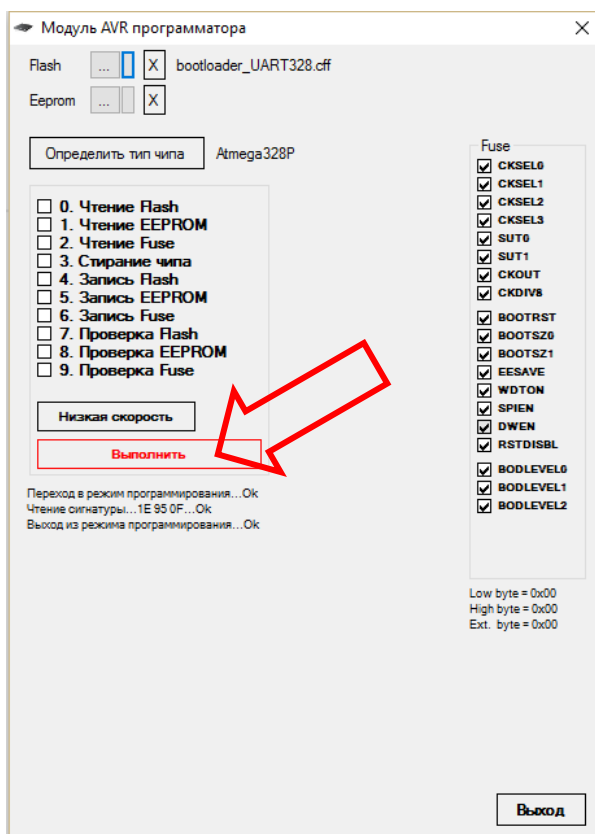
Atmega328P

Использовать файл bootloader_UART328.cff из [архива](#).

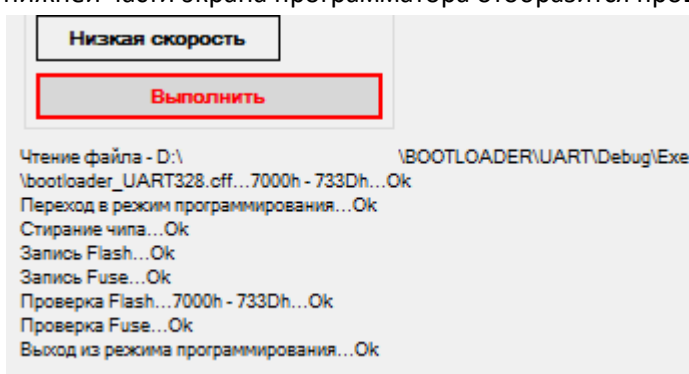


Нажать кнопку

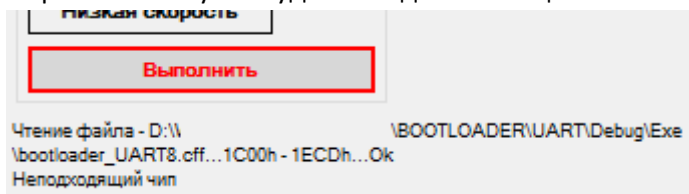
Выполнить



Если файл прошивки был выбран в соответствии с идентифицированным чипом устройства, то в нижней части экрана программатора отобразится процесс прошивки.



В противном случае будет выведено сообщение о «неподходящем чипе».



В этом случае следует выбрать корректный файл прошивки.

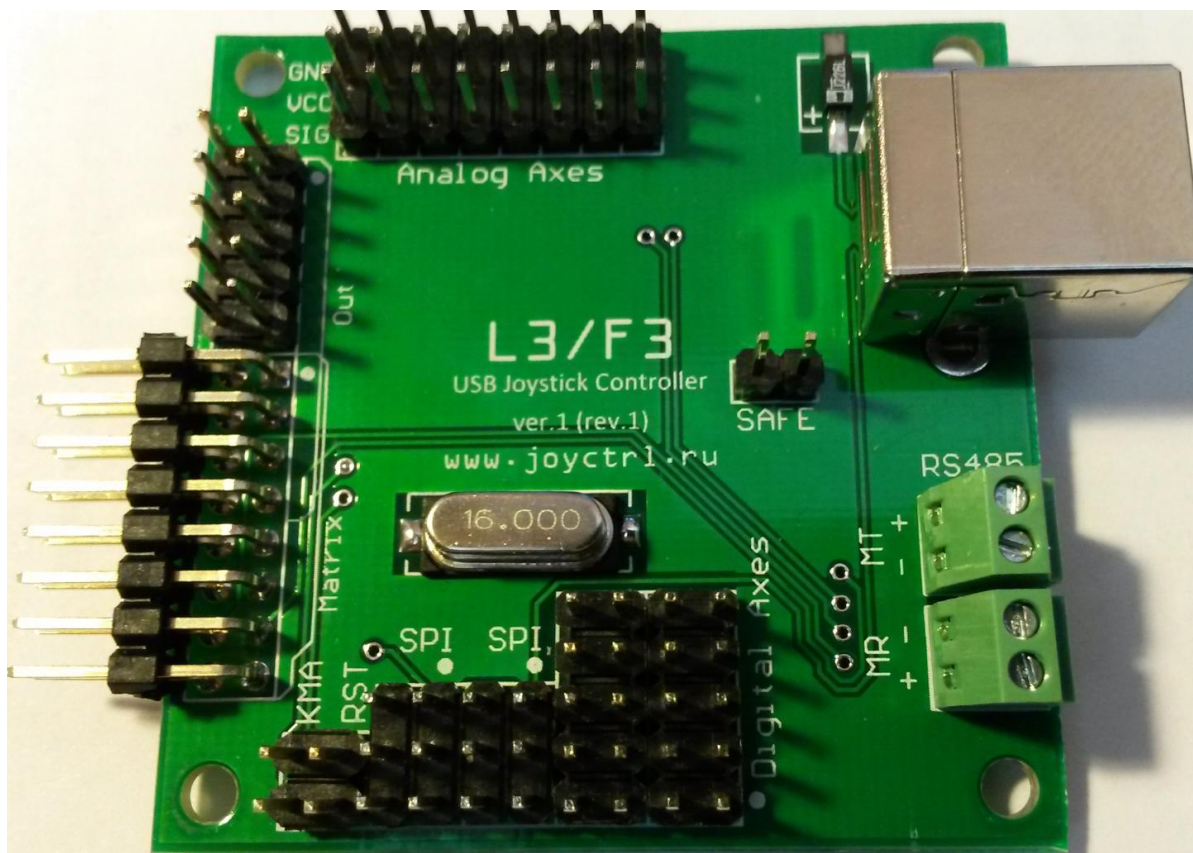
По окончании процесса прошивки нажать кнопку **Выход**, для возврата в главное окно конфигуратора.

Аппаратное обеспечение

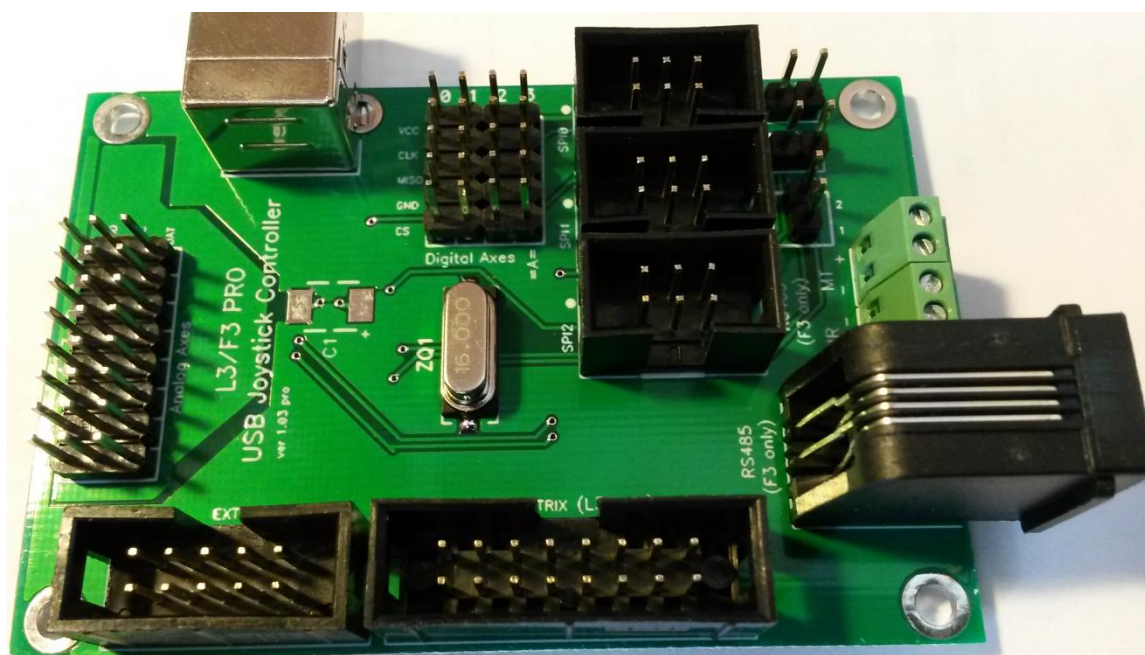
Основные платы контроллеров

L3/F3, L3/F3 PRO

L3/F3 Базовая версия головного контроллера [системы F3](#).



L3/F3 PRO Улучшенная версия головного контроллера [системы F3](#), разработан в рамках проекта «[Летяга про](#)». По сравнению с базовым вариантом контроллера, имеет дополнительный порт подключения [шины SPI](#), часть разъемов имеют механическую защиту от неправильного подключения, дополнительный разъем [шины UART](#) позволяющий быстро подключать приборы проекта «[Летяга про](#)», а также используется чип с увеличенным объемом памяти. Полностью совместим с базовой версией по программному функционалу.



Выбор файла прошивки

Для контроллера создано два типа встроенного программного обеспечения, которые определяют режимы его работы:

1. тип L3, имеет все необходимые функции контроллера джойстика, осевой и кнопочный ввод, так же в наличии 8 программируемых линий вывода, а также 2 порта [шины SPI](#) для подключения плат расширения.
2. Тип F3, в отличии от типа L3 не имеет встроенных линий кнопочного ввода, но взамен имеет возможность подключения более 100 устройств по [шине UART](#).

Тип прошивки можно сменить в любое время, используя функцию [обновления прошивки](#). Кроме типа, файлы прошивок также различаются по видам чипов используемых на платах контроллеров. На данный момент времени, в контроллерах используются чипы [AT90USB646\(7\)](#) и [AT90USB1286\(7\)](#) производства фирмы [Atmel](#).

Ссылки на файлы прошивок.

L3

Чип [AT90USB646\(7\)](#)

Использовать файл L3_64.cff из архива [7z](#) находящегося на странице [dropbox](#).

Чип [AT90USB1286\(7\)](#)

Использовать файл L3_128.cff из архива [7z](#) находящегося на странице [dropbox](#).

F3

Чип [AT90USB646\(7\)](#)

Использовать файл F3_64.cff из архива [7z](#) находящегося на странице [dropbox](#).

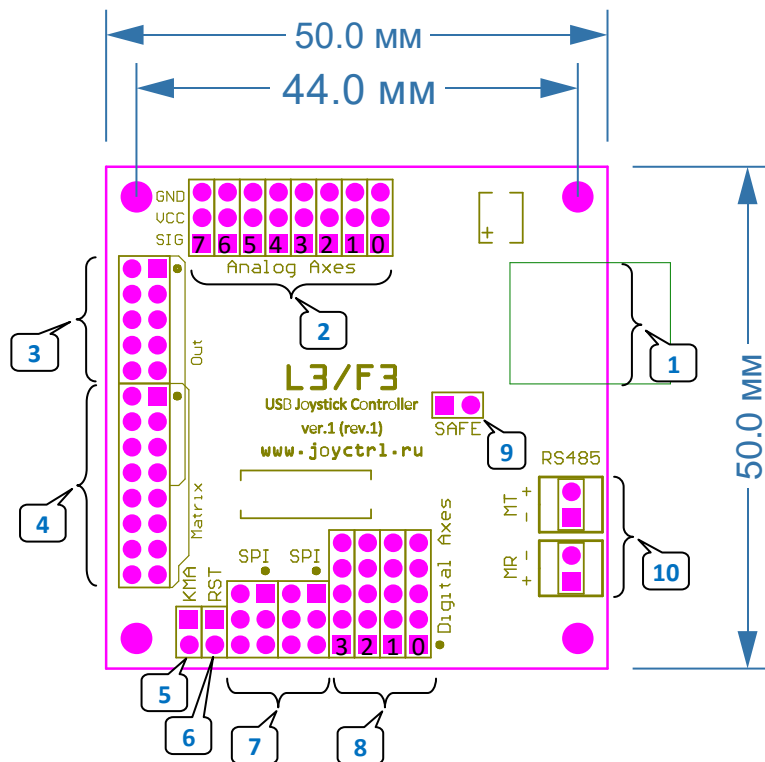
Чип [AT90USB1286\(7\)](#)

Использовать файл F3_128.cff из архива [7z](#) находящегося на странице [dropbox](#).

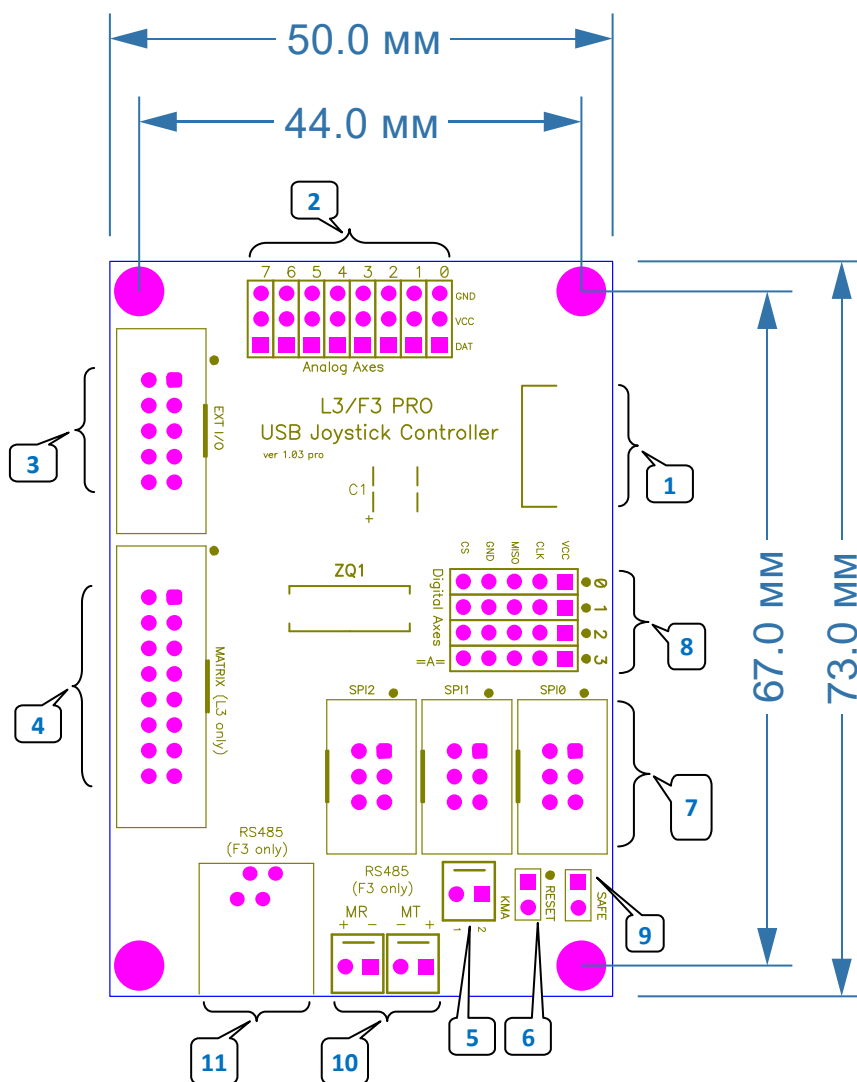
Текущий тип прошивки

Для облегчения процесса выбора файла прошивки служит параметр **Board mode: F3_128** в [блоке информации](#) главного окна конфигуратора.





L3/F3 PRO

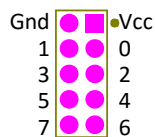




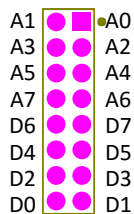
- 1) **USB** разъем подключения контроллера к ПК
- 2) 8 аналоговых осей **AAX**



- 3) Программируемые линии вывода **OUT**



- 4) Линии кнопочного ввода **Matrix**. Используется только с прошивкой тип **L3**.



- 5) Технологический разъем **KMA**



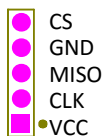
- 6) Аппаратный сброс контроллера **RESET**, при замыкании происходит запуск BOOTLOADER



- 7) Подключение **шины SPI**, 2 порта на платах **L3/F3** и 3 порта на **L3/F3 PRO**



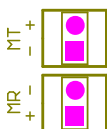
- 8) 4 цифровые оси **DAX**



- 9) Технологический разъем **SAFE**

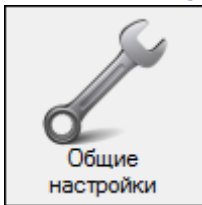


- 10) Подключение **шины UART**



- 11) Специальный разъем подключения **шины UART** (только на платах **L3/F3 PRO**)

Общие настройки



Позволяет настраивать общие параметры контроллера.

Интерфейс окна настроек

Кнопки управления

В нижней части окна настроек расположены кнопки управления

Ok — Закрытие формы окна настроек и возврат в главное окно configurатора с сохранением сделанных изменений в буфере configurатора.

** Сохранение настроек в буфере configurатора является временным. Для того чтобы настройки стали действительными, их необходимо записать в память устройства (см. ниже).*

Отмена — Закрытие формы окна настроек и возврат в главное окно configurатора без сохранения сделанных изменений в буфере configurатора.

Восстановить — Отменяет все сделанные изменения в окне настроек и восстанавливает последние записанные в устройство настройки.

Записать — Сохраняет текущие настройки в энергонезависимой памяти устройства. При этом если в настройках интерфейса configurатора был установлен параметр автоматического сброса, то также произойдет рестарт системы и повторная инициализация окна настроек.

Конфигурация настроек — Открывает [менеджер конфигурации функции](#).

Название

Название F3 В данном поле задается символьное название устройства.

VID, PID

PID 5703
VID 0000 Эти поля отвечают за идентификацию контроллера. Менять не рекомендуется.

Скорость SPI

Скорость SPI 250k Задает скорость работы [шины SPI](#). Рекомендуемое значение 500k. Для работы с датчиками MLX90333 и MLX90316 может понадобиться уменьшить значение данного параметра до 250k или до 125k.

Версия ПО, Сборка

Версия ПО 001.003 beta
Сборка 00132 Информация о версии программного обеспечения контроллера.



В отличие от основных плат, платы расширения имеют доступ только к собственным виртуальным и физическим кнопкам. Однако иногда возникает необходимость использовать действие кнопки с одного устройства на другом, либо же иметь кнопку, которая бы включала некий режим ([ZOOM](#), [СТОП](#) и т.д.) сразу на всех устройствах. Для этих целей был создан специальный тип данных, «Глобальная кнопка». В качестве такой кнопки может быть задана физическая кнопка основной платы, либо виртуальная кнопка любого [устройства](#). Глобальные кнопки доступны на всех устройствах [системы](#). Всего можно назначить до 8 «Глобальных кнопок». Кнопки имеют нумерацию от 0 до 7.



Настройка

1. Выбрать тип кнопки-источника, **Виртуальная кнопка** либо **Кнопка** (физическая)

Тип Виртуальная кнопка ... Устройство _ _ ... Кнопка # 127 ... X

2. Выбрать Устройство, которому принадлежит кнопка-источник. Для физических Кнопок выбор устройства отсутствует.

Тип Виртуальная кнопка ... Устройство _ _ ... Кнопка # 127 ... X

3. Выбрать номер кнопки-источника

Тип Виртуальная кнопка ... Устройство _ _ ... Кнопка # 127 ... X

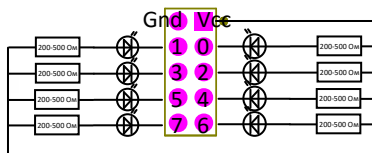
Завершение и сохранение настроек

После выполнения настроек, следует сохранить в контроллере все сделанные изменения. Это производится по нажатию кнопки Записать в окне настроек.

Линии вывода

Подключение светодиодов

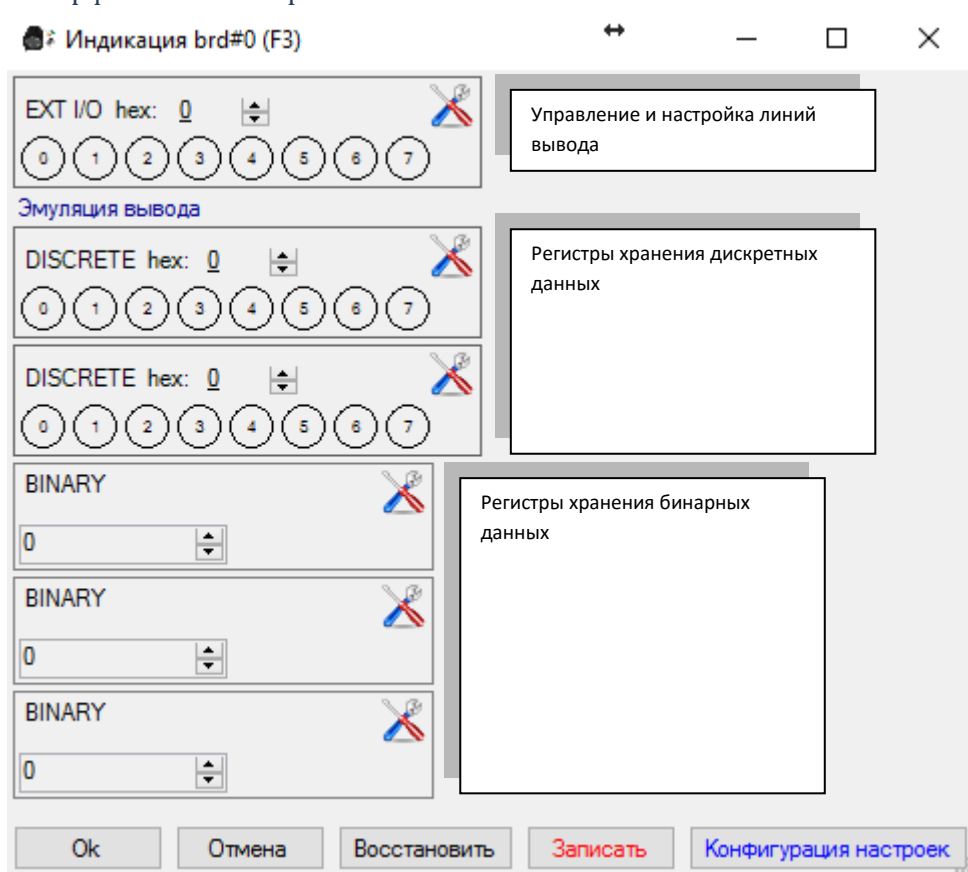
На контроллерах **L3/F3** и **L3/F3 PRO** есть 8 программируемых линий вывода. К ним можно подключать различные исполнительные устройства, в частности светодиодную индикацию. Светодиоды следует подключать к линиям вывода через токоограничительные резисторы, номиналом от 200 до 500 Ом. Программная настройка линий вывода описана в [следующем разделе](#).



Настройка индикации



В модуле «Индикация» производится настройка встроенных линий вывода.



Кнопки управления

В нижней части окна настроек расположены кнопки управления

Ok Закрытие формы окна настроек и возврат в главное окно конфигуратора с сохранением сделанных изменений в буфере конфигуратора.

** Сохранение настроек в буфере конфигуратора является временным. Для того чтобы настройки стали действительными, их необходимо записать в память устройства (см. ниже).*

Отмена Закрытие формы окна настроек и возврат в главное окно конфигуратора без сохранения сделанных изменений в буфере конфигуратора.

Восстановить Отменяет все сделанные изменения в окне настроек и восстанавливает последние записанные в устройство настройки.

Записать Сохраняет текущие настройки в энергонезависимой памяти устройства. При этом если в настройках интерфейса конфигуратора был установлен параметр автоматического сброса, то также произойдет рестарт системы и повторная инициализация окна настроек.


Конфигурация настроек Открывает [менеджер конфигурации функции](#).

Регистры хранения дискретных и бинарных данных.

Регистры эмулируют устройства индикации и управляются с внешнего ПО. В дальнейшем данные регистров могут быть использованы в настройках [эмулированных кнопок](#) и [осей](#). Подробно в данном документе не рассматриваются.

Управление и настройка линий вывода

Данный блок связан с физическими [линиями вывода](#). Для настройки следует щелкнуть ЛКМ по

значку  расположенном в правом верхнем углу блока.



EXT I/O hex: ↔ — □ ×

EXT I/O

Режим	Всегда выключено	...
<input type="checkbox"/> Инвертировать вывод		
#0		
Режим	Всегда активно	...
<input type="checkbox"/> Инвертировать вывод		
#1	Генератор импульсов-ВЫКЛ. частота импульсов 0 x0.5Гц X	
Режим	Внешнее управление	...
<input type="checkbox"/> Инвертировать вывод		
#2	Генератор импульсов-ВЫКЛ. частота импульсов 0 x0.5Гц X	
Режим	Кнопка	...
<input type="checkbox"/> Инвертировать вывод		
#3	Кнопка # 4 X Генератор импульсов-ВЫКЛ. частота импульсов 0 x0.5Гц X	
Режим	Виртуальная кнопка	...
<input type="checkbox"/> Инвертировать вывод		
#4	Устройство # 0 Кнопка # 9 X Генератор импульсов-ВЫКЛ. частота импульсов 0 x0.5Гц X	
Режим	Глобальная кнопка	...
<input type="checkbox"/> Инвертировать вывод		
#5	Кнопка # 6 X Генератор импульсов-ВЫКЛ. частота импульсов 0 x0.5Гц X	
Режим	Всегда выключено	...
<input type="checkbox"/> Инвертировать вывод		
#6		
Режим	Всегда выключено	...
<input type="checkbox"/> Инвертировать вывод		
#7		

Ok Отмена Конфигурация элемента

Каждая линия имеет индивидуальные настройки.

Инвертировать вывод

Данный флаг позволяет инвертировать уровень активного состояния линии. При установленном флаге, активным уровнем линии будет логический «0». Если флаг снят, то активным уровнем будет логическая «1».

Режимы

Всегда выключено

В этом режиме линия не управляется и всегда находится в неактивном состоянии.

Всегда активно

В этом режиме линия не управляется и всегда находится в активном состоянии.

Внешнее управление

В этом режиме состояние линии управляется с внешнего ПО. В данном документе не рассматривается.

Кнопка

В этом режиме состояние линии полностью повторяет состояние назначенной физической кнопки основной платы.

Виртуальная кнопка

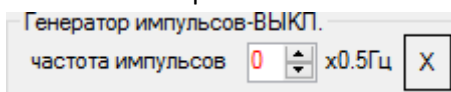
В этом режиме состояние линии полностью повторяет состояние назначенной виртуальной кнопки указанного устройства.

Глобальная кнопка


В этом режиме состояние линии полностью повторяет состояние назначенной [Глобальной кнопки](#) основной платы.

Генератор импульсов

Для всех режимов, кроме «[Всегда выключено](#)», можно задать генератор импульсов для активного состояния линии. Настройка генератора определяется числовым параметром, означающим частоту генератора в 0.5 Гц на каждую единицу значения. Значения задаются в интервале от 0 до 32, т.е. максимальная рабочая частота генератора составляет 16 Гц. При значении 0, генератор выключен.



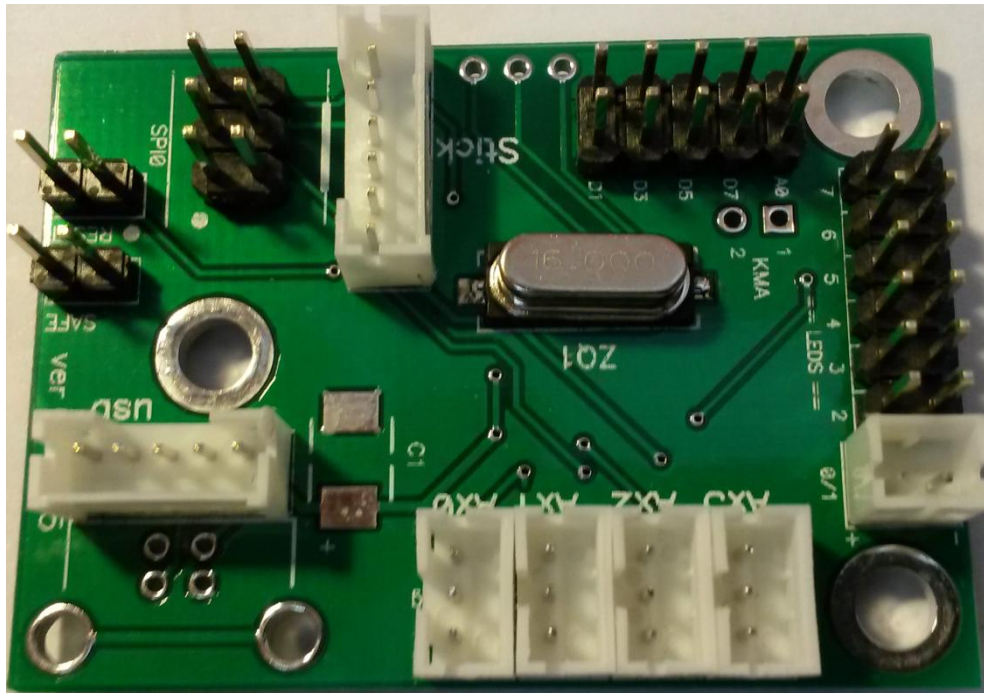
Завершение и сохранение настроек

После выполнения настроек, следует сохранить в контроллере все сделанные изменения. Это производится по нажатию кнопки  в окне настроек.



μC5

Упрощенная версия головного контроллера [системы F3](#). Разрабатывалась для замены «родной» электроники джойстика Defender Cobra M5. На плате расположены идентичные разъемы, так чтобы замены могла быть проведена с минимальными переделками. Также может устанавливаться в другие джойстики, опрос кнопок в которых построен на основе сдвиговых регистров.



Выбор файла прошивки

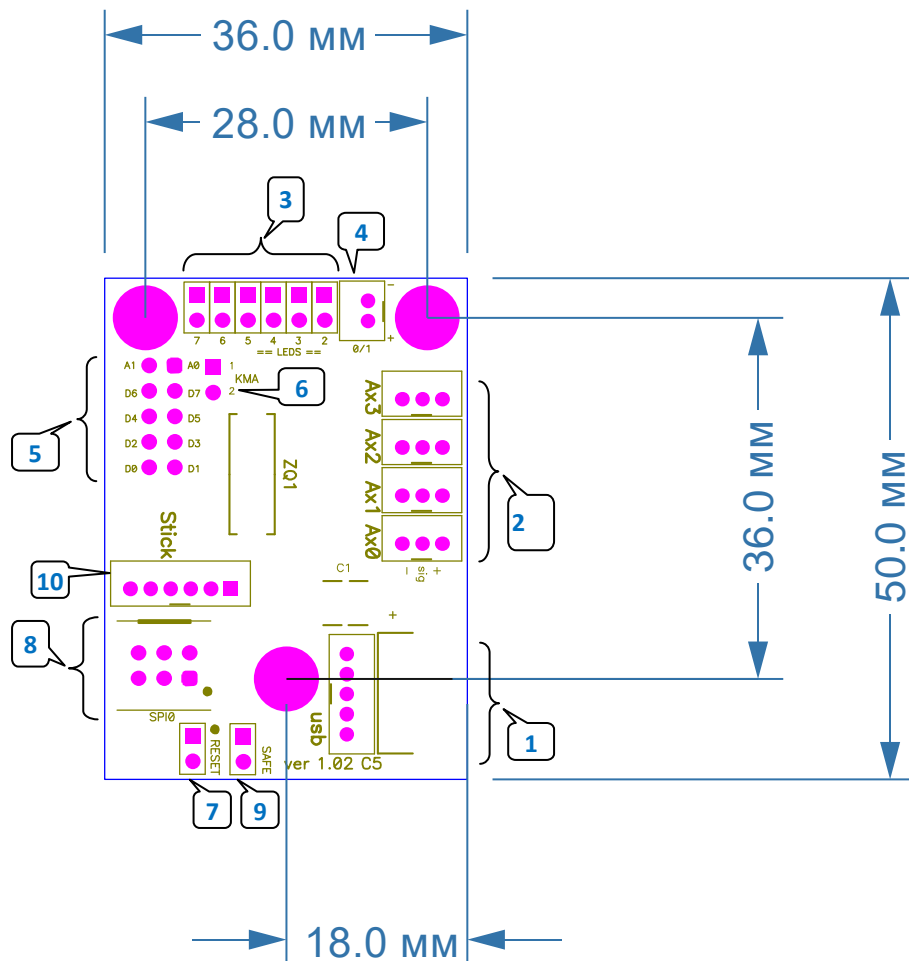
Для контроллера МикроСи5 создана специальная, облегченная версия прошивки, основанная на базовой прошивки **L3**.

В контроллерах МикроСи5 используются чипы [AT90USB646\(7\)](#) производства фирмы [Atmel](#).

Ссылка на файл прошивки.

Использовать файл C5.cff из архива [7z](#) находящегося на странице [dropbox](#).

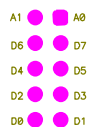




- 1) **USB** разъем либо разъем кабеля подключения контроллера к ПК
- 2) 4 разъема осей **AX0-AX3**



- 3) Программируемые линии вывода **OUT**
- 4) Подключение 2х цветного светодиода ручки РУС Cobra M5
- 5) Линии расширения кнопочного ввода.



- 6) Технологический разъем **KMA**



- 7) Аппаратный сброс контроллера **RESET**, при замыкании происходит запуск BOOTLOADER



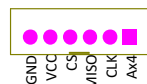
- 8) Технологический разъем **SPI**

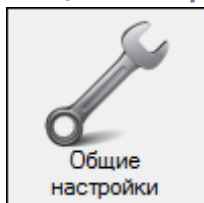


- 9) Технологический разъем **SAFE**



- 10) Подключение ручки РУС Cobra M5





Позволяет настраивать общие параметры контроллера.



Интерфейс окна настроек

Кнопки управления

В нижней части окна настроек расположены кнопки управления

Ok — Закрытие формы окна настроек и возврат в главное окно конфигуратора с сохранением сделанных изменений в буфере конфигуратора.

** Сохранение настроек в буфере конфигуратора является временным. Для того чтобы настройки стали действительными, их необходимо записать в память устройства (см. ниже).*

Отмена — Закрытие формы окна настроек и возврат в главное окно конфигуратора без сохранения сделанных изменений в буфере конфигуратора.

Восстановить — Отменяет все сделанные изменения в окне настроек и восстанавливает последние записанные в устройство настройки.

Записать — Сохраняет текущие настройки в энергонезависимой памяти устройства. При этом если в настройках интерфейса конфигуратора был установлен параметр автоматического сброса, то также произойдет рестарт системы и повторная инициализация окна настроек.

Конфигурация настроек — Открывает [менеджер конфигурации функции](#).

Название

Название В данном поле задается символьное название устройства.

VID, PID

PID
VID

Эти поля отвечают за идентификацию контроллера. Без полного понимания смысла данных параметров, менять значения полей не рекомендуется.

Версия ПО, Сборка

Версия ПО
Сборка

Информация о версии программного обеспечения контроллера.

Завершение и сохранение настроек

После выполнения настроек, следует сохранить в контроллере все сделанные изменения. Это производится по нажатию кнопки **Записать** в окне настроек.

Линии вывода

Подключение светодиодов

На контроллерах **МикроСи5** есть 8 программируемых линий вывода, предназначенные для подключения светодиодной индикации. Светодиоды подключаются к линиям вывода напрямую.

Настройка индикации



Настройки индикации линий вывода производятся аналогично настройкам, описанным для контроллеров [L3/F3](#) и [L3/F3 PRO](#).

In32/64

Устройство кнопочно-осевого ввода.



Подключается к контроллеру по [шине SPI](#). В зависимости от выбранного типа прошивки, обслуживает от 32 до 64 кнопочных линий, и от 0 до 4 осей.

Выбор файла прошивки

Для устройства создано два типа встроенного программного обеспечения, которые определяют режимы его работы:

1. тип IN32. В этом режиме устройство имеет 32 кнопочные линии, и 4 входа аналоговых осей.
2. тип IN64. В этом режиме устройство имеет 64 кнопочные линии, без осей.

Тип прошивки можно сменить в любое время, используя функцию [обновления прошивки](#).

Ссылки на файлы прошивок.

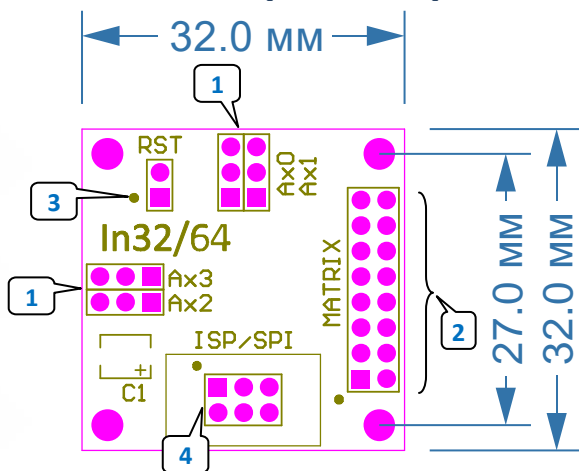
IN32

Использовать файл IN32.cff из архива [7z](#) находящегося на странице [dropbox](#).

IN64

Использовать файл IN64.cff из архива [7z](#) находящегося на странице [dropbox](#).

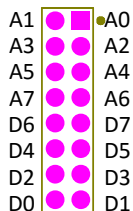
Назначение и распиновки разъемов



- 1) 4 разъема аналоговых осей **AX0- AX3** (только с прошивкой [IN32](#))



- 2) Линии кнопочного ввода [Matrix](#). С прошивкой [IN32](#) линии A4-A7 не задействованы.

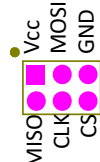




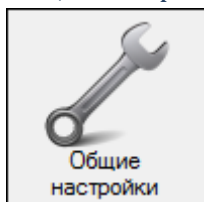
- 3) Аппаратный сброс **RESET**, используется при [начальной прошивке BOOTLOADER](#).



- 4) Подключение к контроллеру по [шине SPI](#)

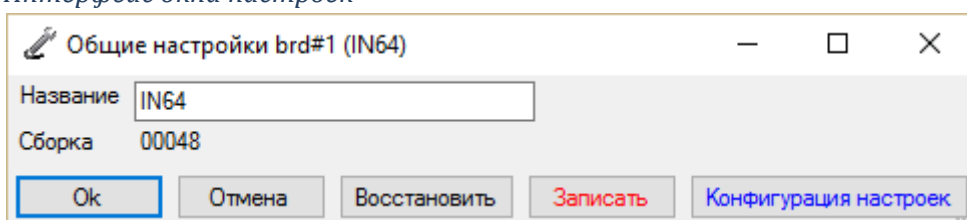


Общие настройки



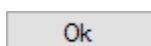
Позволяет настраивать общие параметры устройства.

Интерфейс окна настроек



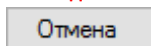
Кнопки управления

В нижней части окна настроек расположены кнопки управления

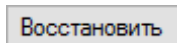


Заккрытие формы окна настроек и возврат в главное окно конфигуратора с сохранением сделанных изменений в буфере конфигуратора.

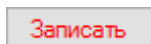
*** Сохранение настроек в буфере конфигуратора является временным. Для того чтобы настройки стали действительными, их необходимо записать в память устройства (см. ниже).**



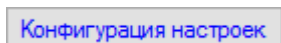
Заккрытие формы окна настроек и возврат в главное окно конфигуратора без сохранения сделанных изменений в буфере конфигуратора.



Отменяет все сделанные изменения в окне настроек и восстанавливает последние записанные в устройство настройки.



Сохраняет текущие настройки в энергонезависимой памяти устройства. При этом если в настройках интерфейса конфигуратора был установлен параметр автоматического сброса, то также произойдет рестарт системы и повторная инициализация окна настроек.



Открывает [менеджер конфигурации функции](#).

Название

Название IN64

В данном поле задается символьное название устройства.

Сборка

Сборка 00048

Информация о версии программного обеспечения устройства.

Завершение и сохранение настроек

После выполнения настроек, следует сохранить в устройстве все сделанные изменения. Это

производится по нажатию кнопки в окне настроек.

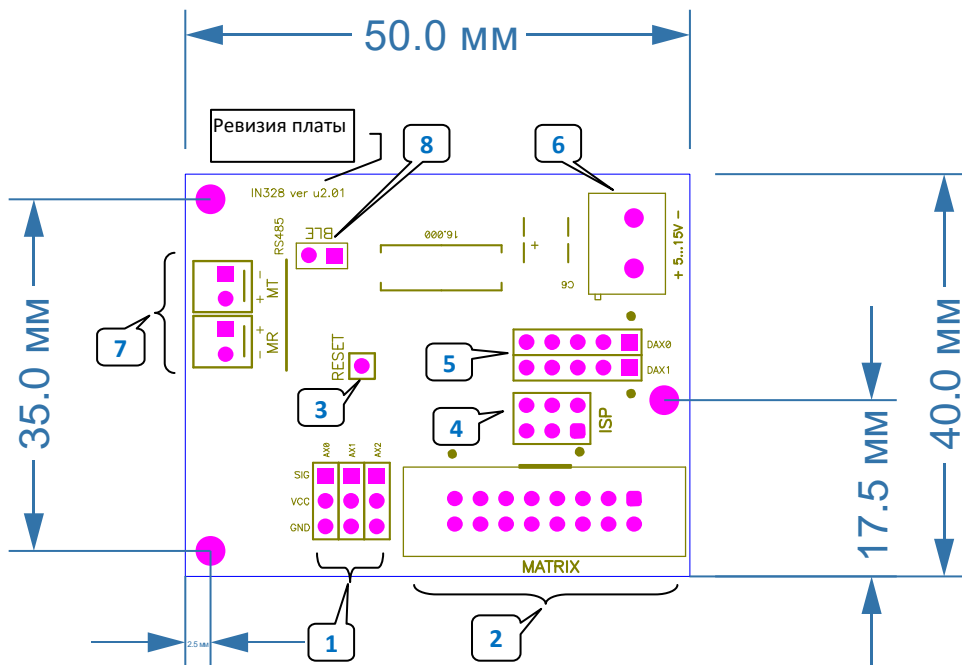


Подключается к контроллеру по [шине UART](#). В зависимости от выбранного в [общих настройках](#) режима работы, обслуживает от 32 до 64 кнопочных линий, и от 3 до 5 осей. Требуется наличия внешнего питания.

Ссылки на файлы прошивок.

Использовать файл IN328.cff из архива [7z](#) находящегося на странице [dropbox](#).

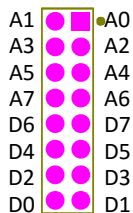
Назначение и распиновки разъемов



- 1) 3 разъема аналоговых осей AX0- AX2



- 2) Линии кнопочного ввода [Matrix](#). В режиме «0», устанавливаемом в общих настройках, линии A4-A7 не задействованы.

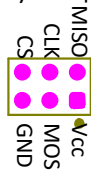


- 3) **RESET**, используется при [начальной прошивке BOOTLOADER](#).





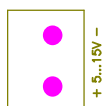
- 4) Подключение [шины SPI](#), используется при [начальной прошивке BOOTLOADER](#)



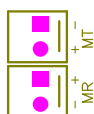
- 5) 2 цифровые оси **DAX0 - DAX1**. В режиме «1», устанавливаемом в общих настройках, линии DAX* не задействованы.



- 6) Разъем подключения внешнего питания. [Используется источник питания](#) с напряжением в пределах 5-15В (в более ранних версиях плат, использовалось питание 5В). Максимальный потребляемый устройством ток составляет 100 мА.



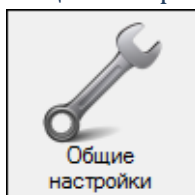
- 7) Подключение к контроллеру по [шине UART](#)



- 8) Принудительный запуск BOOTLOADER при старте. Позволяет выполнить принудительный запуск встроенного загрузчика BOOTLOADER при сбое основной программы. Для экстренного запуска загрузчика следует отключить питание устройства, затем замкнуть контакты разъема BLE и подать питание.

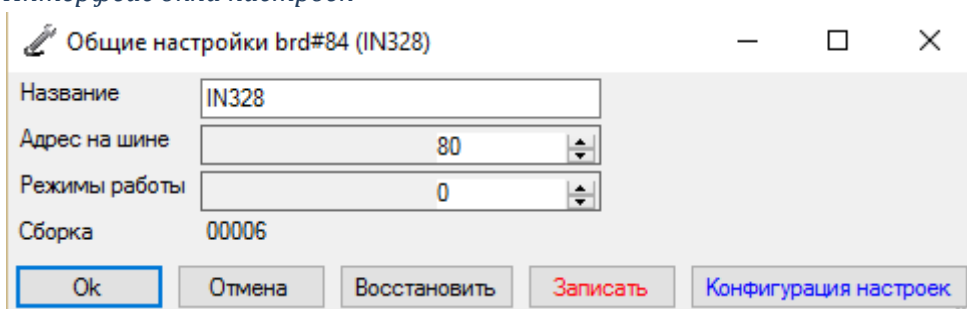


Общие настройки



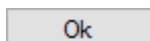
Позволяет настраивать общие параметры устройства.

Интерфейс окна настроек



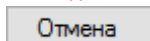
Кнопки управления

В нижней части окна настроек расположены кнопки управления

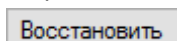


Закрытие формы окна настроек и возврат в главное окно конфигуратора с сохранением сделанных изменений в буфере конфигуратора.

*** Сохранение настроек в буфере конфигуратора является временным. Для того чтобы настройки стали действительными, их необходимо записать в память устройства (см. ниже).**



Закрытие формы окна настроек и возврат в главное окно конфигуратора без сохранения сделанных изменений в буфере конфигуратора.



Отменяет все сделанные изменения в окне настроек и восстанавливает последние записанные в устройство настройки.

Записать

Сохраняет текущие настройки в энергонезависимой памяти устройства. При этом если в настройках интерфейса конфигулятора был установлен параметр автоматического сброса, то также произойдет рестарт системы и повторная инициализация окна настроек.

Конфигурация настроек

Открывает [менеджер конфигурации функции](#).

Название

Название

IN328

В данном поле задается символьное название устройства.

Адрес на шине

Адрес на шине

80

Значение внутреннего адреса устройства на [шине UART](#), задается вручную и должно быть уникальным в пределах всей шины. [Рекомендации по адресации устройств](#).

Режимы работы

Режимы работы

0

Числовой индекс режима работы:

- 0- В режиме задействованы: 32 кнопочные линии (A0-A3), 3 разъема аналоговых осей (AX0-AX2) и 2 разъема цифровых осей (DAX0-DAX1).
- 1- В режиме задействованы: 64 кнопочные линии (A0-A7), 3 разъема аналоговых осей (AX0-AX2). Разъемы цифровых осей отключены.

Сборка

Сборка

00006

Информация о версии программного обеспечения устройства.

Завершение и сохранение настроек

После выполнения настроек, следует сохранить в устройстве все сделанные изменения. Это производится по нажатию кнопки **Записать** в окне настроек.



OUT_256

Устройство последовательного вывода данных дискретной индикации



Подключается к контроллеру по [шине UART](#). Получает от контроллера и транслирует по последовательной шине на [исполнительные платы](#) данные дискретной индикации. Всего устройство может управлять 256 дискретными элементами индикации. В зависимости от исполнительной платы, это могут быть светодиоды, лампы накаливания, реле и т.д. Дополнительно устройство имеет 5(Ex0-Ex4) программируемых линий ввода-вывода, которые могут настраиваться в [общих настройках](#) устройства, и работать либо как дискретные входы (кнопки), либо как дискретные выходы. Имеются также не настраиваемые осевой и энкодерный входы.

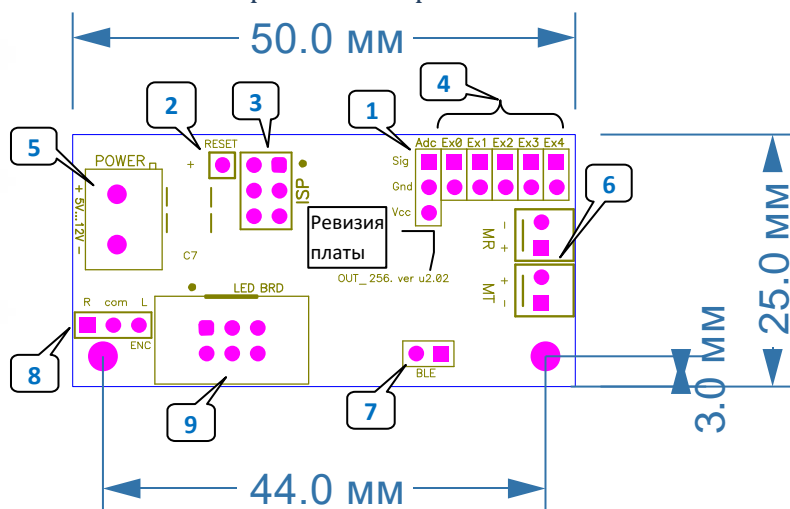
Представление данных

Данные, выводимые через устройство на [исполнительные платы](#), образуют буфер размером 32 байта. 8 бит каждого байта соответствуют одной дискретной точки индикации, например светодиоду. В целом байт в представлении устройства называется «**Линией**». Линия может соответствовать как 8 отдельным точечным элементам индикации, или 1 цифровому 7-ми сегментному индикатору. Линии могут быть представлены в 2х видах. В первом, все 8 точек(бит) линии независимы, и могут включаться/выключаться по отдельности, состояние каждой точки представляет значение 0 или 1. Во втором режиме, линия представляет собой единую, бинарную 8ми разрядную переменную, которая может принимать значения от 0 до 255. Оба режима полностью равнозначны на уровне вывода данных исполнительным платам, и отличаются лишь удобством визуального представления в каждом конкретном случае использования.

Ссылки на файлы прошивок.

Использовать файл uShift256.cff из архива [7z](#) находящегося на странице [dropbox](#).

Назначение и распиновки разъемов



1) разъем аналоговой оси





- 2) **RESET**, используется при [начальной прошивке BOOTLOADER](#).



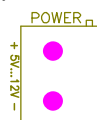
- 3) Подключение [шины SPI](#), используется при [начальной прошивке BOOTLOADER](#)



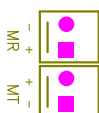
- 4) 5 программируемых линий ввода-вывода **EX0 – EX4**. Настраиваются в разделе [Общих настроек](#).



- 5) Разъем подключения внешнего питания. [Используется источник питания](#) с напряжением в пределах 5-12В (в более ранних версиях плат, использовалось питание 5В). Максимальный потребляемый устройством ток составляет 100 мА.



- 6) Подключение к контроллеру по [шине UART](#)



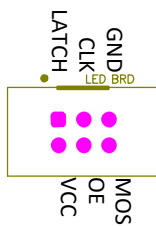
- 7) Принудительный запуск BOOTLOADER при старте. Позволяет выполнить принудительный запуск встроенного загрузчика BOOTLOADER при сбое основной программы. Для экстренного запуска загрузчика следует отключить питание устройства, затем замкнуть контакты разъема BLE и подать питание.

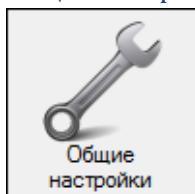


- 8) Разъем подключения инкрементного энкодера.



- 9) Разъем последовательной шины, для подключения исполнительных плат индикации.





Позволяет настраивать общие параметры устройства.



Интерфейс окна настроек

Кнопки управления

В нижней части окна настроек расположены кнопки управления

Ok — Закрытие формы окна настроек и возврат в главное окно конфигуратора с сохранением сделанных изменений в буфере конфигуратора.

*** Сохранение настроек в буфере конфигуратора является временным. Для того чтобы настройки стали действительными, их необходимо записать в память устройства (см. ниже).**

Отмена — Закрытие формы окна настроек и возврат в главное окно конфигуратора без сохранения сделанных изменений в буфере конфигуратора.

Восстановить — Отменяет все сделанные изменения в окне настроек и восстанавливает последние записанные в устройство настройки.

Записать — Сохраняет текущие настройки в энергонезависимой памяти устройства. При этом если в настройках интерфейса конфигуратора был установлен параметр автоматического сброса, то также произойдет рестарт системы и повторная инициализация окна настроек.

Конфигурация настроек — Открывает [менеджер конфигурации функции](#).

Название

Название В данном поле задается символьное название устройства.

Адрес на шине

Адрес на шине Значение внутреннего адреса устройства на [шине UART](#), задается вручную и должно быть уникальным в пределах всей шины. [Рекомендации по адресации устройств](#).

Начальное состояние линий

Начальное состояние линий При старте устройства, состояние всех [линий](#) будет инициализировано значением, указанным в данном поле, пока не будет получен пакет с данными от контроллера.

Управление яркостью

Устройство позволяет управлять яркостью на исполнительных платах, посредством передачи им сигнала ШИМ через линию «ОЕ» разъема



LED_BRD (9). Данный сигнал является общим для всех исполнительных плат, подключенных к устройству. В качестве источника управления яркостью, может быть выбран Программный, аналоговый или энкодерный каналы. Программное управление позволяет организовать управление через подачу управляющих команд с ПК. При аналоговом управлении, уровень яркость связан со значением уровня напряжения на разъеме подключения аналоговой оси (1). Энкодерное управление позволяет менять уровень яркости в сторону увеличения и уменьшения, путем поворота ручки подключенного к разъему (8) инкрементного энкодера. Для каналов Программного и Энкодерного управления также возможно задать начальный уровень яркости, который будет установлен при старте устройства.

Обратный порядок данных

Обратный порядок данных ☐ Позволяет менять порядок вывода [линий](#) на исполнительные устройства.

Сборка

Сборка 00005 Информация о версии программного обеспечения устройства.

Настройка линий расширения

Линия расширения #0	Режим
	Не используется ... X

 Настройка

функционирования линий расширения Ex0-Ex4. Каждой линии расширения, можно задать одну из трех функций.

- «Не используется» линия расширения отключена.
- «Цифровой вход» линия расширения работает как виртуальная кнопка, состояние кнопки при этом соответствует уровню на разъеме Ex. При подаче уровня логического «0», кнопка будет «отключена», при подаче логической «1» на вход Ex, кнопка активируется. Состояния настроенных на «Цифровой вход» линий расширения, отображаются в разделе «Кнопочный ввод» в дополнение к двум виртуальным кнопкам, связанным с разъемом инкрементного энкодера.
- «Цифровой выход» линии расширения настроенные на данную функцию отображаются в разделе «Индикация», что позволит управлять выходным состоянием соответствующих разъемов Ex. (При подключении светодиодов к таким разъемам, использование ограничительных резисторов, номиналом 100-1000 Ом, обязательно).

Завершение и сохранение настроек

После выполнения настроек, следует сохранить в устройстве все сделанные изменения. Это производится по нажатию кнопки [Записать](#) в окне настроек.



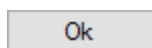
В модуле «Индикация» производится настройка линий вывода.



Интерфейс окна настроек

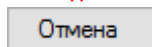
Кнопки управления

В нижней части окна настроек расположены кнопки управления

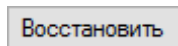


Заккрытие формы окна настроек и возврат в главное окно конфигуратора с сохранением сделанных изменений в буфере конфигуратора.

*** Сохранение настроек в буфере конфигуратора является временным. Для того чтобы настройки стали действительными, их необходимо записать в память устройства (см. ниже).**



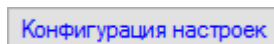
Заккрытие формы окна настроек и возврат в главное окно конфигуратора без сохранения сделанных изменений в буфере конфигуратора.



Отменяет все сделанные изменения в окне настроек и восстанавливает последние записанные в устройство настройки.



Сохраняет текущие настройки в энергонезависимой памяти устройства. При этом если в настройках интерфейса конфигуратора был установлен параметр автоматического сброса, то также произойдет рестарт системы и повторная инициализация окна настроек.



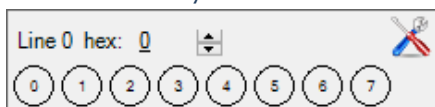
Открывает [менеджер конфигурации функции](#).


Инверсный вывод

☐ Установка флага устанавливает инверсию выводимых на исполнительные платы данных. При этом «активная точка» в линии, будет физически соответствовать уровню логического «0» выводимого на исполнительную плату.

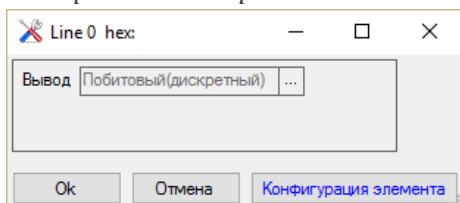
установленного значения уровня яркости. Данный элемент выводится только при выборе «Программного канала» в качестве управляющего, в [«Общих настройках»](#).

Линия индикации



Позволяет вручную устанавливать состояние каждой точки [линии](#), а также настраивать вид представления линии. Вход в режим настройки осуществляется щелчком ЛКМ по значку настройки .

Настройка вида представления линии



Возможно выбрать 2 режима:

- **Побитовый(дискретный)**, каждая точка линии независима и может принимать значения 0 и 1.
- **По шаблону(бинарный)**, Вся линия представлена в виде единой переменной, значение которой устанавливается в пределах 0-255 (при этом реально используются только значения от 0 до 31). Логическое значение линии является индексом (номером) элемента [шаблона](#). В шаблоне при этом задаются состояния физических точек.

Шаблон

Шаблон 0

По щелчку ЛКМ по данному элементу, открывается окно задания значений элементов шаблона.



Всего в шаблоне может быть задано 32 элемента. Каждый элемент представляет состояние физических точек на исполнительной плате. Выбор конкретного элемента для вывода на исполнительную плату, осуществляется передачей номера (индекса) этого элемента в линию устройства. С помощью шаблонов, возможно создать свой знакогенератор. Например, подключив к исполнительной плате цифровой индикатора, можно задать элементам шаблона с номерами от 0 до 9 такие коды, чтобы на индикаторе выводились цифровые знаки от «0» до «9».

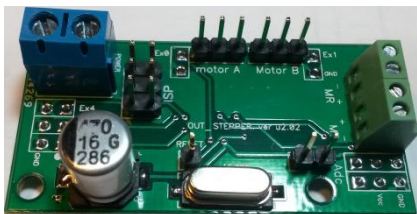
Завершение и сохранение настроек

После выполнения настроек, следует сохранить в устройстве все сделанные изменения. Это производится по нажатию кнопки **Записать** в окне настроек.



OUT_STEPPER

Устройство управления двумя шаговыми моторами.

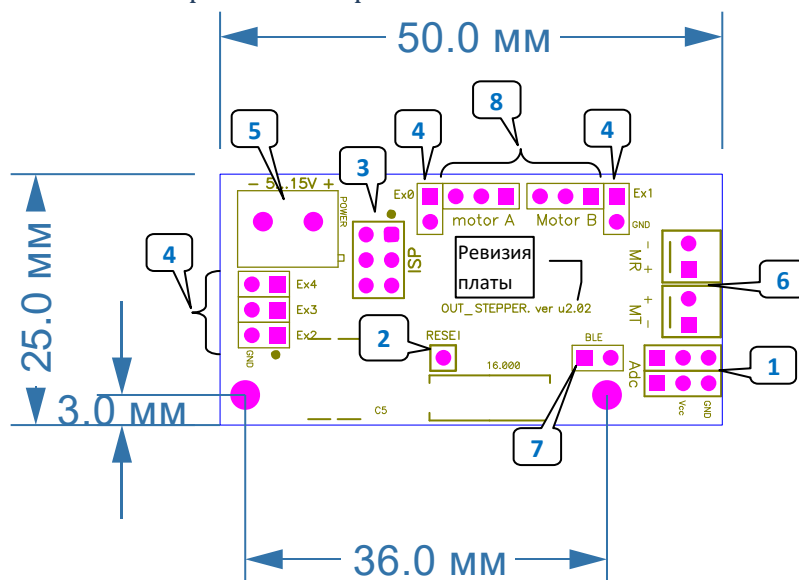


Подключается к контроллеру по [шине UART](#). Получает 16-ти разрядные значения абсолютного положения оси мотора и формирует управляющие сигналы для установки оси мотора в заданное положение. Не требует наличия датчиков «положения нуля». Числовое значение положения оси мотора каждый раз сохраняется при выключении питания и затем восстанавливается при включении.

Ссылки на файлы прошивок.

Использовать файл `stepper_wo_sens.cff` из архива [7z](#) находящегося на странице [dropbox](#).

Назначение и распиновки разъемов



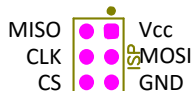
- 1) разъемы аналоговых осей. В текущей версии прошивки не используются.



- 2) **RESET**, используется при [начальной прошивке BOOTLOADER](#).



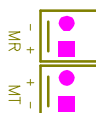
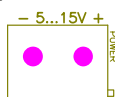
- 3) Подключение [шины SPI](#), используется при [начальной прошивке BOOTLOADER](#)



- 4) Линии расширения ввода-вывода **EX0 – EX4**. В текущей версии прошивки не используются.



- 5) Разъем подключения внешнего питания. [Используется источник питания](#) с напряжением в пределах 5-15В (в более ранних версиях плат, использовалось питание 5В). Максимальный потребляемый устройством ток составляет 100 мА.



- 6) Подключение к контроллеру по [шине UART](#)





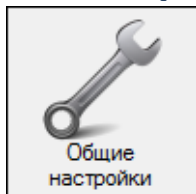
- 7) Принудительный запуск BOOTLOADER при старте. Позволяет выполнить принудительный запуск встроенного загрузчика BOOTLOADER при сбое основной программы. Для экстренного запуска загрузчика следует отключить питание устройства, затем замкнуть контакты разъема BLE и подать питание.



- 8) Разъемы подключения шаговых моторов A и B.

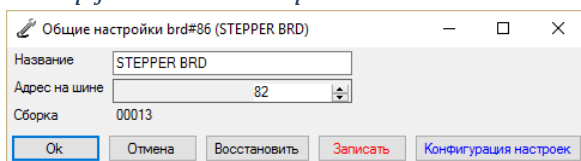


Общие настройки



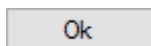
Позволяет настраивать общие параметры устройства.

Интерфейс окна настроек



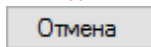
Кнопки управления

В нижней части окна настроек расположены кнопки управления

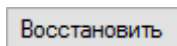


Заккрытие формы окна настроек и возврат в главное окно конфигуратора с сохранением сделанных изменений в буфере конфигуратора.

*** Сохранение настроек в буфере конфигуратора является временным. Для того чтобы настройки стали действительными, их необходимо записать в память устройства (см. ниже).**



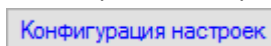
Заккрытие формы окна настроек и возврат в главное окно конфигуратора без сохранения сделанных изменений в буфере конфигуратора.



Отменяет все сделанные изменения в окне настроек и восстанавливает последние записанные в устройство настройки.



Сохраняет текущие настройки в энергонезависимой памяти устройства. При этом если в настройках интерфейса конфигуратора был установлен параметр автоматического сброса, то также произойдет рестарт системы и повторная инициализация окна настроек.



Открывает [менеджер конфигурации функции](#).

Название

Название STEPPER BRD

В данном поле задается символьное название устройства.

Адрес на шине

Адрес на шине 82

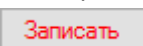
Значение внутреннего адреса устройства на [шине UART](#), задается вручную и должно быть уникальным в пределах всей шины. [Рекомендации по адресации устройств](#).

Сборка

Сборка 00013

Информация о версии программного обеспечения устройства.

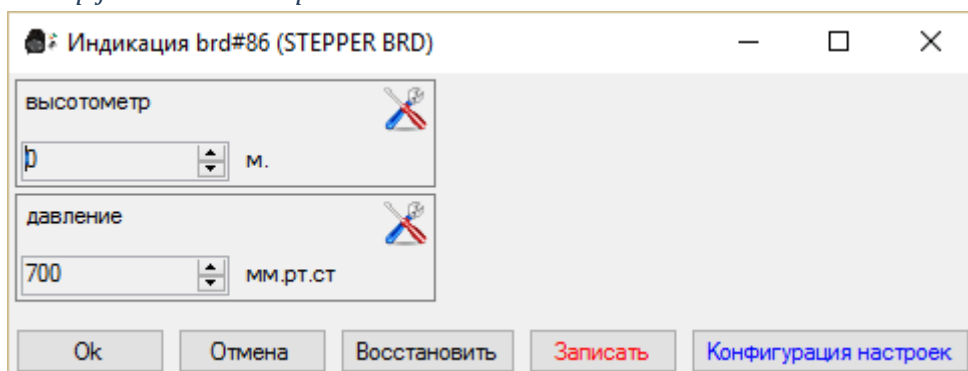
Завершение и сохранение настроек

После выполнения настроек, следует сохранить в устройстве все сделанные изменения. Это производится по нажатию кнопки  в окне настроек.



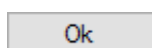
В модуле «Индикация» производится настройка работы моторов.

Интерфейс окна настроек



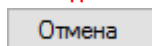
Кнопки управления

В нижней части окна настроек расположены кнопки управления

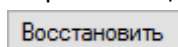


Закрытие формы окна настроек и возврат в главное окно конфигуратора с сохранением сделанных изменений в буфере конфигуратора.

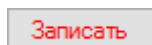
*** Сохранение настроек в буфере конфигуратора является временным. Для того чтобы настройки стали действительными, их необходимо записать в память устройства (см. ниже).**



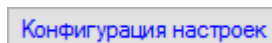
Закрытие формы окна настроек и возврат в главное окно конфигуратора без сохранения сделанных изменений в буфере конфигуратора.



Отменяет все сделанные изменения в окне настроек и восстанавливает последние записанные в устройство настройки.

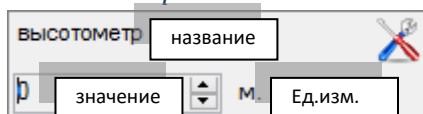


Сохраняет текущие настройки в энергонезависимой памяти устройства. При этом если в настройках интерфейса конфигуратора был установлен параметр автоматического сброса, то также произойдет рестарт системы и повторная инициализация окна настроек.



Открывает [менеджер конфигурации функции](#).

Блоки моторов



Позволяет вручную устанавливать значение оси мотора, а также производить его настройки. Вход в режим настройки осуществляется щелчком ЛКМ по значку настройки





Название

Информационное поле, позволяет задать название оси мотора. На работу не влияет.

Режим работы

Задаёт режим работы мотора. Возможно выбрать 3 значения:

- **Полушаг**, кол-во шагов мотора определяется его тех. Характеристиками
- **Микрошаг1**, удвоенное количество шагов по сравнению с режимом «Полушаг»
- **Микрошаг2**, удвоенное количество шагов по сравнению с режимом «Микрошаг1»

Таблица соответствия количества шагов на 1 оборот оси мотора **VID29-02** от режима работы

Полушаг	1080
Микрошаг1	2160
Микрошаг2	4320

Флаг «Инвертировать направление» позволяет изменить направление вращения оси мотора на обратное.

Настройка скорости работы мотора

В блоке настраиваются значения минимальной и максимальной скорости вращения оси мотора. Значения задаются в шестнадцатеричном виде и



определяются опытным путем. Сначала определяется максимальное значение в поле «макс.», такое, при котором вращение мотора происходит без пропуска шагов. Минимальное значение задается в поле «мин.», по требуемой плавности вращения оси мотора. В случае если диапазона значений в поле «макс.» не хватает для установки максимальной скорости вращения мотора, то с помощью установки флага «Удвоенная», можно удвоить скорость вращения при тех же значениях в полях настройки.

Тип шкалы

Устанавливает тип шкалы:

Ограниченная

Устанавливается в случаях, когда для положений оси моторов необходимо установить границы вращения, дойдя до которых, ось мотора должна остановиться, не переходя через заданные границы. Примером может служить высотомер, у которого минимальное (0) и максимальное (например, 20 000м) показания высоты.

Зацикленная

В данном случае ось мотора может переходить через минимальные и максимальные значения шкалы показаний. При этом ось мотора может совершать полные обороты в одну и ту же сторону бесконечное число раз. Примером может служить указатель курса (компас), стрелка которого, вращаясь по часовой стрелке и дойдя до положения 359,9 градуса, переходит сразу к значению 0 градусов и наоборот.

Единица измерения

Информационное поле, для удобства позволяет задать текстовое название единицы измерения шкалы мотора. На работу не влияет.

Коррекция положения

Позволяет смещать положение оси мотора, без изменения его числового значения. Обычно нужно при начальной установке положения. Для коррекции в числовое поле установить значений в шагах мотора, насколько необходимо сдвинуть положение оси. Чем больше значение, тем сильнее будет меняться положение оси при каждой коррекции и наоборот, меньшие значения позволяют производить более точные корректировки. Для коррекции в одну либо другую сторону, после задания значения, необходимо нажимать кнопки «<<<» и «>>>» нужное кол-во раз, пока ось не установится в требуемое положение.



Калибровочные данные

Физическое значение Шаги мотора

☐ Значения со знаком(+/-)

0	0
20000	43200
0	0
0	0
0	0
0	0
0	0
0	0
0	0
0	0
0	0
0	0

Изначально положение оси мотора задается в его шагах, что не всегда является удобным. Более наглядным, и универсальным является нормализованное значение шкалы, выраженное в определенных единицах измерения, например в метрах. В таком случае работа мотора может быть привязана к различным средствам вывода данных из компьютерных программ, без перенастройки самого мотора. Также позволяет в случае использования нелинейных шкал, скрыть процесс пересчета нелинейности, принимая данные в обычных единицах, устройство само будет пересчитывать положение оси мотора в соответствии с заданной таблицей пересчета.

Если используется линейная шкала, то достаточно задать всего 2 значения в таблице. В левой колонке задается минимальное и максимальное значение шкалы в выбранных единицах (например, в метрах 0-20000), а в правой колонке проставляются значения соответствующих им внутренних шагов мотора. При этом минимальное значение шагов, всегда должно быть равно 0. Значение в шагах моторов может быть определено путем подбора, либо его можно рассчитать, зная сколько шагов приходится на 1 оборот оси, и сколько всего оборотов должна совершить ось чтобы дойти до нужного значения.

Пример

Мотор **VID29-02**, в режиме «Микрошаг1» 2160 шагов на полный оборот оси.

Шкала высотометра ВД20, минимальное значение 0 метров, максимальное 20 000 метров. Для установки в максимальное положение необходимо 20 оборотов оси. Шкала линейная.

Задаем минимальную границу:

0	Значение в метрах	0	Значение в шагах (мин. всегда = 0)
---	-------------------	---	------------------------------------

Задаем максимальную границу:

Зная, что ось должна совершить 20 полных оборотов, и кол-во шагов на 1 оборот равно 2160, вычисляем максимальное положение в шагах. Макс = $2160 * 20 = 43\ 200$.

0	Значение в метрах	0	Значение в шагах
20000	Значение в метрах	43200	Значение в шагах

Для нелинейных шкал порядок калибровки значений имеет аналогичный характер, но позволяет разбить полную шкалу на относительно линейные участки, задав для каждого из них свои границы значений.



Калибровочные данные

Физическое значение Шаги мотора

☐ Значения со знаком(+/-)

0	0
50	500
100	900
200	1600
500	3000
1000	5500
0	0
0	0
0	0
0	0
0	0

Неиспользуемые интервалы калибровки выводятся красным цветом

Неиспользуемые интервалы калибровочной таблицы

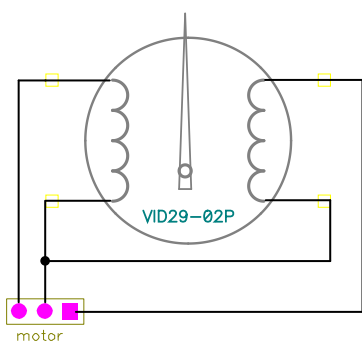
должны содержать значения 0.

Завершение и сохранение настроек

После выполнения настроек, следует сохранить в устройстве все сделанные изменения. Это производится по нажатию кнопки **Записать** в окне настроек.

Подключение моторов

Биполярные приборные моторы, подключаются напрямую к разъемам «motor A» и «motor B». У таких моторов имеются 2 обмотки, по одному выводу от каждой обмотки соединяются между собой. Общий вывод обмоток подключается к среднему контакту разъемов «motor A/B», оставшиеся выводы обмоток подключаются к крайним выводам разъема. Если работа мотора происходит с пропуском шагов, то следует на одной из обмоток сменить общий вывод на противоположный.



Специализированные устройства

На основе устройств [ввода](#) и [вывода](#), создаются приборные платы. Они, в зависимости от имитируемого прибора, обладают набором функционала от кнопочного ввода, до работы с шаговыми моторами.

УВ-26 (DCS World)



ПУИ-800 (DCS World)



[видео](#)

ПВИ-800 (DCS World)



СПО-15 (DCS World)



[видео](#)

Л-140 (DCS World)



FUEL-PUMPS (MFS)



Большую часть приборных плат можно также увидеть в полностью законченном виде на сайте [«Летяга про»](#).



Матрица кнопок Matrix32

Матрица кнопок предназначена для подключения к контроллеру и платам ввода различных элементов коммутации, таких как кнопки, тумблера, галетные переключатели, инкрементные энкодеры и проч. Одна матрица кнопок может обслуживать подключение до 32 входных линий.

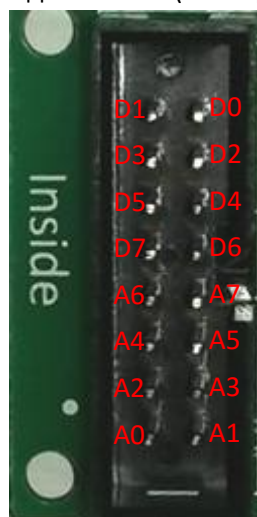


Размер платы матрицы кнопок 66x31

Распиновка разъемов

Inside

Используется для входящего подключения (шлейфом IDC-16 либо BLD-16).



Outside

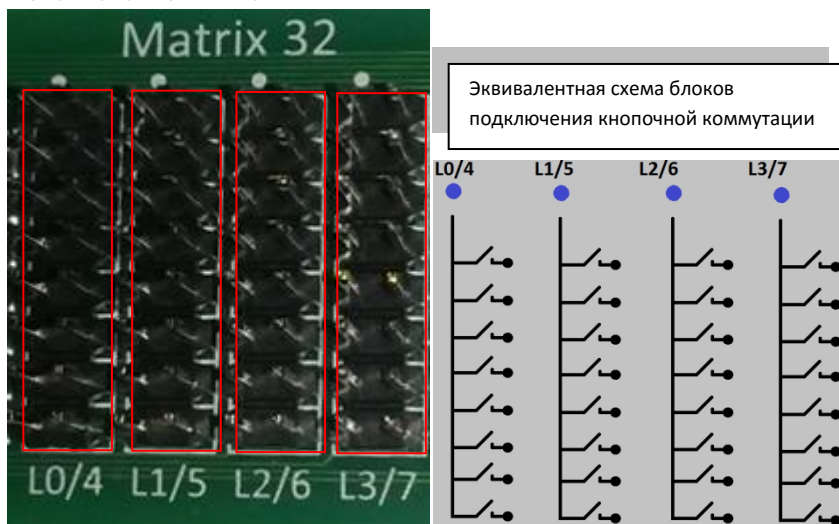
Используется для исходящего подключения (колодками IDC-16 либо BLD-16).



Разъемы кнопочных линий

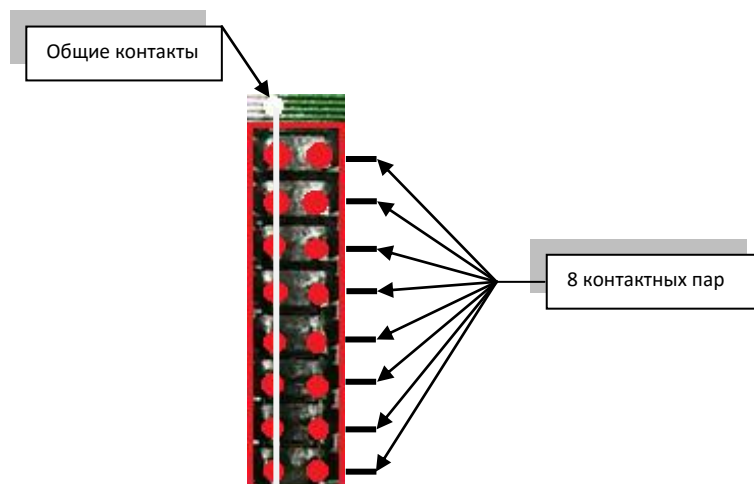
На плате матрицы расположены 4 блока подключения кнопочной коммутации:

L0/4, L1/5, L2/6 и L3/7



В каждом блоке расположены 8 контактных пар. У каждой пары в одном блоке один контакт является «общий». Общие контакты пар отмечены белой точкой на плате матрицы. За счет использования «общей» линии можно уменьшить число проводов при подключении.

! Нельзя объединять общие контакты из разных блоков.



Каскадное соединение двух матриц

Для подключения к платам ввода или контроллеру, на плате матрицы располагается входной разъем, обозначенный как **Inside**. Матрицы кнопок можно объединять между собой каскадным подключением, до двух матриц в одном каскаде. Таким образом, число обслуживаемых входных линий может быть увеличено до 64. При каскадном подключении выходной разъем первой матрицы, обозначенный как **Outside**, подключается к входному разъему второй матрицы.

Для соединения матриц удобно использовать плоский шлейф с разъемами IDC-16



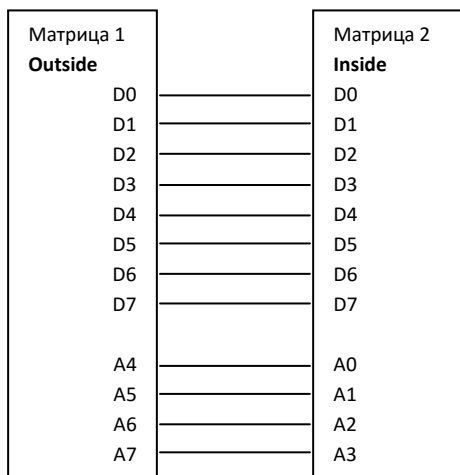


Схема каскадного соединения двух матриц

Подключение элементов коммутации

Кнопки



Кнопки
подключаются
к любой
контактной
паре

2-х позиционные тумблера



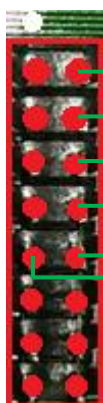
Подключаются
аналогично
кнопкам, к
любой паре

3-х позиционные тумблера



Используют контакты 2х
пар. Средний вывод
тумблера подключается к
общей линии блока
контактных пар

Галетные переключатели



Используются контактные
пары, по числу
переключаемых
положений. Общий вывод
переключателя
подключается к общей
линии блока контактных
пар

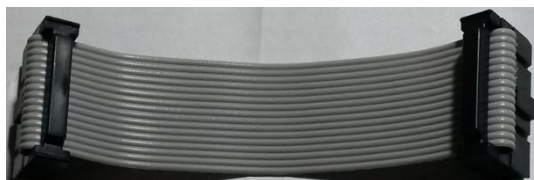
Инкрементный энкодер



Крайние выводы энкодера используют
контакты 2х **соседних** контактных пар.
Средний вывод подключается к общей
линии блока контактных пар

Подключение к контроллеру и платам ввода

Подключение матриц MATRIX32 производится через разъем Matrix расположенный на контроллере. Аналогичные разъемы есть и на платах ввода. Для соединения матриц удобно использовать плоский шлейф с разъемами IDC-16.



Подключение к контроллеру F3/L3



Подключение к контроллеру F3/L3 PRO



Подключение к плате ввода IN328



Подключение к плате ввода IN32/64/INDAX

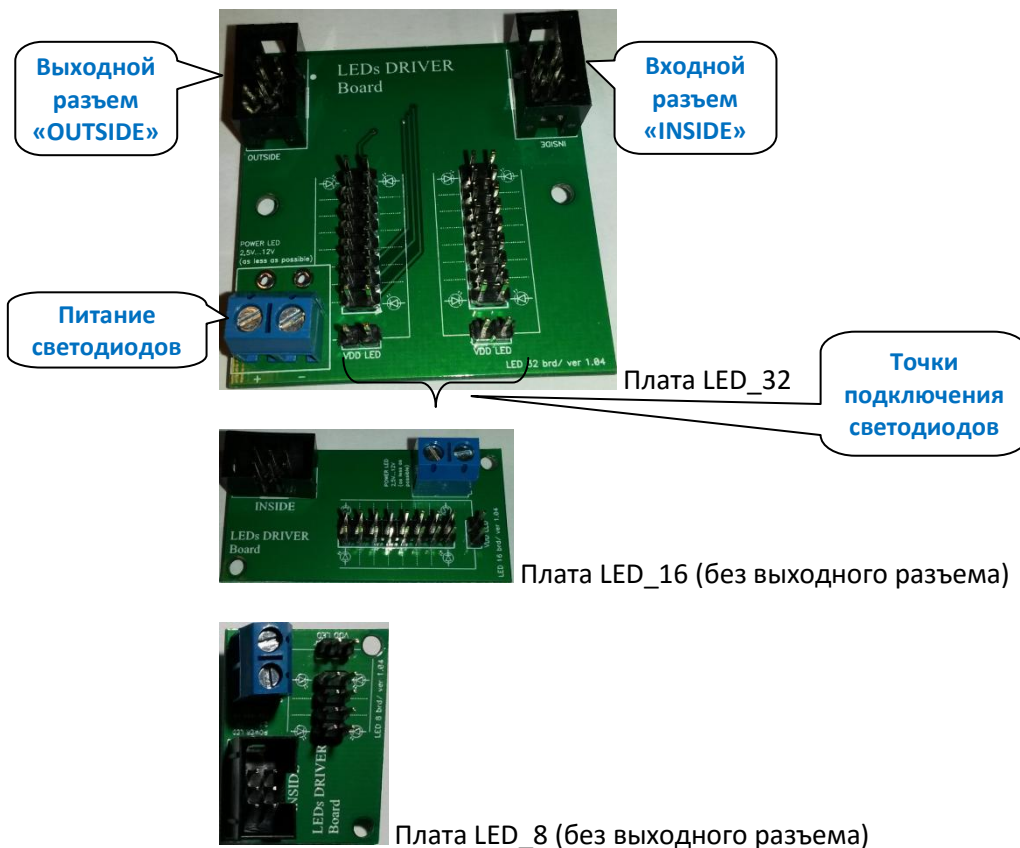


Исполнительные платы дискретной индикации

Все платы данной категории предназначены для подключения к устройству [OUT 256](#). Платы подключаются каскадами, первая в каскаде подключается непосредственно к [OUT 256](#), вторая к выходу первой и т.д. В одном каскаде могут использоваться разные платы из данной категории. Некоторые платы не имеют выходного разъема и могут только быть завершением каскада плат.

Платы светодиодных драйверов

Существуют версии плат на 32, 16 и 8 светодиодных подключений.



Питание светодиодов

На разъем платы должно подаваться питающее напряжение для работы светодиодов. Напряжение выбирается в соответствии с используемыми светодиодами. Обычно находится в пределах 3.5-5.0В. При подаче слишком высокого напряжения, часть «лишней» энергии будет выделяться в виде тепла, другими словами будет наблюдаться сильный нагрев платы.

Подключение светодиодов

Используется схема подключения «с общим анодом». На аноды светодиодов подается + питающего напряжения. Катоды светодиодов подключаются напрямую к точкам подключения светодиодов на плате, без использования ограничительных резисторов.

Платы цифровых светодиодных индикаторов

Существуют версии плат с количеством цифровых позиций от 2 до 6 и высотой символа 0.4 и 0.56 дюйма (10.16 и 14.22 мм).

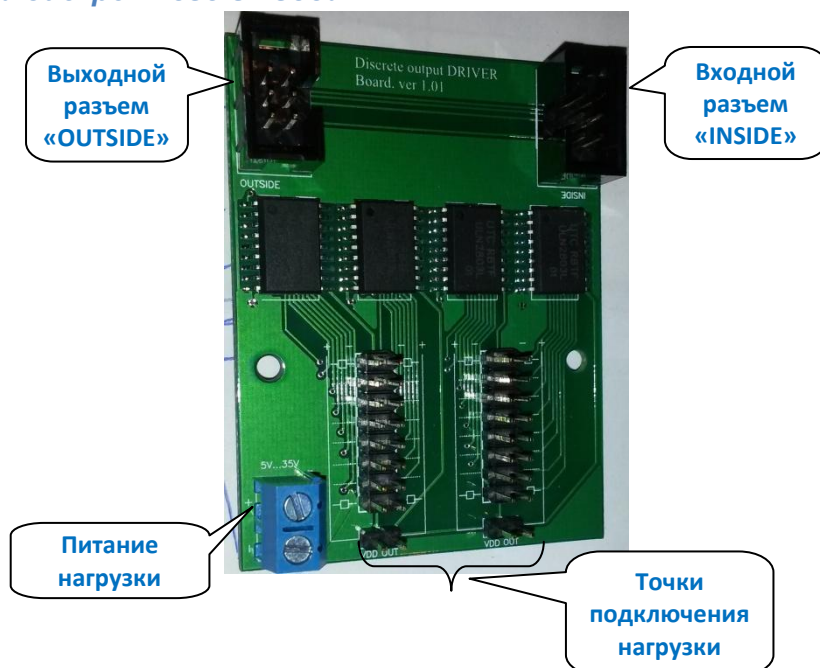




Питание светодиодных индикаторов

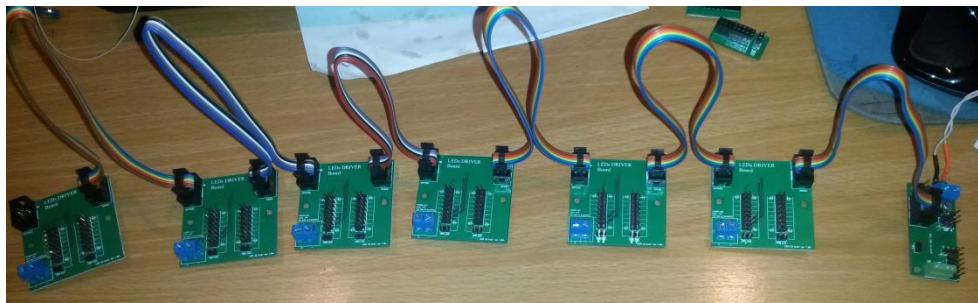
На разъем платы должно подаваться питающее напряжение для работы индикаторов, в пределах 3.5-5.0В. При подаче слишком высокого напряжения, часть «лишней» энергии будет выделяться в виде тепла, платы будут излишне нагреваться.

Плата дискретного вывода



Использование аналогично [платам светодиодной индикации](#), Но в качестве подключения может быть использована любая нагрузка постоянного тока в пределах 0.5А и напряжением питания до 35В (лампы накаливания, реле и т.д.). В случае использования светодиодов в качестве нагрузки, использование ограничительных резисторов обязательно.

Каскадное подключение плат



На фото приведен пример каскадного подключения 6 плат [LED 32](#), также в каскад могут включаться и другие исполнительные платы.

Шина SPI

Синхронная последовательная шина передачи данных. Одновременно может производиться обмен данными только с одним устройством. Для активации (адресации) устройств, используется отдельная для каждого устройства линия на шине.



Преимущества

- Низкие требования к стабильности частоты тактового генератора. В связи с этим использование кварцевых и керамических резонаторов не обязательно, возможно использование внутреннего RC генератора.
- Питание логических схем устройства осуществляется по линиям шины.
- В связи с вышесказанным, устройства имеют простую схемотехнику и вследствие этого низкую стоимость.

Недостатки

- Ограничение по кол-ву устройств, за счет необходимости выделения под каждое устройство собственной линии активации.
- Небольшая длина подключения устройств. Общая протяженность шины для всех устройств 1.5 м, при более длинных соединениях правильная работа не гарантируется.

Подключение

Для подключения каждого устройства осуществляется в отдельный разъем (порт шины) на плате контроллера. На плате самого устройства имеется разъем, идентичный разъему контроллера. При подключении должны быть соединены одноименные контакты разъемов SPI контроллера и устройства (см. распиновку разъемов соответствующих устройств).

Шина UART

Асинхронная последовательная шина передачи данных. При передаче данных, используется физический интерфейс **RS485**.

Преимущества

- Значительная длина подключения к контроллеру, может достигать нескольких сот метров.
- Большое количество подключаемых устройств на шине.

Недостатки

- Наличие внешнего питания.
- Более сложная схемотехника и высокая стоимость по сравнению с аналогичными устройствами [шины SPI](#).

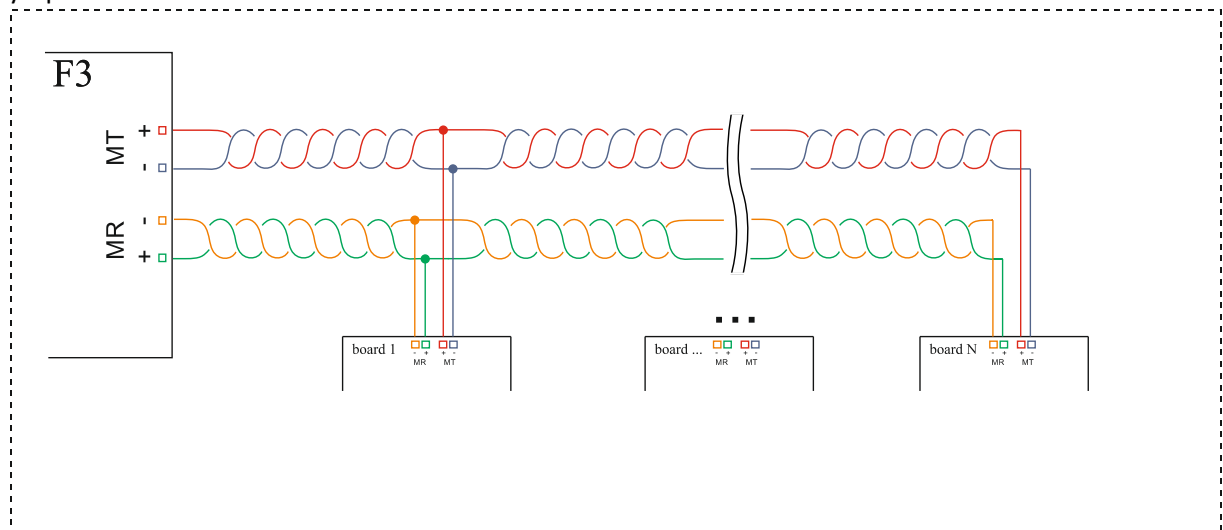
Подключение

Интерфейс RS485 работает в полно-дуплексном режиме, это подразумевает использование отдельных линий для передачи (**MT**) и приема (**MR**) данных.

Каждая линия это пара проводников, **в качестве которых рекомендуется использовать витые пары (при значительной длине шины использование витой пары обязательно).**

Все устройства подключаются по цепочке к общим линиям, при этом физический порядок следования устройств не имеет значения. Первое устройство (любое) подключается напрямую к контроллеру, контакты MT устройства к одноименным контактам контроллера, «+» к «+», «-» к «-».

Подобным образом подключаются контакты MR. Контакты MT/MR следующего устройства подключаются к таким же контактам первого и т.д., в итоге образуется цепочка подключения устройств.



Адресация устройств

Каждое устройство на шине имеет адрес, который определяется настройками самого устройства. Перед началом обмена данными, контроллер передает в шину адрес нужного устройства, это является сигналом устройству, что оно становится активным. Одновременно может производиться обмен данными только с одним устройством. В связи с этим существует требование, каждое устройство на шине должны иметь уникальный адрес, т.е. **дублирование адресов не допускается**. Адрес всем устройствам задается пользователем в разделе «Общие настройки и выбирается из диапазона адресов 0-126 (127 служебный адрес, используется при обновлении микропрограммы платы). Часть адресного пространства может быть зарезервировано изготовителем под [специализированные устройства](#). Также не рекомендуется использовать адрес 126, т.к. данный адрес автоматически присваивается новым устройствам, с еще не заданным адресом.

Устранение ошибок адресации

В случае, если у двух или более устройств, окажется одинаковым адрес на шине, то такие устройства становятся неактивными, их работа в системе становится невозможной. При этом эти устройства также невозможно конфигурировать через [конфигуратор](#). Для устранения такой ошибки следует отключить от шины конфликтующие устройства, оставив подключенным только одно из них. При этом оставшееся устройство станет доступно для конфигурирования. После чего следует



сменить его адрес на любой из допустимого диапазона и не пересекающийся с адресами других устройств. Затем подключить следующее из отключенных устройств, сменить его адрес, и т.д.

Порядок подключения новых устройств

Для гарантии отсутствия адресных конфликтов на шине, новые устройства необходимо подключать поочередно по одной штуке. После каждого подключения в системе появляется новое устройство, с адресом 126 (если адрес еще не был задан), далее необходимо вручную задать новый адрес и сохранить настройки. После этого можно приступить к подключению следующего устройства.

Питание устройств

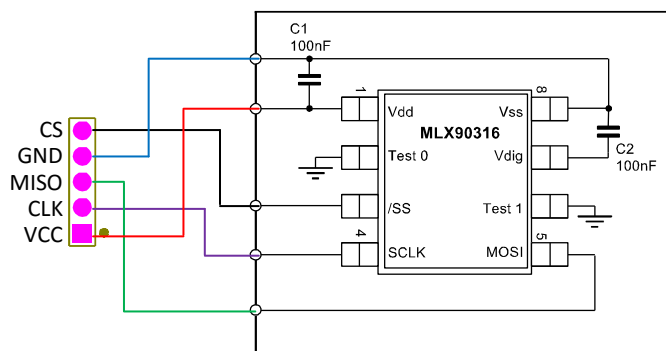
Питающее напряжение для устройств через интерфейс не передается, поэтому для работы на устройства, необходимо подать питание с внешнего блока питания. Диапазон допустимых входных напряжений указан на плате устройства, непосредственно рядом с разъемом подключения питания.



Подключение некоторых видов датчиков

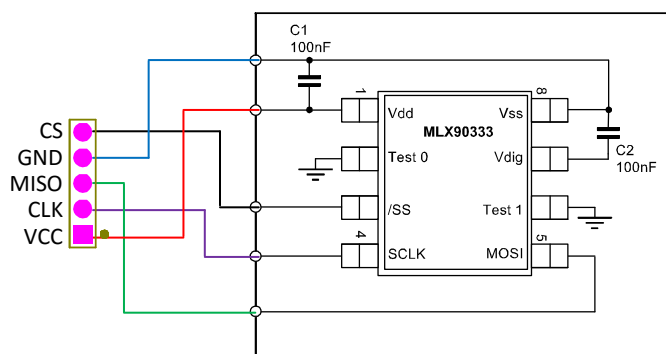
MLX90316

Подключается к разъемам цифровых осей DAX0-DAX3 контроллеров [L3/F3](#). Так же в будущих версиях прошивок, возможно появление поддержки данного датчика устройствами расширения ввода. В настройках цифровой оси, необходимо выбрать соответствующий [протокол](#).



MLX90333

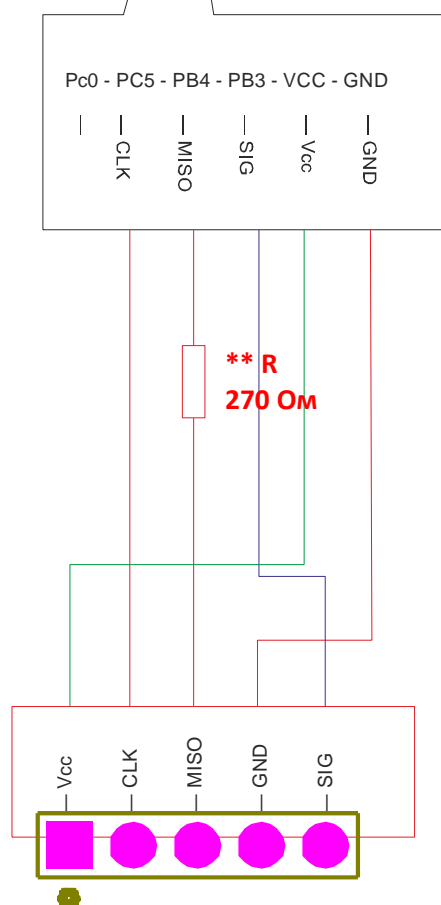
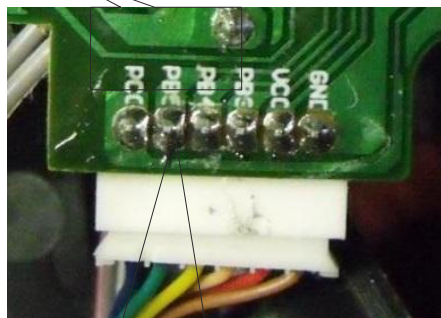
Подключается к разъемам цифровых осей DAX* контроллеров [L3/F3](#) и устройства расширения ввода [IN328](#). В настройках цифровой оси, необходимо выбрать соответствующий [протокол](#). Датчик нельзя подключать к последнему разъему цифровых осей.



Использование сдвиговых регистров

Для получения данных кнопочного ввода возможно использование сдвиговых регистров. Такая схема кнопочного ввода подключается к разъему цифровой оси DAX3 на контроллере. В настройки соответствующей оси, в разделе выбора протокола необходимо выбрать протокол «SHIFT DATA». При этом у данной оси автоматически устанавливается флаг «Ось откл.», а в разделе кнопочного ввода активируются дополнительные кнопочные элементы. Подобная схема кнопочного ввода используется в ряде промышленных джойстиков, таких как Defender Cobra M5, джойстиках фирмы Thrustmaster.

Пример подключения ручки РУС джойстика Defender Cobra M5



* порядок цветов в кабеле соединения может отличаться в разных экземплярах.

Подключение использует [шину SPI](#), на которой могут также работать другие устройства расширения и цифровые датчики. Поэтому, для отсутствия конфликтов между ними и подключаемой ручкой РУС, требуется наличие резистора **R в подключении линии MISO.

Если кроме ручки РУС к данной шине больше ничего не планируется подключать, то допускается подключение этой линии напрямую, без резистора.





КОНТРОЛЛЕР ДЖОЙСТИКА F3/L3