

ООО «НПФ Мехатроника-Про»

***MBS-K1921BK01T –
модуль разработчика на базе процессора K1921BK01T***

Техническое описание

Rev. 3.3

Содержание

1. Назначение.....	3
2. Технические характеристики.....	4
3. Устройство модуля	5
3.1. Функциональная схема	5
3.2. Расположение элементов на плате	6
3.3. Назначение разъёмов.....	7
3.4. Назначение переключателей.....	7
3.5. Назначение светодиодов.....	7
3.6. Назначение кнопок.....	8
3.7. Тактирование микроконтроллера.....	8
3.8. Использование SPI	8
3.8.1. Шина SPI0 модуля.....	8
3.9. Питание модуля	9
3.9.1. Способы подачи питания на модуль.....	9
3.9.2. Назначение переключателя XK1	9
3.9.3. Назначение переключателя XK6	9
3.10. Интерфейсы	9
3.10.1. Интерфейс USB.....	9
3.10.2. Интерфейс RS-485	10
3.10.3. Назначение переключателя XK7	10
3.10.4. Назначение переключателя XK5	10
3.10.5. Линии UART модуля.....	11
3.11. Программирование микроконтроллера	12
3.11.1. Программирование через USB.....	12
3.11.2. Программирование через разъём XP3 программатором J-link.....	14
3.11.3. Для загрузки ПО в контроллер необходимо:	14
3.12. Загрузка ядра MexBIOS с помощью Jlink.....	16
3.13. Настройка связи по RS-485	18
3.14. Разъёмы ввода/вывода логических сигналов	20
3.15. Ввод аналоговых сигналов	22
3.15.1. Разъёмы для ввода аналоговых сигналов	22
4. Комплект поставки	24
5. Контакты.....	25
Приложение А – Схема принципиальная электрическая	26

Данное техническое описание соответствует модулю разработчика MBS-K1921BK01T версии 2.0. Соответствие данного описания другим версиям модуля следует уточнить у разработчика – ООО «НПФ Мехатроника-Про» – www.mechatronica-pro.com.

Уважаемые пользователи! По состоянию на май 2016 г не все возможности модуля были проверены компанией-разработчиком. Мы будем благодарны Вам за замечания и предложения по устройству и работе модуля, которые Вы можете присылать в службу поддержки ООО «НПФ Мехатроника-Про».

1. Назначение

Модуль разработчика MBS-K1921BK01T представляет собой отладочную плату для микроконтроллера K1921BK01T производства ОАО «НИИЭТ», г. Воронеж.

Модуль предназначен для разработки и отладки программного обеспечения, создаваемого для микроконтроллера K1921BK01T, а также для оценки его функциональных возможностей.

Модуль также может быть использован как процессорная плата для различных лабораторных и отладочных комплектов, например, серии МСВ производства ООО «НПФ Мехатроника-Про».

Модуль может поставляться с предустановленной во Flash-памяти процессора операционной средой реального времени MexBIOS и графической средой программирования MexBIOS Development Studio, которые существенно ускоряют создание программного обеспечения.

Крепёжные отверстия и расположение основных разъёмов ввода-вывода модуля MBS-K1921BK01T соответствует другим отладочным платам ООО «НПФ Мехатроника-Про» и отладочной плате eZdsp™2812 производства Spectrum Digital, что во многих случаях делает их взаимозаменяемыми.

Внешний вид модуля показан на рис. 1.

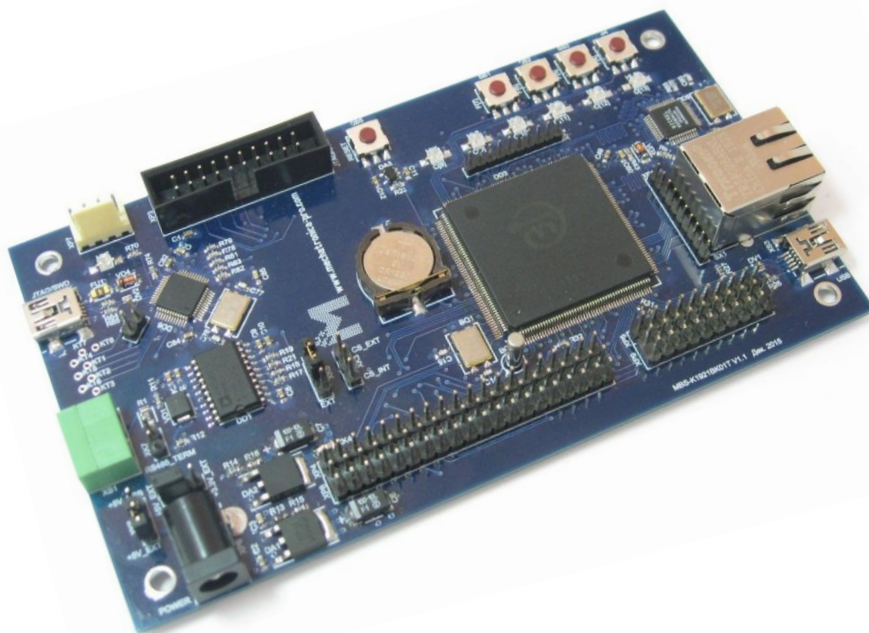


Рис. 1. Внешний вид модуля разработчика MBS-K1921BK01T

2. Технические характеристики

Основные характеристики модуля MBS-K1921BK01T приведены в табл. 1.

Таблица 1. Технические характеристики модуля MBS-K1921BK01T	
Микроконтроллер	K1921BK01T
Процессорное ядро Производительность Встроенная память программ типа FLASH ОЗУ (RAM) Линий дискретного ввода/вывода всего Корпус	ARM Cortex-M4F не менее 125 MIPS 1 Мб 192 кб 88 QFP208L
На внешние разъёмы выведены аналоговые входы МК дискретные входы/выходы МК	14 каналов (12-битный АЦП) 60 (логика 3,3 В, включая сигналы PWM, QEP, UART, SPI)
Кнопка для тестирования ввода	4
Светодиодов для тестирования вывода	6
Программирование	Встроенный USB-программатор (SWD , ST-Link)
Интерфейсные возможности платы	RS-485 с гальванической изоляцией (через UART0)
Встроенное ПО	Предустановленная ОС MexBIOS™ (по согласованию)
Питание	От внешнего источника 5 В 0,5 А
	От шины USB
Размеры платы, мм	136,1 x 76,5

3. Устройство модуля

3.1. Функциональная схема

Функциональная схема модуля показана на рис. 2.

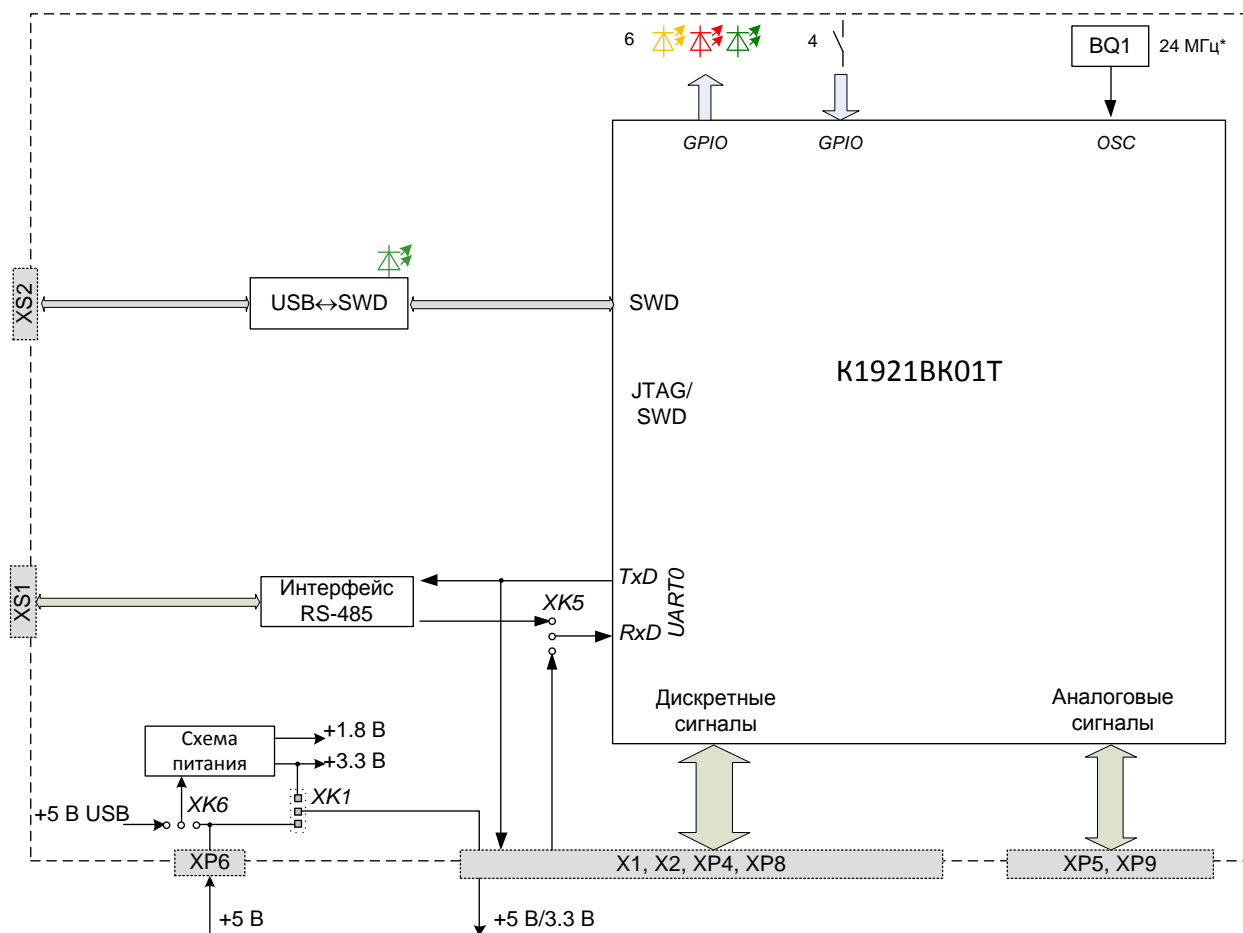


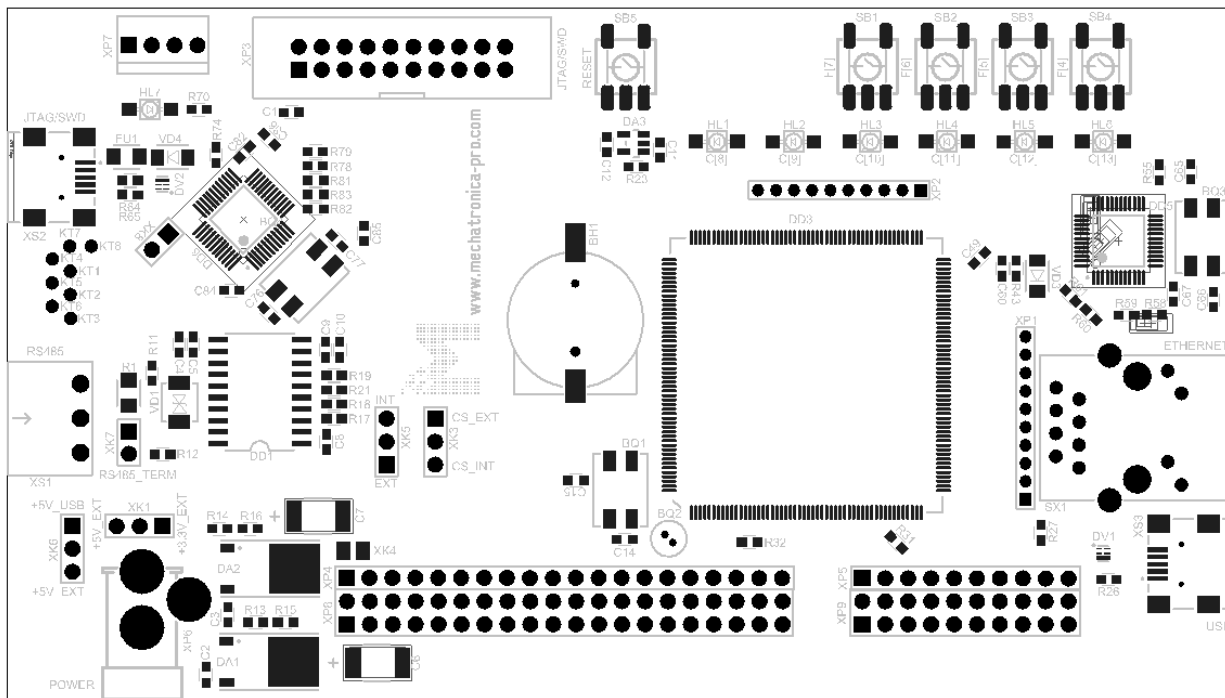
Рис. 2. Функциональная схема модуля MBS-K1921BK01T

Элементами модуля являются:

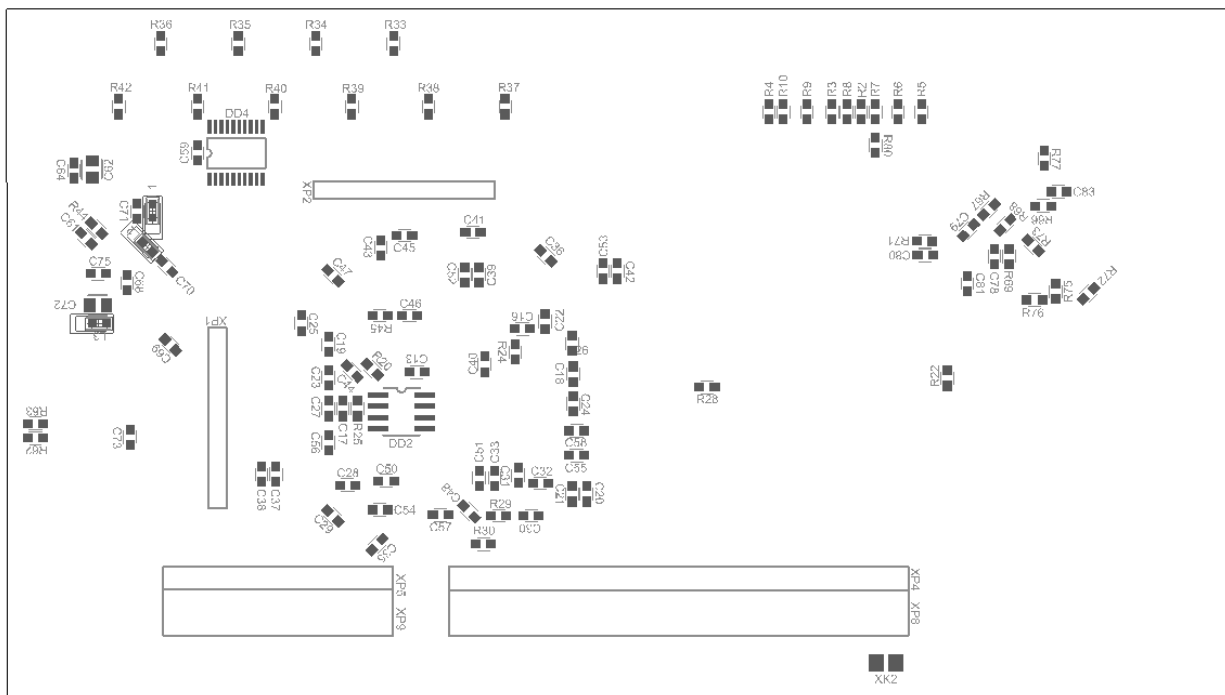
- ARM-микроконтроллер K1921BK01T (DD3);
- кварцевый резонатор 24 МГц (BQ1); *возможна установка резонатора с другой частотой;
- интерфейс USB-SWD (DD6);
- интерфейс RS-485, гальванически изолированный (DD1);
- кнопки для тестирования дискретного ввода (SB1...SB4);
- светодиоды для тестирования дискретного вывода (HL1...HL6, драйвер DD4);
- светодиод индикации работы SWD (HL7);
- схема питания (DA1, DA2);
- кнопка сброса процессора (SB5);
- разъёмы и переключки.

3.2. Расположение элементов на плате

С расположением элементов на плате можно ознакомиться с помощью рис. 3.



а) вид сверху



б) вид снизу

Рис. 3. Расположение элементов на плате модуля MBS-K1921BK01T

3.3. Назначение разъемов

Назначение разъемов модуля приведено в табл. 2.

Таблица 2. Назначение разъемов модуля				
Обозначение	Назначение		Тип разъема	Тип ответного разъема
XS1	RS-485	Последовательный интерфейс	15EDGRC-3.81-03P	15EDGK-3.81-03P-14-00A(H)
XS2	USB-SWD	Интерфейс USB программатора SWD	USB mini	USB mini
XP6	+5 В	Внешнее питание	DJK-02A	DJK-10A
XP1, XP2, XP4, XP8	Интерфейс логических сигналов		PBD, PBS	PLT, PLD, PLS
XP5, XP9	Аналоговые сигналы		PBD, PBS	PLT, PLD, PLS

3.4. Назначение переключателей

Назначение переключателей модуля приведено в табл. 3.

Таблица 3. Назначение переключателей модуля	
Обозначение	Назначение
XK1	Выбор напряжения питания внешних цепей через разъемы XP4, XP8
XK5	Выбор источника сигнала RxD0
XK6	Выбор источника питания модуля
XK7	Подключение терминального резистора интерфейса RS-485
XK8	Сброс микросхемы программатора SWD

3.5. Назначение светодиодов

Назначение светодиодов модуля приведено в табл. 4.

Таблица 4. Назначение светодиодов модуля			
Обозначение		Цвет	Назначение
HL1	C8	желтый	Тестирование дискретного вывода, активный уровень – высокий
HL2	C9		
HL3	C10		
HL4	C11		
HL5	C12		
HL6	C13		
HL7	USB SWD	зеленый	Индикация обмена через USB VCP

3.6. Назначение кнопок

Назначение кнопок модуля приведено в табл. 5.

Таблица 5. Назначение кнопок модуля		
Обозначение		Назначение
SB1	F7	Тестирование дискретного ввода. При нажатии кнопки вход переходит в состояние логического нуля
SB2	F6	
SB3	F5	
SB4	F4	
SB5	Reset	Сброс микроконтроллера

3.7. Тактирование микроконтроллера

Микроконтроллер K1921BK01T может тактироваться как от внутренних, так и от внешних источников.

В качестве внешнего источника тактирования на модуле разработчика установлен кварцевый резонатор частотой 24 МГц типа КХ-13.

Выбор источника тактирования обеспечивают переключки R29, R30, подающие на вход CPE микроконтроллера сигнал логической единицы или нуля.

Таблица 6. Положения переключек R51, R52			
R29	R30	Сигнал на входе CPE	Источник тактирования
нет	есть	высокий	Внешний осциллятор BQ1
есть	нет	низкий	Внутренний

3.8. Использование SPI

3.8.1. Шина SPI0 модуля

Шина SPI0 модуля соединена с выводами микроконтроллера согласно табл. 7.

Таблица 7. Сигналы шины SPI модуля			
Вывод МК	GPIO	Сигнал	Внешний разъем
24	A1	SPITxD0	XP8: 23
32	A7	SPIRxD0	XP8: 24
31	A6	SPICLK0	XP8: 25
30	A5	SPIFSS0	XP8: 26
204	G13	SPI_CS0	В комплектах МСВ XP4: 3 XP4: 4 (через ХК3) XP4: 5
205	G14	SPI_CS1	
206	G15	SPI_CS2	

3.9. Питание модуля

3.9.1. Способы подачи питания на модуль

Для функционирования модулю требуется питание напряжением 5 В.

Питание модуля может осуществляться тремя способами:

- через разъём питания XP6 типа DJK-02A с внутреннем штырём диаметром 2 мм при нахождении перемычки XK6 в положении «+5V_Ext»;
- через выводы 1 (1, 2) разъёма XP4 (XP8) при нахождении перемычки XK1 в положении 2-3, при этом, минусовой провод подключается к выводам 10, 20 (19, 20, 49, 50) разъёма XP4 (XP8);
- от шины USB при нахождении перемычки XK6 в положении «+5 V USB».

3.9.2. Назначение перемычки XK1

Положение планарной перемычки XK1 определяет подключение вывода 1 разъёма XP4 и выводов 1, 2 разъёма XP8 к шине +5 В модуля или к шине +3,3 В. В первом случае возможна как запитка модуля от внешнего источника через разъёмы XP4, XP8, так и подача питания на платы, подключенные к этим разъёмам. Во втором – на разъёмы подается напряжение +3,3 В со схемы питания модуля.

Таблица 8. Положения перемычки XK1

Перемычка	Положение	Подача напряжения на XP4, XP8
XK1	«3.3 V» (прав.)	+3,3 В
	«5V» (лев.)*	+5 В
	нет	не подается

3.9.3. Назначение перемычки XK6

Положение перемычки XK6 определяет выбор источника питания модуля +5 В.

В положении 1-2 «+5V_USB» модуль запитывается от шины USB.

В положении 2-3 «+5V_Ext» напряжение на модуль поступает со штыревого разъёма питания XP2 либо через выводы 1 (1, 2) разъёма XP4 (XP8).

Таблица 9. Положения перемычки XK6

Перемычка	Положение	Источник питания модуля
XK6	«+5 V USB» (лев.)	Шина USB
	«+5 V Ext» (прав.)*	Внешний источник +5 В
	нет	Модуль не запитывается

3.10. Интерфейсы

3.10.1. Интерфейс USB

Интерфейс USB (разъём XS2) используется для связи модуля разработчика с персональным компьютером в режиме SWD-программатора.

Работа SWD-программатора индицируется зелёным светодиодом HL7.

Возможно получение питания модуля от шины USB до 500 мА.

На модуле установлен разъём USB типа B (XS2). Назначение выводов разъёма приведено в табл. 10.

Таблица 10. Назначение выводов разъёма XS2		
Разъём	Контакт	Цепь
XP2 Порт USB, тип B	1	+ 5 V
	2	DM
	3	DP
	4	GND

3.10.2. Интерфейс RS-485

В качестве драйвера интерфейса RS-485 используется микросхема ADM2587E, обеспечивающая гальваническую изоляцию.

Для подключения кабеля использован разъёмный соединитель типа 15EDGRC-3.81-03P (XS1) с ответной частью 15EDGK-3.81-03P-14-00A. Назначение выводов приведено в табл. 11.

Таблица 11. Назначение выводов разъёма XT1		
Разъём	Контакт	Цепь
XT1	1	A (D+)
	2	B (D-)
	3	GND

3.10.3. Назначение перемычки XK7

С помощью перемычки XK7 подключается терминальный резистор R1 (120 Ом).

Таблица 12. Положения перемычки XK7		
Перемычка	Положение	Терминальный резистор
XK5	есть	Подключен
	нет	Не подключен

3.10.4. Назначение перемычки XK5

Перемычкой XK5 выбирается, откуда сигнал будет поступать на вход C4/UART_RxD0 микроконтроллера: с вывода разъёма XP8 или с драйвера интерфейса RS-485.

Таблица 13. Положения перемычки XK5		
Перемычка	Положение	Подача сигнала на вход C4/UART_RxD0
XK5	«Ext» (нижн.)	с вывода 4 разъёма XP8
	«Int» (верх.)*	с драйвера посл. интерфейса платы
	нет	сигнал на вход не подается

3.10.5. Линии UART модуля

Линии UART (SCI) модуля соединена с выводами микроконтроллера согласно табл. 14.

Таблица 15. Сигналы UART модуля			
Вывод МК	GPIO	Сигнал	Внешний разъём
95	C3	UART_TXD0 (C3)	XP8: 3
96	C4	UART_RXD0 (C4)	XP8: 4 (через XK5)

3.11. Программирование микроконтроллера

Программирование и отладка программ может осуществляться посредством интерфейса JTAG/SWD через разъем XP3 или через конвертор USB-SWD через разъем XS2. Далее описана процедура программирования микроконтроллера для работы в MexBIOS Development Studio.

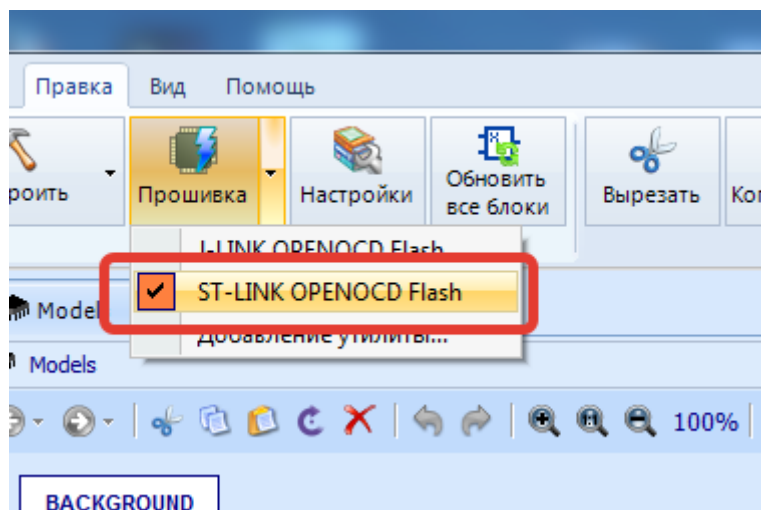
3.11.1. Программирование через USB

Микросхема драйвера STM32F103C8T6 (DD6) преобразует сигналы интерфейса USB в интерфейс SWD при использовании на компьютере драйвера ST-Link.

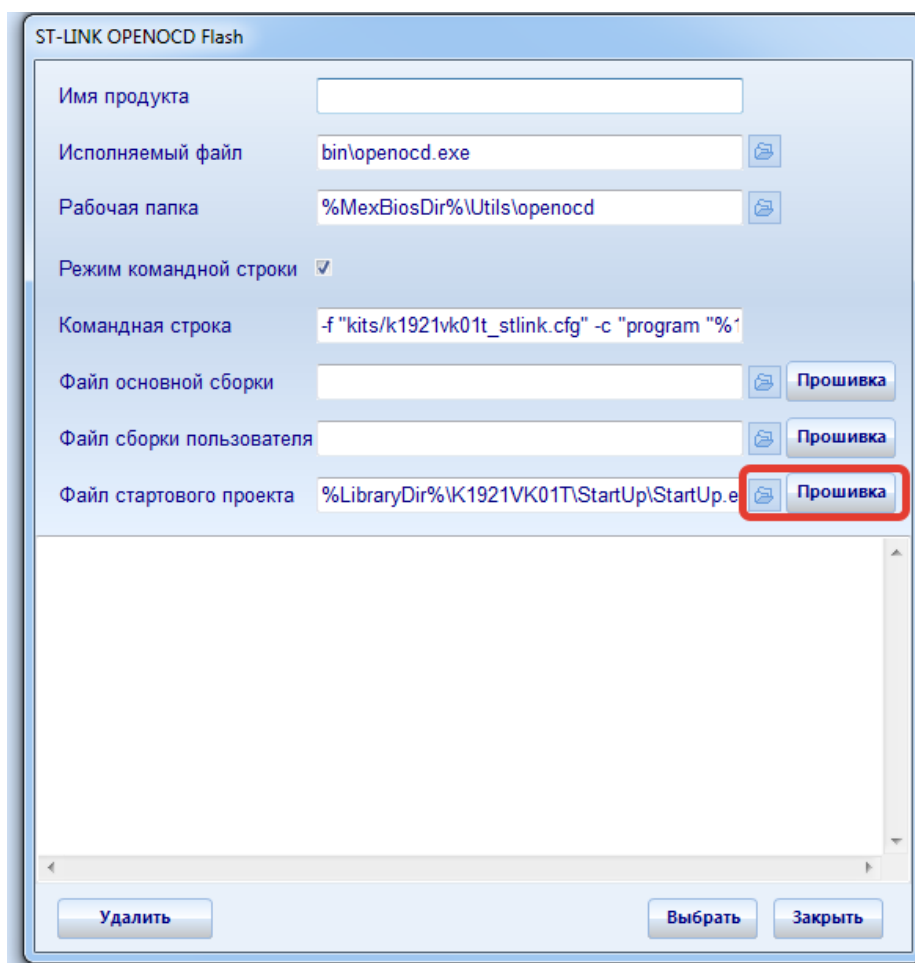
Наличие обмена индицируется зелёным светодиодом HL7.

После подключения платы к компьютеру через разъем Mini-USB XS2 необходимо установить драйвера <http://www.st.com/web/en/catalog/tools/PF260219>.

После установки драйверов в MexBIOS Development Studio на вкладке правка выбрать программирование:



В появившемся окне нажать кнопку Прошивка.



3.11.2. Программирование через разъём XP3 программатором J-link

Программирование может осуществляться и программатором J-link с 20-ти контактным разъёмом.

Перед подключением внешнего программатора рекомендуется установить переключку XK8, переведя тем самым микросхему DD6 в состояние сброса.

При программировании Flash-памяти микроконтроллера обратите внимание на состояние входа H2 (см. документ [Быстрый старт K1921BK01T.pdf](#)). На платах установлена подтяжка между выводом 37 разъёма XP8 и GND, отвечающая за разрешение стирания Flash-памяти.

Назначение выводов разъёмов приведено в табл. 16.

Таблица 16. Назначение выводов разъёма XP3		
Разъём	Контакт	Цепь
XP3, BH-20 (IDC-20MS)	1	+3.3 V
	2	NC
	3	nRST
	4	GND
	5	TDI
	6	GND
	7	TMS / SWDIO
	8	GND
	9	TCK / SWCLK
	10	GND
	11	NC
	12	GND
	13	TDO / SWO
	14	GND
	15	RESET
	16	GND
	17	NC
	18	GND
	19	NC
	20	GND

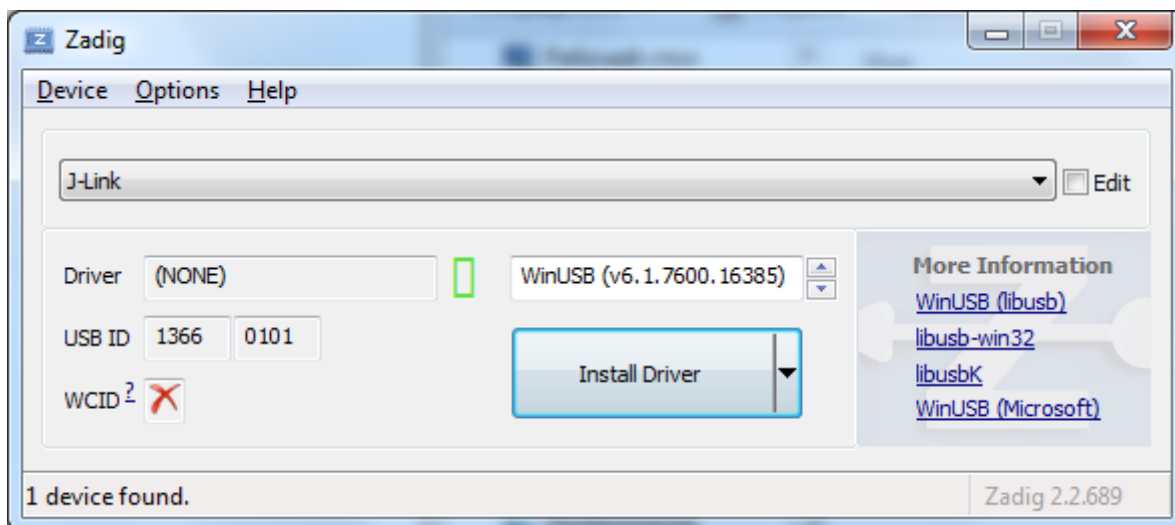
3.11.3. Для загрузки ПО в контроллер необходимо:

1. Скачать драйвер для J-link программатора (драйвер предоставляемый IAR не подойдёт, если используется программатор от IAR) по ссылке:

<http://zadig.akeo.ie/downloads/>

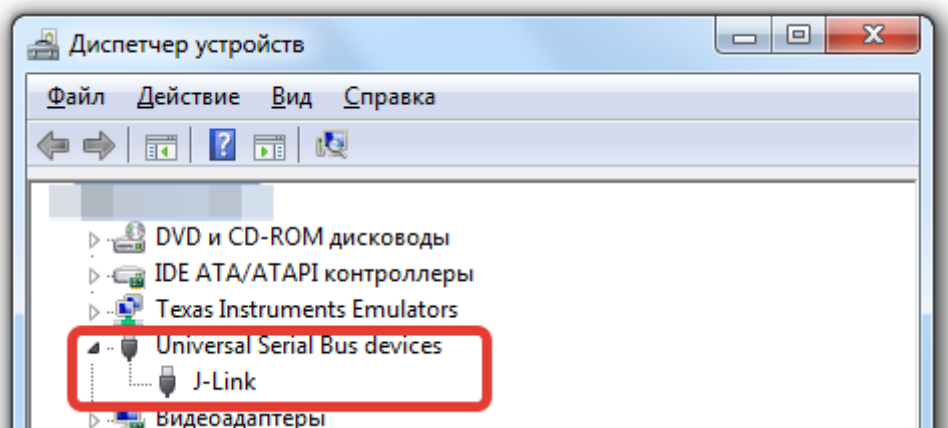
По ссылке скачать файл zadig_2.2.exe

При установке выбрать J-link из списка.



Примечание: Если был установлен драйвер от IAR, то необходимо через диспетчер устройств удалить полностью драйвер и установить предлагаемый драйвер.

После корректной установки устройство отображается как:



2. Установить **MexBIOS Development Studio** версии 6.9 и выше с сайта:
 Сайт компании ООО «НПФ Мехатроника-Про», раздел продукты/программное обеспечение:
<http://mechatronica-pro.com/ru/catalog/software>

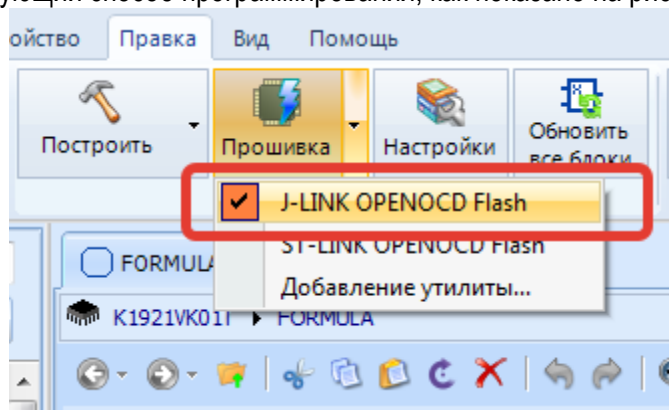
3. Установить компилятор GCC ARM Embedded
<https://launchpad.net/gcc-arm-embedded/4.9/4.9-2015-q3-update>

3.1. В процессе установки конечная папка должна соответствовать той, которая указана в настройках в MexBIOS Development Studio (для библиотеки процессора K1921VK01T кнопка **Параметры**, вкладка **Утилиты построения**).

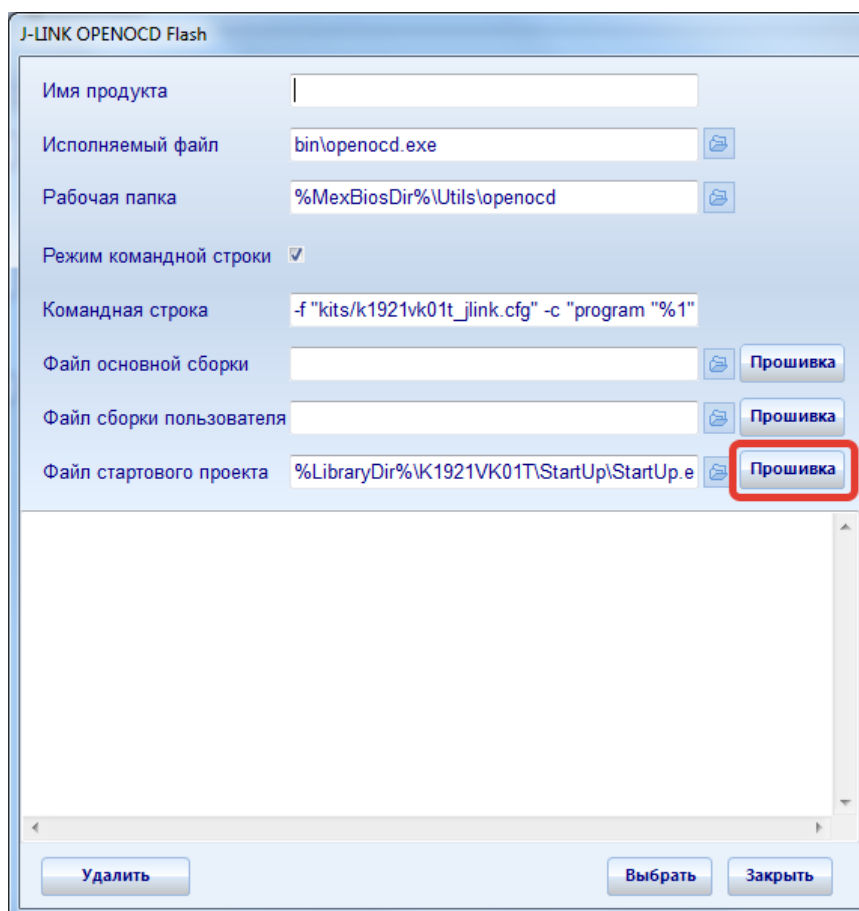
4. Установить библиотеку **K1921VK01T_Setup_v1.0** и выше (<http://mechatronica-pro.com/ru/catalog/software/russianmcu/173>). В описании библиотеки на сайте, убедиться, что текущая библиотека поддерживается установленной версией MexBIOS Development Studio.

3.12. Загрузка ядра MexBIOS с помощью Jlink

1. Убедиться, что на плате установлена перемычка ХК4 (если необходима связь по RS485).
2. Подключить программатор к разъему ХР3. Подключить программатор к компьютеру.
3. Подать питание на плату (+5 В).
4. Открыть MexBIOS Development Studio и создать файл проекта для K1921VK01T.
5. Перейти на вкладку **Правка**.
6. Выбрать соответствующий способ программирования, как показано на рисунке:



7. Нажать кнопку **Прошивка**. Появится окно управления утилиты загрузки. Нажать кнопку **Прошивка**:



8. В окне появится информация о ходе программирования.
9. Если появилось сообщение:


```
Info : JTAG tap: k1921vk01t.cpu tap/device found: 0x4ba00477 (mfg: 0x23b, part: 0xba00, ver: 0x4)
k1921vk01t.cpu: target state: halted
target halted due to debug-request, current mode: Thread
xPSR: 0x01000000 pc: 0x00000f6c msp: 0x20030000
** Programming Started **
auto erase enabled
write 153032 bytes from file C:\Users\T\Documents\FastComp\AppData\Roaming\NPF\MEB - 1\MEXBIO - 2\LIBRAR - 1\K1921
** Programming Finished **
** Verify Started **
verified 153032 bytes in 1.615092s (92.531 KiB/s)
** Verified OK **
** Resetting Target **
Info : JTAG tap: k1921vk01t.cpu tap/device found: 0x4ba00477 (mfg: 0x23b, part: 0xba00, ver: 0x4)
shutdown command invoked
```

Загрузка ядра и библиотеки блоков выполнено успешно, если:

**** Programming Finished **** - сообщение, о том что программирование завершено.

**** Verify Started ****

verified 153032 bytes in 1.615092s (92.531 KiB/s)

**** Verified OK **** - сообщение о том, что верификация завершена успешно.

**** Resetting Target ****

10. Отключить питание от платы.

11. Отключить программатор.

12. Можно приступать к работе в среде MexBIOS Development Studio.

3.13. Настройка связи по RS-485

Настройка скорости связи производится в стартовом проекте в файле **board_MBS-K1921VK01T.c**. Чтобы убедиться в том, что выставлены выбранные настройки связи необходимо найти и открыть этот файл в папке стартового проекта. Для скорости 19200 будет следующая структура:

```
// Modbus Communication driver initialization
Mb.Params.UartID      = 0;
Mb.Params.Mode       = MB_RTU_SLAVE;
Mb.Params.Slave      = 1;
Mb.Params.BaudRate   = 192;
Mb.Params.BrrValue   = 192;
Mb.Params.Parity     = 0;
Mb.Params.StopBits   = 1;
Mb.Params.RetryCount = 0;
Mb.Params.Scale      = HZ/1000;
Mb.Params.RxDelay    = 30;
Mb.Params.TxDelay    = 20;
Mb.Params.ConnTimeout = 3*HZ;
Mb.Params.AckTimeout = 1*HZ;
Mb.Params.TrEnable   = MbTxControl;
```

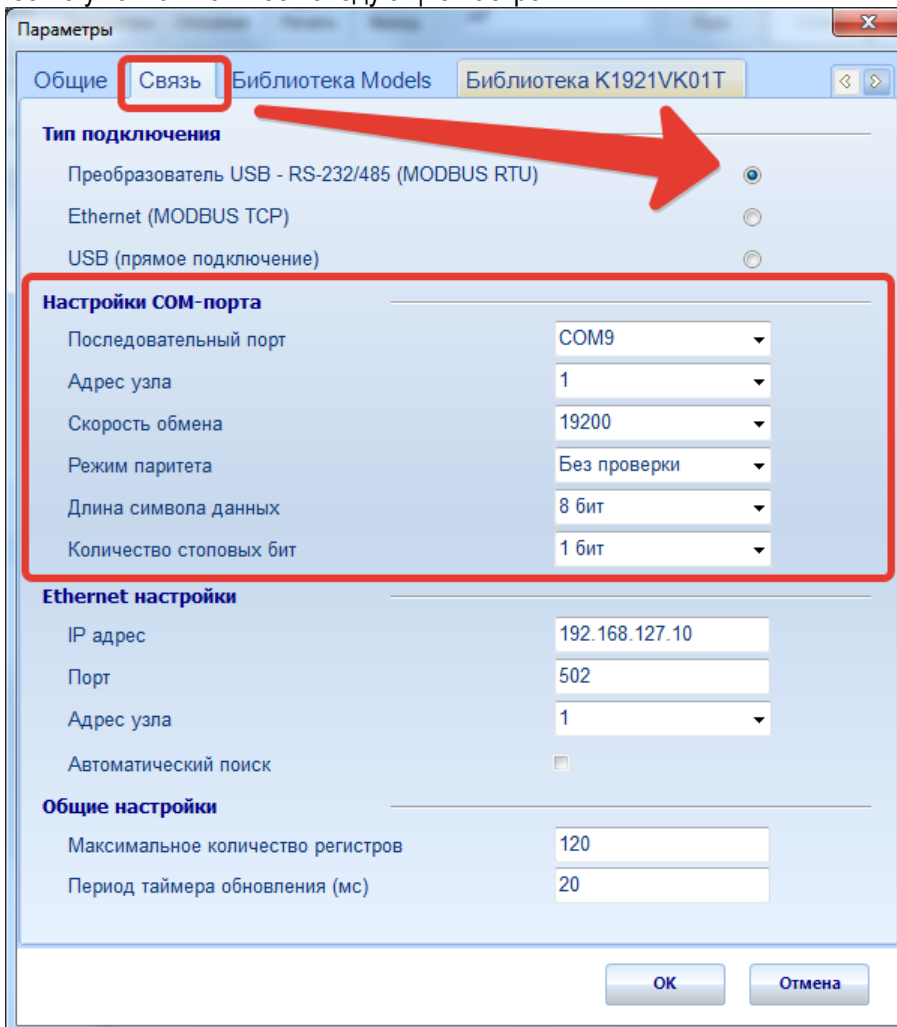
Чтобы изменить скорость обмена, например на 115200, необходимо изменить выделенные значения, как показано далее:

```
// Modbus Communication driver initialization
Mb.Params.UartID      = 0;
Mb.Params.Mode       = MB_RTU_SLAVE;
Mb.Params.Slave      = 1;
Mb.Params.BaudRate   = 1152;
Mb.Params.BrrValue   = 1152;
Mb.Params.Parity     = 0;
Mb.Params.StopBits   = 1;
Mb.Params.RetryCount = 0;
Mb.Params.Scale      = HZ/1000;
Mb.Params.RxDelay    = 30;
Mb.Params.TxDelay    = 20;
Mb.Params.ConnTimeout = 3*HZ;
Mb.Params.AckTimeout = 1*HZ;
Mb.Params.TrEnable   = MbTxControl;
```

После изменения, необходимо сохранить файл **board_MBS-K1921VK01T.c** и произвести компиляцию библиотеке в MeхBIOS Development Studio (вкладка Правка, кнопка Построить). После успешного построения необходимо загрузить выходной файл во флеш память контроллера.

Для платы MBS-K1921BK01T v2.0 доступен один тип связи по RS-485. На плате разъем XS1 предназначен для связи по RS-485. Для выбора связи необходимо открыть **Параметры** и перейти на вкладку **Связь**. Выбор осуществляется в разделе **Тип подключения**.

Связь по RS-485 по умолчанию имеет следующие настройки:



Параметры

Общие **Связь** Библиотека Models Библиотека K1921VK01T

Тип подключения

Преобразователь USB - RS-232/485 (MODBUS RTU)

Ethernet (MODBUS TCP)

USB (прямое подключение)

Настройки COM-порта

Последовательный порт COM9

Адрес узла 1

Скорость обмена 19200

Режим паритета Без проверки

Длина символа данных 8 бит

Количество стоповых бит 1 бит

Ethernet настройки

IP адрес 192.168.127.10

Порт 502

Адрес узла 1

Автоматический поиск

Общие настройки

Максимальное количество регистров 120

Период таймера обновления (мс) 20

OK Отмена

3.14. Разъёмы ввода/вывода логических сигналов

Ввод/вывод логических сигналов с микроконтроллера на внешние платы расширения осуществляется через разъёмы X1, X2, X4, X7, X8.

Почти все выводы этих разъёмов соединены с микроконтроллером напрямую и допускают работу с уровнем напряжения 3,3 В.

Назначение выводов разъёмов приведено в табл. 19.

Таблица 19. Назначение выводов разъёмов X1, X2, X4, X7, X8

Разъём	Конт.	Вывод микроконтроллера			Функция в модуле/комплекте
		№	Альтернативные функции	GPIO	
XP1, PLS2-10 PBS2-10	1				GND
	2	60	RAM_ADDR11/MII_RXCLK/PWM_A8	B7	
	3	56	MII_TXCLK/CAN_TX0/ RAM_ADDR0	B3	
	4	57	RAM_ADDR8/MII_COL/PWM_B6	B4	
	5	58	RAM_ADDR9/MII_MDC/PWM_A7	B5	
	6	59	RAM_ADDR10/MII_MDIO/PWM_B7	B6	
	7	65	RAM_ADDR13/MII_RXD1/PWM_SYNCI	B9	
	8	66	RAM_ADDR14/MII_RXD2/CMP_OUT0	B10	
	9	67	RAM_ADDR15/MII_RXD3/CMP_OUT1	B11	
	10	68	RAM_ADDR16/MII_RX_DV/CMP_OUT2	B12	
XP2, PLS2-10 PBS2-10	1				GND
	2	112	MII_COL/UART_RxD3/ RAM_ADDR8	D1	
	3	113	MII_MCD/UART_TxD3/ RAM_ADDR9	D2	
	4	127	RAM_ADDR11/MII_TX_ER/UART_TxD2	D12	
	5	128	UART_TxD0/CAN_TX1/CMP_OUT0	D11	
	6	132	CAN_RX0 /PWM_B5/RAM_DATA6	E2	
	7	133	NMI/UART_RTS0/RAM_DATA7	E3	
	8	134	QEP_A/XCLK0/CAP_PWM0/Timer_IN0/	E4	
	9	135	QEP_B/XDIR0/CAP_PWM1/RAM_LBn	E5	
	10	136	QEP_I0/CAP_PWM2/RAM_DATA8	E6	
XP4, PLS-20 PBS-20	1				+5V
	2		<i>не используется</i>		
	3	204	trace_dat0/PWM_TZ0/PWM_B4	G13	SPI_CS0
	4	205	trace_dat1/PWM_TZ1/PWM_A6	G14	SPI_CS1 (XK3)
	5	206	trace_dat2/PWM_TZ2/PWM_B6	G15	SPI_CS2
	6		<i>не используется</i>		
	7		<i>не используется</i>		
	8	149	PWM_B0/ UART_DSR0/ SPI_TxD1	F0	
	9	152	PWM_B3/ SPI_RxD2/ RAM_DATA14	F3	
	10				GND
	11	157	RAM_LBn/ CMP_OUT2/ MII_RX_DV	F8	
	12	158	RAM_Ubn/ UART_CTS2/ MII_RX_ER	F9	
	13		<i>не используется</i>		
	14	167	CAN_RX1/ UART_DCD2/ UART_RTS1	F15	
	15	165	UART_RxD3/ UART_DTR2/ UART_RI1	F13	

		16	164	UART_TxD3/ UART_RI2/ UART_DSR1	F12	
Таблица 19 (Продолжение). Назначение выводов разъемов X1, X2, X4, X7, X8						
Разъем	Конт.	Вывод микроконтроллера			GPIO	Функция в модуле/комплекте
		№	Альтернативные функции			
	17		<i>не используется</i>			
	18	19	PWM_A6/ UART_DCD3		H4	
	19	23	CLK_USB/ SPI_FSS2/ RAM_DATA12		A0	
	20					GND
XP8, PLD-40 PBD-40	1					+5V
	2					+5V
	3	95	MII_TXD3/ UART_TxD0/ RAM_ADDR4	C3		UART_TXD0
	4	96	MII_TX_EN/UART_RxD0/RAM_ADDR5	C4		UART_RXD0 (XK5)
	5		<i>не используется</i>			
	6	201	CAP_PWM3/ QEP_A/XCLK1	G10		CAP1_QEP1
	7	202	CAP_PWM4/ QEP_B/XDIR1/Timer_IN1	G11		CAP1_QEP2
	8	203	CAP_PWM5/ QEP_I1/ Timer_IN2	G12		CAP3_QEP11
	9	190	PWM_A0/ UART_DCD0/ SPI_RxD1	G2		PWM1
	10	38	RAM_ADDR2/ MII_TXD1/ PWM_B0	A10		PWM2
	11	191	PWM_A1/ SPI_FSS3/ CAN_TX1	G3		PWM3
	12	39	RAM_ADDR3/ MII_TXD2/ PWM_B1	A11		PWM4
	13	192	PWM_A2/ SPI_RxD3/ UART_TxD2	G4		PWM5
	14	40	RAM_ADDR4/ MII_TXD3/ PWM_B2	A12		PWM6
	15	151	PWM_B1/ SPI_CLK3/ CAN_RX0	F2		
	16	150	CMP_OUT1/UART_CTS0/RAMDATA11	F1		
	17		<i>не используется</i>			
	18	196	Timer_IN1/ UART_DSR2/ CAN_RX1	G8		
	19					GND
	20					GND
	21		<i>не используется</i>			
	22		<i>не используется</i>			
	23	24	SPI_TxD0/ PWM_B8/ trace_dat3/ C3+	A1		SPISIMOA
	24	32	SPI_RxD0/ PWM_A8/ trace_clk/ DACS	A7		SPISOMIA
	25	31	SPI_CLK0/ PWM_B7/ trace_dat1/ C1-	A6		SPICLKA
	26	30	SPI_FSS0/ PWM_A7/ trace_dat0/ C1+	A5		SPISTEA
	27	169	CMP_OUT0/ PWM_A8/ QEP_S0	G1		EN_PWM1
	28	168	SDA0/ PWM_B7/ CAN_TX0	G0		EN_PWM2
	29	166	CAN_TX1/ UART_RTS2/ UART_DTR1	F14		

Таблица 19 (Продолжение). Назначение выводов разъемов X1, X2, X4, X7, X8

Разъем	Конт.	Вывод микроконтроллера			Функция в модуле/комплекте
		№	Альтернативные функции	GPIO	
	30	193	PWM_A3/ SPI_CLK2/ RAM_DATA13	G5	PWM7
	31	41	RAM_ADDR5/ MII_TX_EN/ PWM_B3	A13	PWM8
	32	194	PWM_A4/ SPI_TxD2/ RAM_DATA15	G6	PWM9
	33	42	RAM_ADDR6/ MII_TX_ER/ PWM_B4	A14	PWM10
	34	195	PWM_A5/ CAN_TX0/ RAM_DATA5	G7	PWM11
	35	43	RAM_ADDR7/ MII_CRS/ PWM_B4	A15	PWM12
	36	26	UART_TxD1/PWM_A6/RAM_Oen1/C2+	A3	
	37	14	PWM_B5	H2	FAULT1
	38	29	UART_RxD1/ PWM_B6/ trace_dat2/C2-	A4	FAULT2
	39				GND
	40				GND

3.15. Ввод аналоговых сигналов

3.15.1. Разъемы для ввода аналоговых сигналов

Ввод аналоговых сигналов с внешних плат расширения осуществляется через разъемы XP5, XP9. Назначение выводов разъемов приведено в табл. 20.

Таблица 20. Назначение выводов разъемов X5, X9

Разъем	Конт.	Вывод микроконтроллера			Функция в комплекте MCB	
		№	Функция	Назначение		
XP5, PLS-10 PBS-10	1		CH12_ADC6	АЦП 6, канал 12	VREF	
	2		CH13_ADC6	АЦП 6, канал 13	V_DC	
	3		CH14_ADC7	АЦП 7, канал 14	CUR_W1	
	4		CH15_ADC7	АЦП 7, канал 15	CUR_U1	
	5		CH20_ADC10	АЦП 10, канал 20		
	6		CH21_ADC10	АЦП 10 канал 21		
	7		CH22_ADC11	АЦП 11, канал 22	CUR_U2	
	8		CH23_ADC11	АЦП 11, канал 23	CUR_W2	
	9		не используется			
	10		не используется			
XP9, PLD-20 PBD-20	1				AGND	
	2		не используется			
	3				AGND	
	4		не используется			
	5				AGND	
	6		CH2_ADC1	АЦП 1, канал 2		
	7				AGND	
	8		CH3_ADC1	АЦП 1, канал 3		

Таблица 20 (Продолжение). Назначение выводов разъемов X5, X9

Разъем	Конт.	Вывод микроконтроллера			Функция в комплекте МСВ
		№	Функция	Назначение	
	9				AGND
	10		CH8_ADC4	АЦП 4, канал 8	
	11				AGND
	12		CH9_ADC4	АЦП 4, канал 9	
	13				AGND
	14		CH10_ADC5	АЦП 5, канал 10	
	15				AGND
	16		CH11_ADC5	АЦП 5, канал 11	
	17				AGND
	18		<i>не используется</i>		
	19				AGND
	20		<i>не используется</i>		

4. Комплект поставки

Модуль поставляется в следующем комплекте:

- отладочная плата MBS-K1921BK01T;
- кабель USB 2.0 A -->B;
- источник питания ~220 В / + 5 В, 3 А; *
- брошюра с техническим описанием; *
- предустановленное ядро MexBIOS™ Kernel. *

* - комплектуется опционно.

5. Контакты

ООО "НПФ Мехатроника-Про"
634034 г. Томск, ул. Усова, д. 7, офис 232.
Тел.: +7 (3822) 252-842
E-Mail: support@mechatronica-pro.com
<http://www.mechatronica-pro.com>

Перв. прим.

Справа. N

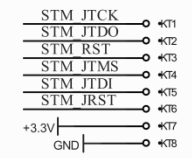
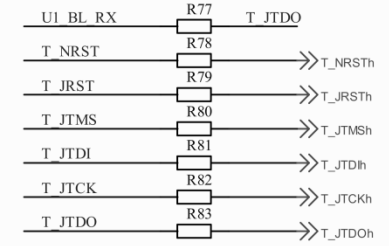
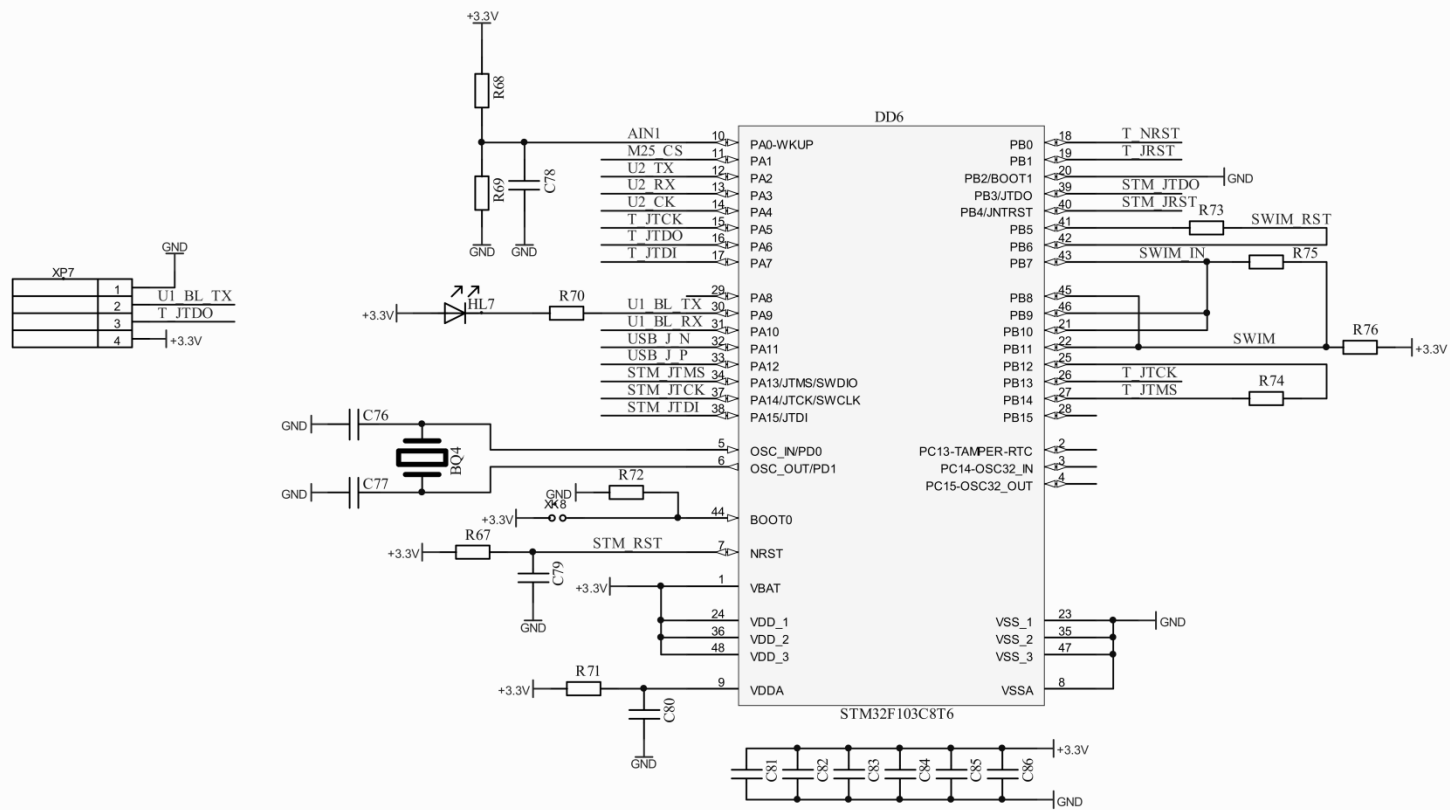
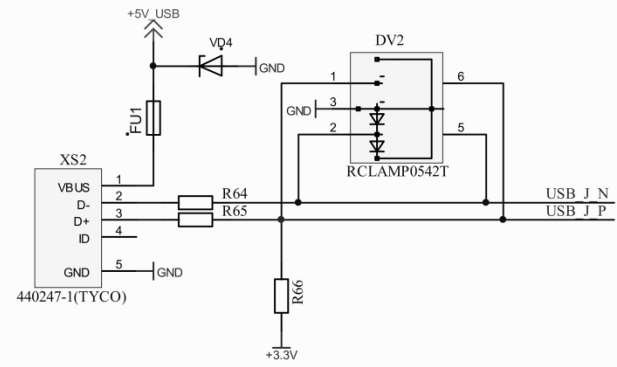
Подпись и дата

Инв. N дубл.

Взам. инв. N

Подпись и дата

Инв. N подл.



Изм.	Лист	№ Докум	Подп	Дата

Модуль разработчика
MBS-K1921BK01T v. 2.1

Лист
2

Копировал

Формат А3

Первое применение

Справ. N

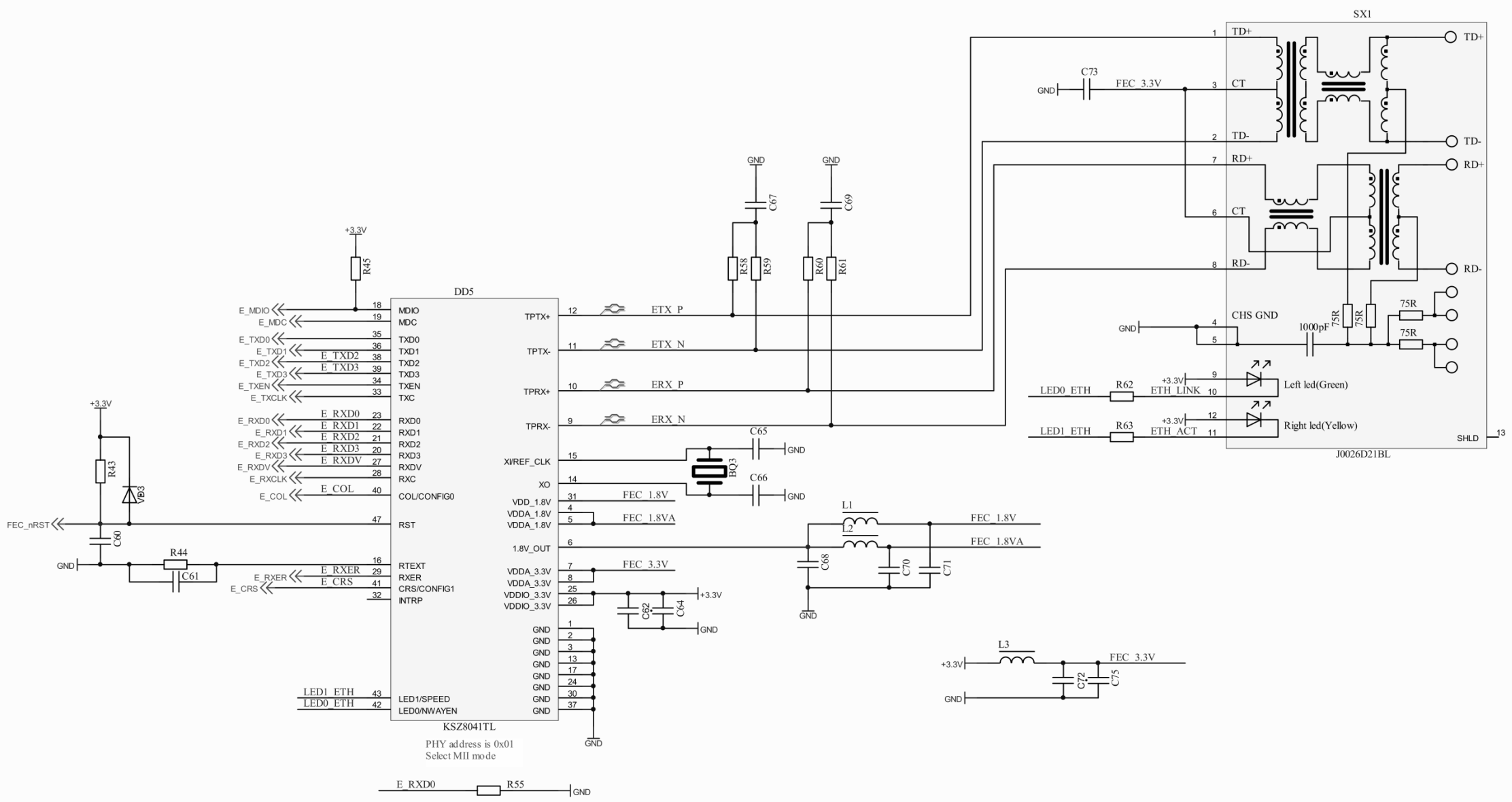
Подпись и дата

Инва. N дубл.

Взам. инв. N

Подпись и дата

Инва. N подл.



Изм.	Лист	№ Докум	Подп	Дата	Модуль разработчика MBS-K1921BK01T v. 2.1	Лист 3
------	------	---------	------	------	--	-----------

Копировал Формат А3