

УТВЕРЖДЕН
КФДЛ.441461.039РЭ-ЛУ

**МАКЕТНО-ОТЛАДОЧНАЯ ПЛАТА ДЛЯ
МИКРОКОНТРОЛЛЕРА K1921BG015**

**РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ
КФДЛ.441461.039РЭ**

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

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 K1921ВГ015 (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	Конфигурация запуска микроконтроллера.....	9
2.1.2	Настройка платы для работы с загрузчиком	9
2.1.3	Коммутация источников питания платы	9
2.2	Использование интерфейса USB-UART	10
2.3	Использование интерфейса JTAG	11
2.4	Использование схемы сброса.....	11
2.5	Описание кнопок и светодиодов общего назначения	11
2.6	Описание разъемов PLS и PLD.....	11
2.7	Описание паяных перемычке.....	14
3	Меры безопасности.....	14
4	Упаковка	15
5	Хранение.....	15
6	Транспортирование.....	15

Инт.№ подл.	Подп. и дата	Взам. инв.№	Инт.№ 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 K1921ВГ015.

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
Номинальный ток потребления платы, мА, не более	150
Интерфейс программирования	JTAG
Габаритные размеры (Д × Ш × В), мм, не более	105 × 42 × 21
Масса, кг, не более	0,03
Диапазон рабочих температур, °С	от 0 до 60

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

1.3 Состав и устройство изделия

Внешний вид платы представлен на рисунке 1.

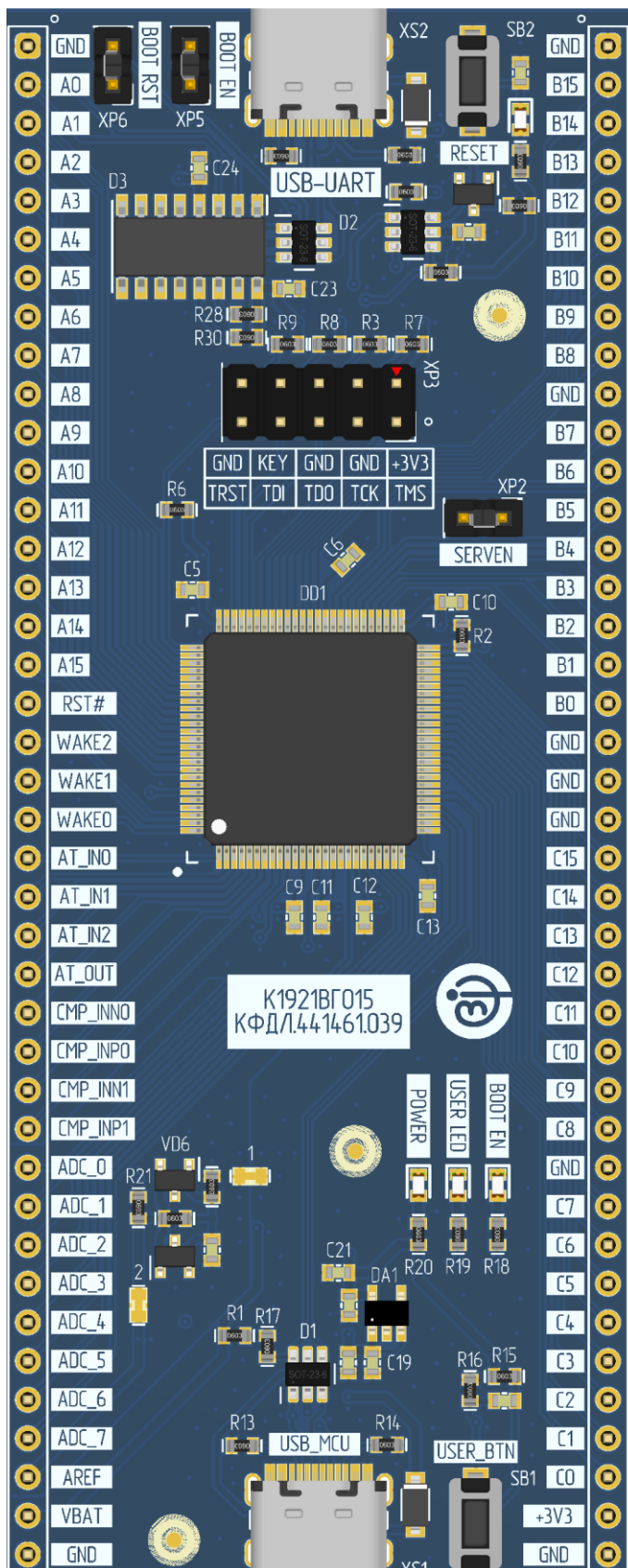


Рисунок 1 – Общий вид платы

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

Плата содержит:

- микроконтроллер (DD1) K1921BG015 (далее МК);
- разъем (XS1) USB Type-C подключенный к МК;
- разъем (XS2) USB Type-C подключенный к микросхеме (D3) CH340B;
- разъем (XP3) для подключения внешнего программатора (интерфейс «JTAG»);
- кнопку (SB2) аппаратного сброса «RESET»;
- кнопку (SB1) «USER_BTN»;
- кварцевый резонатор (BQ1) 16 МГц;
- кварцевый резонатор (BQ2) 32,768 кГц;
- светодиод (VD2) «BOOT EN»;
- светодиод (VD3) «USER LED»;
- светодиод (VD4) «POWER»;
- светодиод (VD3) «RST LED»;
- светодиод (VD8) «RESET»;
- разъемы PLS с шагом 2,54 мм, к которым подключены выводы МК.

Позиционные обозначения соответствуют схеме электрической принципиальной КФДЛ.441461.039ЭЗ.

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. №	Инд. № дубл.	Подп. и дата

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

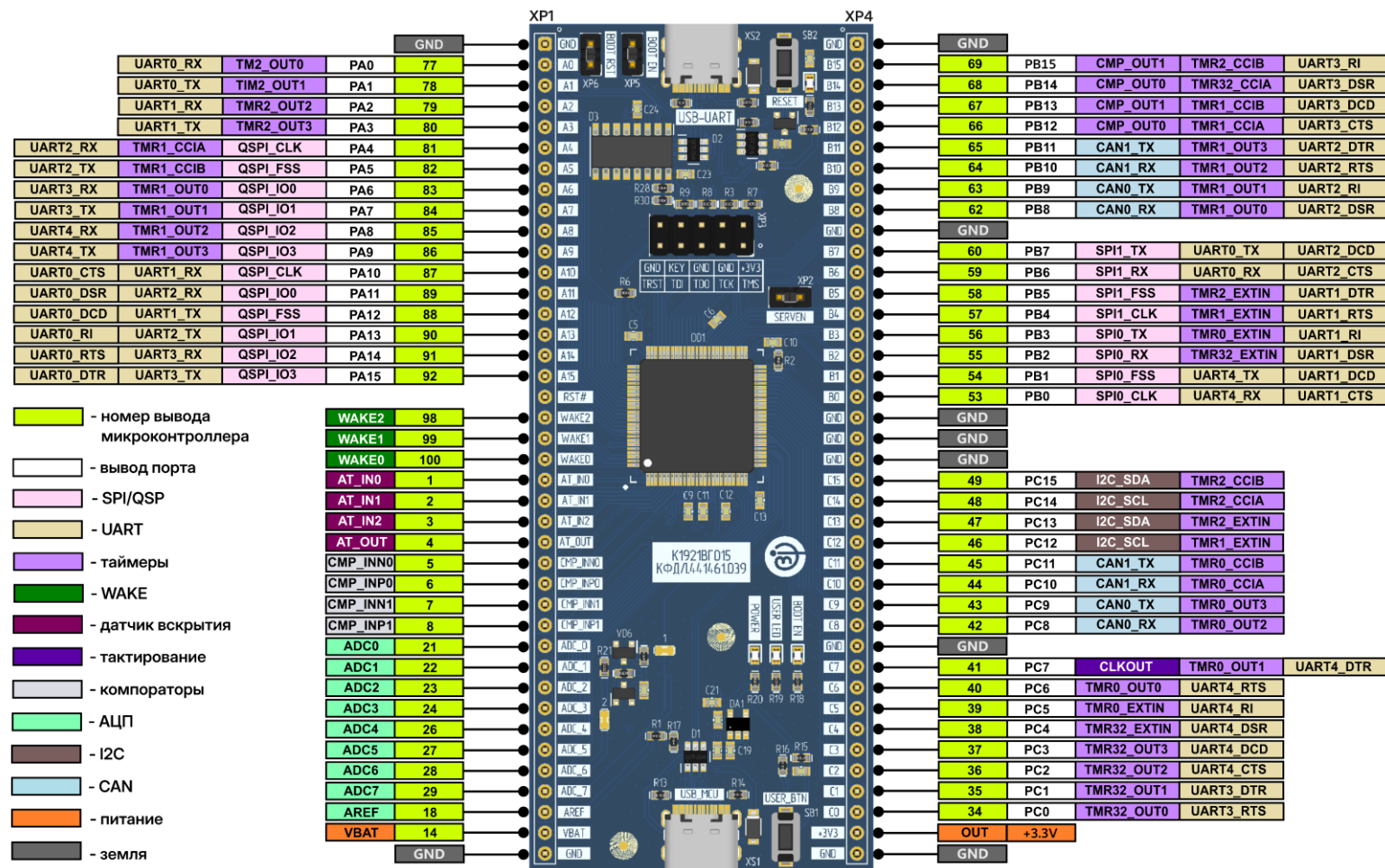


Рисунок 2 – Описание выводов платы

КФДЛ.441461.043РЭ

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, с возможностью передачи данных (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:

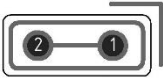
- сконфигурировать запуск МК (см. 2.1.1);
- сконфигурировать плату для работы с загрузчиком (см. 2.1.2);
- выбрать источник питания (см. 2.1.3).

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

2.1.1 Конфигурация запуска микроконтроллера

На плате реализована возможность подачи логического уровня на вывод «SERVEN» МК. Для этого необходимо установить перемычку на разъем «SERVEN» (XP2) (см. таблицу 2).

Таблица 2 – 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	

2.1.2 Настройка платы для работы с загрузчиком

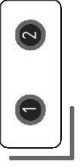
На плате установлена микросхема преобразователя интерфейса USB-to-UART CH340В (далее преобразователь интерфейса) (см. 1.3). Выводы «DTR#» и «RTS#» преобразователя интерфейса используются для корректной работы платы с ПО загрузчика «k1921vqx_flasher». Вывод «DTR#» (13 вывод преобразователя интерфейса) используется для формирования сигнала сброса МК. Для этого необходимо установить перемычку на разъем «BOOT RST» (XP6) (см. таблицу 3).

2.1.3 Коммутация источников питания платы

Питание платы осуществляется от разъема «USB-UART» (XS2) или от разъема «USB_MCU» (XS1). При подаче питания на оба разъема одновременно, питание платы будет осуществляться от разъема с бóльшим напряжением. При подаче питания включается светодиод «POWER» (VD4) (см. рисунок 1).

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

Таблица 3 – Описание разъема «BOOT RST»

Обозначение разъема	Функциональное назначение	Описание состояний	Схематичное изображение
«BOOT 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 (83 вывод МК). Для этого необходимо установить перемычку на разъем «BOOT EN» (XP5) (см. таблицу 4).

Таблица 4 – Описание разъема «BOOT EN»

Обозначение разъема	Функциональное назначение	Описание состояний	Схематичное изображение
«BOOT 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	

2.2 Использование интерфейса USB-UART

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

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

2.3 Использование интерфейса JTAG

Для загрузки ПО через интерфейс JTAG необходимо подключить к плате программатор. Подключение осуществляется через разъем для программирования XP3 типа PLD с шагом 2,54 мм. Описание выводов разъема приведено на рисунке 3.

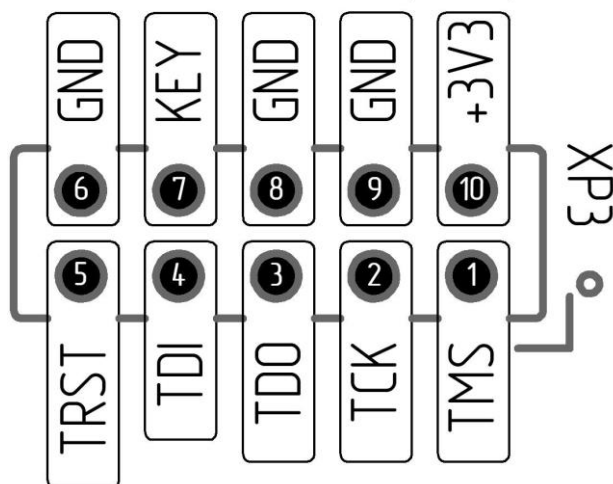


Рисунок 3 – Описание разъема для программирования XP3

2.4 Использование схемы сброса

Для сброса МК необходимо воспользоваться кнопкой «RESET» (SB2). Так же сигнал сброса можно подать с вывода «RST#» (18 вывод разъема XP1). Сигнал сброса включает светодиод «RESET» (VD8) (см. рисунок 1).

2.5 Описание кнопок и светодиодов общего назначения

К выводу МК C5 подключена кнопка «USER BTN» (SB1).

К выводу МК C6 подключен светодиод «USER LED» (VD3).

2.6 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 5 и 6.

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

Таблица 5 – Описание разъема ХР1

Вывод разъема ХР1 на плате		Альтернативная функция	GPIO МК	Вывод МК
1	GND	-	-	-
2	A0	UART0_RX / TM2_OUT0	PA0	77
3	A1	UART0_TX / TIM2_OUT1	PA1	78
4	A2	UART1_RX / TMR2_OUT2	PA2	79
5	A3	UART1_TX / TMR2_OUT3	PA3	80
6	A4	UART2_RX / TMR1_CCIA / QSPI_CLK	PA4	81
7	A5	UART2_TX / TMR1_CCIB / QSPI_FSS	PA5	82
8	A6	UART3_RX / TMR1_OUT0 / QSPI_IO0	PA6	83
9	A7	UART3_TX / TMR1_OUT1 / QSPI_IO1	PA7	84
10	A8	UART4_RX / TMR1_OUT2 / QSPI_IO2	PA8	85
11	A9	UART4_TX / TMR1_OUT3 / QSPI_IO3	PA9	86
12	A10	UART0_CTS / UART1_RX / QSPI_CLK	PA10	87
13	A11	UART0_DSR / UART2_RX / QSPI_IO0	PA11	89
14	A12	UART0_DCD / UART1_TX / QSPI_FSS	PA12	88
15	A13	UART0_RI / UART2_TX / QSPI_IO1	PA13	90
16	A14	UART0_RTS / UART3_RX / QSPI_IO2	PA14	91
17	A15	UART0_DTR / UART3_TX / QSPI_IO3	PA15	92
18	RST# ¹⁾	-	-	-
19	WAKE2	-	-	98
20	WAKE1	-	-	99
21	WAKE0	-	-	100
22	AT_IN0	-	-	1
23	AT_IN1	-	-	2
24	AT_IN2	-	-	3
25	AT_OUT	-	-	4
26	CMP_INN0	-	-	7
27	CMP_INP0	-	-	6
28	CMP_INN1	-	-	7
29	CMP_INP1	-	-	8
30	ADC0	-	-	21
31	ADC1	-	-	22
32	ADC2	-	-	23
33	ADC3	-	-	24
34	ADC4	-	-	26
35	ADC5	-	-	27
36	ADC6	-	-	28
37	ADC7	-	-	29
38	AREF ²⁾	-	-	18
39	VBAT ²⁾	-	-	14
40	GND	-	-	-
¹⁾ Вывод «RST#» является входом. ²⁾ Перед подключением внешних источников напряжения к выводам AREF и VBAT ознакомьтесь с пунктом РЭ 2.7.				

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

Таблица 6 – Описание разъема ХР5

Вывод разъема ХР4 на плате		Альтернативная функция	GPIO МК	Вывод МК
1	GND	-	-	-
2	B15	UART3_RI / TMR2_CCIB / CMP_OUT1	PB15	69
3	B14	UART3_DSR / TMR32_CCIA / CMP_OUT0	PB14	68
4	B13	UART3_DCD / TMR1_CCIB / CMP_OUT1	PB13	67
5	B12	UART3_CTS / TMR1_CCIA / CMP_OUT0	PB12	66
6	B11	UART2_DTR / TMR1_OUT3 / CAN1_TX	PB11	65
7	B10	UART2_RTS / TMR1_OUT2 / CAN1_RX	PB10	64
8	B9	UART2_RI / TMR1_OUT1/CAN0_TX	PB9	63
9	B8	UART2_DSR / TMR1_OUT0 / CAN0_RX	PB8	62
10	GND		-	-
11	B7	UART2_DCD / UART0_TX / SPI1_TX	PB7	60
12	B6	UART2_CTS / UART0_RX / SPI1_RX	PB6	59
13	B5	UART1_DTR / TMR2_EXTIN / SPI1_FSS	PB5	58
14	B4	UART1_RTS / TMR1_EXTIN / SPI1_CLK	PB4	57
15	B3	UART1_RI / TMR0_EXTIN / SPI0_TX	PB3	56
16	B2	UART1_DSR / TMR32_EXTIN / SPI0_RX	PB2	55
17	B1	UART1_DCD / UART4_TX / SPI0_FSS	PB1	54
18	B0	UART1_CTS / UART4_RX / SPI0_CLK	PB0	53
19	GND	-	-	-
20	GND	-	-	-
21	GND	-	-	-
22	C15	TMR2_CCIB / I2C_SDA	PC15	49
23	C14	TMR2_CCIA / I2C_SCL	PC14	48
24	C13	TMR2_EXTIN / I2C_SDA	PC13	47
25	C12	TMR1_EXTIN / I2C_SCL	PC12	46
26	C11	TMR0_CCIB / CAN1_TX	PC11	45
27	C10	TMR0_CCIA / CAN1_RX	PC10	44
28	C9	TMR0_OUT3 / CAN0_TX	PC9	43
29	C8	TMR0_OUT2 / CAN0_RX	PC8	42
30	GND	-	-	-
31	C7	UART4_DTR / TMR0_OUT1 / CLKOUT	PC7	41
32	C6 ¹⁾	UART4_RTS / TMR0_OUT0	PC6	40
33	C5 ²⁾	UART4_RI / TMR0_EXTIN	PC5	39
34	C4	UART4_DSR / TMR32_EXTIN	PC4	38
35	C3	UART4_DCD / TMR32_OUT3	PC3	37
36	C2	UART4_CTS / TMR32_OUT2	PC2	36
37	C1	UART3_DTR / TMR32_OUT1	PC1	35
38	C0	UART3_RTS / TMR32_OUT0	PC0	34
39	+3V3 ³⁾	-	-	-
40	GND	-	-	-

¹⁾ Вывод C6 подключен к светодиоду USER_LED.
²⁾ Вывод C5 подключен к кнопке USER_BTN.
³⁾ Вывод «+3V3» является выходом.

2.7 Описание паяных перемычке

На плате (см. рисунок 1) расположены две паянных перемычки:

1 – перемычка объединения аналоговой и цифровой земли (поставляется запаянной);

2 – перемычка подключения источника опорного напряжения (поставляется запаянной). В запаянном состоянии на вывод AREF МК подается напряжение со встроенного источника опорного напряжения. Для подачи опорного напряжения на 38 вывод XP1 перемычку необходимо разрезать.

Так же на плате расположен резистор R1 (поставляется запаянным) который, подключает вывод VBAT МК к источнику питания 3,3 В. При выпаивании R1 вывод VBAT МК отсоединяется от встроенного источника напряжения и режим питания VBAT задается с 39 вывода XP1.

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.

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

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.

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