

MSTN-M100 USER MANUAL

Руководство пользователя

Версия документа 2.0.0 • 01.07.2021

Введение

MSTN-M100 частичную аппаратную и конструктивную совместимость с платформой Arduino Uno, что позволяет использовать большой спектр сенсоров, драйверов и прочих модулей, совместимых с Arduino Uno. При этом MILESTONE M100 имеет гораздо более высокую производительность, а также соответствует классу INDUSTRIAL по эксплуатационным характеристикам (климат, вибрация, удары). Сочетание высокой производительности, надёжности и широкого спектра совместимых модулей делает платформу MILESTONE M100 незаменимой для решения широкого спектра задач от любительской робототехники до производственной автоматизации.

Преимущества:

1. Высокопроизводительное 32-х битное ядро ARM Cortex M3 с частотой до 80МГц;
2. 128KB EEPROM, 32KB RAM;
3. Гибкое, легкое и открытое IDE, позволяющее создавать проекты любого уровня сложности;
4. Богатый выбор периферии: FullSpeed USB2.0, 2xUART, 2xSPI, 2xCAN, I2C, ADC 12бит, DAC 12бит, Comparator;
5. RTC на плате, 1MBit SPI-FLASH на плате;
6. Загрузка микропрограммы на плату и ограниченная отладка через USB интерфейс (дополнительно к интерфейсу JTAG).

Применение:

1. Системы "Умный дом";
2. Прототипирование электронных устройств;
3. Обучение программированию;
4. Промышленная автоматизация.

В данном руководстве Вы можете найти основные характеристики данного продукта ([Общие сведения о плате MSTN-M100](#)), указания по дальнейшей работе с платой.

Если у Вас возникли вопросы или замечания по данному продукту, Вы можете написать нам на электронную почту office@intecgroup.ru.

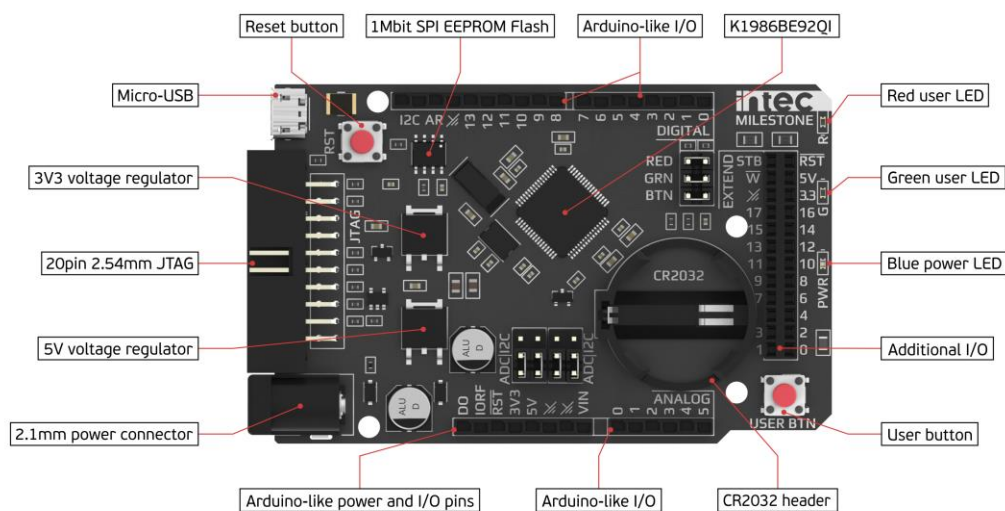
Общие сведения о плате MSTN-M100

MSTN-M100 – плата разработчиков, основана на микроконтроллере [K1986BE92QI](#), созданном компанией Миландр. Этот контроллер имеет на борту ядро Cortex-M3 с тактовой частотой до 80МГц, производительностью 1.25 DMIPS/МГц и обладающее 43 линиями ввода-вывода. K1986BE92QI обладает разнообразной периферией - от UART до цифроаналогового преобразователя и CAN интерфейса. Одной из особенностей платы является pin-to-pin совместимость с платой Arduino Uno и дополнительный порт EXTEND, не перекрывающийся Arduino-UNO совместимыми модулями расширения. Это дает Вам большие возможности для построения сложных систем путем добавления Arduino модулей и одновременно использования дополнительного порта с выходами UART, CAN, DAC, АЦП и другим функционалом.

На плате также установлены EEPROM FLASH микросхема объемом 1Мбит, держатель батареи для часов реального времени, пользовательская и RESET кнопки, micro-USB разъем и разъем JTAG, два пользовательских и один светодиод индикатор питания.

Получать питание плата может как от USB, так и от внешних источников питания с напряжением от 3,5В до 16В. Для подачи питания имеется 2.1мм DJK-разъем питания, имеется возможность подвести питание на выводы портов EXTEND и POWER. Также, с этих портов Вы можете получить стабилизированное напряжение 3.3В и 5В (5В только при наличии внешнего питания напряжением выше 6В или при подаче питания по USB кабелю). Опорное напряжение выводов составляет 3,3В. Нормальный ток линейных преобразователей 3.3В и 5.0В составляет 700мА, пиковый – до 900мА.

MILESTONE layout



This picture shows the major components of «INTEC Milestone M-100».
© 2017 Intec Group. All rights reserved. www.intecgroup.ru, office@intecgroup.ru.

Рис. 1 Основные компоненты платы

Описание аппаратной части

Получать питание MSTN-M100 может как через USB интерфейс, так и от внешних источников питания с напряжением от 5.3В до 16В. Источник питания выбирается автоматически (большой приоритет у внешнего источника питания).

Внешнее питание может подаваться через преобразователь напряжения AC/DC или аккумуляторной батареей. Преобразователь напряжения подключается посредством разъема 2.1 мм с центральным положительным полюсом.

При напряжении внешнего источника питания ниже 6В, вывод 5V может выдавать менее 5В. При использовании напряжения выше 16В регулятор напряжения может перегреться и повредить плату. Рекомендуемый диапазон от 6 В до 14 В. Провода от батареи подключаются к выводам GND и V_{in} порта питания. Также с порта питания Вы можете получить стабилизированное напряжение 3.3В и 5В (5В только при наличии внешнего питания напряжением выше 6В или питания от USB). Нормальный ток линейных преобразователей 3.3В и 5.0В составляет 700мА, пиковый – до 900мА.

Напряжение питания выводов микросхемы составляет 3.3В. Согласно спецификации на микроконтроллер K1986BE92QI, максимальным предельно допустимым входным напряжением выводов портов A, B, C, F и управляющих выводов составляет 5.25В, предельным является уровень напряжения 5.3В. Для выводов платы, не отмеченных на Pinout-е символом , предельно допустимым уровнем входного напряжения является 3.6В, предельным - 4В.

Несмотря на всё вышесказанное, подача уровня напряжения более 3.3В и на толерантные к 5В выводы может привести к некорректной работе интерфейсов или повредить микроконтроллер.

Выводы 15, 16 и 17 порта EXTEND рекомендуется использовать только на выход, т.к. уровень напряжения на этих выводах используется для выбора режима загрузки микроконтроллера при подаче на него питания и для управления SPI Flash микросхемой, установленной на плате. В любом случае, в момент подачи питания на микроконтроллер эти выводы должны быть или не подключены, или подключены к выводам внешних микросхем, находящимся в Z-состоянии.

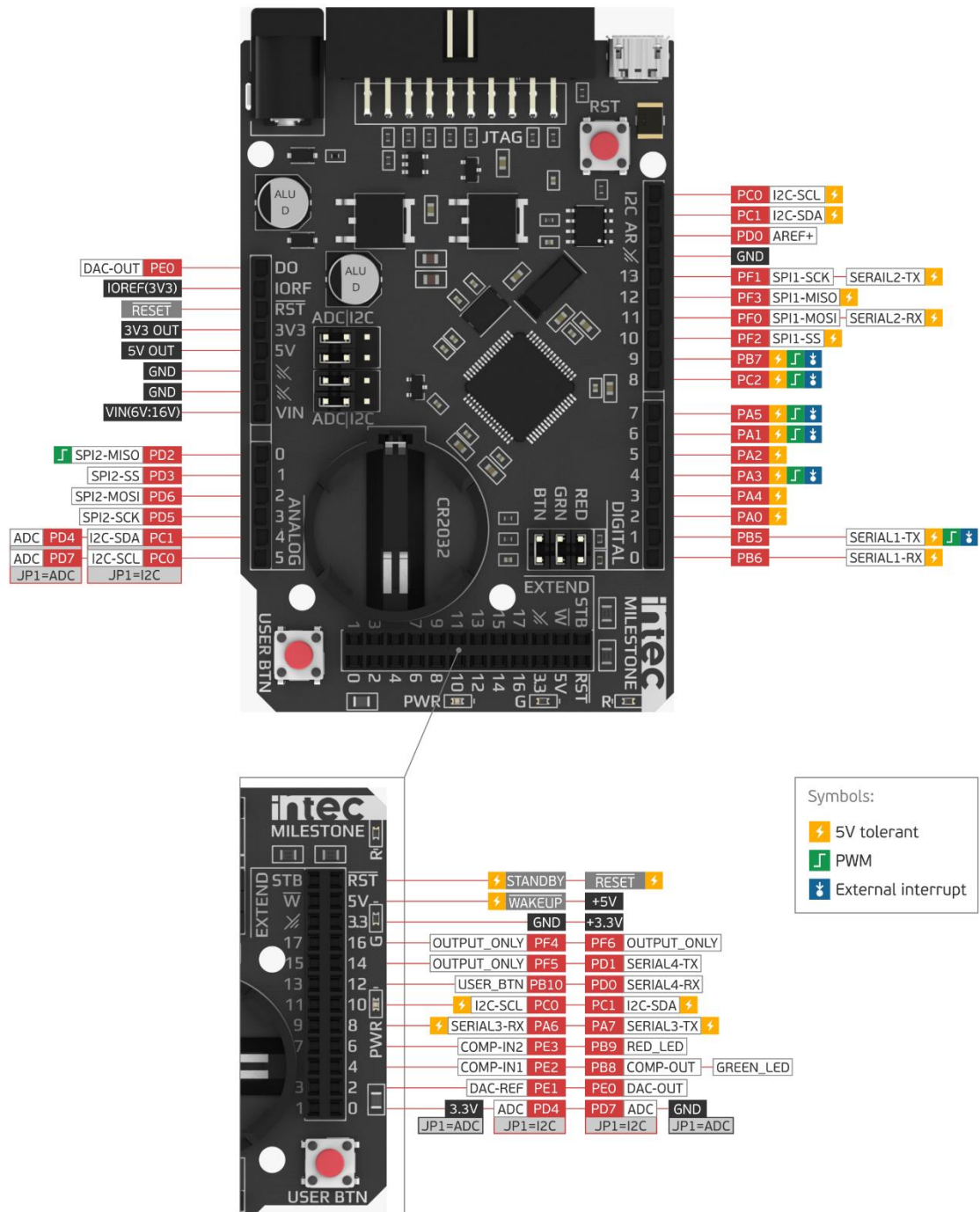
Вывод 17 порта EXTEND подтянут к уровню напряжения питания через резистор с сопротивлением 10кОм. Вывод 13 порта DIGITAL подтянут к GND платы через резистор с сопротивлением 100кОм. Остальные выводы не имеют аппаратных подтяжек. Во время загрузки платы, перед заходом в функцию main, все линии ввода-вывода кроме EXTEND17, EXTEND4 и EXTEND6 устанавливаются как цифровые входы с подтяжкой к земле платы через встроенные резисторы с сопротивлением ~50кОм. Выводы EXTEND4 (зеленый светодиод) и EXTEND6 (красный светодиод) устанавливаются как цифровые выходы, вывод EXTEND17 – как цифровой вход с подтяжкой к питанию 3.3В.

Кнопка пользователя USER_BTN соединяет линию ввода вывода EXTEND13 с GND платы (при установленной перемычке BTN).

Выводы, отмеченные символом , могут использоваться как выходы ШИМ с помощью стандартной библиотеки MSTN.

При изменении функций выводов 0 и 1 порта ANALOG с помощью перемычек, необходимо изменить значение константы JP1_STATE, находящейся в заголовочном файле «main.h». Переключение перемычек допускается только при отключенном питании платы.

MILESTONE pinout



© 2017 Intec Group. All rights reserved. www.intecgroup.ru, office@intecgroup.ru.

Puc. 2 Pinout

Описание программного окружения MSTN

Программное окружение MSTN-M100 создано с целью облегчить для Пользователя процесс создания как простых программ для работы платы MSTN-M100 в автономном режиме, так и программ, с помощью которых персональный компьютер пользователя будет действовать сообща с платой, открыв «окно» в мир датчиков, электродвигателей и других вещей из материального мира, управляющихся и взаимодействующих друг с другом с помощью электрических импульсов.

В распоряжение разработчика предоставляются программные библиотеки для создания прошивки платы MSTN-M100 (далее Плата); библиотеки для создания программ для ПК, взаимодействующих с Платой используя интерфейс USB; программные утилиты для общения с платой, обновления её прошивки и многого другого.

В этом руководстве и сопутствующих документах, на которые оно ссылается, мы постараемся подробно описать каждый из компонентов Программного окружения, чтобы помочь Вам в реализации своих творческих начинаний!

Интерфейсы связи с ПК

Обновление прошивки и взаимодействие с MSTN-M100 осуществляется посредством USB интерфейса. USB модуль стандартной библиотеки MSTN предоставляет три программных интерфейса USB:

1. Управляющий
2. Интерфейс данных
3. Программный COM-порт

Управляющий интерфейс предназначен для обновления прошивки, вызова функций на плате, чтения значения переменных, синхронизации времени Платы с временем на ПК и других управляющих функций. Доступ к этому интерфейсу предоставляется посредством C++ библиотеки «MstnClient_CTRL.lib» (и биндинга к ней на языке Python) (подробнее см. [Software библиотеки](#)).

Интерфейс данных предназначен для соединения с потоками ввода-вывода платы (stdin/stdout) и приема/передачи информации между ПК и платой. Доступ к этому интерфейсу может быть получен с помощью C++ библиотеки «MstnClient_IO.lib» (и биндинга к ней на языке Python) (подробнее см. [Software библиотеки](#)).

Интерфейс COM порта предоставляет программный COM порт для связи платы с ПК под управлением ОС Windows10. Для операционных систем Windows 7/8.1 предоставляется приложение для симуляции терминала COM-порта.

К каждому из интерфейсов одновременно может иметь подключение только один процесс. Одновременное подключение к обоим интерфейсам Платы может осуществляться из одного процесса.

Среда разработки

Средой разработки ПО для Платы является Arduino IDE – легкая и простая для начинающих среда разработки. Для удобства написания ПО мы рекомендуем использовать Visual Studio Code — редактор исходного кода, разработанный Microsoft для Windows, Linux и macOS, с установленным плагином для Arduino IDE , разработанным Microsoft.

Host утилиты

В состав Пакета ПО MSTN входят утилиты для работы с Платой посредством интерфейса USB и вспомогательные утилиты, находящиеся в каталоге «<C:\Intec\MSTN\M100\bin>»:

1. «mstn-m100-client.exe» - предназначена для взаимодействия пользователя с платой MSTN-M100 из интерфейса командной строки Windows. Подробнее о работе с данной утилитой Вы можете прочитать в разделе [Описание утилиты mstn-m100-client.exe](#).
2. «mstn-m100-com.exe» - необходима для работы приложения-эмулятора терминала COM порта для ОС Windows 7/8.1.
3. «mstn-sigint-gen.exe» - утилита, генерирующая сигнал SIGINT для сигнала останова GDB сервера при JTAG-отладке, нормального завершения сеансов взаимодействия между платой и эмулятором терминала COM порта.

Так же, для операционных систем Windows 7/8.1 поставляется приложение «[MSTN ComTerminalSimulator.exe](#)», обеспечивающее связь с Платой по COM-потoku интерфейса USB.

Firmware библиотека

В состав программного окружения MSTN входит arm-none-eabi-gcc библиотека «libMSTN-M100.a», имеющая в своем составе CRTL0 процедуру, обеспечивающую инициализацию тактирования микроконтроллера, всех выводов платы, модуля часов реального времени, потоков ввода/вывода и интерфейса USB. Так же она содержит множество программных модулей для работы с различными периферийными модулями микроконтроллера, установленного на Плате и имплементирует процедуры, необходимые для некоторых стандартных Си-библиотек («time.h», «stdio.h») тулчейна ARM-none-eabi-GCC. Так же она включает в себя некоторые модули Standard Peripheral Library от компании «Миландр», модули Core ядра ARM Cortex-M3.

Точкой входа является функция «int mstn_main(void)». Внутри неё, после выполнения всех необходимых инициализирующих процедур, вызывается функция «int main(int argc, char *argv[])», являющаяся точкой входа в пользовательскую микропрограмму.

Для более подробного ознакомления с составом библиотеки Вам следует ознакомиться с содержанием заголовочных файлов библиотеки, содержащихся в каталоге «<C:\Intec\MSTN\M100\Inc>».

Software библиотеки

Для Host приложений, с помощью которых Вы сможете взаимодействовать с платой или расширять функционал вашего ПК, в составе комплекта ПО MSTN поставляются статические Windows-библиотеки «MstnClient_CTRL.lib» и «MstnClient_IO.lib», находящиеся в каталоге «<C:\Intec\MSTN\M100\VisualStudio>». О предоставляемых ими функциях Вы можете прочитать в заголовочных файлах библиотек («[MstnClient_ControlLib.h](#)», «[MstnClient_IoLib.h](#)»).

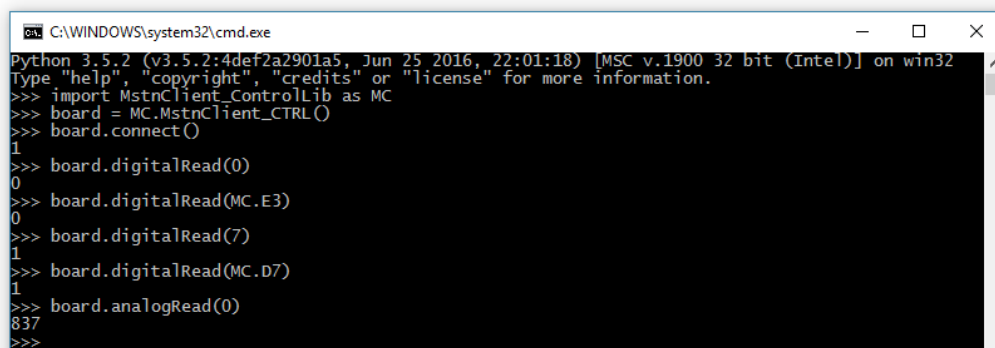
Шаблоны проектов для среды разработки Visual Studio Community 2015, использующих в своем составе Host библиотеки, содержатся в каталоге «C:\Intec\MSTN\M100\Samples\Examples\MSTN_VSCommunity2015».

Так же, для этих библиотек имеются wrappers для языка программирования Python, располагающиеся в каталоге «<C:\Intec\MSTN\M100\Py>». Подробнее об их использовании см. часть «[Использование Python wrappers](#)».

Использование Python вращеров

Для работы с платой с помощью библиотек языка программирования Python, вам понадобится Python версии 3 и установленный «[Microsoft Visual C++ Redistributable](#)». Примеры подключения и управления платой приведены ниже.

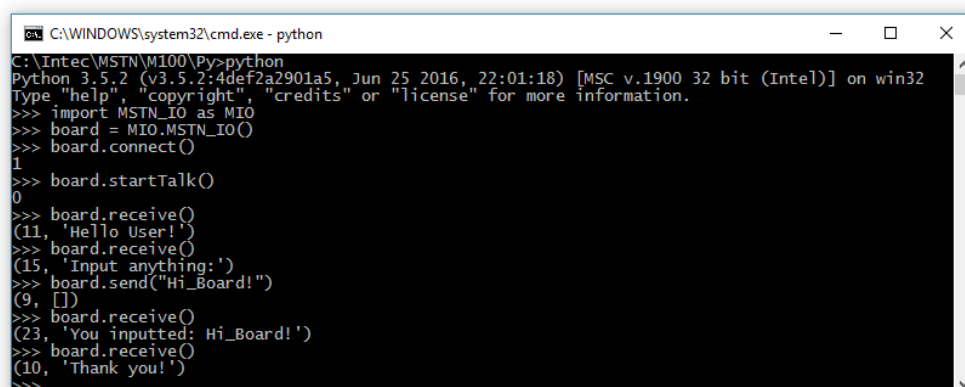
Пример использования модуля «MstnClient_ControlLib.py»:



```
C:\WINDOWS\system32\cmd.exe
Python 3.5.2 (v3.5.2:4def2a2901a5, Jun 25 2016, 22:01:18) [MSC v.1900 32 bit (Intel)] on win32
Type "help", "copyright", "credits" or "license" for more information.
>>> import MstnClient_ControlLib as MC
>>> board = MC.MstnClient_CTRL()
>>> board.connect()
1
>>> board.digitalRead(0)
0
>>> board.digitalRead(MC.E3)
0
>>> board.digitalRead(7)
1
>>> board.digitalRead(MC.D7)
1
>>> board.analogRead(0)
837
>>>
```

Рис. 3

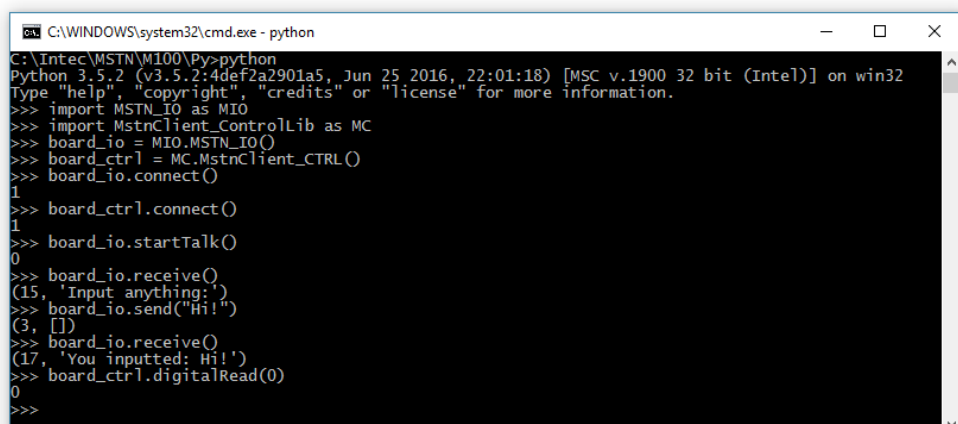
Как пример использования модуля «MstnClient_IoLib.py», предоставлен модуль «MSTN_IO.py»:



```
C:\WINDOWS\system32\cmd.exe - python
C:\Intec\MSTN\M100\Py>python
Python 3.5.2 (v3.5.2:4def2a2901a5, Jun 25 2016, 22:01:18) [MSC v.1900 32 bit (Intel)] on win32
Type "help", "copyright", "credits" or "license" for more information.
>>> import MSTN_IO as MIO
>>> board = MIO.MSTN_IO()
>>> board.connect()
1
>>> board.startTalk()
0
>>> board.receive()
(11, 'Hello User!')
>>> board.receive()
(15, 'Input anything:')
>>> board.send("Hi_Board!")
(9, [])
>>> board.receive()
(23, 'You inputted: Hi_Board!')
>>> board.receive()
(10, 'Thank you!')
>>>
```

Рис. 4

Одновременное подключение к управляющему интерфейсу и интерфейсам ввода/вывода:



```
C:\WINDOWS\system32\cmd.exe - python
C:\Intec\MSTN\M100\Py>python
Python 3.5.2 (v3.5.2:4def2a2901a5, Jun 25 2016, 22:01:18) [MSC v.1900 32 bit (Intel)] on win32
Type "help", "copyright", "credits" or "license" for more information.
>>> import MSTN_IO as MIO
>>> import MstnClient_ControlLib as MC
>>> board_io = MIO.MSTN_IO()
>>> board_ctrl = MC.MstnClient_CTRL()
>>> board_io.connect()
1
>>> board_ctrl.connect()
1
>>> board_io.startTalk()
0
>>> board_io.receive()
(15, 'Input anything:')
>>> board_io.send("Hi!")
(3, [])
>>> board_io.receive()
(17, 'You inputted: Hi!')
>>> board_ctrl.digitalRead(0)
0
>>>
```

Рис. 5

■ Начало работы с платой

После установки Комплекта ПО MSTN, соедините плату с компьютером по USB интерфейсу.

Если на вашем PC установлена ОС Windows 10, то соединение кабелем USB – всё, что Вам понадобится на данном этапе. Однако, если Вы используете Windows 7/8.1, то Вам необходимо установить .inf-файлы для установки драйвера WinUSB как драйверов для работы с интерфейсами платы. Для этого в качестве драйвера устройства MSTN укажите .inf файлы, находящийся в каталоге «[C:\Intec\MSTN\M100\USBDriver](#)» (подробнее см. раздел «[Установка драйверов](#)»).

При подаче питания на плату, должен загореться синий (индикация питания) и красный (USB загрузчик ожидает загрузки пользовательской микропрограммы) светодиоды. USB загрузчик позволит Вам загружать свои программы на плату используя только USB кабель и программное обеспечение Intec MSTN.

Если питание присутствует, при первом запуске загрузчик включит красный светодиод на плате (если установлена перемычка **RED**) и будет ожидать загрузки пользовательской программы по USB.

Установка драйверов

Если ваш ПК работает под управлением ОС Windows 10 устанавливать драйверы нет необходимости. Система сама установит все необходимые драйверы. Для продолжения, переходите к главе «[Создание и загрузка Вашей первой программы для MSTN-M100](#)».

Если ваш ПК работает под управлением ОС Windows 8.1, позже Вам будет необходимо вернуться к главе «[Установка драйверов для ОС Windows 8.1](#)» (об этом будет сказано в нужный момент), а пока переходите к главе «[Создание и загрузка Вашей первой программы для MSTN-M100](#)».

Если же на вашем ПК установлена ОС Windows 7, то вам необходимо вручную установить драйверы для всех интерфейсов платы. Для этого выполните действия, описанные в следующей главе «[Установка драйверов для ОС Windows 7](#)».

Установка драйверов для ОС Windows 7

Установка драйверов может быть разбита на два этапа:

- 1) Установка драйвера интерфейса загрузчика;
- 2) Установка драйверов интерфейсов времени выполнения пользовательской микропрограммы.

Если это первое включение платы, перейдите к главе «[Установка драйвера интерфейса загрузчика для ОС Windows 7](#)».

Если необходимо установить драйверы пользовательского режима работы – переходите к подглаве «[Установка драйверов интерфейсов времени выполнения пользовательской микропрограммы для ОС Windows 7](#)».

Установка драйвера интерфейса загрузчика для ОС Windows 7

При первом включении выполните следующие действия:

1. Соедините плату MSTN-M100 с вашим ПК USB кабелем.
2. Перейдите в диспетчер устройств и найдите в нем интерфейс загрузчика во вкладке «Другие устройства»:

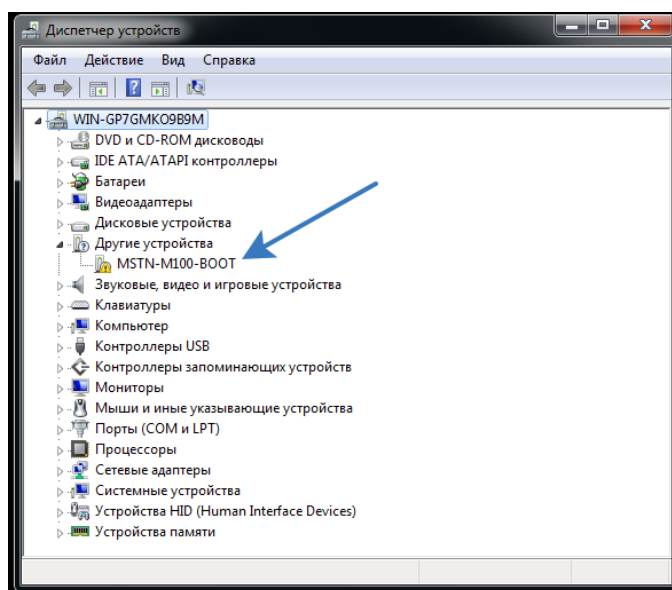


Рис. 6 Диспетчер устройств

3. Щелкните правой кнопкой мыши по представлению интерфейса и выберите в выпадающем списке пункт «Обновить драйверы...»:

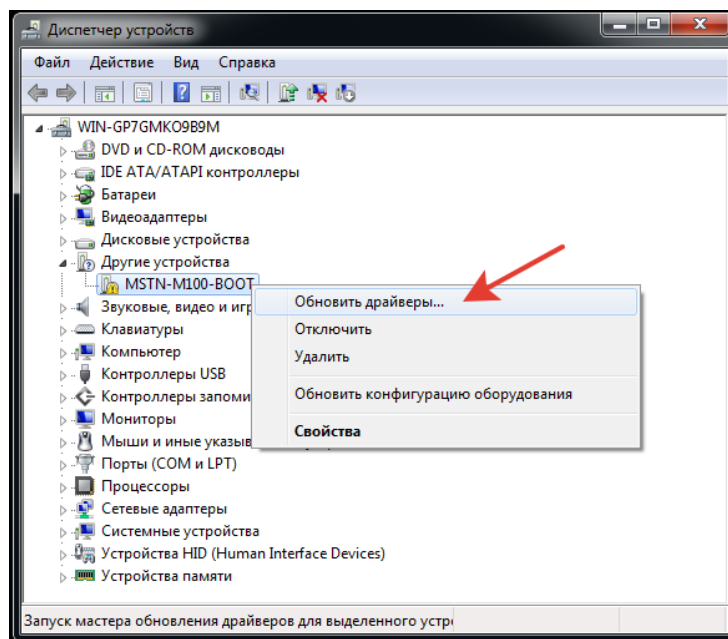


Рис. 7

4. В открывшемся окне выберите пункт «Выполнить поиск драйверов на этом компьютере»:

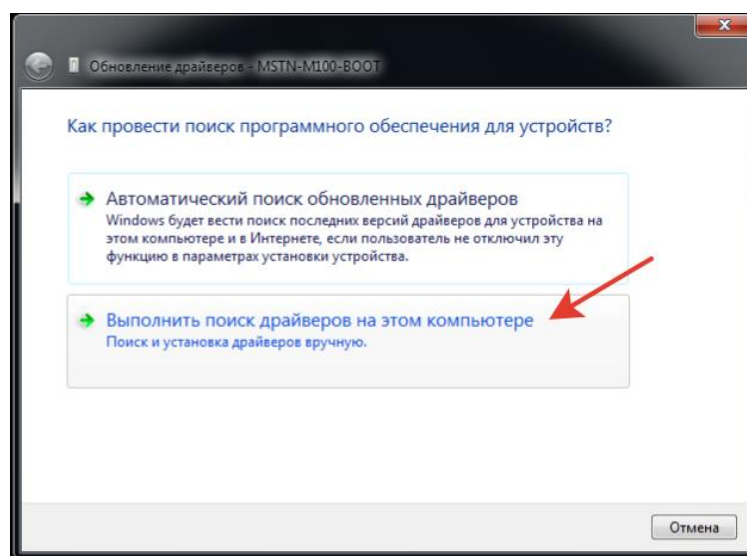


Рис. 8

5. Для поиска драйверов выберите директорию «C:\Intec\MSTN\M100\USBDriver»:

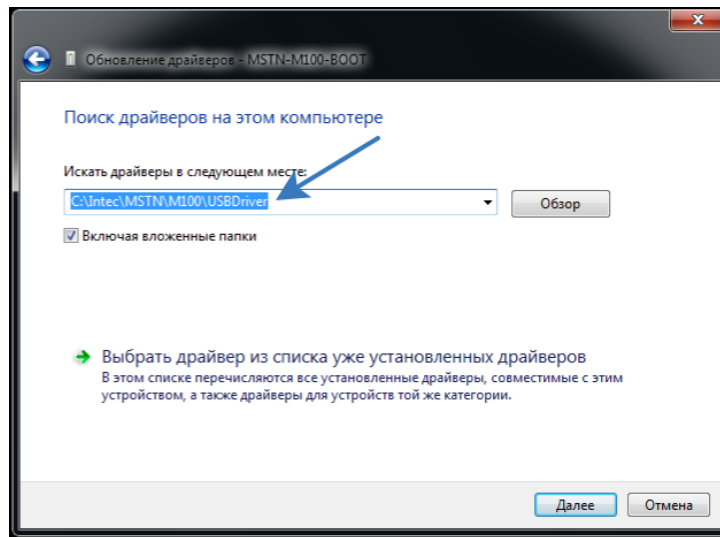


Рис. 9

6. Кликните по кнопке «Далее» и в появившемся окне кликните по пункт «Всё равно установить этот драйвер»:

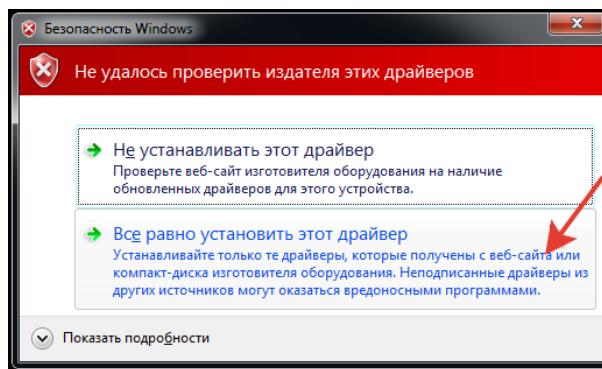


Рис. 10

7. Дождитесь установки драйвера и появления окна уведомления об успешной установке:

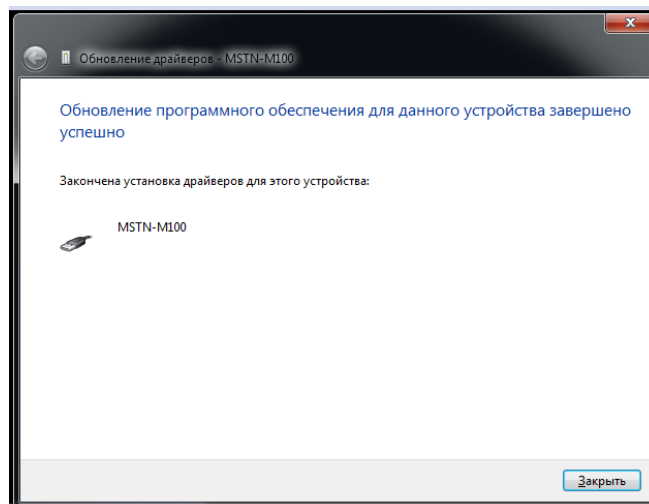


Рис. 11

8. Готово! Вы можете переходить к следующей главе «[Создание и загрузка Вашей первой программы для MSTN-M100](#)». Но после загрузки микропрограммы вам будет необходимо

последовательно повторить вышеописанные действия для появившихся трех интерфейсов (о чем вас уведомят в нужный момент).

Установка драйверов интерфейсов времени выполнения пользовательской микропрограммы для ОС Windows 7

После установки драйвера интерфейса загрузчика и загрузки первой микропрограммы на плату, Вам необходимо установить драйверы для интерфейсов времени выполнения пользовательской микропрограммы (интерфейс управления, интерфейс ввода/вывода, COM интерфейс):

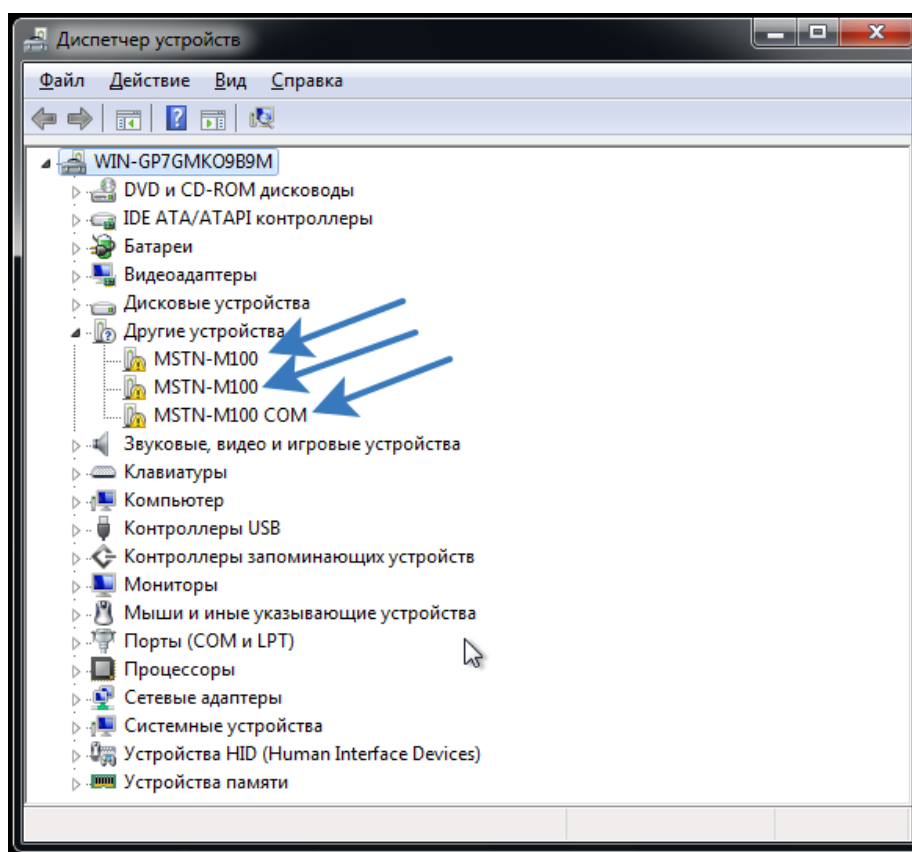


Рис. 12

Для установки драйверов для всех этих интерфейсов, последовательно, для каждого из них, выполните действия (начиная с пункта 3), описанные в главе «[Установка драйвера интерфейса загрузчика для ОС Windows 7](#)».

Если микропрограмма загружена и драйверы установлены – переходите ко второму пункту подглавы «[Установление связи с платой и обмен данными](#)».

Установка драйверов для ОС Windows 8.1

В случае, если ваш ПК работает под управлением ОС Windows 8.1, вам потребуется установить драйвер для COM-интерфейса платы. Этот интерфейс станет доступен в режиме выполнения пользовательской микропрограммы. В режиме же загрузчика (в т.ч. при первом включении) – ничего устанавливать не нужно. Если вы уже вернулись сюда после загрузки первой микропрограммы, выполните следующие действия:

1. Отключите проверку цифровых подписей драйверов (если это вызывает затруднения, воспользуйтесь множеством подробных мануалов в сети Интернет).
2. Запустите «Диспетчер устройств».
3. Найдите в нем устройство «MSTN-M100 COM»:

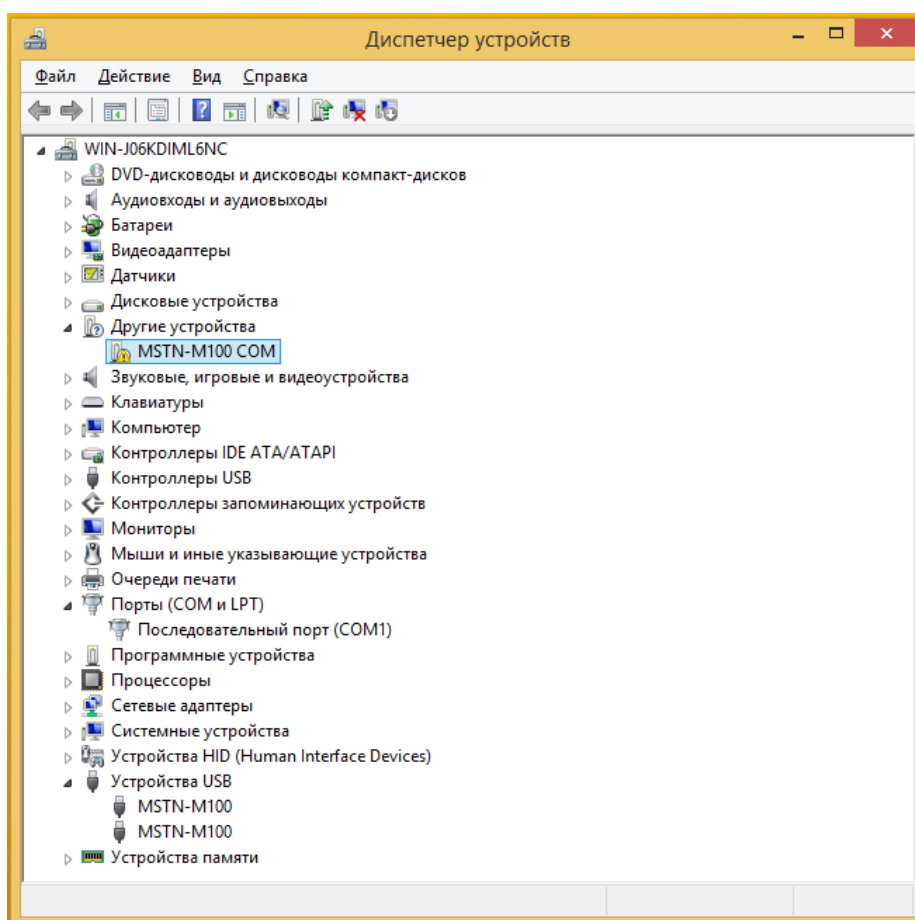


Рис. 13

4. Кликните по нему правой кнопкой мыши и в выпадающем меню выберите пункт «Обновить драйверы...»:

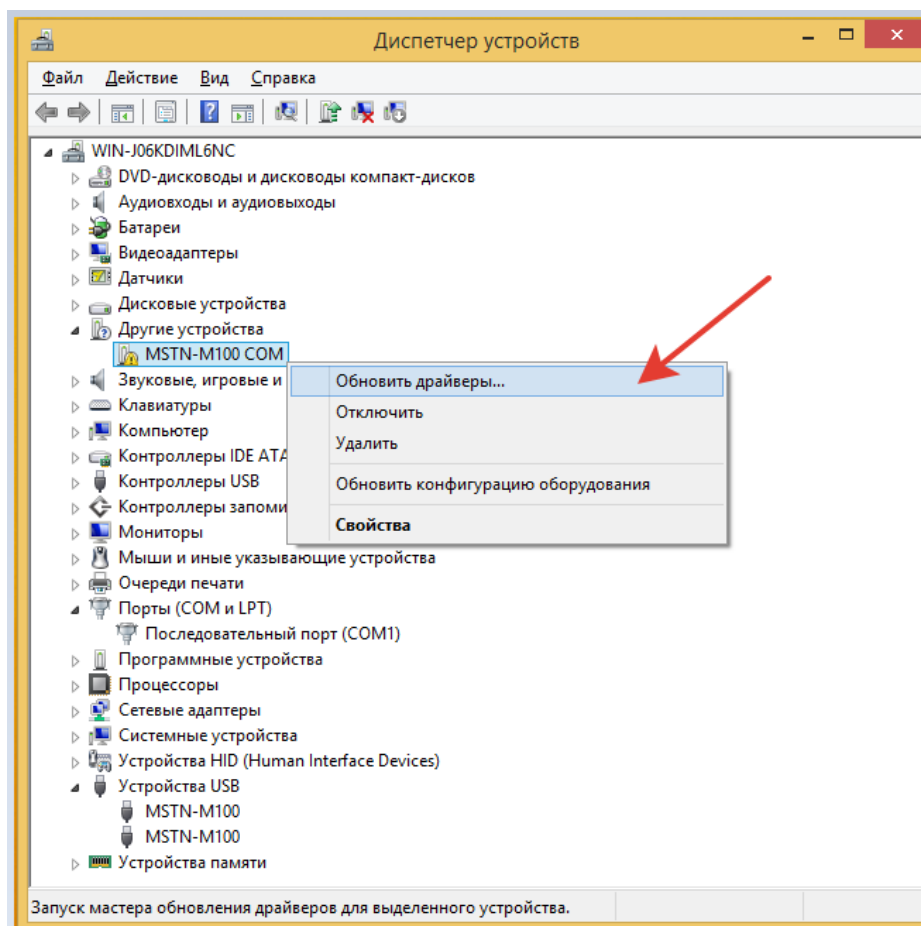


Рис. 14

5. В появившемся окне кликните на пункт «Выполнить поиск драйверов на этом компьютере»:

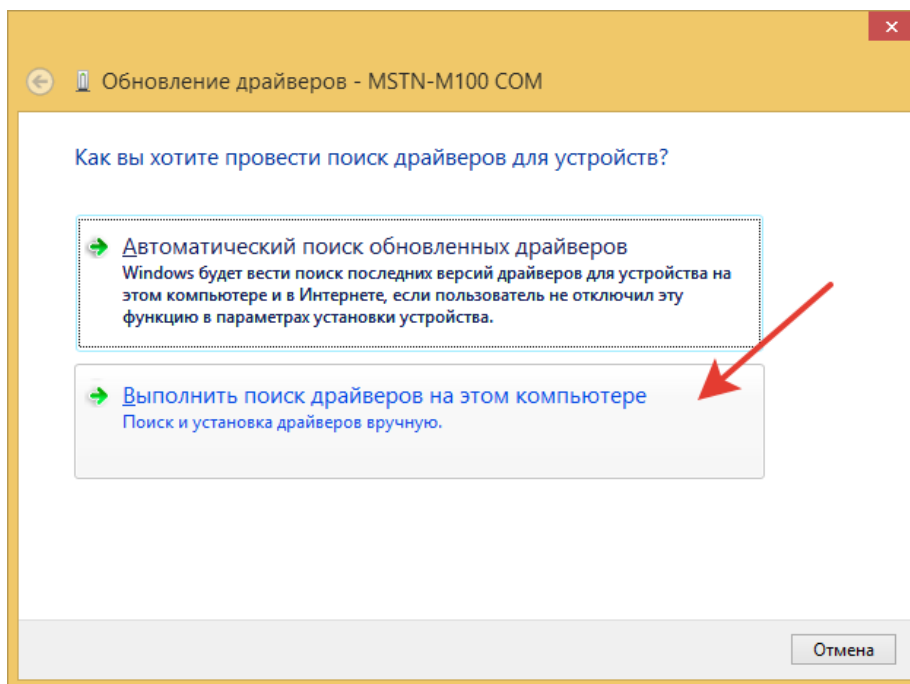


Рис. 15

6. Для поиска драйверов выберите директорию «C:\Intec\MSTN\M100\USBDriver»:

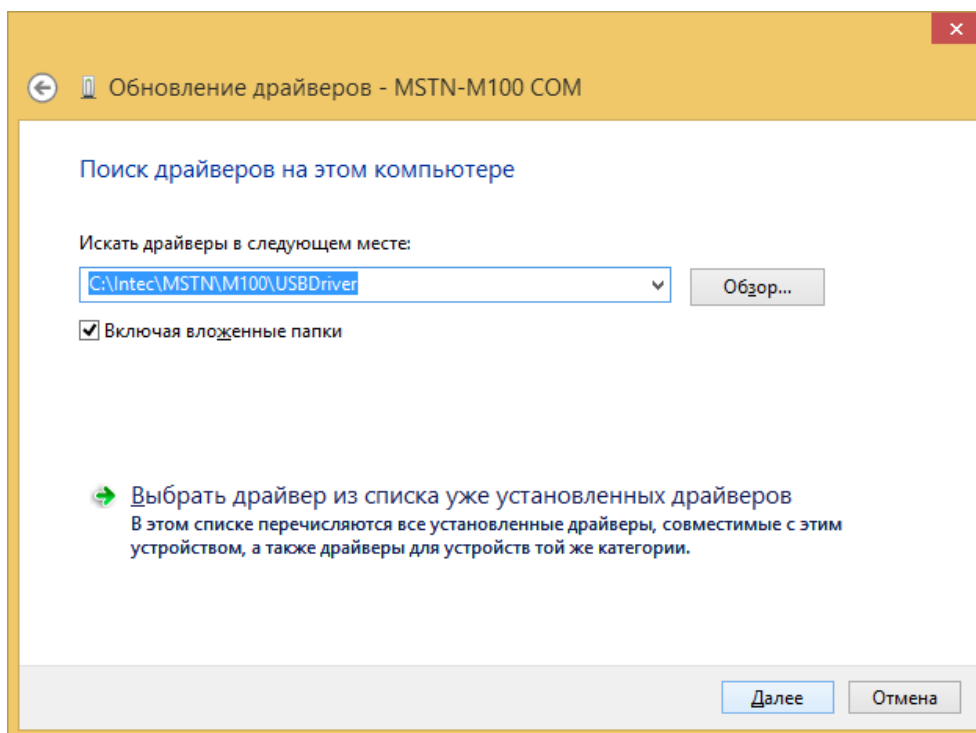


Рис. 16

7. Кликните по кнопке «Далее».

8. В появившемся окне выберите пункт «Все равно установить этот драйвер»:

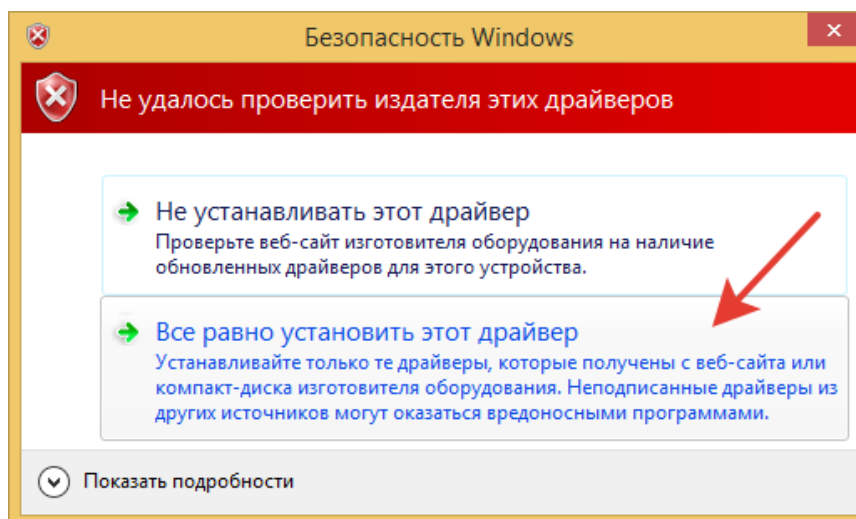


Рис. 17

9. Дождитесь уведомления об успешной установке драйвера и кликните по кнопке «Заккрыть»:

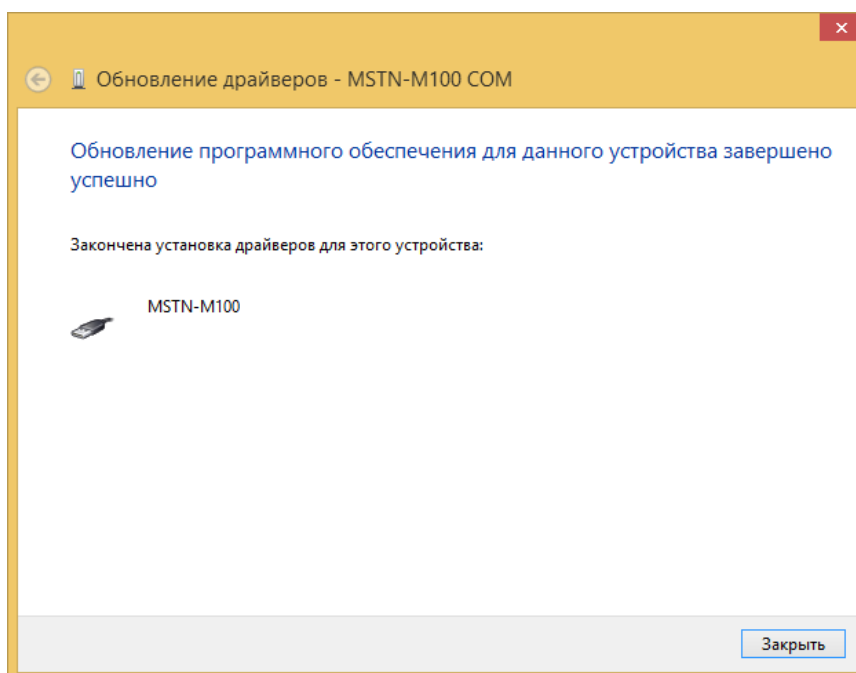


Рис. 18

10. Готово! Интерфейс USB-COM теперь присутствует в системе:

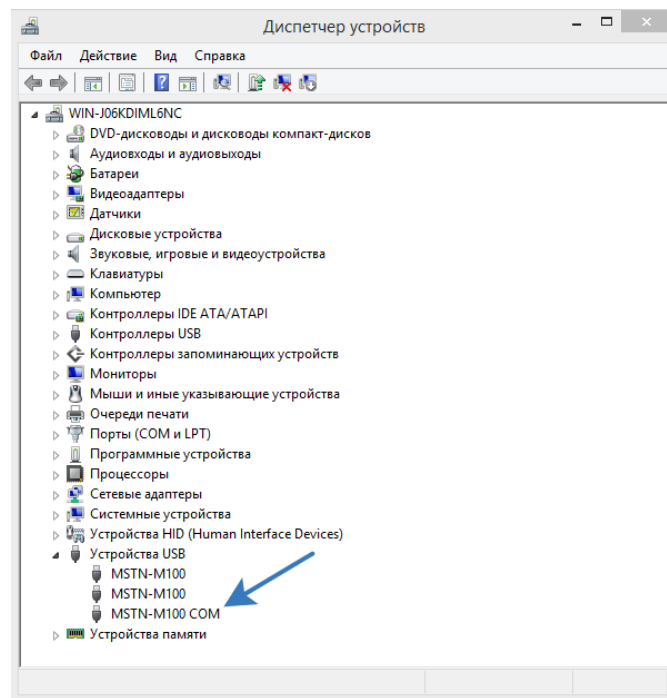


Рис. 19

Для работы с ним вы можете использовать приложение «MSTN_ComTerminalSimulator.exe», находящееся в директории «C:\Intec\MSTN\M100».

Теперь Вы можете продолжить работу с пункта 2 подглавы «[Установление связи с платой и обмен данными](#)».

Создание и загрузка Вашей первой программы для

MSTN-M100

Итак, Вы подали питание, при необходимости установили драйверы, и видите, что синий и красный светодиоды на плате загорелись. Теперь, вероятно, вы хотите создать вашу первую программу для M100 и загрузить её на устройство. Для этого Вам необходимо выполнить несколько действий, описанных ниже.

Подготовка IDE

1. Установить ПО MSTN (включая MinGW, MSys и GNU ARM, если они еще не установлены на Вашем ПК) с помощью инсталлятора «MSTN-Setup_vX.X.X.exe» (вероятно, это уже пройденный Вами этап).
2. Установить среду разработки Arduino IDE (пошаговая инструкция представлена ниже) последней версии и Visual Studio Code, в Visual Studio Code установить плагин для Arduino IDE.

■ Шаг 1 – Установка Arduino IDE

В качестве одной из популярных рабочих сред, где может проводиться работа с платой MSTN-M100, является Arduino IDE.

Все манипуляции данной инструкции производились под ОС Windows 10, определение платы и установка драйверов в данной системе происходит автоматически. Для ОС Windows 7 и Windows 8.1 нужно дополнительно установить драйвера платы, смотрите «Приложение 1» к данному документу.

Скачайте среду разработки [Arduino IDE](#). На официальном сайте представлены версии для установки на операционные системы: Windows, Linux и MacOS. Скачайте установочный файл Arduino IDE на компьютер, как показано на скриншотах ниже и запустите установку.

Download the Arduino IDE



ARDUINO 1.8.12

The open-source Arduino Software (IDE) makes it easy to write code and upload it to the board. It runs on Windows, Mac OS X, and Linux. The environment is written in Java and based on Processing and other open-source software.

This software can be used with any Arduino board. Refer to the [Getting Started](#) page for Installation instructions.

Windows Installer, for Windows XP and up
Windows ZIP file for non admin install

Windows app Requires Win 8.1 or 10
[Get](#)

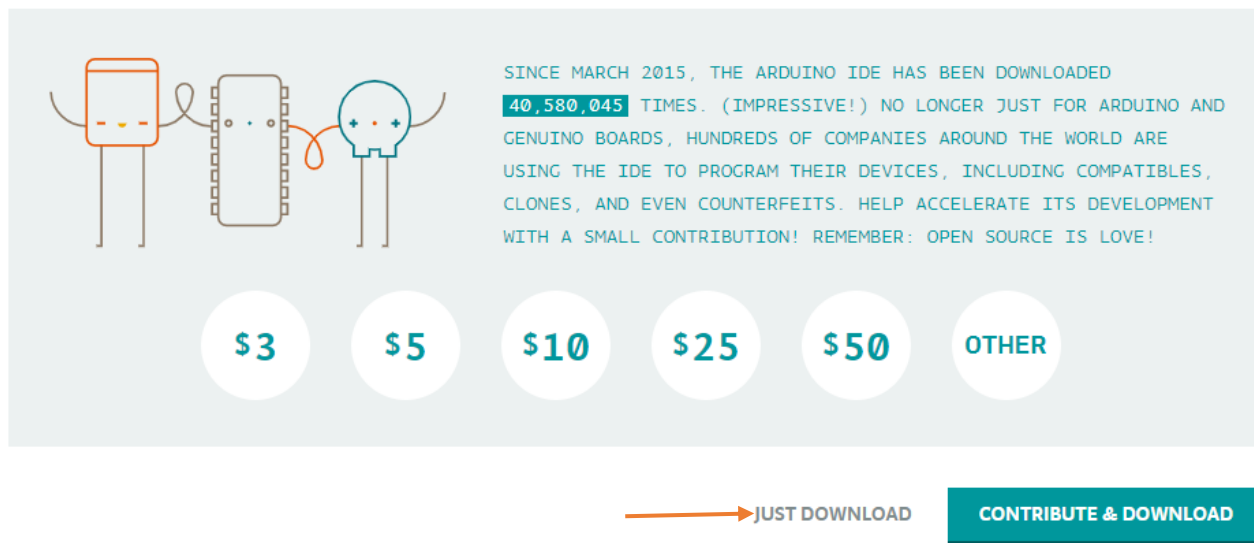
Mac OS X 10.8 Mountain Lion or newer

Linux 32 bits
Linux 64 bits
Linux ARM 32 bits
Linux ARM 64 bits

[Release Notes](#)
[Source Code](#)
[Checksums \(sha512\)](#)

Contribute to the Arduino Software

Consider supporting the Arduino Software by contributing to its development. (US tax payers, please note this contribution is not tax deductible). [Learn more](#) on how your contribution will be used.



SINCE MARCH 2015, THE ARDUINO IDE HAS BEEN DOWNLOADED **40,580,045** TIMES. (IMPRESSIVE!) NO LONGER JUST FOR ARDUINO AND GENUINO BOARDS, HUNDREDS OF COMPANIES AROUND THE WORLD ARE USING THE IDE TO PROGRAM THEIR DEVICES, INCLUDING COMPATIBLES, CLONES, AND EVEN COUNTERFEITS. HELP ACCELERATE ITS DEVELOPMENT WITH A SMALL CONTRIBUTION! REMEMBER: OPEN SOURCE IS LOVE!

\$3 \$5 \$10 \$25 \$50 OTHER

JUST DOWNLOAD CONTRIBUTE & DOWNLOAD

Шаг 2 – добавление скрипта «Менеджера плат» для MSTN-M100 в Arduino IDE

После установки программы Arduino IDE перейдите во вкладку «Файл» и выберите «Настройки». В открывшемся окне в поле «Дополнительные ссылки для Менеджера плат» введите http://mstn.info/assets/downloads/arduinoide/package_MSTN100_index.json

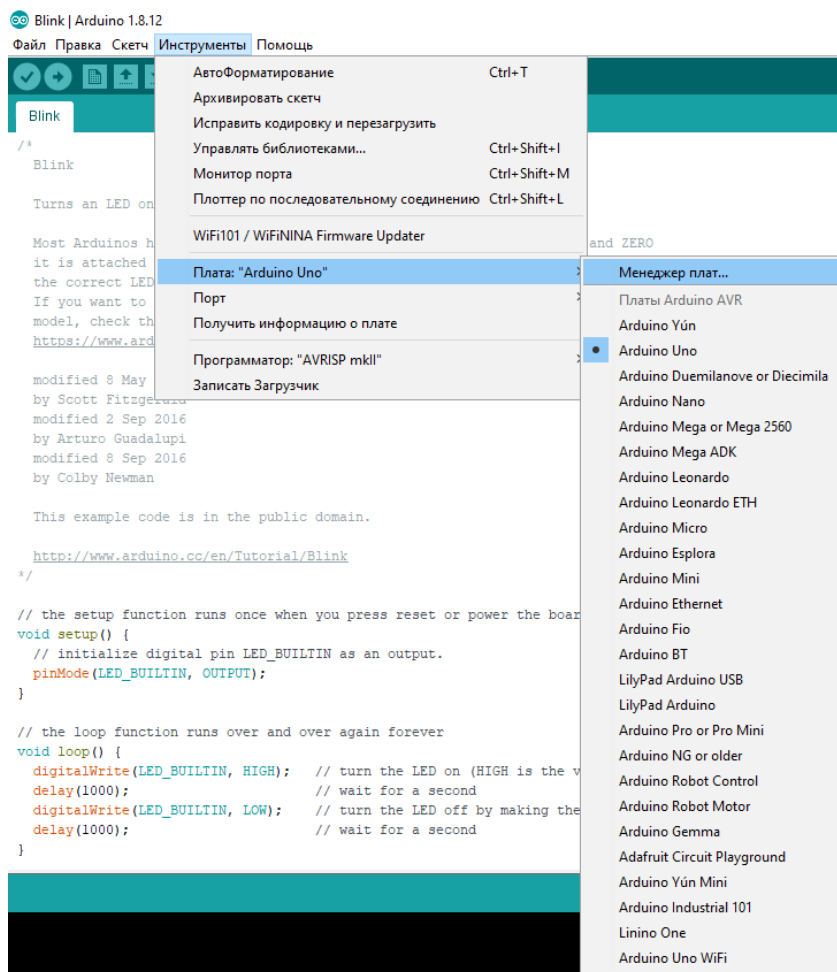
Blink | Arduino 1.8.12

Файл Правка Скетч Инструменты Помощь

Новый	Ctrl+N
Открыть...	Ctrl+O
Открыть недавние	>
Папка со скетчами	>
Примеры	>
Заккрыть	Ctrl+W
Сохранить	Ctrl+S
Сохранить как...	Ctrl+Shift+S
Настройки страницы	Ctrl+Shift+P
Печать	Ctrl+P
Настройки	Ctrl+Comma
Выход	Ctrl+Q

Шаг 3 – Добавление платы MSTN-M100

Далее Перейдите во вкладку «Инструменты» и выберите «Плата». После чего перейдите в «Менеджер плат...».



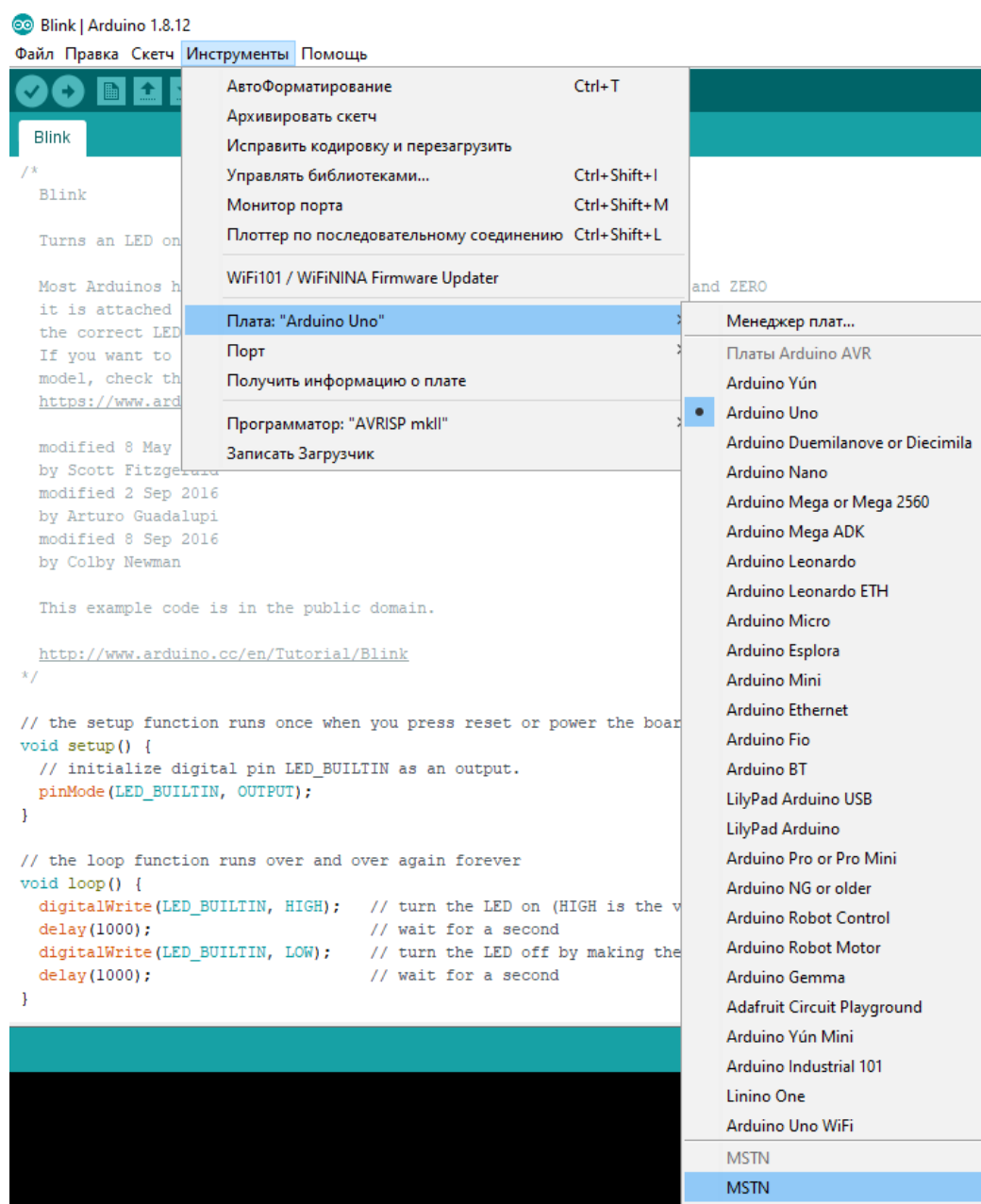
Во всплывающем окне выберите вариант «MSTN» и нажмите «Установка». Данное действие позволит Arduino IDE определять плату и загружать пользовательскую программу на неё. В случае появления ошибки «CRC поврежден», произвести установку повторно.



Шаг 4 – Выбор платы MSTN-M100 в настройках программы Arduino IDE

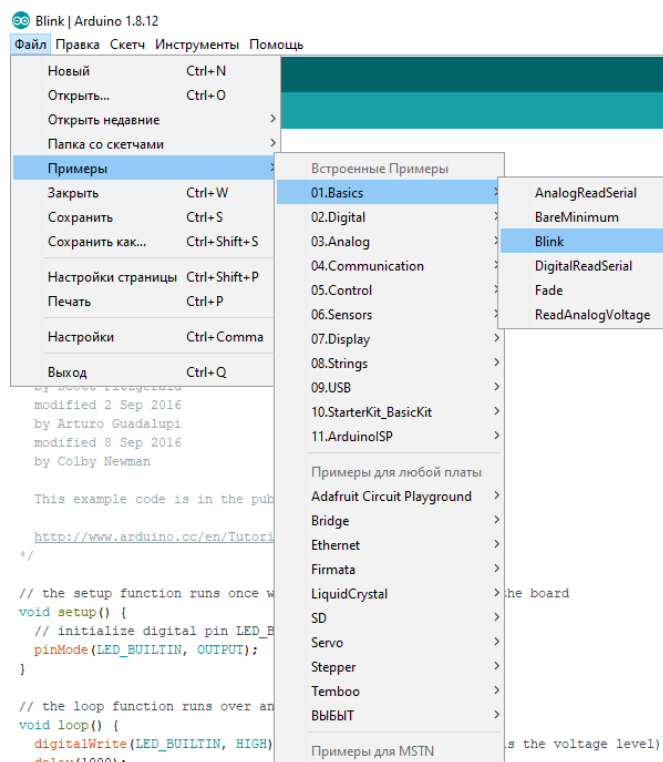
Подключите плату MSTN-M100 к компьютеру при помощи USB – micro-USB кабеля. Перейдите во вкладку «Инструменты» и выберите «Плата». Среди предложенных вариантов выберите «MSTN». В случае если среди предложенных вариантов нет «MSTN», то произведите переустановку платы в «Менеджере плат».

При первом включении платы загорятся красный и синий светодиоды, что говорит о том, что плата находится в boot-режиме. «Порт» при этом выбирать не надо. Если плата уже использовалась ранее, то для перевода в boot-режим необходимо зажать и удерживать на плате кнопку «USER BTN» и кратковременно нажать «RST», если после этого отпустить «USER BTN» плата через 5 сек. выйдет из boot-режима.

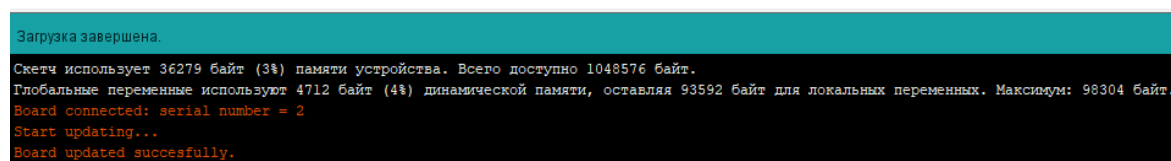
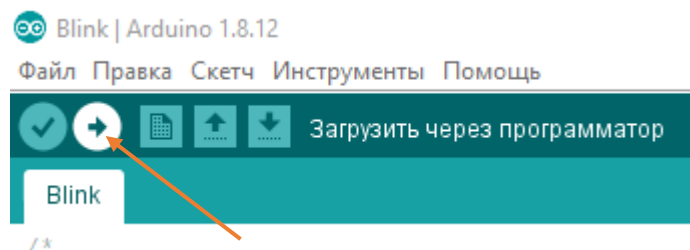


Шаг 5 – Загрузка скетча в плату – на примере стандартного «Blink»

Откроем стандартный пример из комплекта «Blink».



Если плата не находится в boot-режиме, то переведем её в это режим как написано выше. И нажмем кнопку «Загрузка».



Если вы для перехода в boot-режим жимали кнопку «USER BTN», то после окончания загрузки отпустите её. Плата начнёт выполнять записанный в неё алгоритм!

Отлично!

Готово! Вы можете начать разработку своих собственных приложений для MSTN-M100!

Если у Вас возник вопрос «что дальше?», предлагаем посмотреть примеры программ для работы с периферийными модулями, находящиеся в директории «<C:\Intec\MSTN\M100\Samples\Examples>».

Отладка микропрограммы с использованием JTAG адаптера

При наличии JTAG адаптера Вы можете производить отладку ПО платы .

Далее будет описан процесс запуска и отладки для приложений GDB сервера от SEGGER (J-Link Arm) и бесплатной свободно распространяемой утилиты openOCD.

Для запуска отладки выполните ниже описанные действия в следующей последовательности

1. Подготовьте ПО к запуску arm-none-eabi-gdb.exe. Для этого:
 - a. Если Вы желаете использовать ПО SEGGER J-Link для своего J-Link ARM адаптера, выполните действия, описанные в главе [Подготовка отладки с использованием SEGGER-J-Link GDB Server](#).
 - b. Если Вы предпочитаете использовать openOCD – выполните действия, описанные в главе [Подготовка отладки с использованием openOCD](#).

Подготовка отладки с использованием

SEGGER-J-Link GDB Server

ВНИМАНИЕ: Данный раздел находится в переработке под отладку в Visual Studio Code.

Если у Вас имеется JTAG адаптер SEGGER J-Link, вы можете запускать отладку, используя ПО от SEGGER:

1. Установите ПО **SEGGER J-Link GDB Server**. Для этого:
 - а. Перейдите по ссылке <https://www.segger.com/downloads/jlink>, скачайте подходящий J-Link Debugger для Windows:

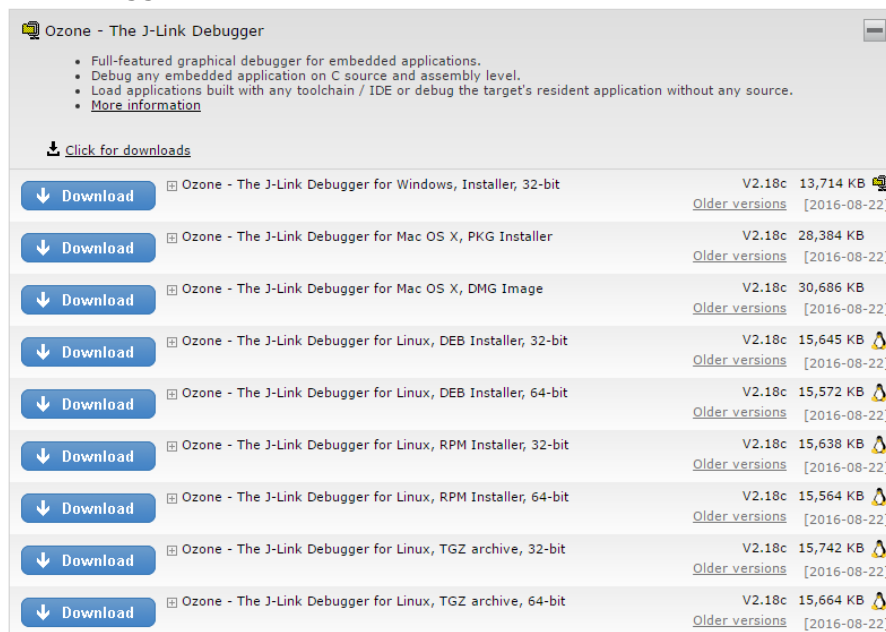


Рис. 20

- б. Установите скачанное ПО, следуя инструкциям на сайте SEGGER.
2. Запустите утилиту «JLinkGDBServer.exe» (находится в каталоге установки SEGGER, например, «C:\SEGGER\JLink_V512»).
3. Настройте подключение к адаптеру:

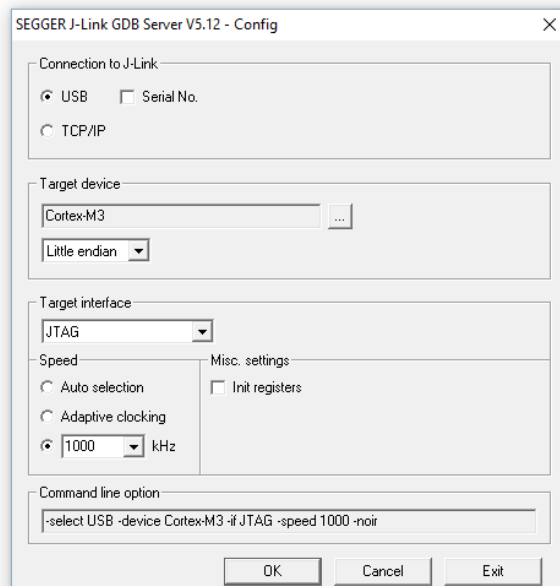


Рис. 21

4. Запустите GDB сервер, нажав кнопку «OK». При успешном установлении соединения Вы увидите следующее окно:

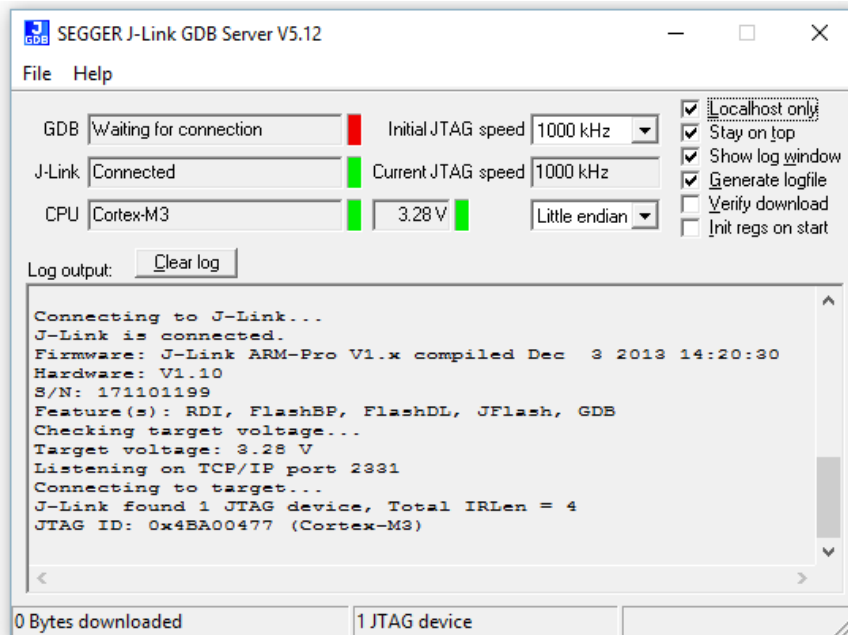


Рис. 22

5. Готово, GDB сервер запущен и ожидает подключения по порту 2331:

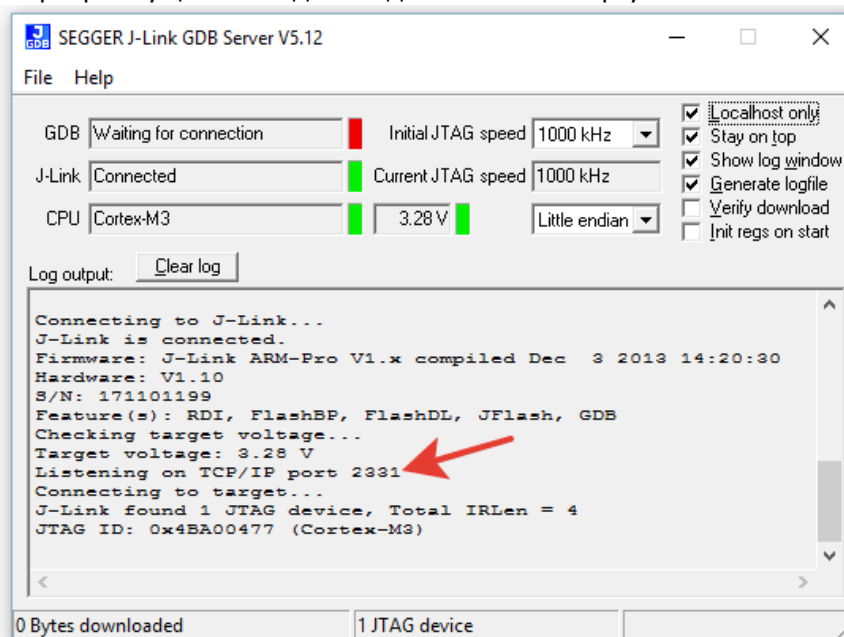


Рис. 23

Для запуска GDB сервера SEGGER J-Link из командной строки, следуйте указаниям документации, размещенной на сайте SEGGER: https://www.segger.com/admin/uploads/productDocs/UM08001_JLink.pdf.

Подготовка отладки с использованием openOCD

Для отладки с использованием OpenOCD Вам необходим JTAG адаптер, совместимый с OpenOCD.

Если у Вас таковой имеется, выполните следующие действия:

1. Скачайте и установите OpenOCD (версии не ниже 0.9.0). Для этого:
 - a. Перейдите по [ссылке](#) и скачайте скомпилированную для системы Windows версию 0.9.0.
 - b. Распакуйте архив в корневую директорию диска C (желательно).
 - c. Пропишите путь к исполняемому файлу openOCD (при распаковке в корневую директорию диска C это «C:\openocd-0.9.0\bin» или «C:\openocd-0.9.0\bin-x64», в зависимости от разрядности Вашей ОС) в переменную окружения PATH (подробнее об этом см. по [ссылке](#)).
2. Переустановите драйвер JTAG отладчика на поддерживаемый openOCD. Для этого:
 - a. Запустите утилиту Zadig_2.2.exe (находится в каталоге C:\Intec\MSTN\M100\Other).
 - b. Кликните Options->List all devices.
 - c. Выберите из выпадающего списка Ваш JTAG адаптер:

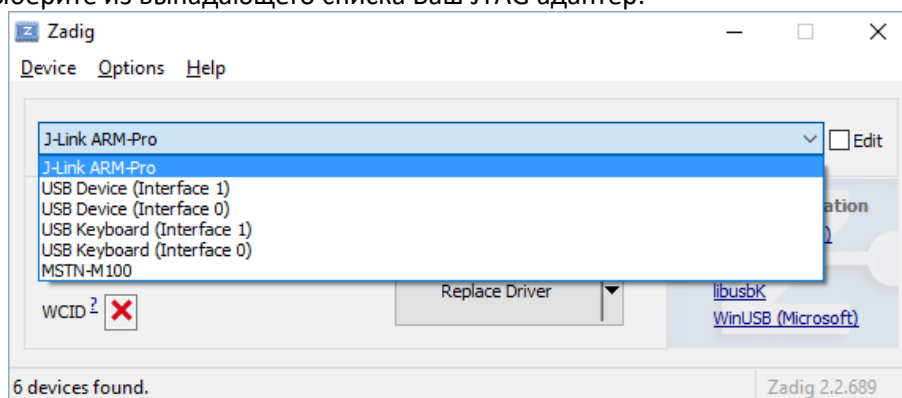


Рис. 24

- d. Выберите тип драйвера WinUSB или LibUSB-win32.
- e. Переустановите драйвер:

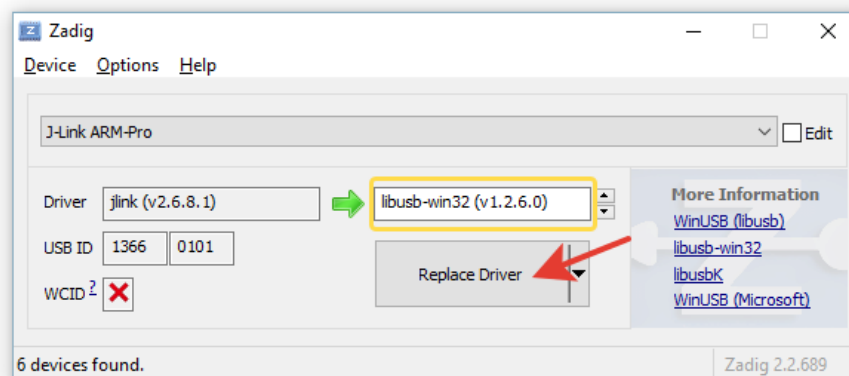


Рис. 25

3. Это всё, то Вам нужно на данном этапе!

ВНИМАНИЕ: Данный раздел находится в переработке под отладку в Visual Studio Code.

Описание утилиты mstn-m100-client.exe

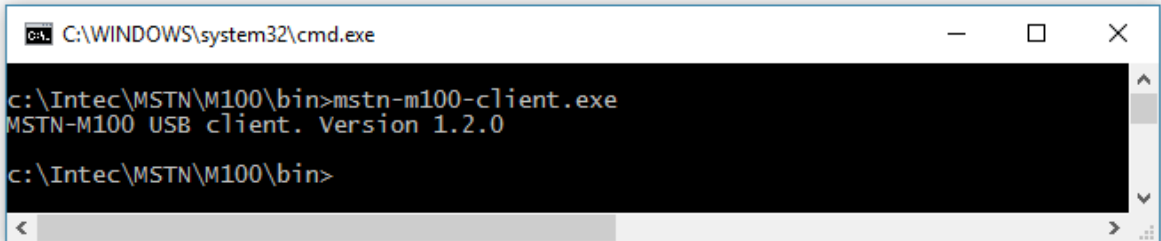
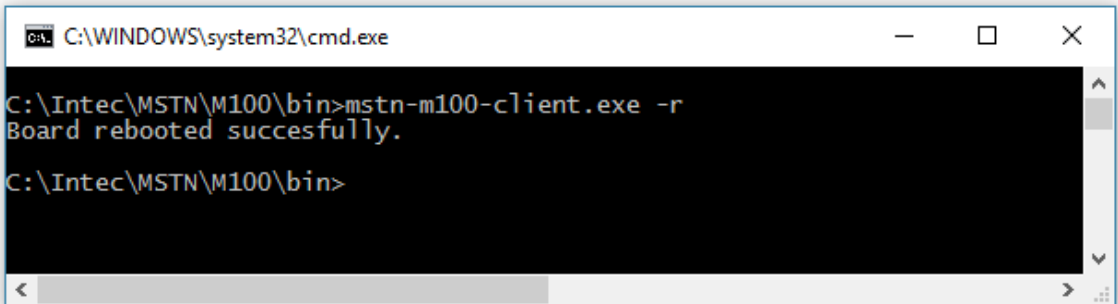
Утилита mstn-m100-client.exe (далее «Утилита») предназначена для взаимодействия с платой MSTN-M100 (далее «Плата»), на которой установлено ПО, созданное с использованием библиотеки libMSTN-M100.a.

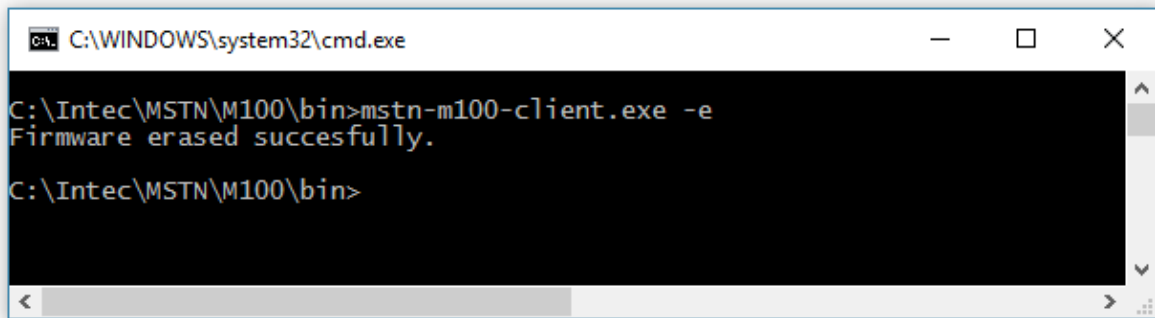
Утилита (версии 1.2.0) имеет следующий функционал:

1. Обновление пользовательской микропрограммы с помощью предустановленного на Плате загрузчика от Intec по интерфейсу USB.
2. Перезагрузка платы.
3. Стирание пользовательской микропрограммы.
4. Синхронизация времени часов на Плате с текущим локальным временем на ПК.
5. Прием и передача сообщений пользовательскому ПО на Плате.
6. Отображение списка подключенных к ПК плат MSTN-M100.
7. Передача аргументов функции main на Плату.
8. Запись лога.

Работа с Утилитой ведется из оболочки командной строки. Выбор режима работы (текущей цели запуска) осуществляется запуском Утилиты с одной или несколькими опциями командной строки. За один запуск Утилиты может выполнена одна или несколько целей. Допускается комбинирование нескольких целей после одного символа «-».

Опции командной строки (регистр символов основной опции не важен) и их предназначение:

Опция	Результат
Нет	Вывод версии утилиты
	
-r (-R)	Перезагрузка Платы
	
-e (-E)	Стирание пользовательской микропрограммы



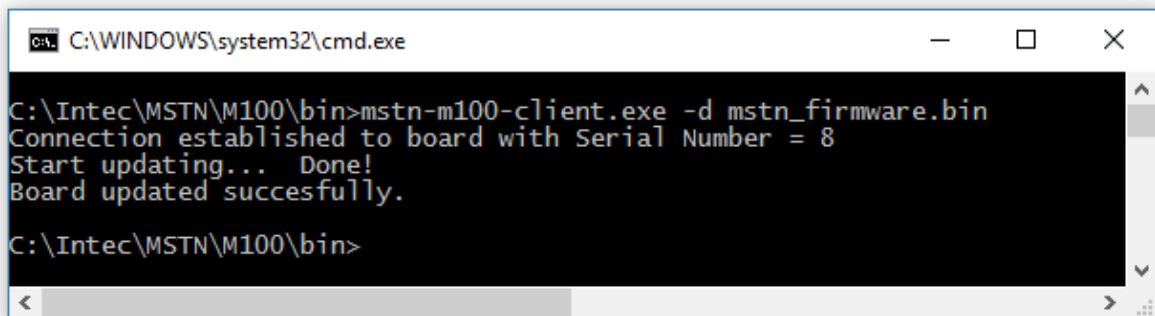
```
C:\WINDOWS\system32\cmd.exe

C:\Intec\MSTN\M100\bin>mstn-m100-client.exe -e
Firmware erased succesfully.

C:\Intec\MSTN\M100\bin>
```

-d + Путь к файлу микропрограммы (*.bin)

Загрузка образа микропрограммы на плату и переход к его выполнению



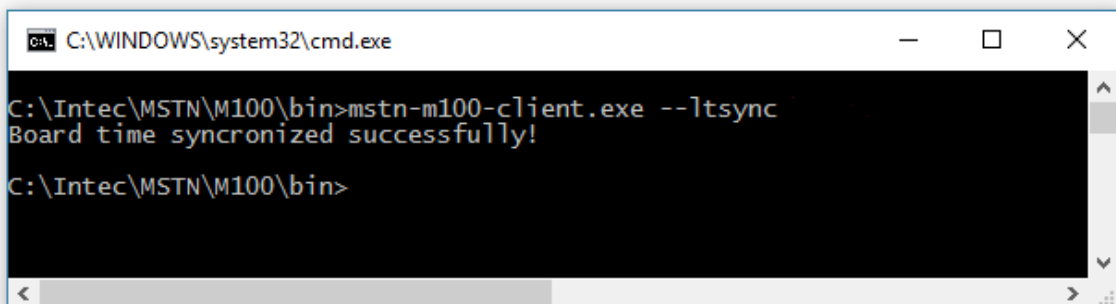
```
C:\WINDOWS\system32\cmd.exe

C:\Intec\MSTN\M100\bin>mstn-m100-client.exe -d mstn_firmware.bin
Connection established to board with Serial Number = 8
Start updating... Done!
Board updated succesfully.

C:\Intec\MSTN\M100\bin>
```

--ltsync

Синхронизация времени на плате с временем на ПК



```
C:\WINDOWS\system32\cmd.exe

C:\Intec\MSTN\M100\bin>mstn-m100-client.exe --ltsync
Board time synchronized successfully!

C:\Intec\MSTN\M100\bin>
```

-l (-L)	Отображение списка плат, в настоящее время подключенных к ПК. Это блокирующая цель - при её наличии не будет выполнено никаких других целей, если таковые заданы.
---------	---

```

C:\WINDOWS\system32\cmd.exe

c:\Intec\MSTN\M100\bin>mstn-m100-client.exe -l
Device 1: Serial number = 1. Mode = USER
Device 2: Serial number = 6. Mode = BOOT
No more devices found.

c:\Intec\MSTN\M100\bin>

```

-t (-T)	Переход в режим «диалога» с пользовательской микропрограммой, присутствующей на Плате. Символы «>>>>» в начале строки означают приглашение к вводу, поступившее от пользовательского ПО на плате.
---------	---

```

C:\WINDOWS\system32\cmd.exe - mstn-m100-client.exe -t

C:\Intec\MSTN\M100\bin>mstn-m100-client.exe -t
Connection established to board with Serial Number = 1.
Start listening:
-----
[17:00:18] Hello World!
[17:00:18] Serial Number: 1
[17:00:18] Bootloader version: 2.0.0
[17:00:18] MSTN Library version: 2.1.0
[17:00:18] Input waitTime (ms):
>>>>

```

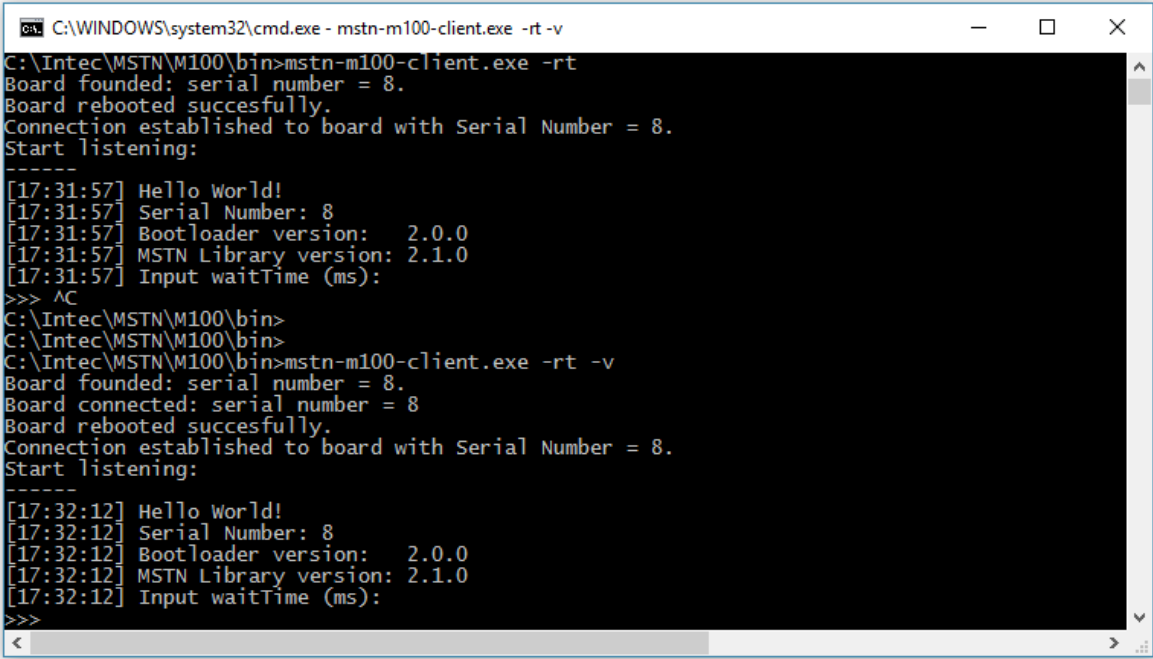
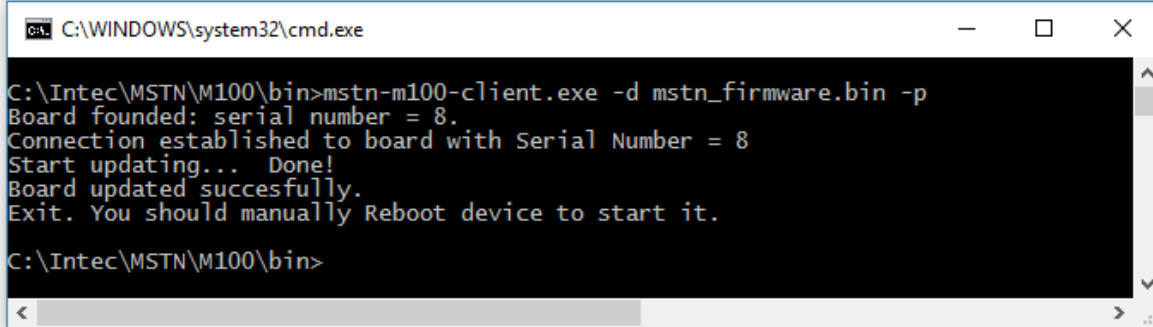
--sn=	Соединение или выполнение других действий с платой, имеющей заданный серийный номер. Если таковой не будет найдено – подключение не будет произведено.
-------	--

```

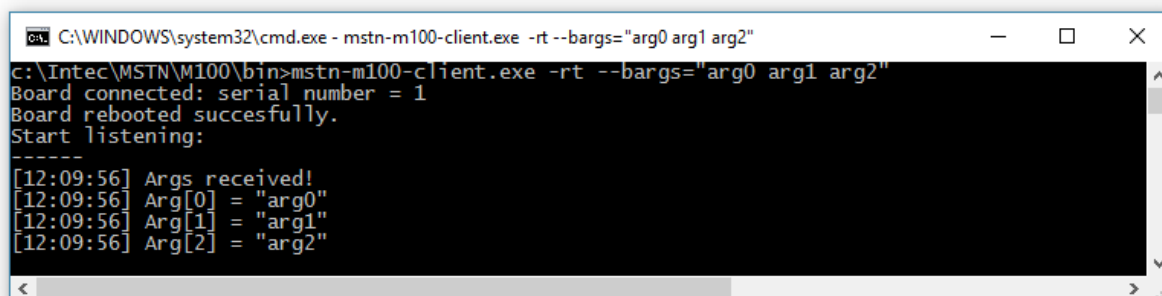
C:\WINDOWS\system32\cmd.exe - mstn-m100-client.exe -t --sn=1

C:\Intec\MSTN\M100\bin>mstn-m100-client.exe -t --sn=1
Board founded: serial number = 8.
Board founded: serial number = 1.
Connection established to board with Serial Number = 1.
Start listening:
-----
>>>>

```

-v (-V)	Опция увеличивает количество выводимых сообщений (подробный лог операций).
	
-p (-P)	Может использоваться с опциями -d (загрузка прошивки). При использовании опции -p сразу после загрузки прошивки на плату выполнение утилиты завершится, но плата не будет переведена в состояние выполнения. Для запуска выполнения необходимо или вручную перезагрузить плату (нажатием на кнопку RESET) или запуском утилиты с опцией перезагрузки (-r).
	
--log=filename	Дублирует вывод платы, приглашение к вводу и пользовательский ввод в указанный файл (создает его, если он отсутствует).
--distime	При её использовании в выводе утилиты (и в файле лога, если он ведется) отсутствуют метки времени.
-c (-C)	Может использоваться совместно с опцией -t для того, чтобы при ведении диалога с Платой, её интерфейс

	управления оставался «занятым». Может быть полезен при одновременном общении с двумя платами
--bargs="args"	Используется для передачи аргументов функции main на плату. Максимальная длина строки аргументов составляет 59 символов.

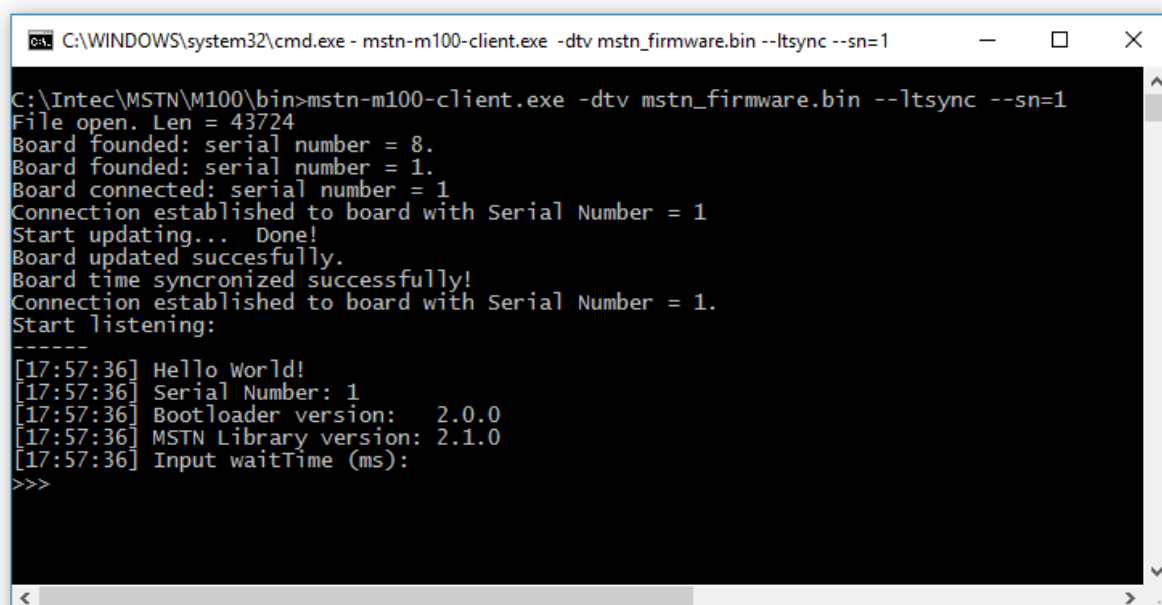


```

C:\WINDOWS\system32\cmd.exe - mstn-m100-client.exe -rt --bargs="arg0 arg1 arg2"
c:\Intec\MSTN\M100\bin>mstn-m100-client.exe -rt --bargs="arg0 arg1 arg2"
Board connected: serial number = 1
Board rebooted succesfully.
Start listening:
-----
[12:09:56] Args received!
[12:09:56] Arg[0] = "arg0"
[12:09:56] Arg[1] = "arg1"
[12:09:56] Arg[2] = "arg2"

```

Пример совмещения нескольких целей при вызове:



```

C:\WINDOWS\system32\cmd.exe - mstn-m100-client.exe -dtv mstn_firmware.bin --ltsync --sn=1
C:\Intec\MSTN\M100\bin>mstn-m100-client.exe -dtv mstn_firmware.bin --ltsync --sn=1
File open. Len = 43724
Board founded: serial number = 8.
Board founded: serial number = 1.
Board connected: serial number = 1
Connection established to board with Serial Number = 1
Start updating... Done!
Board updated succesfully.
Board time synchronized successfully!
Connection established to board with Serial Number = 1.
Start listening:
-----
[17:57:36] Hello World!
[17:57:36] Serial Number: 1
[17:57:36] Bootloader version: 2.0.0
[17:57:36] MSTN Library version: 2.1.0
[17:57:36] Input waitTime (ms):
>>>>

```

-h (--help)	Вывод справки.
--------------------	----------------

Значения возврата утилиты

Утилита по завершении работы возвращает «0» если действие выполнено успешно, в случае ошибки – не «0».

Коды

ошибок:

	Значение	Тип ошибки
EXIT_DONE	0	Успешно
EXIT_ERASE_DONE	1	Не используется
EXIT_FILE_LARGEST	2	Размер файла прошивки слишком большой
EXIT_DEVICE_NOT_FOUND	3	Устройство MSTN не найдено
EXIT_FILE_DONT_OPEN	4	Файл не найден или его расширение не «.bin»
EXIT_WRITE_ERROR	5	Ошибка записи прошивки
EXIT_DEVICE_DONT_ANSWER	6	Устройство MSTN не отвечает в течение длительного времени
EXIT_USER_CANCEL	7	Не используется
EXIT_DEVICE_QUERY_FAIL	8	Ошибка во время обмена данными с устройством MSTN
EXIT_USER_DEVICE_IN_BOOT_MODE	9	Устройство MSTN в загрузочном режиме («диалог» невозможен)

Дополнительная информация о работе с платой

Если в пользовательской микропрограмме содержится код, который делает невозможным соединение с ПК по интерфейсу USB, и, вследствие чего, обновление микропрограммы становится невозможным, у Вас остается возможность обновить микропрограмму. В USB загрузчике MSTN имеется возможность отложить на 5 секунд переход к выполнению пользовательской микропрограмме. За 5 секунд после включения платы пользователь может выполнить обновление микропрограммы (из интерфейса командной строки с помощью утилиты `mstn-m100-client.exe`). Для того, чтобы сделать это:

- a. Установите переключку «BTN».
- b. Перезапустите плату (кнопкой Reset или другим доступным способом) с зажатой кнопкой «USER_BTN» (проверка нажатия кнопки произойдет менее чем через секунду после запуска платы, после чего кнопку можно отпустить).
- c. В течение 5-и секунд после перезапуска платы (не позже чем через 5 секунд, но не ранее, чем Ваш ПК зарегистрирует плату MSTN в стеке устройств USB) запустите утилиту обновления ПО на ПК.
- d. Дождитесь обновления пользовательской микропрограммы.