



**КОМПЛЕКТ ОТЛАДОЧНЫЙ
ДЛЯ МИКРОСХЕМЫ 1986ВЕ1Т**

**Паспорт
ТСКЯ.468998.003ПС**

Инв. № дубл.	Подп. и дата	Взам. инв №	Инв.№ дубл.	Подп. и дата
02/3	Визирь- 21.12. 2016			

И. к. *Андрей 29.11.2016*

Справ. №	Перв. примен.
	ТСКЯ.468998.003

Инв. № дубл.	Подп. и дата	Взам. инв	Инв. № дубл.	Подп. и дата
02/3	<i>Симон - 21.12. 2016</i>			

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
1	Все	ТСКЯ.34.89-16	<i>Симон</i>	21.12. 2016
Разраб.	Дмитриева		<i>Дмитриева</i>	25.11.16
Пров.	Счастливцев		<i>Счастливцев</i>	29.11.16
Нач. отд.	Широбокова		<i>Широбокова</i>	23.11.16
Н.Контр.	Большакова		<i>Большакова</i>	21.12. 2016
Утв.	Какоулин		<i>Какоулин</i>	29.11.16

Содержание

1	Основные сведения об изделии и технические данные	3
2	Комплектность	5
3	Сроки эксплуатации, хранения и гарантии изготовителя (поставщика)	6
4	Свидетельство об упаковывании	7
5	Свидетельство о приемке	7
6	Сведения о рекламациях	8
7	Указания по эксплуатации	9

ТСКЯ.468998.003ПС					
Комплект отладочный для микросхемы 1986BE1T Паспорт					
Лит			Лист	Листов	
			2	31	

1 Основные сведения об изделии и технические данные

1.1 Основные сведения об изделии

Комплект отладочный для микросхемы 1986BE1T (далее изделие) предназначен для ознакомления с работой микросхемы 1986BE1T (далее микросхема), а также для разработки собственных проектов на её основе.

Внешний вид изделия приведен на рисунке 1.



Рисунок 1 - Внешний вид изделия

Инв.№ дубл	Подп. и дата	Взам. инв	Инв.№дубл	Подп. и дата
02/3	Синица - 21.12.2016			
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
ТСКЯ.468998.003ПС				
				Лист
				3

Модуль отладочный для микросхемы 1986BE1T ТСКЯ.469575.001, входящий в состав изделия, изображен на рисунке 2.

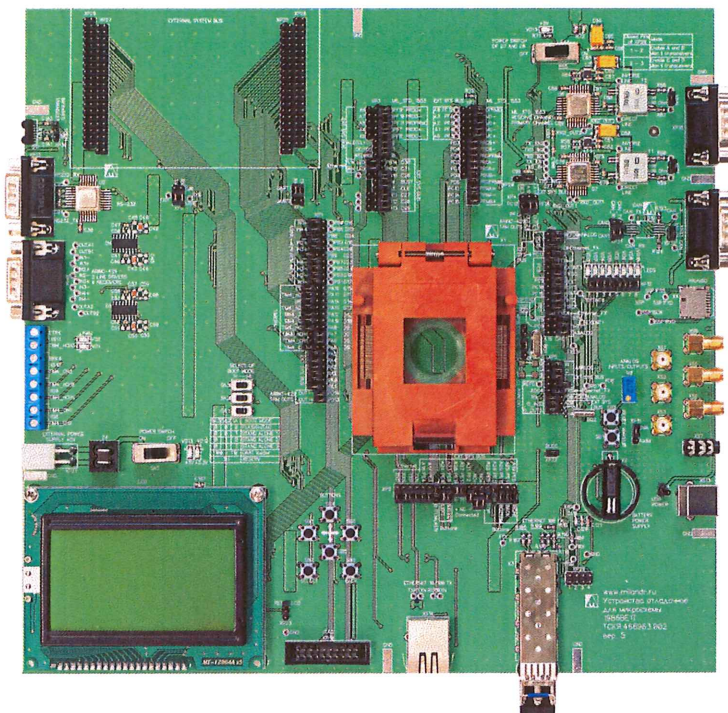


Рисунок 2 - Модуль отладочный ТСКЯ.469575.001*

1.2 Основные технические данные:

- напряжение питания 5 В;
- возможность подключения к ПК через интерфейс RS-232;
- реализация интерфейсов RS-232, Ethernet, USB, SPI, CAN, SIR, ГОСТ Р 52070-2003, ГОСТ Р 18977-79.

1.3 Условия эксплуатации должны удовлетворять следующим значениям климатических факторов:

- температура окружающей среды $(25 \pm 10) ^\circ\text{C}$;
- относительная влажность воздуха от 45 до 80 %;
- атмосферное давление от 84,0 до 106,7 кПа (от 630 до 800 мм рт. ст.).

* Внешний вид модуля отладочного может отличаться

Инв.№ дубл	Подп. и дата	Взам. инв	Инв.№дубл	Подп. и дата
02/3	Сирин - 21.12.2016			
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
ТСКЯ.468998.003ПС				Лист
				4

2 Комплектность

Состав изделия должен соответствовать таблице 1.

Таблица 1

Обозначение	Наименование	Количество	Примечание
ТСКЯ.469575.001	Модуль отладочный для микросхемы 1986BE1T	1	-
	(заводской номер)		
ТСКЯ.431296.008СП	Микросхема K1986BE1TK в спутнике носителя CH132/0,625-1-A	2	-
-	Кабель RS-232 9F-9F	1	-
-	Кабель USB (п-п) тип A-B	1	-
-	Патч-корд UTP RJ-45 категория 5е	1	-
-	Блок питания 5 В	1	1
ТСКЯ.468998.003ПС	Паспорт	1	-
-	Батарея CR2032	1	-
-	Упаковка (тип 1)	1	-
-	Джамперы (перемычки)	111	2

Примечания

- 1 Допускается замена без уведомления заказчика.
- 2 Входят в состав модуля отладочного для микросхемы 1986BE1T: одна часть перемычек установлена на модуле отладочном, другая - поставляется упакованными в Zip-lock пакет.

Для работы с изделием дополнительно могут поставляться следующие модули, адаптеры и программное обеспечение:

- модуль Ethernet (на базе 5600BG1Y);
- модуль внешней памяти ОЗУ (на базе 1645PY4Y);
- модуль внешней памяти Flash (на базе 1636PP2);
- USB JTAG адаптер JEM-ARM-V2 (Phyton);
- USB JTAG адаптер ULINK2 (Keil);
- USB JTAG адаптер J-LINK (Segger);
- среда разработки CodeMaster-ARM (Phyton);
- среда разработки MDK-Cortex-M (Keil);
- среда разработки IAR Embedded Workbench (IAR Systems).

Инв.№ дубл	Подп. и дата	Инв.№ дубл	Подп. и дата	Взам. инв	Подп. и дата	Инв.№ дубл	Подп. и дата
02/3	2019.08.25						

4	Изм	ТСКЯ.468998.003ПС	2019.08.25	2019
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ТСКЯ.468998.003ПС

Лист

5

3 Сроки эксплуатации, хранения и гарантии изготовителя (поставщика)

Гарантийный срок эксплуатации, в пределах гарантийного срока хранения, не менее 6 месяцев.

Гарантийный срок хранения комплекта отладочного с момента отгрузки – 12 месяцев.

Предприятие – изготовитель (поставщик) гарантирует качество и соответствие изделия всем требованиям конструкторской документации при соблюдении потребителем правил эксплуатации, транспортирования и хранения, установленных конструкторской (эксплуатационной) документацией, в течение гарантийного срока.

Инв.№ дубл	Подп. и дата	Взам. инв	Инв.№дубл	Подп. и дата
02/3	Синица - 2016			
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
ТСКЯ.468998.003ПС				Лист
				6

4 Свидетельство об упаковывании

Комплект отладочный для микросхемы 1986BE1T ТСКЯ.468998.003
упакован АО «ПКС Миландр» согласно требованиям конструкторской
документации и комплектности по таблице 1.

(личная подпись)

(расшифровка подписи)

(год, месяц, число)

5 Свидетельство о приемке

Комплект отладочный для микросхемы 1986BE1T ТСКЯ.468998.003
соответствует конструкторской документации ТСКЯ.468998.003 и признан
годным для эксплуатации.

СКК

МП

(личная подпись)

(расшифровка подписи)

(год, месяц, число)

Инв. № дубл	Подп. и дата	Взам. инв	Инв. № дубл	Подп. и дата
02/3	2019.05.05			
4	2019.05.05	ТСКЯ. 34.22-19	2019.05.05	
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
ТСКЯ.468998.003ПС				
Лист				
7				

6 Сведения о рекламациях

Рекламации предъявляют в соответствии с ГОСТ Р 55754-2013.

Уведомление о вызове представителя поставщика направлять по адресу:
АО «ПМК Миландр», 124498, г. Москва, г. Зеленоград,
проспект Георгиевский, дом 5, этаж 2, помещение I, комната 38.
Факс: 8 (495) 981-54-36.

Дополнительно запрос должен быть продублирован на электронный
адрес: support@milandr.ru.

Инв.№ дубл	Подп. и дата	Взам. инв	Инв.№дубл	Подп. и дата
01/3	<i>ИП</i> 28.05			
4	<i>Зам</i> 28.05			
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
		ТСКЯ.34.82-12	<i>ИП</i>	28.05
ТСКЯ.468998.003ПС				Лист
				8

7 Указания по эксплуатации

Перед началом работы внимательно ознакомьтесь с данным разделом.

7.1 Элементы управления и коммутации, установленные на модуле отладочном для микросхемы 1986BE1T (далее – модуль отладочный), показаны на рисунке 3, разъемы для установки перемычек показаны на рисунке 4, их описание содержится в таблице 4.

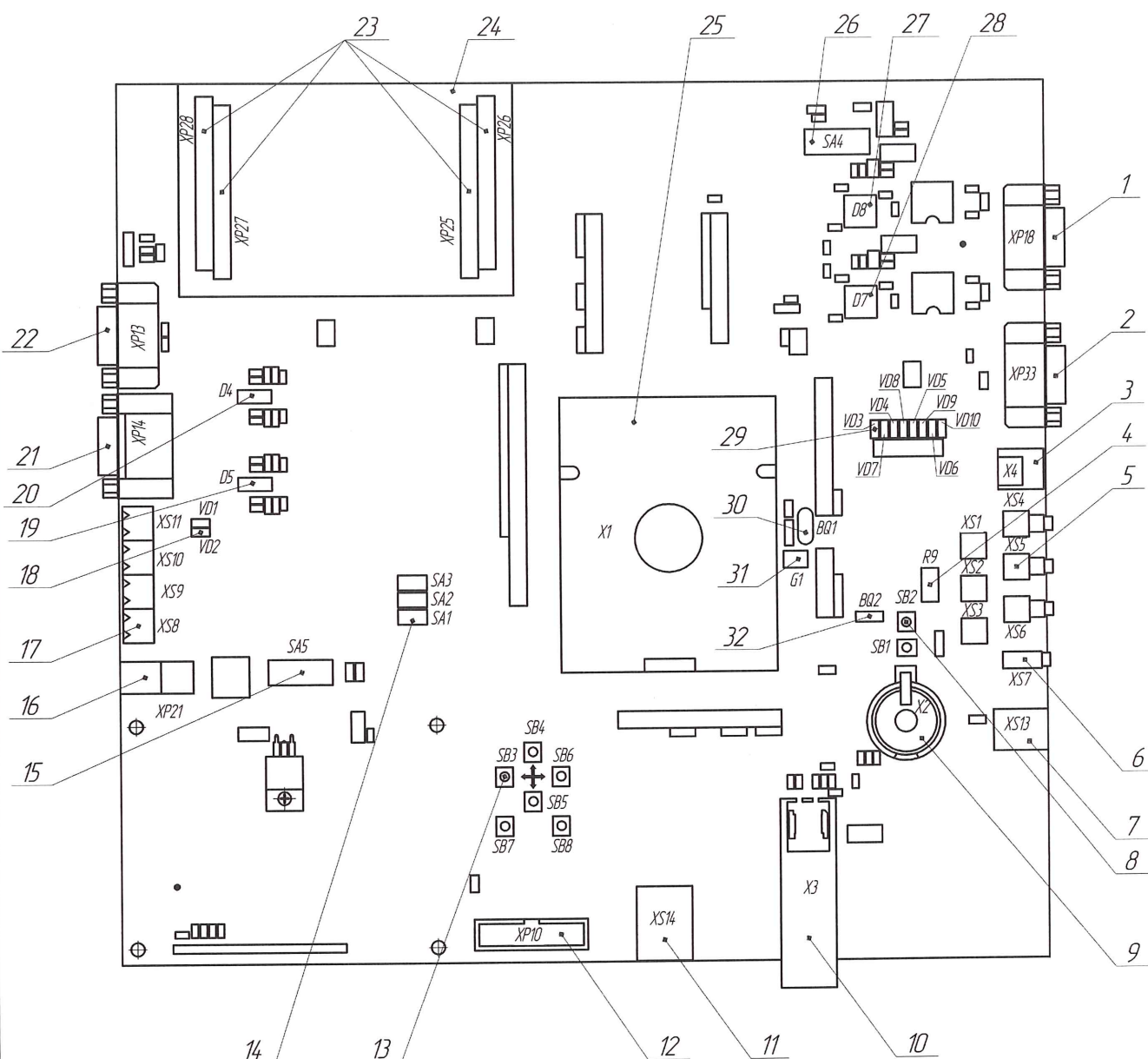


Рисунок 3 - Расположение элементов управления и коммутации на модуле отладочном для микросхемы 1986BE1T

Инв.№ дубл	Подп. и дата	Взам. инв	Инв.№дубл	Подп. и дата
02/3	15.03.2014			

2	Зам	ТКЛ.34.10-11	15.03.2014
Изм	Лист	№ докум.	Подп.

ТСКЯ.468998.003ПС

Лист
9

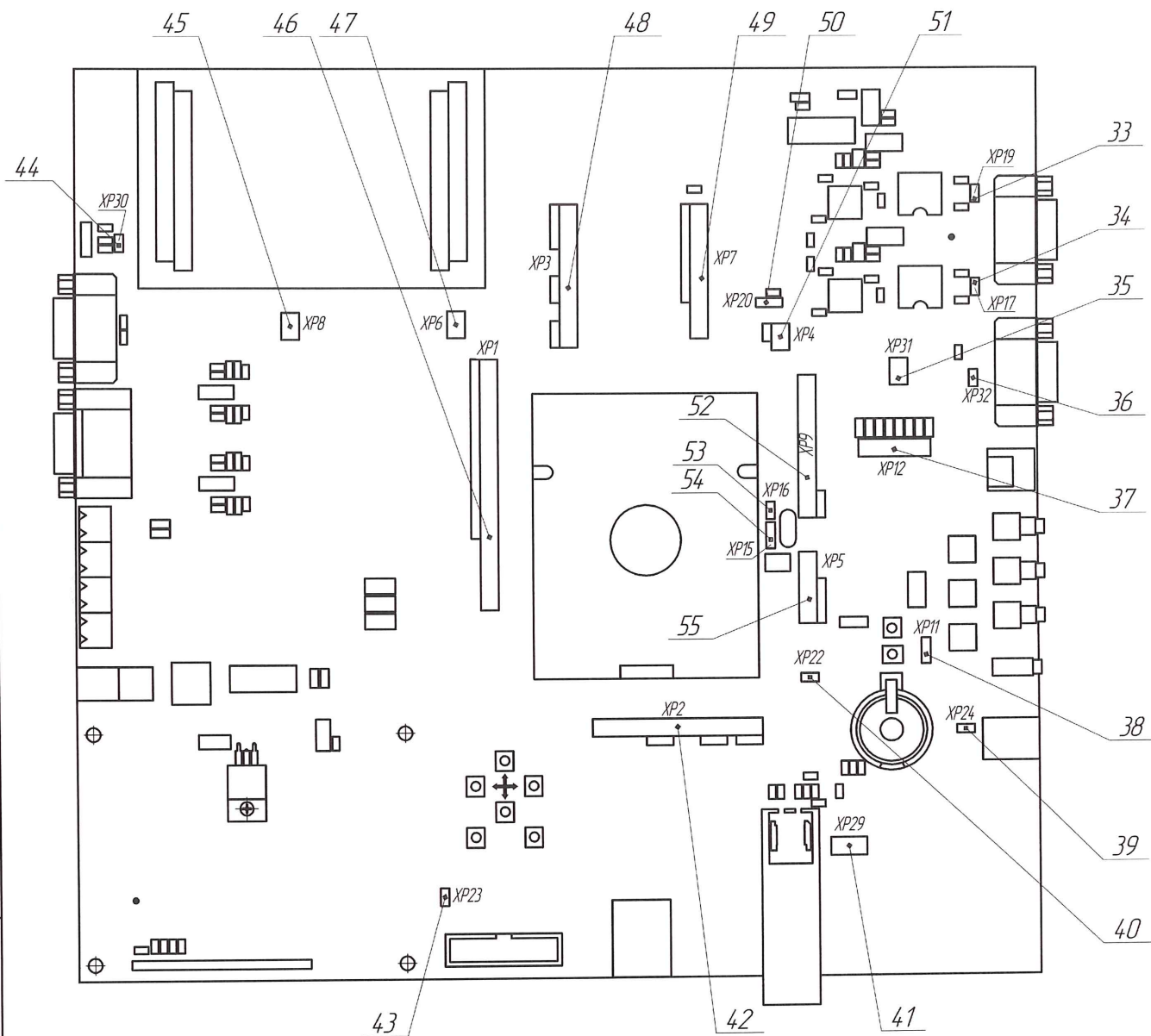


Рисунок 4 – Расположение разъемов для установки перемычек

Инв.№ дубл	Подп. и дата	Взам. инв	Инв.№дубл	Подп. и дата
02/3	Смущу - 21.12.2016			

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ТСКЯ.468998.003ПС

Лист
10

Таблица 4

Обозначение	Описание	Позиция	Рисунок
BQ1	Кварцевый резонатор	30	3
BQ2		32	3
D4	Микросхема HI-8596PSI	20	3
D5		19	3
D7	Микросхема 5559ИН13У АЕЯР.431230.591ТУ	28	3
D8		27	3
G1	Кварцевый генератор	31	3
R9	Подстроечный резистор	4	3
SA1-SA3	Переключатель	14	3
SA4		26	3
SA5		15	3
SB1-SB2	Кнопки клавиатуры	8	3
SB3-SB8		13	3
VD1-VD2	Светодиодная индикация	18	3
VD3-VD10		29	3
X1	Контактирующее устройство для микросхемы	25	3
X2	Батарейный отсек	9	3
X3	Разъем для работы с интерфейсом Fiber Optic Ethernet	10	3
X4	Подключение карты памяти micro-SD по интерфейсу SPI	3	3
XP1	Разъем для установки конфигурационных перемычек	46	4
XP2		42	4
XP3		48	4
XP4		51	4
XP5		55	4
XP6		47	4
XP7		49	4
XP8		45	4
XP9		52	4
XP10	Подключение средств отладки и программирования	12	3
XP11	Разъем для установки конфигурационных перемычек	38	4
XP12		37	4
XP13	Разъем для работы с интерфейсом RS-232 и интерфейсом SIR	22	3
XP14	Разъем для работы с интерфейсом по ГОСТ 18977-79	21	3
XP15	Разъем для установки конфигурационных перемычек	54	4
XP16		53	4
XP17		34	4
XP18	Разъем для работы с интерфейсом по ГОСТ Р 52070-2003	1	3

Инв.№ дубл	Подп. и дата	Взам. инв	Инв.№дубл	Подп. и дата
02/3	15.03.2014			

3	ИЗМ	ТСКЯ. 34.57-1	Шиниц	25.07.2017
2	Зам	ТСКЯ. 34.10-1	Шиниц	15.08.2017
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ТСКЯ.468998.003ПС

Лист
11

Продолжение таблицы 4

Обозначение	Описание	Позиция	Рисунок
XP19	Разъем для установки конфигурационных перемычек	33	4
XP20		50	4
XP21	Подключение блока питания 5 В	16	3
XP22	Разъем для установки конфигурационных перемычек	40	4
XP23		43	4
XP24		39	4
XP25-XP28	Универсальный разъем для подключения внешних модулей	23	3
XP29	Разъем для установки конфигурационных перемычек	41	4
XP30		44	4
XP31		35	4
XP32		36	4
XP33	Разъем для работы с интерфейсом CAN	2	3
XS1-XS6	Аналоговые SMA разъемы	5	3
XS7	Звуковой выход	6	3
XS8-XS11	Таймер 4	17	3
XS13	Разъем для работы с интерфейсом USB	7	3
XS14	Разъем для работы с интерфейсом Ethernet	11	3
-	Жидкокристаллический модуль	24	3

7.2 Подробное описание элементов, входящих в состав изделия

7.2.1 Разъемы, контактирующие устройства, батарейный отсек

7.2.1.1 В контактирующее устройство X1 микросхему установить в спутник носитель CH132/0,625-1-A.

7.2.1.2 Разъем XP10 предназначен для подключения средств отладки и программирования.

Назначение выводов разъема XP10 представлено в таблице 5.

Таблица 5

Номер вывода XP10	Назначение
1, 2	+3,3 В
3	nTRST
4, 6, 8, 10, 12, 14, 16, 18, 20	GND
5	TDI
7	TMS
9	TCK
11, 17, 19	Доопределение до GND
13	TDO
15	RESET

Инв.№ дубл	Подп. и дата	Инв.№ дубл	Подп. и дата	Взам. инв	Подп. и дата	Инв.№ дубл	Подп. и дата
001/3	2019.05.05						

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
4	Зам	ТСКЯ.468998.003ПС	2019.05.05	2019.05.05

ТСКЯ.468998.003ПС

Лист
12

7.2.1.3 Батарейный отсек X2 предназначен для подачи автономного питания +3В от батарейки типа CR-2032 для работы периферийного блока «Батарейный домен и часы реального времени» микросхемы при отсутствии основного питания Ucc.

7.2.1.4 Конфигурационные перемычки специального назначения

Если на разъеме XP2 (рисунок 6) перемычка установлена в позицию XP2(7) в положение «1», то микросхема начинает выполнять программу из внутренней Flash-памяти, если в положение «0», то микросхема начинает выполнять программу из внешней памяти. В большинстве случаев перемычка должна быть установлена в положение «1»;

На разъеме XP22 «BUCC» перемычка всегда установлена и предназначена для сброса часов реального времени.

Инв.№ дубл	Подп. и дата	Взам. инв	Инв.№дубл	Подп. и дата
02/3	Самуилов - 21.12.2016			
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
ТСКЯ.468998.003ПС				Лист
				13

7.2.2 Разъемы для установки конфигурационных перемычек (джамперов)

Разъемы для установки перемычек, использующихся для настройки изделия, подробно показаны на рисунках 5 – 18.

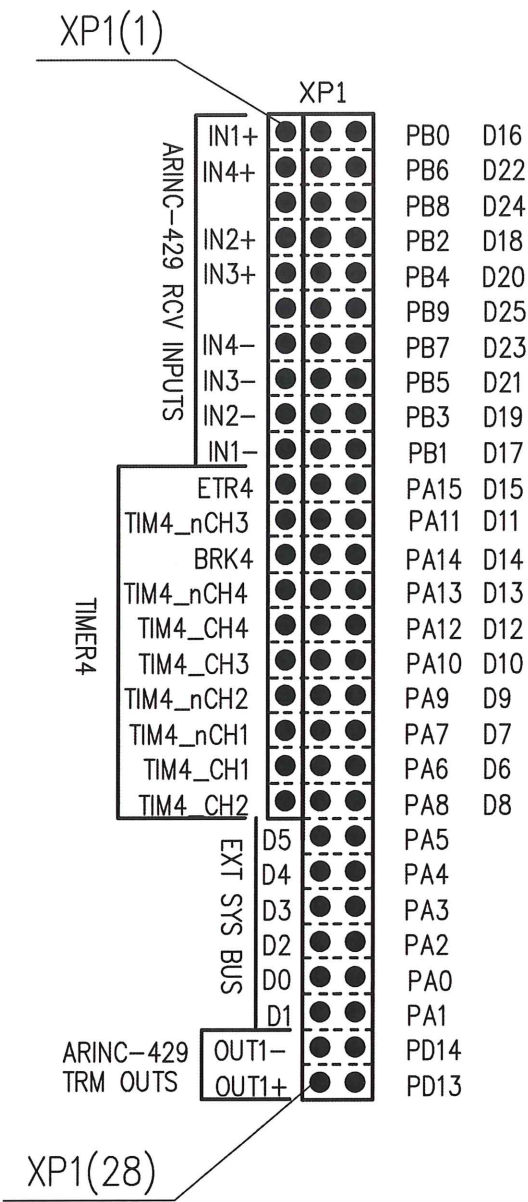


Рисунок 5 – Разъем XP1

Инв.№ дубл	Подп. и дата	Взам. инв	Инв.№дубл	Подп. и дата
02/3	Виниц- 21.12.2016			
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ТСКЯ.468998.003ПС

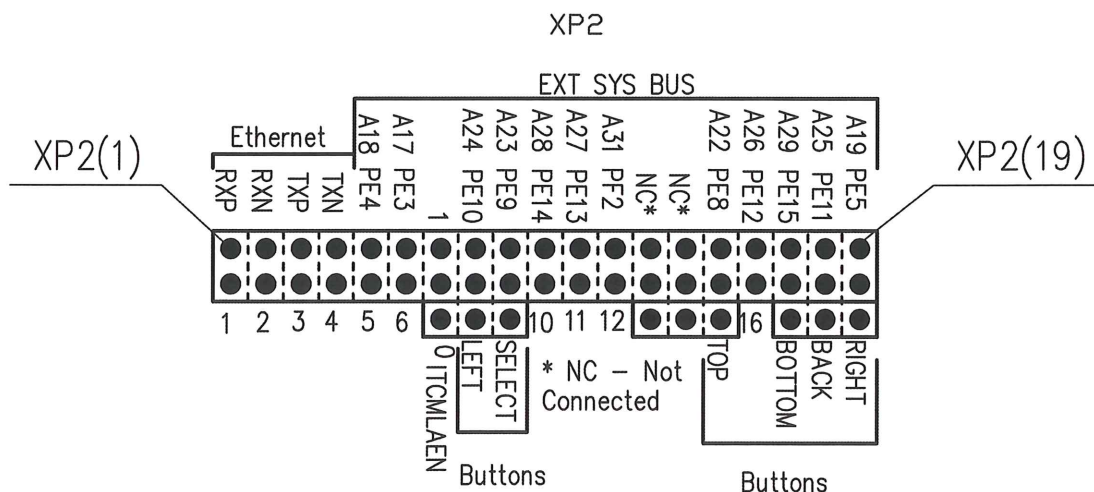


Рисунок 6 – Разъем XP2

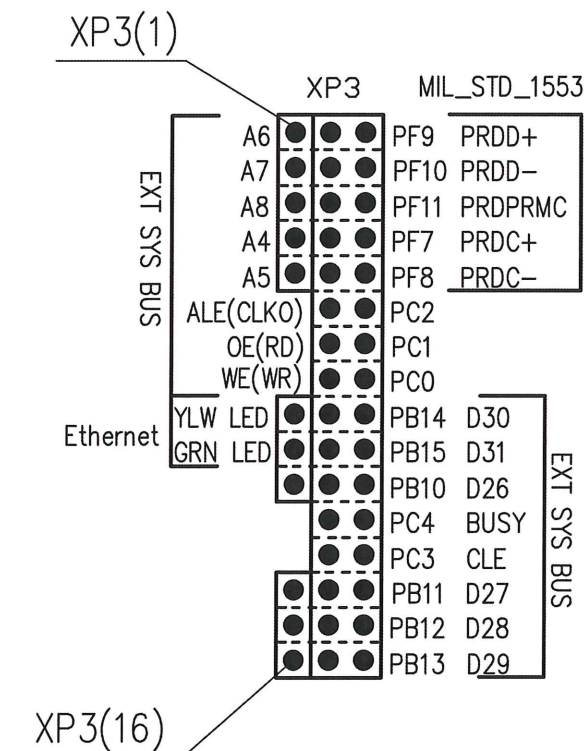


Рисунок 7 – Разъем XP3

Инв.№ дубл	Подп. и дата	Взам. инв	Инв.№ дубл	Подп. и дата
02/3	Смущ - 2016			
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
ТСКЯ.468998.003ПС				
				Лист
				15

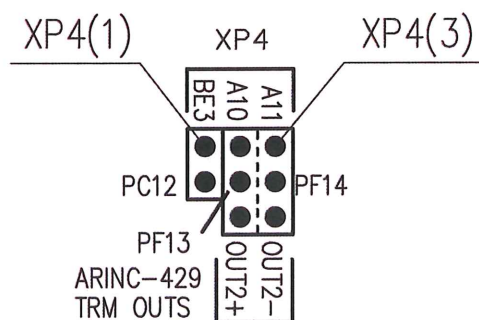


Рисунок 8 – Разъем XP4

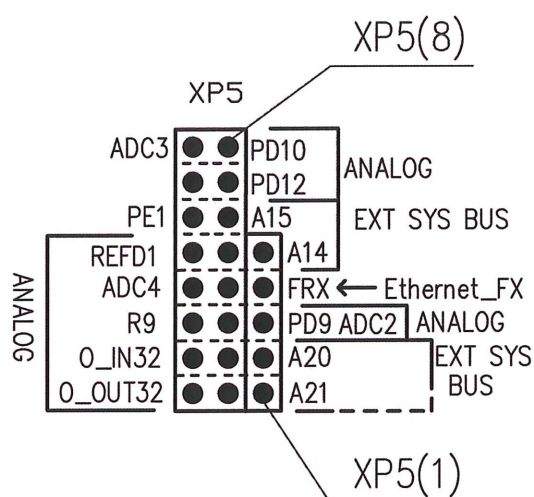


Рисунок 9 – Разъем XP5

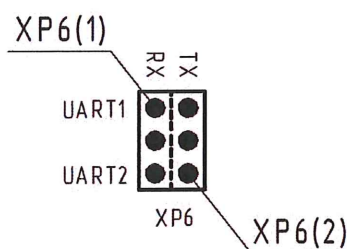


Рисунок 10 – Разъем XP6

Инв.№ дубл	Подп. и дата	Взам. инв	Инв.№дубл	Подп. и дата
02/3	Смрч. 21.12. 2016			

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ТСКЯ.468998.003ПС

Лист
16

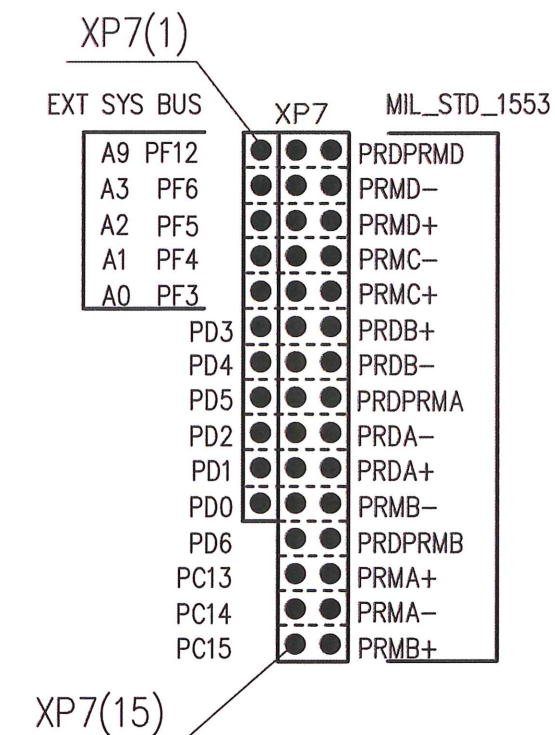


Рисунок 11 – Разъем XP7

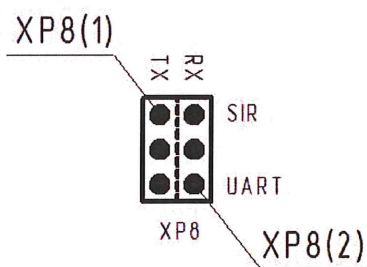


Рисунок 12 – Разъем XP8

Инв.№ дубл	Подп. и дата	Взам. инв	Инв.№дубл	Подп. и дата
02/3	Смрчу - 24.12. 2016			
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
ТСКЯ.468998.003ПС				Лист
				17

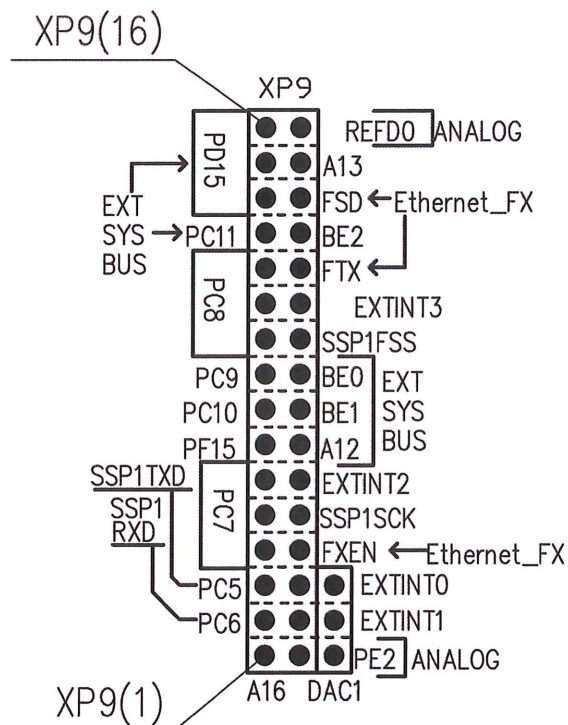


Рисунок 13 – Разъем XP9

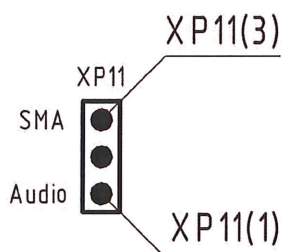


Рисунок 14 – Разъем XP11

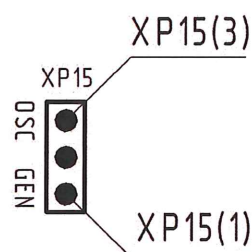


Рисунок 15 – Разъем XP15

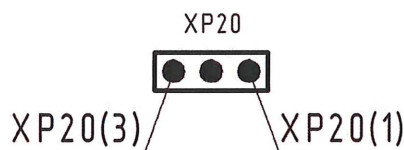


Рисунок 16 – Разъем XP20

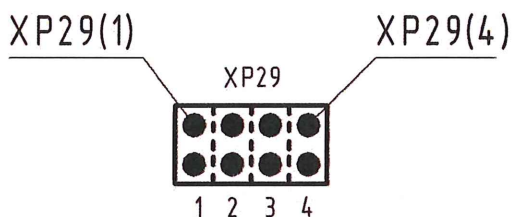


Рисунок 17 – Разъем XP29

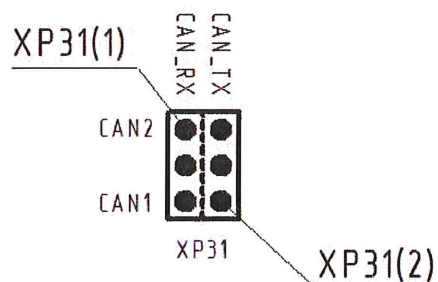


Рисунок 18 – Разъем XP31

Инв.№ дубл	Подп. и дата	Взам. инв	Инв.№дубл	Подп. и дата
02/3	См. 21.12.2016			
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
ТСКЯ.468998.003ПС				
				Лист
				18

7.2.3 Резонаторы и генераторы

7.2.3.1 Кварцевый резонатор BQ2 (32768 Гц) предназначен для формирования тактовой частоты периферийного блока «Батарейный домен и часы реального времени» микросхемы. Кварцевый резонатор BQ2 подключить к микросхеме с помощью установки на разъеме XP5 двух перемычек: позиция XP5(1) в положение «O_OUT32», позиция XP5(2) в положение «O_IN32» (в соответствии с рисунком 9).

7.2.3.2 Кварцевый резонатор BQ1 (8 МГц) предназначен для формирования тактовой частоты микросхемы. Кварцевый резонатор подключить к микросхеме установкой двух перемычек: на разъеме XP15 в положение «OSC» (в соответствии с рисунком 15) и установкой перемычки на разъеме XP16.

7.2.3.3 Кварцевый генератор G1 (25 МГц) устанавливается по требованию. Предназначен для формирования тактовой частоты микросхемы и подключается к микросхеме установкой двух перемычек: на разъеме XP15 в положении «GEN» (в соответствии с рисунком 15) и снятии перемычки на разъеме XP16.

7.2.4 Кнопки и переключатели

7.2.4.1 Кнопки SB2 «RESET» и SB1 «WAKEUP» предназначены для сброса и вывода микросхемы из режима STANDBY (см. руководство по эксплуатации ТСКЯ.431296.008РЭ на микросхему 1986BE1T, раздел «Батарейный домен и часы реального времени»).

7.2.4.2 Переключатели SA1 – SA3 предназначены для выбора режима запуска микросхемы (см. руководство по эксплуатации ТСКЯ.431296.008РЭ на микросхему 1986BE1T, раздел «Загрузочное ПЗУ и режимы работы микроконтроллера»).

7.2.5 Использование интерфейсов

7.2.5.1 Интерфейс Ethernet

Для работы с интерфейсом Ethernet необходимо подключить сетевой шнур к разъему XS14. Светодиодная индикация разъема XS14 реализуется

Инв.№ дубл	Подп. и дата	Взам. инв	Инв.№дубл	Подп. и дата
02/3	24.12.2016 Шимун			
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
ТСКЯ.468998.003ПС				Лист
				19

программным путем. Для подключения светодиодов необходимо на разъеме XP3 установить 2 перемычки: позиция XP3(9) в положение «YLW_LED» и позиция XP3(10) в положение «GRN_LED» (в соответствии с рисунком 7). Убедитесь, что на разъеме XP2 установлены 4 перемычки: позиция XP2(1) в положение «RXP», позиция XP2(2) в положение «RXN», позиция XP2(3) в положение «TXP», позиция XP2(4) в положение «TXN» (в соответствии с рисунком 6).

Сконфигурировать внутренние регистры микросхемы согласно руководству по эксплуатации ТСКЯ.431296.008РЭ.

7.2.5.2 Интерфейс Fiber Optic Ethernet

Для работы с интерфейсом Fiber Optic Ethernet необходимо на разъеме XP9 установить 3 перемычки: позиция XP9(4) в положение «FXEN», позиция XP9(12) в положение «FTX», позиция XP9(14) в положение «FSD» в соответствии с рисунком 13, на разъеме XP5 установить перемычку в позицию XP5(4) в положение «FRX» в соответствии с рисунком 9. Для подключения Fiber Optic Ethernet к изделию используется SFP-модуль OptiCin SFP-155-MM. Для получения информации о модуле предусмотрено подключение к SFP-модулю управляющих сигналов микросхемы с помощью выводов PC5, PC9, PC10, PC11. Для этого необходимо установить 3 перемычки на разъеме XP29 в положение «1», «2», «3» в соответствии с рисунком 15. Подробнее описание SFP-модуля см. <http://www.opticin.ru>.

Для работы с оптическим приемопередатчиком необходимо написать программу, предусматривающую настройку микросхемы 1986BE1T.

7.2.5.3 Интерфейс USB.

Работа с интерфейсом USB не требует внешних переключений на изделии. Сигналы идут на соответствующие выводы микросхемы. В качестве источника тактирования USB следует выбрать кварцевый резонатор BQ1 (8 МГц) и с помощью настройки схемы внутренней PLL USB получить частоту 48 МГц. Перемычка на разъеме XP24 служит для подачи питания +5. Перемычка на разъеме XP24 предусмотрена для питания микросхемы, так как ток потребления от интерфейса USB ограничивается управляющим устройством Host и не превышает 500 мА.

Инв.№ дубл 02/3	Подп. и дата 24.12.2016 Смирнов	Взам. инв	Инв.№дубл	Подп. и дата	ТСКЯ.468998.003ПС					Лист 20
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата						

7.2.5.4 Интерфейс SPI.

На плате предусмотрено подключение карт памяти micro-SD по интерфейсу SPI. Для работы с картой памяти необходимо на разъеме XP9 установить 4 перемычки: позиция XP9(2) в положение «SSP1RXD», позиция XP9(3) в положение «SSP1TXD», позиция XP9(5) в положение «SSP1SCK», позиция XP9(10) в положение «SSP1FSS» в соответствии с рисунком 13. Сконфигурировать регистры микросхемы для работы с интерфейсом SPI согласно руководству по эксплуатации ТСКЯ.431296.008РЭ.

7.2.5.5 Интерфейс CAN.

На плате предусмотрено подключение к интерфейсу CAN с использованием первого или второго интерфейса CAN микросхемы. Для этого необходимо установить соответствующую перемычку на разъеме XP31 (показан на рисунке 18). Перемычка в позиции XP31(1) в положении «CAN2» подключает к интерфейсной микросхеме второй периферийный блок микросхемы, перемычка в позиции XP31(2) в положении «CAN1» – первый периферийный блок микросхемы. Для работы необходимо сконфигурировать блок CAN микросхемы согласно руководству по эксплуатации ТСКЯ.431296.008РЭ. Перемычка на разъеме XP32 служит для выбора нагрузки CAN-шины: если она установлена, то подключена нагрузка 120 Ом. Назначение выводов разъема XP33 представлено в таблице 6.

Таблица 6

Номер вывода XP33	Название цепи
1, 4, 5, 6, 8, 9	Не подключены
2	CAN_L
3	GND
7	CAN_H

7.2.5.6 Интерфейс по ГОСТ Р 52070-2003.

Для начала работы с интерфейсом по ГОСТ Р 52070-2003 необходимо выбрать первое (замкнуты контакты 1 и 2) или второе (замкнуты контакты 2 и 3) положение перемычки на разъеме XP20 (см. рисунок 16). Первое положение перемычки подключает каналы А (основной) и В (резервный) первого интерфейса по ГОСТ Р 52070-2003 к приемопередатчикам, второе положение подключает каналы С (основной) и

Инв. № дубл	Подп. и дата	Взам. инв	Инв. № дубл	Подп. и дата
02/3	<i>AS</i> 15.03.2017			

2	Зам	ТСКЯ.468998.003ПС	<i>AS</i>	15.03.2017
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ТСКЯ.468998.003ПС

Лист
21

D (резервный) второго интерфейса к приемопередатчикам. Далее следует правильно выбрать положение конфигурационных перемычек XP3, XP7.

При подключении каналов А, В на разъеме XP7 необходимо установить 10 перемычек: позиция XP7(6) положение «PRDB+», позиция XP7(7) положение «PRDB-», позиция XP7(8) положение «PRDPRMA», позиция XP7(9) положение «PRDA-», позиция XP7(10) положение «PRDA+», позиция XP7(11) положение «PRMB-», позиция XP7(12) положение «PRDPRMB», позиция XP7(13) положение «PRMA+», позиция XP7(14) положение «PRMA-», позиция XP7(15) положение «PC15 PRMB+», в соответствии с рисунком 11.

При подключении каналов С, D на разъеме XP3 установить 5 перемычек: позиция XP3(1) положение «PRDD+», позиция XP3(2) положение «PRDD-», позиция XP3(3) положение «PRDPRMC», позиция XP3(4) положение «PRDC+», позиция XP3(5) положение «PRDC-» в соответствии с рисунком 7, и на разъеме XP7 установить перемычек: позиция XP7(1) положение «PRDPRMD», позиция XP7(2) положение «PRMD-», позиция XP7(3) положение «PRMD+», позиция XP7(4) положение «PRMC-», позиция XP7(5) положение «PRMC+» в соответствии с рисунком 11.

Для подачи питания на интерфейсные микросхемы D7 и D8 предусмотрен переключатель SA4. Правое положение переключателя SA4 включает питание, левое – выключает. Ориентацию модуля отладочного смотреть по рисунку 3.

Сконфигурировать регистры контроллера интерфейса по ГОСТ Р 52070-2003 согласно руководству по эксплуатации ТСКЯ.431296.008РЭ. С помощью установки перемычек на разъемах XP17, XP19 к шине можно подключить нагрузочные резисторы общим номиналом 400 Ом.

Если не используется интерфейс ГОСТ Р 52070-2003, следует снять перемычку с разъема XP20, так как статические сигналы, ошибочно поданные на выводы интерфейсных микросхем, могут привести к выходу их из строя.

7.2.5.7 Интерфейсы RS-232 и SIR.

На плате предусмотрено подключение к приемопередатчику RS-232 (SIR) интерфейса UART1 или UART2. Для этого служит разъем XP6 (приведен на

Инв.№ дубл	Подп. и дата	Взам. инв	Инв.№дубл	Подп. и дата
02/3	См. рис. 3			

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ТСКЯ.468998.003ПС

Лист
22

ИНВ.№ дубл	Подп. и дата	Взам. инв	ИНВ.№дубл	Подп. и дата
02/3	21.12. Синица - 2016			

Номер вывода ХР13	Описание
1, 4, 6, 7, 8, 9	Не подключены
2	RX (вход приемника)
3	TX (выход передатчика)
5	GND (общий)

Для подключения интерфейса по ГОСТ 18977-79 используется разъем ХР14. Назначение выводов разъема ХР14 приведено в таблице 8.

					ТСКЯ.468998.003ПС	Лист
						23
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		

Сопrotивление нагрузки для передатчиков интерфейса должно быть не менее 600 Ом.

Номер вывода XP14	Описание
1	A1_1 (вход последовательного кода, IN1+)
2	A2_1 (вход последовательного кода, IN2+)
3	A1_2 (вход последовательного кода, IN3+)
4	A2_2 (вход последовательного кода, IN4+)
5, 8, 13	GND
6	B1_1 (вход последовательного кода, IN1–)
7	B2_1 (вход последовательного кода, IN2–)
9	B1_2 (вход последовательного кода, IN3–)
10	B2_2 (вход последовательного кода, IN4–)
11	OUTA1 (выход последовательного кода, OUT2+)
12	OUTB1 (выход последовательного кода, OUT2–)
14	OUTA2 (выход последовательного кода, OUT1+)
15	OUTB2 (выход последовательного кода, OUT1–)

7.2.6.1 Для подключения аналоговых разъемов к портам микросхемы необходимо на разъеме XP9 установить перемычку в позицию XP9(1) положение «DAC1» в соответствии с рисунком 13, на разъеме XP5 установить 4 перемычки: позиция XP5(3) в положение «R9» или позиция XP5(3) в положение «ADC2», позиция XP5(4) в положение «ADC4», позиция XP5(5) в положение «REFD1», замкнуть позицию XP5(8) в положении «ADC3» в соответствии с рисунком 9. При установке на разъем XP5 перемычки в позицию XP5(3) положение «R9» к порту микросхемы подключается подстроечный резистор R9 10 кОм. При установке на разъем XP5 перемычки в позицию XP5(3) положение «ADC2» подключается аналоговый разъем XS6.

Сигнал с ЦАП можно выводить на SMA-разъем XS3 или на усилитель (D1, расположен на обратной стороне модуля отладочного) и звуковой выход (XS7). Переключатель на разъеме XP11 (см. рисунок 14) позволяет выбрать, куда выводить сигнал с ЦАП. Положение переключателя в положении «SMA» выбирает SMA-разъем, в положении «Audio» – аудио выход (разъем XS7).

7.2.6.2 Батарейный отсек

Для обеспечения автономного питания и функционирования часов реального времени и батарейного домена во время отсутствия основного питания Ucc на плате предусмотрен батарейный отсек под батарейку CR-2032 (X2) номиналом +3 В. В рабочем режиме переключатель на разъеме XP22 «BUCC» всегда должна быть замкнута.

7.2.6.3 Светодиодная индикация.

Для визуального контроля событий на плате установлена линейка светодиодов VD3 – VD10. Для подключения светодиодов к портам микросхемы необходимо замкнуть переключатели на разъеме XP12. Соответствие контактов разъема XP12 светодиодам и портам микросхемы показано в таблице 9.

Таблица 9

Номер переключателя разъема XP12	Вывод порта микросхемы 1986BE1T	Светодиод
1	PD[7]	VD3
2	PD[8]	VD7
3	PD[9]	VD4
4	PD[10]	VD8
5	PD[11]	VD5
6	PD[12]	VD9
7	PD[13]	VD6
8	PD[14]	VD10

7.2.6.4 Клавиатура.

На плате имеется клавиатура, состоящая из 6 кнопок SB3 – SB8, расположенных рядом с жидкокристаллическим модулем. Для подключения клавиатуры к выводам микросхемы необходимо на разъеме XP2 установить 6 переключателей: позиция XP2(8) в положение «LEFT», позиция XP2(9) в положение «SELECT», позиция XP2(15) в положение «TOP»,

Инв. № дубл 02/3	Подп. и дата Смирнов - 2016	Взам. инв	Инв. № дубл	Подп. и дата	Инв. № дубл					
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ТСКЯ.468998.003ПС					Лист
										25

позиция XP2(17) в положение «BOTTOM», позиция XP2(18) в положение «BACK», позиция XP2(19) в положение «RIGHT» в соответствии с рисунком 6. Сконфигурировать порты микросхемы согласно руководству по эксплуатации ТСКЯ.431296.008РЭ. В исходном состоянии сигнальные цепи кнопок находятся в высоком логическом уровне. При нажатии кнопки на сигнальной цепи формируется низкий логический уровень.

7.2.6.5 Таймер 4

На клеммники XS8–XS11 выведены три прямых и три инверсных канала таймера 4, а также сигналы ETR4 и BRK4. Четвёртый канал таймера 4 (прямой и инверсный) выведен на светодиоды VD1 и VD2. Для подключения каналов таймера к микросхеме необходимо на разъеме XP1 установить 10 перемычек: позиция XP1(11) в положении «ETR4», позиция XP1(12) в положении «TIM4_nCH3», позиция XP1(13) в положении «BRK4», позиция XP1(14) в положении «TIM4_nCH4», позиция XP1(15) в положении «TIM4_CH4», позиция XP1(16) в положении «TIM4_CH3», позиция XP1(17) в положении «TIM4_nCH2», позиция XP1(18) в положении «TIM4_nCH1», позиция XP1(19) в положении «TIM4_CH1», позиция XP1(20) в положении «TIM4_CH2» согласно рисунку 5.

Сконфигурировать регистры микросхемы согласно руководству по эксплуатации ТСКЯ.431296.008РЭ.

7.2.6.6 Жидкокристаллический модуль (ЖК-модуль).

На плате установлен ЖК-модуль МЭЛТ МТ–12864А. Для подключения выводов микросхемы к выводам модуля необходимо:

- на разъеме XP2 замкнуть 3 перемычки: позиция XP2(10) в положении «PE14», позиция XP2(11) в положении «PE13», позиция XP2(16) в положении «PE12» согласно рисунку 6;

- на разъеме XP1 установить 8 перемычек: позиция XP1(18) в положение «D7», позиция XP1(19) в положение «D6», позиция XP1(21) в положение «D5», позиция XP1(22) в положение «D4», позиция XP1(23) в положение «D3», позиция XP1(24) в положение «D2», позиция XP1(25) в положение «D0», позиция XP1(26) в положение «D1» согласно рисунку 5;

Инв.№ дубл	Подп. и дата	Взам. инв	Инв.№дубл	Подп. и дата
02/3	Смущу- 21.12.2016			
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
ТСКЯ.468998.003ПС				Лист
				26

- на разъеме XP3 замкнуть 2 перемычками: позиция XP3(6) в положении «PC2», позиция XP3(8) в положении «PC0» согласно рисунку 7.

- разомкнуть перемычку XP23.

Подробную информацию о функционировании ЖК-модуля смотрите в спецификации на ЖК-модуль МЭЛТ МТ–12864А.

7.2.6.7 Универсальный разъем.

На плате установлен универсальный разъем для подключения внешних модулей (XP25 – XP28). Назначение выводов универсального разъема показано в таблице 10. На разъем выведены шина данных (32 разряда), шина адреса (32 разряда), управляющие сигналы (BE0 – BE3, ALE, RD, WR, BUSY, CLE), сигналы внешних прерываний EXTINT0 – EXTINT3, сигналы клавиатуры, питание (+3,3 В, +5 В) и «общий» (GND).

Таблица 10

Номер вывода	Обозначение разъема			
	XP25	XP26	XP27	XP28
1	GND	GND	Address Bus[0]	+5V
2	-	GND	GND	+5V
3	Data Bus [31]	+3.3V	Address Bus[1]	GND
4	Data Bus [30]	-	+3.3V	-
5	+5V	BE0	Address Bus[2]	GND
6	Data Bus [29]	BE1	Address Bus[3]	-
7	Data Bus [27]	BE2	Address Bus[4]	GND
8	Data Bus [28]	BE3	Address Bus[5]	GND
9	Data Bus [25]	ALE(CLKO)	Address Bus[6]	-
10	Data Bus [26]	-	Address Bus[7]	-
11	Data Bus [23]	OE(RD)	Address Bus[8]	+3.3V
12	Data Bus [24]	WE(WR)	Address Bus[9]	+3.3V
13	Data Bus [21]	BUSY	Address Bus[10]	-
14	Data Bus [22]	EXTINT0	Address Bus[11]	-
15	Data Bus [19]	EXTINT3	Address Bus[12]	GND
16	Data Bus [20]	CLE	Address Bus[13]	GND
17	Data Bus [17]	-	GND	+3.3V
18	Data Bus [18]	EXTINT1	-	+3.3V
19	Data Bus [15]	GND	Address Bus[14]	+3.3V
20	Data Bus [16]	GND	Address Bus[15]	+3.3V
21	Data Bus [13]	EXTINT2	Address Bus[16]	-
22	Data Bus [14]	PORTD[0]	Address Bus[17]	GND
23	Data Bus [11]	-	Address Bus[18]	-

Инв.№ дубл	Подп. и дата	Взам. инв	Инв.№дубл	Подп. и дата
02/3	Синица - 2019			

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ТСКЯ.468998.003ПС

Лист
27

Продолжение таблицы 10

Номер вывода	Обозначение разъема			
	XP25	XP26	XP27	XP28
24	Data Bus [12]	PORTD[1]	Address Bus[19]	-
25	Data Bus [9]	-	Address Bus[20]	-
26	Data Bus [10]	PORTD[2]	Address Bus[21]	-
27	Data Bus [7]	-	Address Bus[22]	-
28	Data Bus [8]	PORTD[3]	Address Bus[23]	-
29	Data Bus [5]	-	Address Bus[24]	-
30	Data Bus [6]	PORTD[4]	Address Bus[25]	-
31	Data Bus [3]	-	Address Bus[26]	-
32	Data Bus [4]	PORTD[5]	Address Bus[27]	-
33	+5V	-	Address Bus[28]	GND
34	-	-	Address Bus[29]	GND
35	Data Bus [1]	-	Address Bus[30]	-
36	Data Bus [2]	-	+5V	+5V
37	GND	-	Address Bus[31]	+5V
38	Data Bus [0]	+5V	-	+5V
39	GND	GND	GND	+5V
40	GND	GND	-	-

7.2.7 Подготовка к работе на модуле отладочном для микросхемы

До начала работы установить конфигурационные перемычки (расположенные вокруг контактного устройства X1), отвечающие за подключения портов ввода/вывода микросхемы к периферийным блокам в соответствии с таблицей 11 и рисунком 19. Если вы не используете в работе те или иные выводы этой микросхемы, рекомендуется перемычки не устанавливать. На модуле отладочном при поставке отсутствуют некоторые перемычки, это объясняется тем, что с обратной стороны платы они замкнуты проводником.

Для начала работы подключить источник питания 5 В к разъему XP21, сконфигурировать переключатели SA1 – SA3 для выбора требуемого режима запуска микросхемы, установить на разъеме XP2 перемычку в позиции XP2(7) в положение «1» согласно рисунку 6. Перемычка XP22 должна быть установлена. Включить питание платы с помощью переключателя SA5.

Подключить средства программирования и отладки. Далее можно приступать к работе.

Инв. № дубл	Подп. и дата	Взам. инв	Инв. № дубл	Подп. и дата
02 / 3	15.03.2017			

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
2	Зам	ТСК.468998.003ПС	15.03.2017	

ТСКЯ.468998.003ПС

Лист
28

Таблица 11

Разъем	Позиция	Положение
XP1	XP1(1) - XP1(2)	«IN1+» - «IN4+»
	XP1(4) - XP1(5)	«IN2+» - «IN3+»
	XP1(7) - XP1(10)	«IN4-» - «IN1-»
	XP1(18) - XP1(19)	«D7» - «D6»
	XP1(27) - XP1(28)	«OUT1-» - «OUT1+»
XP2	XP2(7)	«1»
	XP2(8)	«LEFT»
	XP2(9)	«SELECT»
	XP2(10)	«PE14»
	XP2(11)	«PE13»
	XP2(15)	«TOP»
	XP2(16)	«PE12»
	XP2(17)	«BOTTOM»
	XP2(18)	«BACK»
	XP2(19)	«RIGHT»
XP3	XP3(9) - XP3 (10)	«YLW_LED» - «GRN_LED»
XP4	XP4(2) - XP4(3)	«OUT2+» - «OUT2-»
XP5	XP5(1)	«O_OUT32»
	XP5(2)	«O_IN32»
	XP5(4)	«FRX»
XP6	XP6(1)	«UART1»
	XP6(2)	«UART1»
XP7	XP7(6) – XP7 (15)	«PRDB+» - «PRMB+»
XP8	XP8(1)	«UART»
	XP8(2)	«UART»
XP9	XP9(14)	«FSD»
	XP9(12)	«FTX»
	XP9(4)	«FXEN»
XP15	XP15(1)	«GEN»
XP16	XP16(1)	«OSC»
XP22	XP22(1)	«BUCC»
XP31	XP31(1)	«CAN1»
	XP31(2)	«CAN1»

Инов. № дубл	Подп. и дата	Взам. инв	Инов. № дубл	Подп. и дата
02/3	Семин - 21.12.2016			

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ТСКЯ.468998.003ПС

Лист

29

Инв.№ дубл	Подп. и дата	Взам. инв	Инв.№дубл	Подп. и дата
02/3	Синицкая - 21.12.2016			
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
ТСКЯ.468998.003ПС				
				Лист
				30

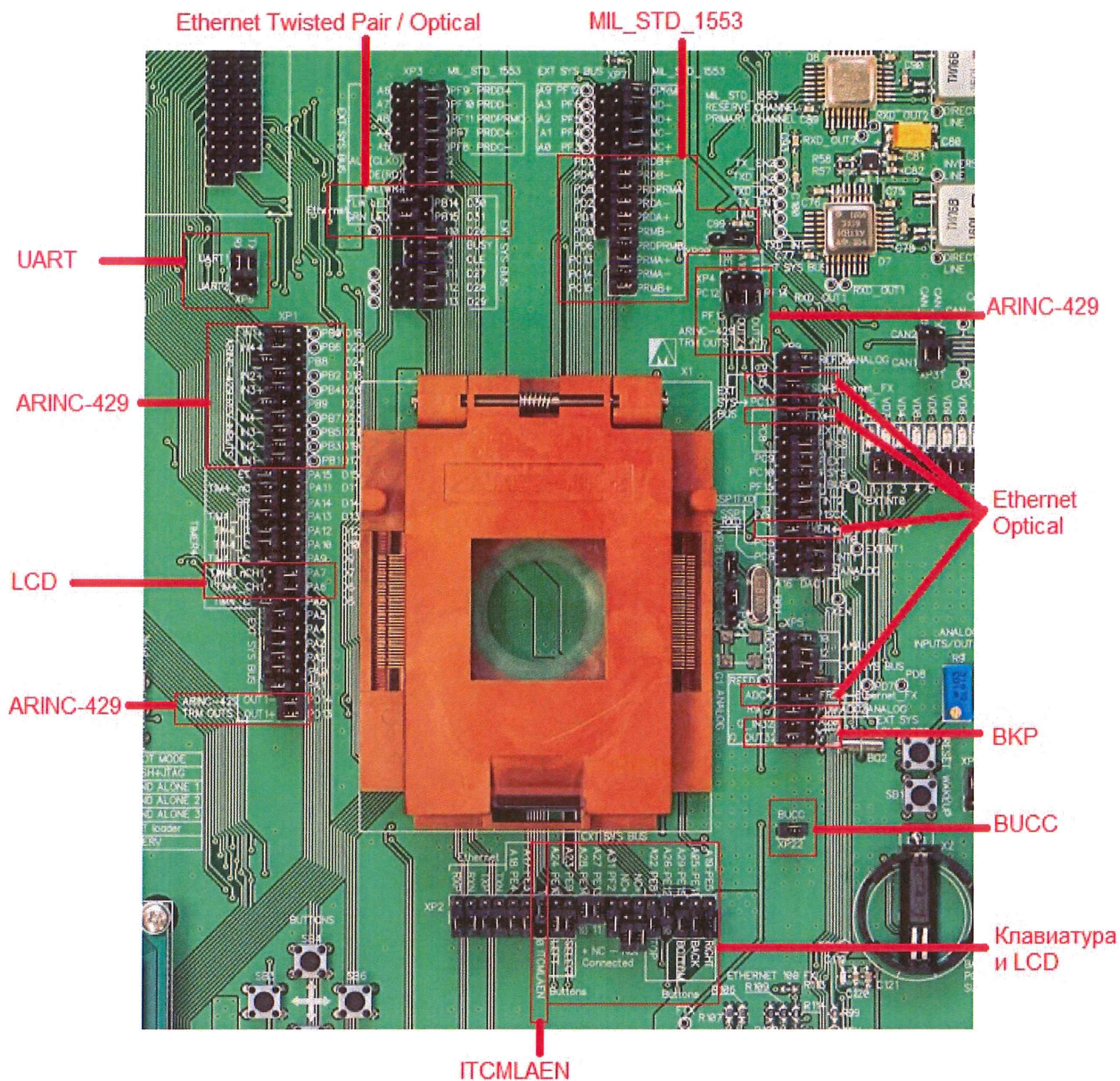


Рисунок 19 - Положение джамперов вокруг микросхемы

Лист регистрации изменений

[illegible]