

УТВЕРЖДЕН
КФДЛ.441461.043РЭ-ЛУ

**МАКЕТНО-ОТЛАДОЧНАЯ ПЛАТА ДЛЯ
МИКРОКОНТРОЛЛЕРА K1921BG7T**

**РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ
КФДЛ.441461.043РЭ**

Инв.№ подл.	Подп. и дата	Взам. инв.№	Инв.№	Подп. и дата

КФДЛ.441461.043РЭ

Руководство по эксплуатации (далее по тексту – РЭ) включает в себя общие сведения, предназначенные для ознакомления потребителя с работой и правилами эксплуатации изделия – макетно-отладочной платы для K1921BG7T (далее по тексту – плата). Документ содержит технические характеристики, описание конструкции и принципа действия, а также сведения, необходимые для правильной эксплуатации изделия.

К работе с изделием допускаются лица, ознакомленные с настоящим РЭ.

Предприятие-изготовитель оставляет за собой право производить не принципиальные изменения, не ухудшающие технические характеристики изделия. Данные изменения могут быть не отражены в тексте настоящего документа.

Инв.№ подл.	Подп. и дата	Взам. инв.№	Инв.№ дубл.	Подп. и дата

Содержание

1	Описание изделия	4
1.1	Назначение изделия	4
1.2	Технические характеристики	4
1.3	Состав и устройство изделия	5
1.4	Описание выводов.....	6
1.5	Системные требования	8
1.6	Техническое обеспечение.....	8
2	Использование по назначению	8
2.1	Подготовка изделия к использованию	8
2.1.1	Коммутация источников питания платы	9
2.1.2	Конфигурация запуска микроконтроллера.....	9
2.1.3	Настройка платы для работы с загрузчиком	10
2.1.4	Конфигурация неиспользуемых выводов	11
2.2	Использование интерфейса USB-UART	12
2.3	Использование батарейного питания.....	12
2.4	Использование интерфейса JTAG	12
2.5	Использование схемы сброса.....	12
2.6	Описание кнопок и светодиодов общего назначения	12
2.7	Описание разъемов PLS и PLD.....	13
3	Меры безопасности.....	15
4	Упаковка	15
5	Хранение	15
6	Транспортирование.....	16

Инд. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

1 Описание изделия

1.1 Назначение изделия

Плата является средством для разработки программного обеспечения (далее – ПО), прототипирования устройств и оценки возможностей микроконтроллера K1921BG7T.

Плата не предназначена для встраивания в конечные устройства.

1.2 Технические характеристики

Технические и конструктивные характеристики платы представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Технические и конструктивные параметры

Параметр, ед. измерений	Значение
Питание	от USB
	от внешнего источника питания 5 В, не менее 0,5 А
Номинальный ток потребления платы, мА, не более	150
Интерфейс программирования	JTAG
Габаритные размеры (Д × Ш × В), мм, не более	84 × 43 × 21
Масса, кг, не более	0,03
Диапазон рабочих температур, °С	от 0 до 60

Ив.№ подл.	Подп. и дата	Взам. инв.№	Ив.№ дубл.	Подп. и дата

1.3 Состав и устройство изделия

Внешний вид платы представлен на рисунке 1.

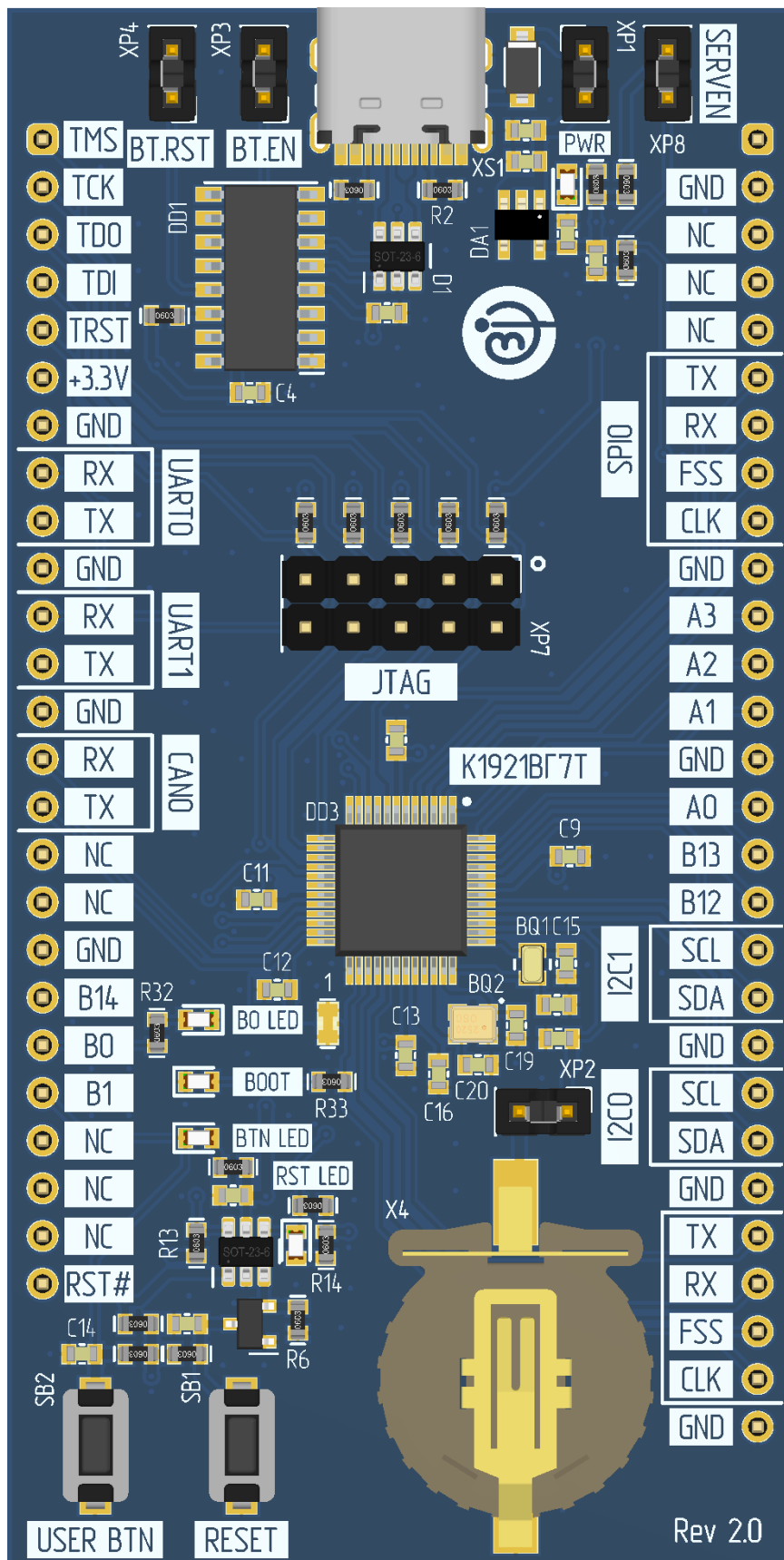


Рисунок 1 – Общий вид платы

Инв.№ подл.	Подп. и дата	Взам. инв.№	Инв.№ дубл.	Подп. и дата

Плата содержит:

- микроконтроллер (DD3) K1921BG7T (далее МК);
- разъем (XS1) USB Type-C подключенный к микросхеме (DD1) CH340B;
- разъем (XP7) для подключения внешнего программатора (интерфейс «JTAG»);
- кнопку (SB1) аппаратного сброса «RESET»;
- кнопку (SB2) «USER BTN»;
- кварцевый резонатор 16 МГц;
- кварцевый резонатор 32,768 кГц;
- светодиод (VD5) «B0 LED»;
- светодиод (VD4) «BTN LED»;
- светодиод (VD2) «PWR»;
- светодиод (VD3) «RST LED»;
- батарейный отсек (BT1) для батареек типа «1220»;
- разъемы PLS с шагом 2,54 мм, к которым подключены выводы МК.

1.4 Описание выводов

Внимательно ознакомьтесь с описанием выводов (см. рисунок 2), прежде чем приступать к разработке ПО.

Инд. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

Инв.№ подл.	Подп. и дата	Взам. инв.№	Инв.№ дубл.	Подп. и дата

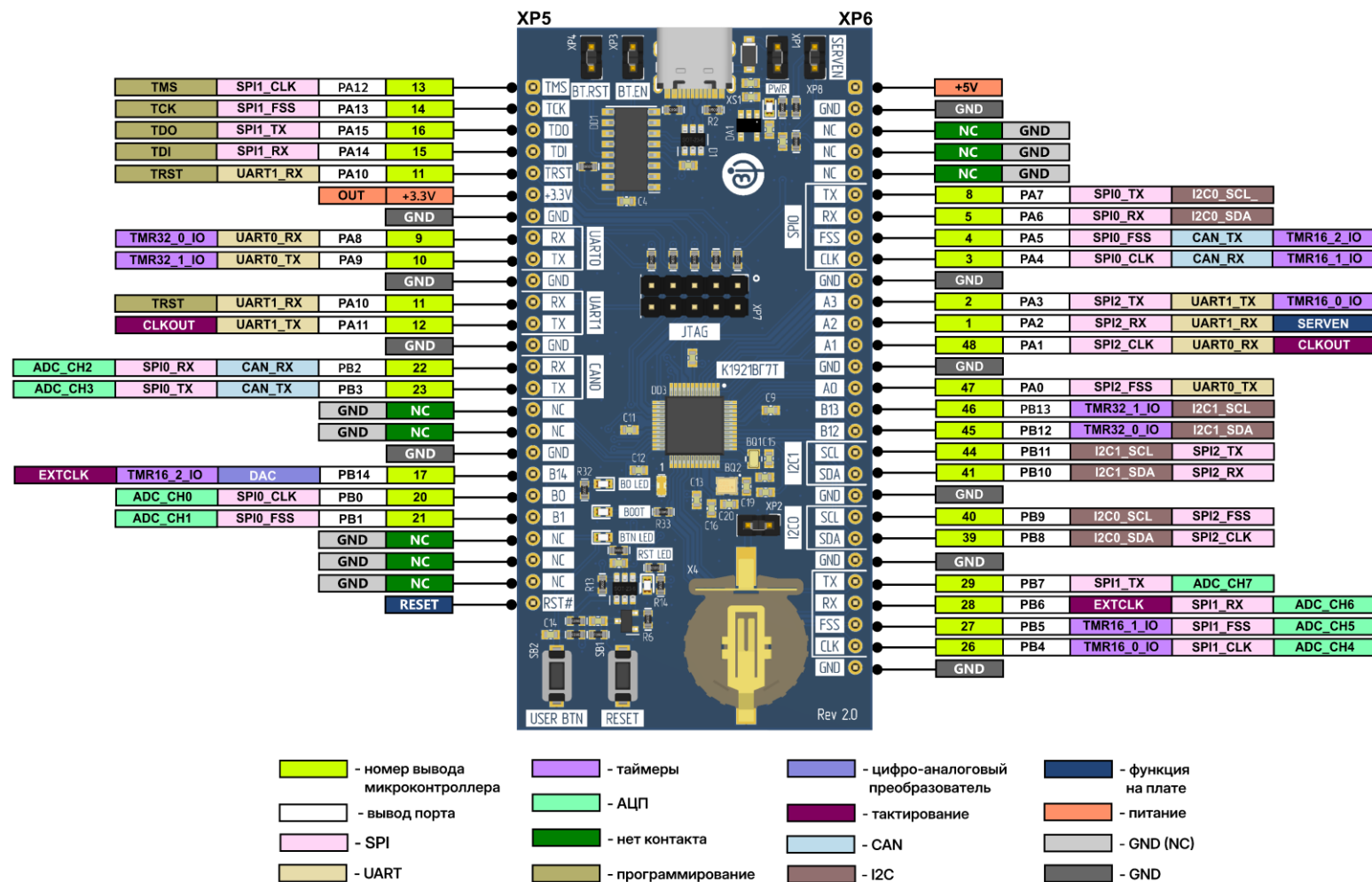


Рисунок 2 – Описание выводов платы

1.5 Системные требования

Для работы с платой требуется персональный компьютер (далее ПК) с характеристиками:

- оперативная память – не менее 4 Гб;
- свободное место на жестком диске – не менее 10 Гб;
- свободный порт USB;
- операционная система не ниже Windows 7.

Для корректной установки программного обеспечения на ПК требуется обладать правами администратора.

1.6 Техническое обеспечение

Для подключения платы к ПК необходим кабель USB Type-C (не входит в комплект поставки).

Для программирования МК через интерфейс JTAG необходим программатор с поддержкой интерфейса JTAG (не входит в комплект поставки).

2 Использование по назначению

2.1 Подготовка изделия к использованию

Перед началом работы с платой необходимо убедиться, что на ней отсутствуют физические повреждения. При их наличии продолжение работы запрещается.

Далее необходимо выполнить следующие действия:

- выбрать источники питания платы (см. 2.1.1);
- сконфигурировать запуск МК (см. 2.1.2);
- сконфигурировать плату для работы с загрузчиком (см. 2.1.3);
- настроить неиспользуемые выводы (см. 2.1.4).

Инд.№ подл.	Подп. и дата	Взам. инв.№	Инв.№	Подп. и дата

2.1.1 Коммутация источников питания платы

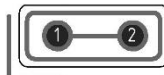
На плате реализована возможность подачи питания от разных источников:

- через разъем USB Type-C (XS1);
- через первый вывод разъема XP6 от внешнего источника питания 5 В.

Для выбора источника питания необходимо воспользоваться перемычкой XP4, описание работы перемычки представлено в таблице 2.

При подаче питания включается светодиод «PWR» (VD2) (см. рисунок 1).

Таблица 2 – Описание разъема XP1

Обозначение разъема	Функциональное назначение	Описание состояний	Схематичное изображение
XP1	Напряжение питания МК*	При замкнутых контактах 1 и 2 питание осуществляется с разъема XS1 (USB Type-C)	
		При разомкнутых контактах питание осуществляется с первого вывода разъема XP1	
* При подключении питания с первого вывода разъема XP6 перемычку на XS1 необходимо снять!			

2.1.2 Конфигурация запуска микроконтроллера

На плате реализована возможность подачи логического уровня на вывод «SERVEN» МК. Для этого необходимо установить перемычку на разъем «SERVEN» (XP8) (см. таблицу 3).

Таблица 3 – Описание разъема «SERVEN»

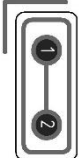
Обозначение разъема	Функциональное назначение	Описание состояний	Схематичное изображение
«SERVEN»	Сервисный режим	При замкнутых контактах 1 и 2 на выводе SERVEN МК будет сформирован сигнал логической единицы	
		При разомкнутых контактах 1 и 2 на выводе SERVEN МК будет сформирован сигнал логического нуля	

Инд.№ подл.	Подп. и дата	Взам. инв.№	Инд.№	Подп. и дата

2.1.3 Настройка платы для работы с загрузчиком

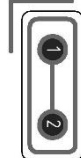
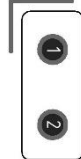
На плате установлена микросхема преобразователя интерфейса USB-to-UART CH340B (далее преобразователь интерфейса) (см. 1.3). Выводы «DTR#» и «RTS#» преобразователя интерфейса используются для корректной работы платы с ПО загрузчика «k1921vqx_flasher». Вывод «DTR#» (13 вывод преобразователя интерфейса) используется для формирования сигнала сброса МК. Для этого необходимо установить перемычку на разъем «BT.RST» (XP4) (см. таблицу 4).

Таблица 4 – Описание разъема «BT RST»

Обозначение разъема	Функциональное назначение	Описание состояний	Схематичное изображение
«BT.RST»	Сигнал сброса МК	При замкнутых контактах 1 и 2 при формировании сигнала «DTR#» будет сформирован сигнал сброса МК	
		При разомкнутых контактах 1 и 2 сигнал «DTR#» не оказывает влияния на сигнал сброса МК	

Вывод «RTS#» (14 вывод преобразователя интерфейса) может быть соединен с А6 (5 вывод МК). Для этого необходимо установить перемычку на разъем «BT.EN» (XP3) (см. таблицу 5).

Таблица 5 – Описание разъема «BT EN»

Обозначение разъема	Функциональное назначение	Описание состояний	Схематичное изображение
«BT.EN»	Сигнал запуска загрузчика	При замкнутых контактах 1 и 2 вывод А6 МК будет соединен с выводом «RTS#» преобразователя интерфейса	
		При разомкнутых контактах 1 и 2 вывод А6 МК будет разъединен от вывода «RTS#» преобразователя интерфейса	

2.1.4 Конфигурация неиспользуемых выводов

При поставке платы 3, 4, 5 выводы разъема XP6, а так же 16, 17, 22, 23, 24 выводы разъема XP5 (см. таблицы 6 и 7) находятся в состоянии «NC» (неподключенный вывод). На обратной стороне платы рядом с этими выводами находятся контактные площадки для подключения к земле, они обозначены «GND Connect» (см. рисунок 3). Установка перемычки между выводом и соответствующей контактной площадкой «GND Connect» подключит вывод к земле.

Для корректной работы интерфейсов «I2C» предусмотрены посадочные места резисторов R19, R20, R21 и R22. R19 подключен к сигналу «SCL», R12 подключен к сигналу «SDA» интерфейса «I2C 0» (см. рисунок 3). R21 подключен к сигналу «SCL», R22 подключен к сигналу «SDA» интерфейса «I2C 1» (см. рисунок 3)

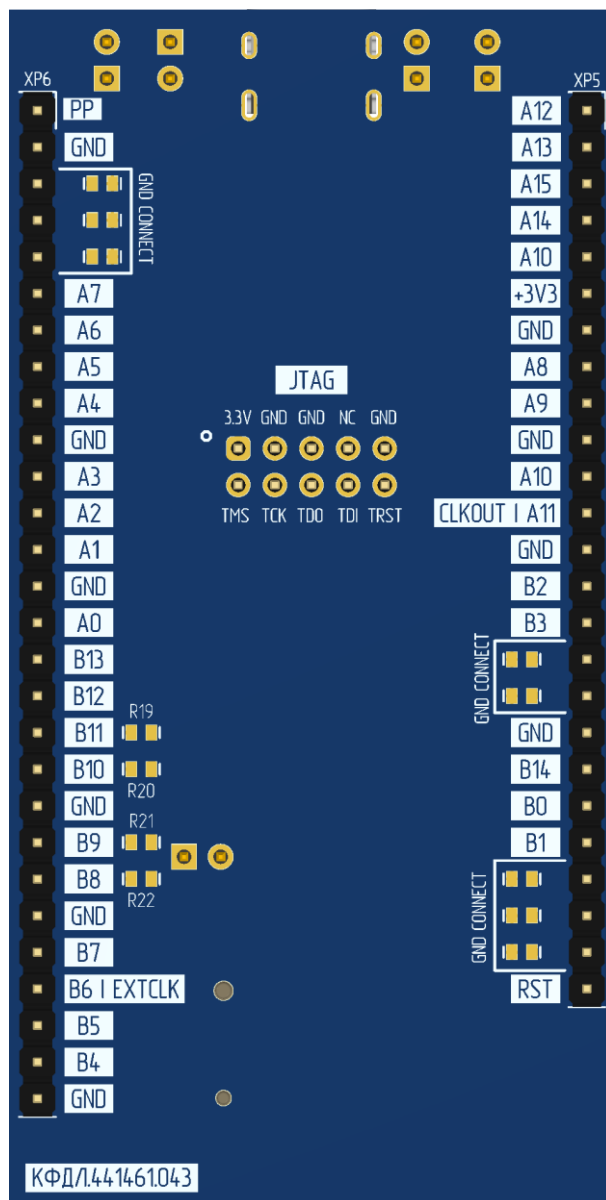


Рисунок 3 – Обратная сторона платы

Инв.№ подл.	Подп. и дата	Взам. инв.№	Инв.№	Подп. и дата

2.2 Использование интерфейса USB-UART

Для использования преобразователя интерфейса UART-USB, подключенного к интерфейсу UART0 МК, необходимо подключить кабель USB Type-C к разъему XS1.

2.3 Использование батарейного питания

Для использования батарейного питания необходимо в батарейный отсек (X5) подключить батарейку типа «1220», при этом перемычка XP2 должна быть замкнута.

Перемычку XP2 можно использовать для измерения тока потребления по выводу «V_BAT» (38 вывод МК).

2.4 Использование интерфейса JTAG

Для загрузки ПО через интерфейс JTAG необходимо подключить к плате программатор. Подключение осуществляется через разъем для программирования XP7 типа PLD с шагом 2,54 мм. Описание выводов разъема приведено на рисунке 4.

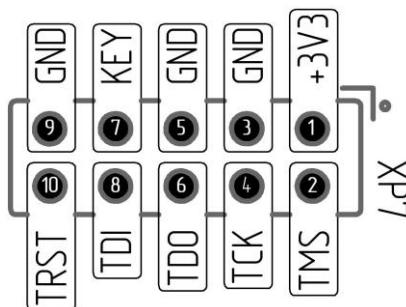


Рисунок 4 – Описание разъема для программирования XP7

2.5 Использование схемы сброса

Для сброса МК необходимо воспользоваться кнопкой «RESET» (SB1). Так же сигнал сброса можно подать с вывода «RST#» (25 вывод разъема XP5). Сигнал сброса включает светодиод «RST LED» (VD3) (см. рисунок 1).

2.6 Описание кнопок и светодиодов общего назначения

К выводу МК B1 подключена кнопка «USER BTN» (SB1). При нажатии на кнопку загорится светодиод «BTN LED» (VD4).

К выводу МК B0 подключен светодиод «B0 LED» (VD5).

Инд.№ подл.	Подп. и дата	Взам. инв.№	Инд.№	Подп. и дата

2.7 Описание разъемов PLS и PLD

На плате располагаются два разъема типа PLS (XP5, XP6) с шагом 2,54 мм. Описание выводов разъемов представлено в таблицах 6 и 7.

Таблица 6 – Описание разъема XP6

Вывод разъема на плате	Обозначение на плате	Номер вывода МК	Обозначение порта МК	Альтернативная функция
1	PP*	-	-	-
2	GND	-	-	-
3	NC			
4	NC	-	-	-
5	NC	-	-	-
6	SPI0_TX	8	A7	A7/SPI0_TX/I2C0_SCL
7	SPI0_RX	5	A6	A6/SPI0_RX/I2C0_SDA
8	SPI0_FSS	4	A5	A5/SPI0_FSS/CAN_TX/TMR16_2_IO
9	SPI0_CLK	3	A4	A4/SPI0_CLK/CAN_RX/TMR16_1_IO
10	GND	-	-	-
11	A3	2	A3	A3/SPI2_TX/UART1_TX/TMR16_0_IO
12	A2	1	A2	A2/SPI2_RX/UART1_RX/SERVEN
13	A1	48	A1	A1/SPI2_FSS/UART0_TX/CLKOUT
14	GND	-	-	-
15	A0	47	A0	A0/SPI2_CLK/UART0_RX/CPE
16	B13	46	B13	B13/TMR32_1_IO/I2C1_SCL
17	B12	45	B12	B12/TMR32_0_IO/I2C1_SDA
18	I2C1_SCL	44	B11	B11/I2C1_SCL/SPI2_TX
19	I2C1_SDA	41	B10	B10/I2C1_SDA/SPI2_RX
20	GND	-	-	-
21	I2C0_SCL	40	B9	B9/I2C0_SCL/SPI2_FSS
22	I2C0_SDA	39	B8	B8/I2C0_SDA/SPI2_CLK
23	GND	-	-	-
24	TX	29	B7	B7/SPI1_TX/ADC_CH7
25	RX	28	B6	B6/EXTCLK/SPI1_RX/ADC_CH6
26	FSS	27	B5	B5/TMR16_1_IO/SPI1_FSS/ADC_CH5
27	CLK	26	B4	B4/TMR16_0_IO/SPI1_CLK/ADC_CH4
28	GND	-	-	-

* Первый вывод может быть, как входом, так и выходом в зависимости от положения перемычки XP1.

Интв.№ подл.	Подп. и дата	Взам. интв.№	Интв.№	Подп. и дата

Таблица 7 – Описание разъема ХР5

Вывод разъема на плате	Обозначение на плате	Номер вывода МК	Обозначение порта МК	Альтернативная функция
1	TMS	13	A12	A12/SPI1_CLK/TMS
2	TCK	14	A13	A13/SPI1_FSS/TCK
3	TDO	16	A15	A15/SPI1_TX/TDO
4	TDI	15	A14	A14/SPI1_RX/TDI
5	TRST	11	A10	A10/UART1_RX/TRST
6	+3.3V ¹⁾	-	-	-
7	GND	-	-	-
8	UART0_RX	9	A8	A8/UART0_RX/TMR32_0_IO
9	UART0_TX	10	A9	A9/UART0_TX/ TMR32_1_IO
10	GND	GND	GND	GND
11	UART1_RX	11	A10	A10/UART1_RX/TRST
12	UART1_TX	12	A11	A11/UART1_TX/CLKOUT
13	GND	-	-	-
14	CAN0_RX	22	B2	B2/CAN_RX/SPI0_RX/ADC_CH2
15	CAN0_TX	23	B3	B3/CAN_TX/SPI0_TX/ADC_CH3
16	NC/GND	-	-	-
17	NC/GND	-	-	-
18	GND	-	-	-
19	B14	17	B14	B14/DAC/TMR16_2_IO/EXTCLK
20	B0 ²⁾	20	B0	B0/SPI0_CLK/ADC_CH0
21	B1 ³⁾	21	B1	B1/SPI0_FSS/ADC_CH1
22	NC/GND	-	-	-
23	NC/GND	-	-	-
24	NC/GND	-	-	-
25	RST# ⁴⁾	33	RST#	RST#
¹⁾ Вывод «+3.3V» является выходом; ²⁾ Вывод МК B0 подключен к светодиоду «B0 LED»; ³⁾ Вывод МК B1 подключен к кнопке «USER BTN»; ⁴⁾ Вывод «RST#» является входом.				

Интв.№	Подп. и дата	Взам. интв.№	Интв.№	Подп. и дата

3 Меры безопасности

Не подвергайте плату ударам и не роняйте её.

Не подвергайте плату действию сильных магнитных полей.

Не подвергайте плату действию жидкостей, дождя и сырости.

Во избежание повреждения изделия электростатическим разрядом применяйте меры по предотвращению накопления статического заряда: используйте антистатический браслет, подключённый к земле. Если у вас нет антистатического браслета, держите руки сухими и сначала прикоснитесь к металлическому предмету, чтобы устранить статическое электричество. Не кладите плату на текстиль или другие поверхности, способные накапливать электростатический заряд.

Подключение платы допускается только через предназначенные для этого разъёмы.

Перед использованием, после транспортировки или хранения в условиях холода или повышенной влажности, необходимо выдержать плату в сухом помещении при комнатной температуре в оригинальной упаковке для предотвращения запотевания не менее 3 часов.

4 Упаковка

Плата помещается в антистатический пакет и оборачивается пузырчатой плёнкой, после чего помещается в коробку из твердого картона. Коробка заклеивается клейкой лентой (скотчем).

Для извлечения платы из заводской упаковки необходимо:

- снять скотч;
- открыть коробку;
- извлечь пакет, обернутый пузырчатой пленкой;
- извлечь пакет с платой из пузырчатой плёнки;
- достать плату из пакета.

5 Хранение

Хранение платы осуществляют в упаковке в отапливаемых и вентилируемых складских помещениях, защищенных от воздействий прямых солнечных лучей, атмосферных осадков, ветра, песка и пыли наружного воздуха, конденсации влаги при отсутствии в воздухе коррозионно-активных веществ, при температуре не выше 55° С.

Подп. и дата	
Инв.№	
Взам. инв.№	
Подп. и дата	
Инв.№ подл.	

6 Транспортирование

Транспортирование платы осуществляют в упаковке без ограничения расстояния всеми видами транспорта.

Инв.№ подл.	Подп. и дата	Взам. инв.№	Инв.№	Подп. и дата

Лист регистрации изменений

[illegible]

Инв.№ подл.	Подп. и дата	Взам. инв.№	Инв.№	Подп. и дата