

ООО «НПФ Мехатроника-Про»

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

Техническое описание

Rev. 1.04

Данное техническое описание соответствует модулю разработчика MBS-K1921BK01T версии 1.1. Соответствие данного описания другим версиям модуля следует уточнить у разработчика – ООО «НПФ Мехатроника-Про» – www.mechatronica-pro.com.

Уважаемые пользователи! По состоянию на декабрь 2015 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
EEPROM на плате	64 кб (8к x 8) (через SPI0)
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	Разъём 20-pin для программатора J-link (JTAG/SWD)
Интерфейсные возможности платы	USB 2.0 , встроенный в микроконтроллер
	USB 2.0 (VCP) (через UART0)
	RS-485 с гальванической изоляцией (через UART0)
	Ethernet (через SPI2)
Встроенное ПО	Предустановленная ОС МехBIOS™ (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.

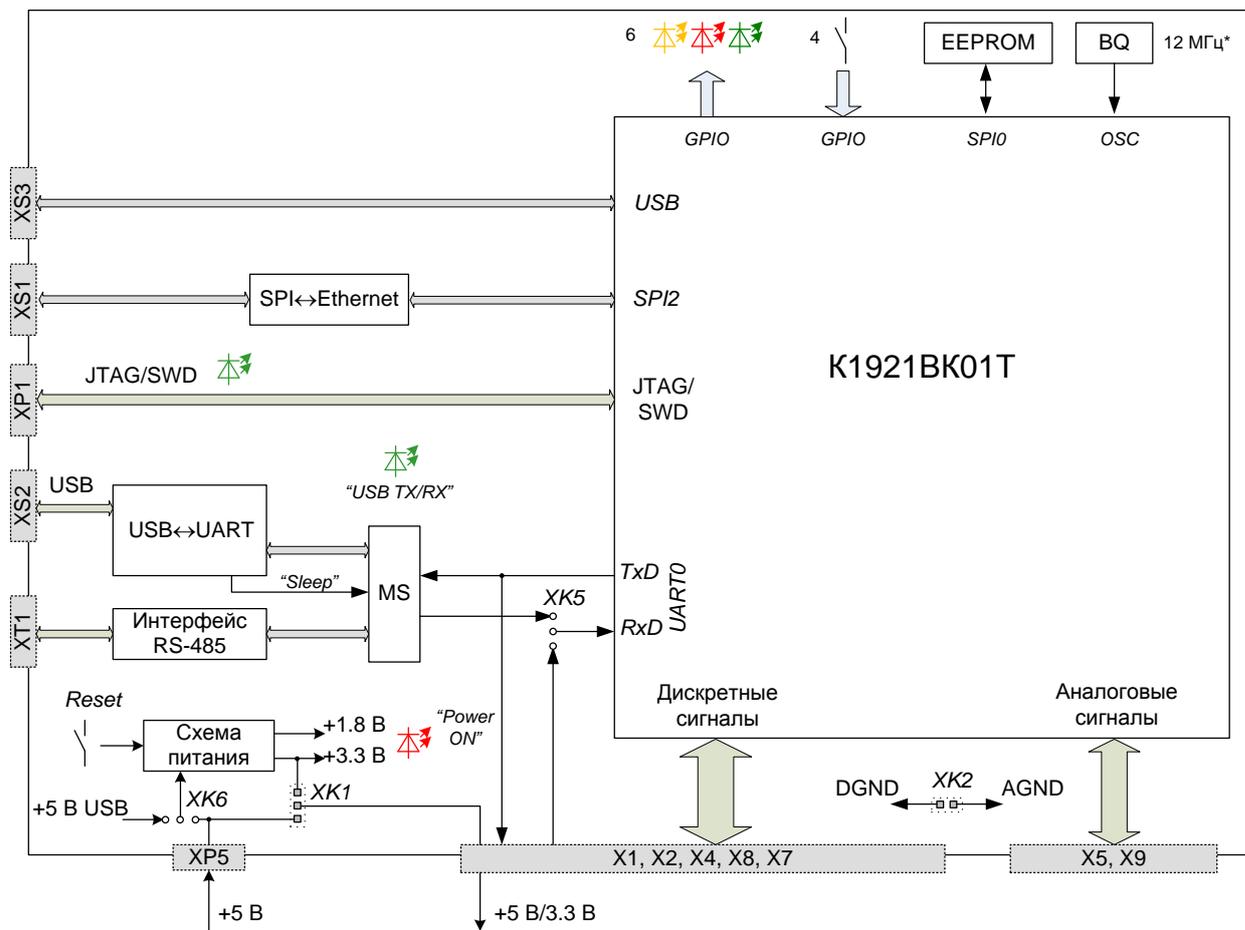


Рис. 2. Функциональная схема модуля MBS-K1921BK01T

Элементами модуля являются:

- ARM-микроконтроллер K1921BK01T (DD1);
- кварцевый резонатор 12 МГц (BQ1); *возможна установка резонатора с другой частотой;
- микросхема памяти EEPROM (ПЗУ 8К x 8, DD2);
- интерфейс USB (DD4);
- интерфейс Ethernet (DD12);
- интерфейс RS-485, гальванически изолированный (DD13);
- кнопки для тестирования дискретного ввода (SB1...SB4);
- светодиоды для тестирования дискретного вывода (HL1...HL6, драйвер DD6);
- светодиоды служебной индикации (HL7...HL9);
- схема питания (DA1);
- кнопка сброса (SB5);
- разъёмы и переключатели.

3.3. Назначение разъемов

Назначение разъемов модуля приведено в табл. 2.

Таблица 2. Назначение разъемов модуля				
Обозначение	Назначение		Тип разъема	Тип ответного разъема
XP1	JTAG/SWD	Программирование и отладка	BH-20	PBD-20, IDC-20F
XP2	+5 В	Внешнее питание	DJK-02A	DJK-10A
XS1	Ethernet	Интерфейс Ethernet	HR911105	RJ-45
XS2	USB - 1	а) виртуальный COM-порт (VCP),	Порт USB тип B	Розетка USB тип B
XS3	USB - 2	Интерфейс USB в микроконтроллере	USB mini	USB mini
XT1	RS-485	Последовательный интерфейс	DG340-3.81	провод
X1, X2, X4, X7, X8		Интерфейс логических сигналов	PBD, PBS	PLT, PLD, PLS
X5, X9		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 X4, X8
XK2	Соединение аналоговой и цифровой земель
XK3	Выбор назначения линии SPI_CS1 (G14)
XK4	Сброс микросхемы драйвера USB
XK5	Выбор источника сигнала RxD0
XK6	Выбор источника питания модуля
XK7	Подключение терминального резистора интерфейса RS-485

3.5. Назначение светодиодов

Назначение светодиодов модуля приведено в табл. 4.

Таблица 4. Назначение светодиодов модуля		
Обозначение	Цвет	Назначение
HL1	C8	Тестирование дискретного вывода, активный уровень – высокий
HL2	C9	
HL3	C10	
HL4	C11	
HL5	C12	
HL6	C13	
HL7	USB TX/RX	Индикация обмена через USB VCP
HL8	JTAG	Индикация работы JTAG
HL9	Power ON	Индикация наличия питания +3,3 В

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 по питанию	

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 12 МГц типа КХ-13.

Выбор источника тактирования обеспечивают переключки R51, R52, подающие на вход CPE микроконтроллера сигнал логической единицы или нуля.

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

3.8. Использование памяти EEPROM

3.8.1. Память EEPROM

Для длительного хранения данных на модуле установлена микросхема энергонезависимой памяти типа CAT25640 (DD2) объемом 64К с организацией (8192 x 8).

Память обменивается данными с микроконтроллером посредством интерфейса SPI, используя модуль SPI0 микроконтроллера. Сигнал выбора кристалла формируется линией G14 (сигнал SPI_CS1, активный низкий).

3.8.2. Назначение переключки ХК3

Микроконтроллер может использовать энергонезависимую память данных как установленную на модуле (DD2), так и внешнюю в зависимости от положения переключки ХК3, управляющей прохождением сигнала выбора кристалла.

Таблица 7. Положения переключки ХК3		
Переключка	Положение	Используемая микросхема EEPROM
ХК3	«Int» (верхнее)*	Установленная на модуле
	«Ext» (нижнее)	Внешняя (либо другое устройство)

Положение «Int» переключки ХК3 соответствует использованию установленной на модуле микросхемы памяти. При положении «Ext» микроконтроллер обращается к внешней микросхеме памяти (либо к другому устройству) через разъемы Х4, Х8.

3.8.3. Шина SPI0 модуля

Шина SPI0 модуля соединена с выводами микроконтроллера согласно табл. 8.

Таблица 8. Сигналы шины SPI модуля				
Вывод МК	GPIO	Сигнал	Внешний разъём	
24	A1	SPITxD0	X8: 23	
32	A7	SPIRxD0	X8: 24	
31	A6	SPICLK0	X8: 25	
30	A5	SPIFSS0	X8: 26	
204	G13	SPI_CS0	В комплектах МСВ	
205	G14	SPI_CS1		X4: 3
206	G15	SPI_CS2		X4: 4 (через ХК3)
			X4: 5	

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 XP2 типа DJK-02A с внутреннем штырём диаметром 2 мм при нахождении переключки ХК6 в положении «+5 V Ext»;
- через выводы 1 (1, 2) разъёма X4 (X8) при нахождении переключки ХК1 в положении 2-3;
- от шины USB при нахождении переключки ХК6 в положении «+5 V USB».

3.9.2. Назначение переключки ХК1

Положение планарной переключки ХК1 определяет подключение вывода 1 разъёма X4 и выводов 1, 2 разъёма X8 к шине +5 В модуля или к шине +3,3 В. В первом случае возможна как запитка модуля от внешнего источника через разъёмы X4, X8, так и подача питания на платы, подключенные к этим разъёмам. Во втором – на разъёмы подается напряжение +3,3 В со схемы питания модуля.

Таблица 9. Положения переключки ХК1		
Переключка	Положение	Подача напряжения на X4, X8
ХК1	«3.3 V» (прав.)	+3,3 В
	«5V» (лев.)*	+5 В
	нет	не подается

3.9.3. Назначение переключки ХК6

Положение переключки ХК6 определяет выбор источника питания модуля +5 В.

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

В положении 2-3 «+5 V Ext» напряжение на модуль поступает со штыревого разъёма питания XP2 либо через выводы 1 (1, 2) разъёма X4 (X8).

Таблица 10. Положения переключки ХК6		
Переключка	Положение	Источник питания модуля
ХК6	«+5 V USB» (лев.)	Шина USB
	«+5 V Ext» (прав.)*	Внешний источник +5 В
	нет	Модуль не запитывается

3.10. Последовательные интерфейсы USB - 1 (VCP), RS-485

3.10.1. Интерфейс USB - 1 (VCP)

Интерфейс USB - 1 (разъём XS2) используется для связи модуля разработчика с персональным компьютером в двух режимах: виртуальный COM-порт.

В качестве драйвера USB используется микросхема FT2232HL, конвертор *B* которой преобразует сигналы интерфейса USB 2.0 HS в UART с передачей данных на скорости до 12 Мбод.

Связь осуществляется через модуль UART 0 микроконтроллера K1921BK01T. Используются порты C4/UART_RxD0 и C3/UART_TxD0.

Наличие обмена индицируется зелёным светодиодом HL8 «USB TX/RX».

Возможно получение питания модуля от шины USB до 500 мА.

На модуле установлен разъём USB типа B (XS2). Назначение выводов разъёма приведено в табл. 11.

Таблица 11. 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 ADM2483BRW, обеспечивающая гальваническую изоляцию и связь на скорости до 500 кбод.

Для подключения кабеля использован клеммник типа DG340-3.81-03P (XT1). Назначение выводов приведено в табл. 12.

Таблица 12. Назначение выводов разъёма XT1		
Разъём	Контакт	Цепь
XT1	1	A (D+)
	2	B (D-)
	3	GND

3.10.3. Назначение переключки XK7

С помощью переключки XK7 подключается терминальный резистор R48 (120 Ом).

Таблица 13. Положения переключки XK7		
Переключка	Положение	Терминальный резистор
XK5	есть	Подключен
	нет	Не подключен

3.10.4. Мультиплексирование сигналов

Сигналы интерфейсов USB - 1 (разъём XS2) и RS-485 (клеммник XT1) подключены к линиям UART микроконтроллера через мультиплексор, управляемый сигналом “~Suspend” драйвера USB. При отсутствии устройства, подключенного к USB, драйвер USB переходит в спящий режим и разрешает обмен данными через интерфейс RS-485. И наоборот, активизация драйвера USB блокирует обмен через интерфейс RS-485.

3.10.5. Назначение переключки XK5

Переключкой ХК5 выбирается, откуда сигнал будет поступать на вход C4/UART_RxD0 микроконтроллера: с вывода разъёма X8 или с активного драйвера последовательного интерфейса модуля.

Таблица 14. Положения переключки ХК5

Переключка	Положение	Подача сигнала на вход C4/UART_RxD0
ХК5	«Ext» (нижн.)	с вывода 4 разъёма X8
	«Int» (верх.)*	с драйвера посл. интерфейса платы
	нет	сигнал на вход не подается

3.10.6. 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	X8: 3
96	C4	UART_RXD0	X8: 4 (через ХК5)

3.11. Интерфейс USB - 2 (МК)

Интерфейс USB - 2 (разъём XS3) используется для связи модуля разработчика с другими устройствами.

В качестве драйвера USB используется встроенный в микроконтроллер K1921BK01T интерфейс USB 2.0 Device/Host с физическим уровнем (PHY).

На модуле установлен разъём USB mini (XS3). Назначение выводов разъёма приведено в табл. 16.

Таблица 16. Назначение выводов разъёма XS3

Разъём	Контакт	Цепь	Вывод МК	Назначение	Прим.
XS3 Разъём USB mini	1	+ 5 V	45	VBUS/5V	через L8
	2	DM	48	PADM	через R37
	3	DP	49	PADP	через R36
	4	ID	50	ID	
	5	GND			

3.12. Интерфейс Ethernet

3.12.1. Общие сведения

Интерфейс Ethernet (разъём XS1) используется для скоростной и устойчивой к помехам связи модуля разработчика с персональным компьютером или другими устройствами.

В качестве драйвера интерфейса Ethernet используется микросхема ENC28J60-I/SS (DD12), которая преобразует сигналы интерфейса SPI микроконтроллера в Ethernet.

Связь осуществляется через модуль SPI 2 микроконтроллера K1921BK01T. Используемые при этом порты показаны в табл. 17.

Таблица 17. Сигналы SPI 2 ↔ Ethernet

Вывод МК	GPIO	Сигнал	Входы DD12
98	C6	SPI_TxD2	7 (MOSI)
71	B15	SPI_RxD2	6 (MISO)
70	B14	SPI_CLK2	8 (SCK)
69	B13	SPI_FSS2	9 (~CS)

3.12.2. Разъём интерфейса Ethernet

На модуле установлен разъём типа HR911105 (XS1). Назначение выводов разъёма приведено в табл. 17. Ответный разъём на кабель – RJ-45.

Таблица 17. Назначение выводов разъёма XS1

Разъём	Контакт	Цепь
XS1	1	TX+
	2	TX-
	3	RX+
	6	RX-

3.13. Программирование микроконтроллера

Программирование и отладка программ может осуществляться посредством интерфейса JTAG/SWD через разъем XP1.

3.13.1. Программирование через разъем XP1

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

Перед подключением внешнего программатора рекомендуется установить перемычку XK4, переводя тем самым микросхему DD4 в состояние сброса.

При программировании Flash-памяти микроконтроллера обратите внимание на состояние входа H2 (см. документ [Быстрый старт K1921BK01T.pdf](#)). На некоторых платах установлена дополнительная перемычка между выводами 37 и 39 разъема X8, отвечающая за разрешение стирания Flash-памяти.

Назначение выводов разъемов приведено в табл. 18.

Таблица 18. Назначение выводов разъема XP1

Разъем	Контакт	Цепь
XP1, BH-20 (IDC-20MS)	1	+3.3 V
	2	+3.3 V
	3	~TRST
	4	GND
	5	TDI
	6	GND
	7	TMS / SWDIO
	8	GND
	9	TCK / SWCLK
	10	GND
	11	RTCK (через перемычку R54)
	12	GND
	13	TDO / SWO
	14	GND
	15	Reset (через перемычку R55)
	16	GND
	17	
	18	GND
	19	
	20	GND

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		
X1, 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		
X2, 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		
X4, 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

Разъём	Конт.	Вывод микроконтроллера			Функция в модуле/комплекте
		№	Альтернативные функции	GPIO	
	17		<i>не используется</i>		
	18	19	PWM_A6/ UART_DCD3	H4	
	19	23	CLK_USB/ SPI_FSS2/ RAM_DATA12	A0	
	20				GND
X7, PLS-10 PBS-10	1		<i>не используется</i>		
	2		<i>не используется</i>		
	3		<i>не используется</i>		
	4				DD12, вывод 3
	5		<i>не используется</i>		
	6		<i>не используется</i>		
	7		<i>не используется</i>		
	8		<i>не используется</i>		
	9		<i>не используется</i>		
	10				GND
X8, 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_QEP1
	9	190	PWM_A0/ UART_DCD0/ SPI_RxD1	G2	PWM1
	10	191	PWM_A1/ SPI_FSS3/ CAN_TX1	G3	PWM2
	11	192	PWM_A2/ SPI_RxD3/ UART_TxD2	G4	PWM3
	12	193	PWM_A3/ SPI_CLK2/ RAM_DATA13	G5	PWM4
	13	194	PWM_A4/ SPI_TxD2/ RAM_DATA15	G6	PWM5
	14	195	PWM_A5/ CAN_TX0/ RAM_DATA5	G7	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.	Выход микроконтроллера			Функция в модуле/комплекте
		№	Альтернативные функции	GPIO	
	30	38	RAM_ADDR2/ MII_TXD1/ PWM_B0	A10	PWM7
	31	39	RAM_ADDR3/ MII_TXD2/ PWM_B1	A11	PWM8
	32	40	RAM_ADDR4/ MII_TXD3/ PWM_B2	A12	PWM9
	33	41	RAM_ADDR5/ MII_TX_EN/ PWM_B3	A13	PWM10
	34	42	RAM_ADDR6/ MII_TX_ER/ PWM_B4	A14	PWM11
	35	43	RAM_ADDR7/ MII_CRIS/ 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 X5, X9. Назначение выводов разъемов приведено в табл. 20.

Таблица 20. Назначение выводов разъемов X5, X9

Разъем	Конт.	Выход микроконтроллера			Функция в комплекте МСВ	
		№	Функция	Назначение		
X5, 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			
X9, 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>		

3.15.2. Назначение переключки ХК2

Планарная переключка ХК2 соединяет аналоговую и цифровую земли модуля. При поставке установлена.

4. Комплект поставки

Модуль поставляется в следующем комплекте:

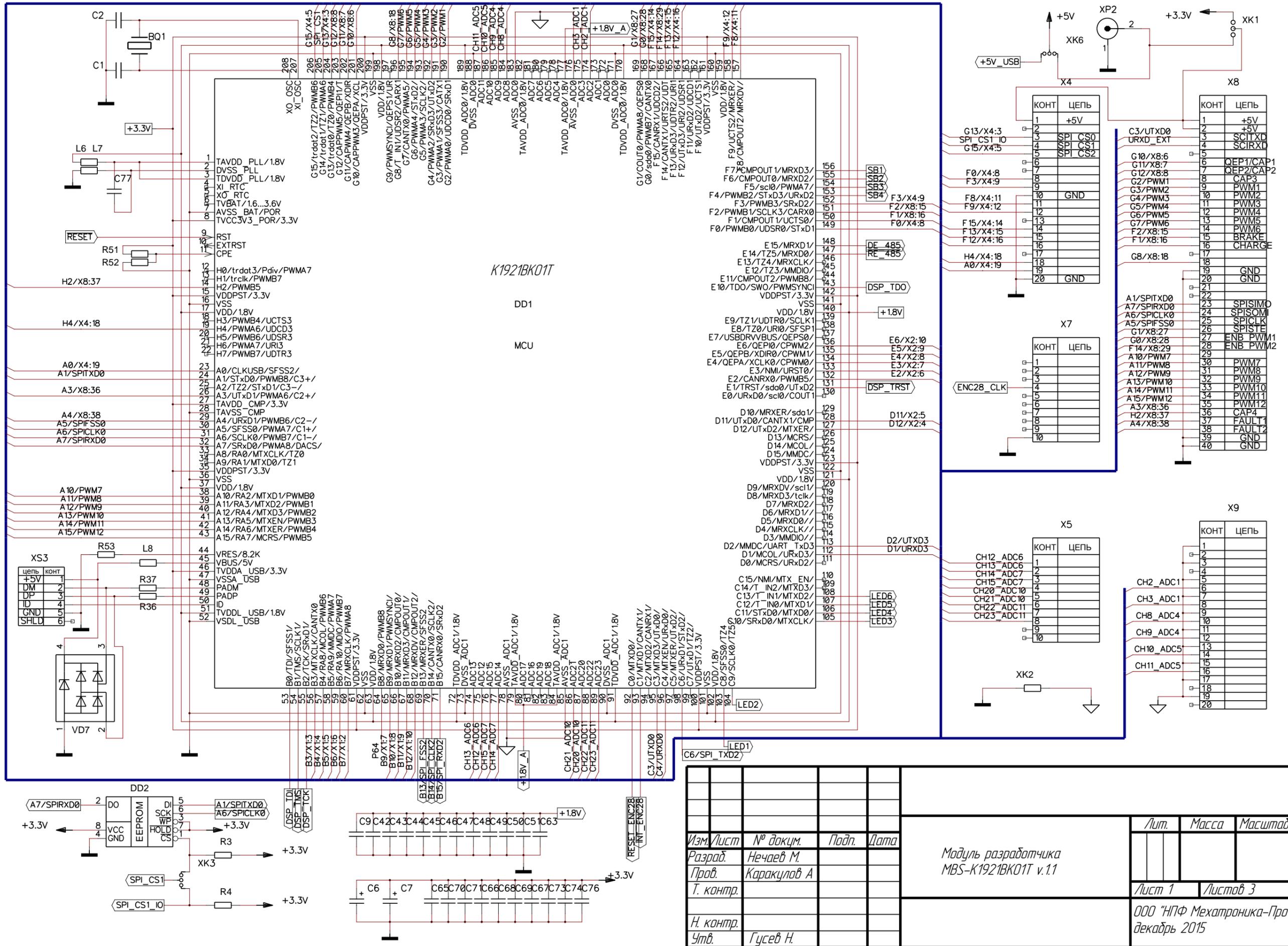
- отладочная плата MBS-K1921BK01T;
- кабель USB 2.0 A -->B 1.8m с ферритовыми кольцами;
- источник питания ~220 В / + 5 В, 3 А; *
- брошюра с техническим описанием; *
- предустановленное ядро MexBIOS™ Kernel. *

* - комплектуется опционно.

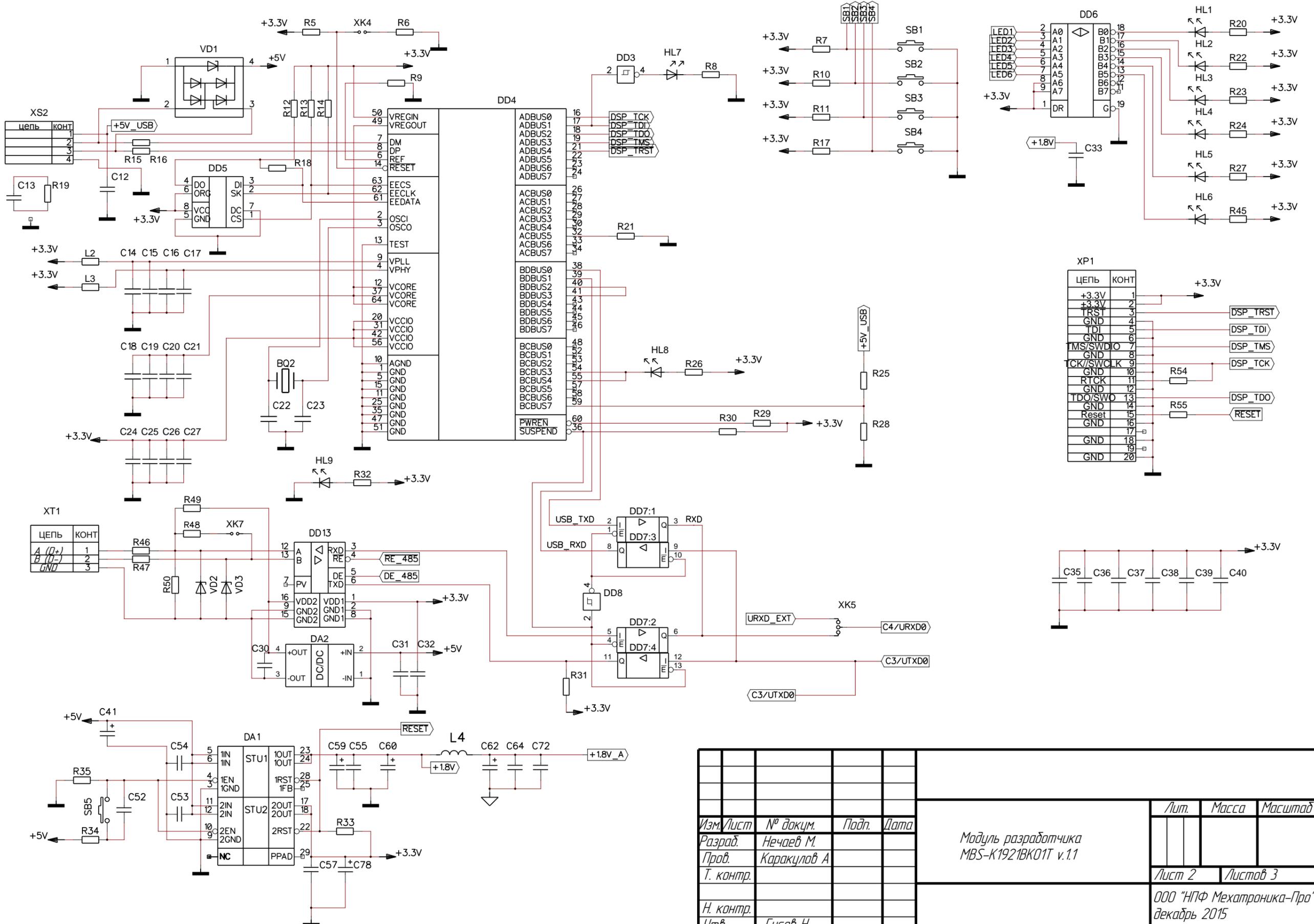
5. Контакты

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>

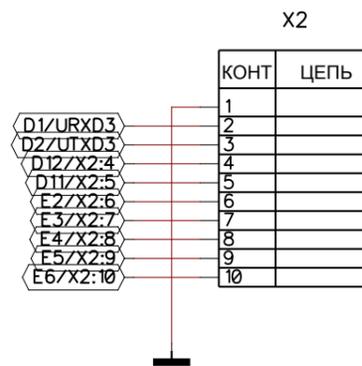
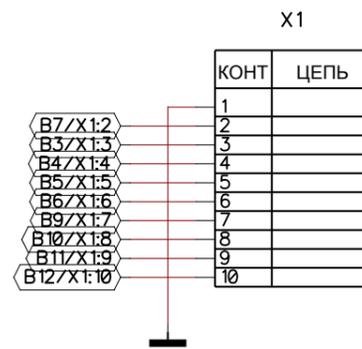
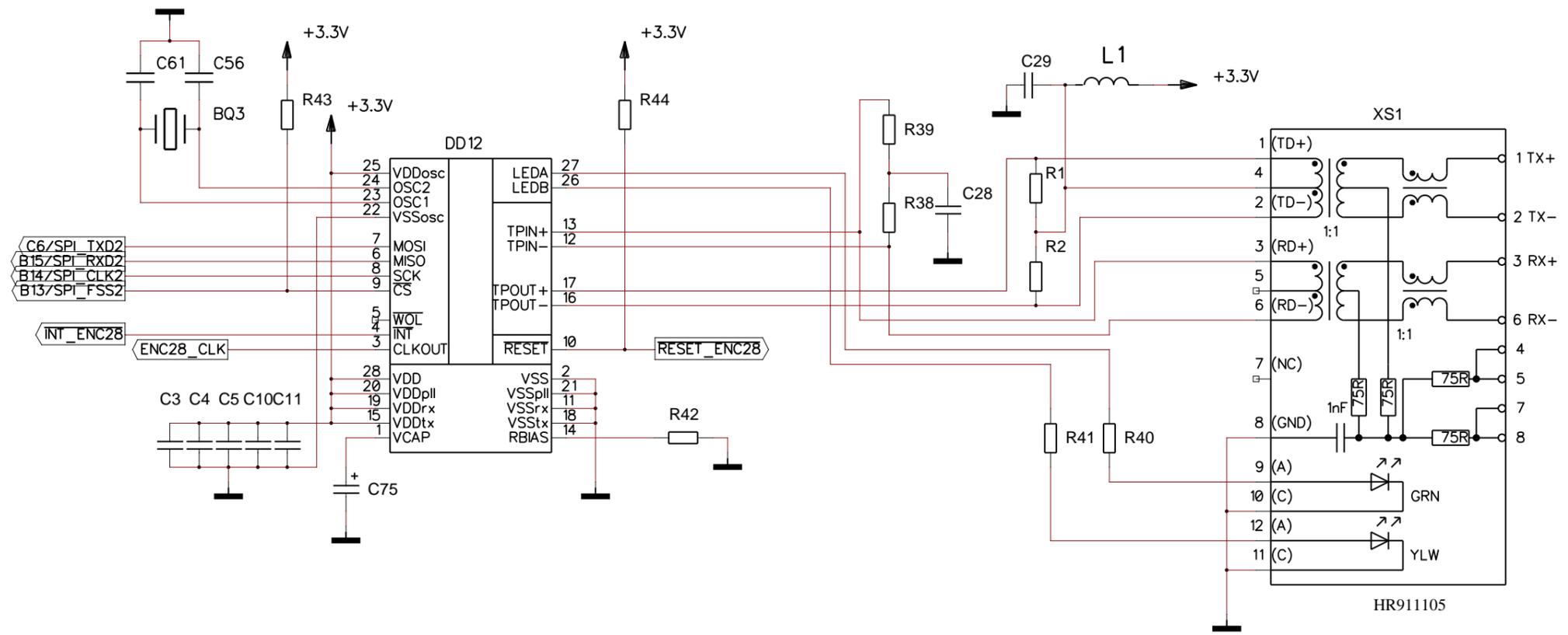
Приложение А – Схема принципиальная электрическая



Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Лит.	Масса	Масштаб
Разраб.		Нечаев М.			Модуль разработчика MBS-K1921BK01T v.1.1		
Проб.		Каракулов А.					
Т. контр.							
Н. контр.							
Утв.		Гусев Н.					
					Лист 1		Листов 3
					ООО "НПФ Мехатроника-Про" декабрь 2015		



Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Модуль разработчика MBS-K1921BK01T v.1.1	Лит.	Масса	Масштаб
Разраб.		Нечаев М.						
Проб.		Каракулов А.						
Т. контр.								
Н. контр.								
Утв.		Гусев Н.						
						Лист 2	Листов 3	
						ООО "НПФ Мехатроника-Про" декабрь 2015		



Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Модуль разработчика MBS-K1921BK01T v.1.1	Лит.	Масса	
Разраб.		Нечаев М.						
Пров.		Каракулов А.						
Т. контр.								
Н. контр.								
Утв.		Гусев Н.				Лист 3	Листов 3	
						ООО "НПФ Мехатроника-Про" декабрь 2015		