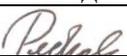


МОДУЛЬ МС76.01

Руководство по эксплуатации

ЮФКВ.469555.512РЭ

Инв.№подл.	Подп. и дата	Взам.инв.№	Инв.№подл.	Подп. и дата	Справ.№
23291-5	 15.05.2019	23291-4			



Настоящее руководство по эксплуатации предназначено для ознакомления с устройством и принципом работы, основными правилами эксплуатации и обслуживания изделия Модуль МС76.01 ЮФКВ.469555.512 (далее по тексту - модуль).

## 1 Описание и работа модуля

### 1.1 Назначение

Модуль выполнен на базе микросхемы интегральной 1879ВЯ1Я ЮФКВ.431268.006ТУ (далее по тексту - СБИС 1879ВЯ1Я), разработанной совместно ЗАО НТЦ «Модуль» и ЗАО «КБ Навис». Модуль представляет собой одноплатную конструкцию и содержит один кристалл СБИС 1879ВЯ1Я.

Модуль предназначен для функционирования в составе комплекса, в частности с РС АТ, по шине USB. Данный модуль предназначен для отработки программного обеспечения и алгоритмов обработки, способен обеспечить прием аналоговых сигналов, преобразование их в цифровой код и программную цифровую обработку, а также для решения широкого класса задач, связанных с цифровой обработкой сигналов в реальном масштабе времени.

Конструктивно модуль выполнен в виде платы (160x200 мм).

Габариты модуля 200 x 170 x 45 мм.

Масса модуля не более 0,3 кг.

### 1.2 Состав и технические характеристики модуля

Состав модуля:

СБИС 1879ВЯ1Я	1 шт.;
Память DDR SDRAM	256 МБ;
Постоянное запоминающее устройство	64 Мбит;
Микросхема RTC	DS3234.
Интерфейсы ввода вывода:	
АЦП	4 шт. (12бит x 81,92 МГц);

					ЮФКВ.469555.512 РЭ		Лист
							3
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата			
Инв.№подл.		Подп. и дата		Взам.инв.№	Инв.№подл.	Подп. и дата	
23291-5		 15.05.2019		23291-4			
Формат							

UART	2 шт (примеч.1);
SPI	до 5 устройств;
USB	тип 2.0 (примеч.2);
GPIO	16 выводов;
JTAG	(IEEE Std. 1149.1).

Соединитель для подключения SDCARD.

Соединители для подключения мезонинов (до 4 шт.).

Характеристики модуля:

Внешняя тактовая частота	81,92 МГц;
Частота внутренней шины СБИС 1879ВЯ1Я	163,84 МГц;
Частота работы ядер NMC3 (в составе СБИС 1879ВЯ1Я)	327,68 МГц;
Частота работы ядра ARM1176-JZF (в составе СБИС 1879ВЯ1Я)	163,84 МГц;
Напряжение питания:	от 4,5 до 17 В;
Мощность потребления в покое без мезонинов, не более	3 Вт;
Мощность источника питания	не менее 10 Вт.

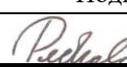
Примечания

1 Обмен данными модуль может осуществлять по UART, аппаратно совместимыми с ПЭВМ.

2 Модуль поддерживает интерфейс шины USB версии 2.0, в режиме ведомого (slave).

Состав СБИС 1879ВЯ1Я:

- Тракт приема аналоговых сигналов (АЦП) и предварительной обработки сигналов (БП ПОС);
- Блок первичной цифровой обработки на основе процессоров NeuroMatrix® NMC3 (DSP процессор);
- Процессор вторичной обработки ARM1176-JZF с плавающей точкой;
- Внутреннее ОЗУ 16 Мбит;

					ЮФКВ.469555.512 РЭ		Лист
							4
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата			
Инв.№подл.		Подп. и дата		Взам.инв.№	Инв.№подл.	Подп. и дата	
23291-5		 15.05.2019		23291-4			
Формат							

- Блоки синхронизации;
- Устройство контроля JTAG;
- Порты ввода-вывода SPI, USB, UART.

Состав Микросхемы RTC DS3234:

- Термокомпенсированный кварцевый генератор 32.768 кГц  $\pm 3.5$  ppm (минус 40 до плюс 85°C);
- Программируемый делитель выходной частоты;
- Устройство часов с представлением времени в виде секунд, минут, часов, дня недели, дата, месяц, год;
- Будильник на 2 события;
- Устройство независимого питания от батареи;
- Температурный сенсор с точностью  $\pm 3$  °C;
- Схема устранения дребезга сигнала «сброс»;
- Контроллер интерфейса SPI 4 МГц.

					ЮФКВ.469555.512 РЭ			Лист
								5
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Взам.инв.№	Инв.№подл.	Подп. и дата	
		23291-5		15.05.2019	23291-4			

### 1.3 Устройство и работа модуля

#### 1.3.1 Структурная схема

Структурная схема модуля представлена на рисунке 1.

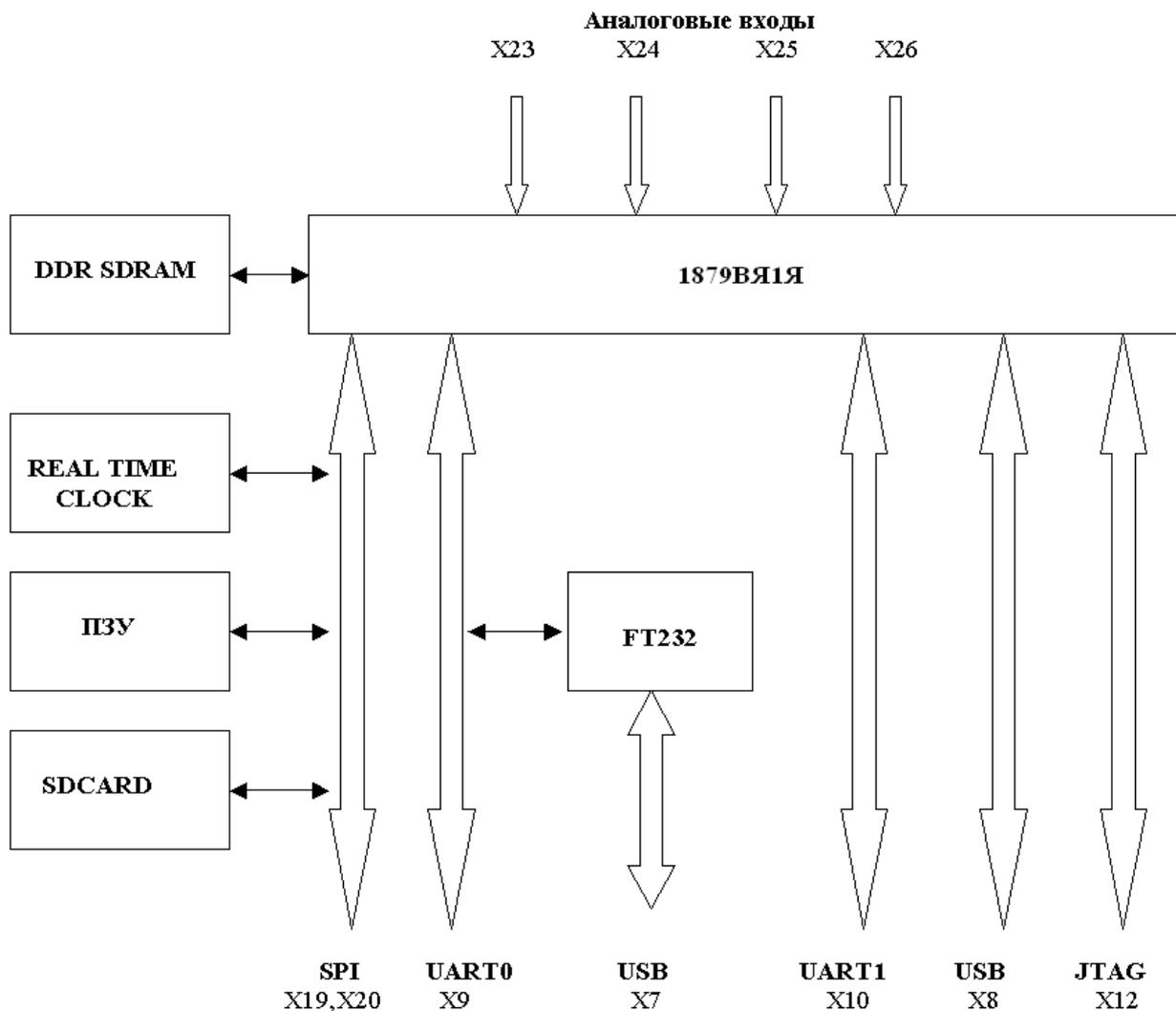


Рисунок 1

В схеме приняты следующие обозначения и сокращения:

REAL TIME CLOCK - система поддержки реального времени;

DDR SDRAM – синхронная динамическая память;

USB - шина USB;

SPI - шина SPI;

					ЮФКВ.469555.512 РЭ		Лист
							6
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата			
Инв.№подл.		Подп. и дата		Взам.инв.№	Инв.№подл.	Подп. и дата	
23291-5		<i>Редюк</i> 15.05.2019		23291-4			
Формат							

UART - шина UART

Аналоговые входы – вход АЦП СБИС 1879ВЯ1Я;

SDCARD - соединитель для подключения SDCARD.

### 1.3.1.1 СБИС 1879ВЯ1Я

СБИС 1879ВЯ1Я - цифровой унифицированный программный приемник класса Система-на-Кристалле, обеспечивает прием аналоговых сигналов, преобразование их в цифровой код и программную цифровую обработку.

СБИС 1879ВЯ1Я - предназначена для создания мультисистемных помехоустойчивых навигационных приемников в области интеллектуальных транспортных систем, авиации и судовой навигации, в том числе, и в приложениях, связанных с повышенным риском для жизни (Safety-of-Life Service; SoL) с гарантией получения сигнала и системой предупреждения в случае понижения точности определения. СБИС 1879ВЯ1Я имеет внутреннюю структуру, способную к адаптации для приема используемых в настоящее время и перспективных радионавигационных сигналов и способна одновременно работать по нескольким ГНСС (до четырех типов сигналов одновременно), что обеспечивает более высокую помехоустойчивость и точность, так как при этом используются различные частотные диапазоны и структуры сигналов. Кроме того, СБИС 1879ВЯ1Я может использоваться для широкого класса задач цифровой обработки сигналов, радиолокационных сигналов, сигналов сотовой связи (GSM, CDMA), цифрового радиовещания и др.

### 1.3.1.2 Синхронная динамическая память

Объем банка памяти составляет 256 МБ. Память типа DDR SDRAM выполнена на микросхемах MT46V64M16TG-6T фирмы «Micron» и доступна с адреса 40000000hex(байт) со стороны ядра ARM.

### 1.3.1.3 Шина SPI

СБИС 1879ВЯ1Я содержит шину SPI и может обращаться к восьми ведомым устройствам:

SPI0 – ПЗУ емкостью 64 мегабит обозначение на схеме D15. Флеш-память на SPI0, работает на максимальной частоте 40 МГц, SPI1, SPI3-SPI7 отделены буфером и работают на частоте 15 МГц (включение - установка GPIO<7> в ноль);

					ЮФКВ.469555.512 РЭ			Лист
								7
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Взам.инв.№	Инов.№подл.	Подп. и дата	
	23291-5			15.05.2019	23291-4			
								Формат

SPI1 – соединитель для карт SDCARD;

SPI2 – Система реального времени выполнена на микросхеме DS3234 обозначение на схеме D16;

SPI4, SPI5 - соединитель X3;

SPI6, SPI7 - соединитель X4;

SPI5, SPI4 - соединитель X5;

SPI7, SPI6 - соединитель X6;

SPI3, SPI4, SPI5 - соединитель X19;

SPI5, SPI6, SPI7 - соединитель X20.

#### 1.3.1.4 Шина UART

СБИС 1879ВЯ1Я содержит 2 порта UART0 и UART1 (Универсальный асинхронный приёмопередатчик UART), в модуле выводятся оба порта на соединители X9, X10 соответственно. Порты выводятся через преобразователи уровней, что дает совместимость с COM-портами ПЭВМ. Для подключения к ПЭВМ может использоваться кабель типа «нуль-модемный кабель COM-COM», соединители DB9F/DB9F, например СС-134-6 (в комплект поставки не входит).

Порт UART0 через преобразователь, выполненный на микросхеме FT232R, может быть подключен к ПЭВМ по шине USB. Для этого требуется установить переключки X13, X14 замыкая выводы 1 и 2 (если не используется, то замыкаются выводы 2 и 3).

#### 1.3.1.5 Шина USB

Универсальная последовательная шина (USB)

Контроллер шины USB в модуле реализован в СБИС 1879ВЯ1Я и может быть подключен к ПЭВМ через соединитель X8, модуля в соответствии со стандартом 2.0 в режиме Slave (ведомого). Для подключения используется кабель из комплекта поставки BW1420.

#### 1.3.1.6 Шина GPIO

СБИС 1879ВЯ1Я содержит 16 программируемых портов ввода-вывода GPIO:

					ЮФКВ.469555.512 РЭ		Лист
							8
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Взам.инв.№	Инов.№подл.	Подп. и дата
	23291-5			15.05.2019	23291-4		
Формат							

GPIO<7> - управление шинным повторителем D14 для работы шины SPI - соединители X19, X20;

GPIO<6> - сигнал WP X15 соединитель для подключения SDCARD;

GPIO<5> - сигнал CD X15 соединитель для подключения SDCARD;

GPIO<4> - программное управление сбросом (установить перемычку - соединитель X18 контакты 17,18);

GPIO<1> - управление светодиодом VD5;

GPIO<0> - управление светодиодом VD4;

GPIO<8>, GPIO<9>, GPIO<10>, GPIO<11> - соединитель X3;

GPIO<12>, GPIO<13>, GPIO<14>, GPIO<15> - соединитель X4;

GPIO<10>, GPIO<11>, GPIO<8>, GPIO<9> - соединитель X5;

GPIO<14>, GPIO<15>, GPIO<12>, GPIO<13> - соединитель X6.

Вся шина продублирована на соединителе X16.

#### 1.3.1.7 Шина TSTD

СБИС 1879ВЯ1Я содержит 8 Программируемых портов ввода-вывода TSTD:

TSTD <5> - управление светодиодом VD9;

TSTD <4> - управление светодиодом VD8;

TSTD <1> - управление светодиодом VD7;

TSTD <0> - управление светодиодом VD6.

Вся шина продублирована на соединителе X18.

#### 1.3.1.8 Прерывания

СБИС 1879ВЯ1Я содержит 4 внешних прерывания INT:

INT<0>, INT<1> - соединитель X3;

INT<2>, INT<3> - соединитель X4;

					ЮФКВ.469555.512 РЭ			Лист
								9
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Взам.инв.№	Инов.№подл.	Подп. и дата	
	23291-5			15.05.2019	23291-4			

INT<1>, INT<0> - соединитель X5;

INT<3>, INT<2> - соединитель X6.

Переключкой можно соединить на соединителе X17:

INT<0> - прерывание от SDCARD;

INT<1> - прерывание от D16 RTC;

INT<2> - прерывание от D8 сигнал RTCINT;

INT<3> - прерывание от D8 сигнал WDT.

### 1.3.1.9 Порт JTAG

Интерфейс с 5-выводным тестовым портом, реализованным согласно стандарту IEEE Std. 1149.1-2013. JTAG интерфейс позволяет тестировать СБИС 1879ВЯ1Я в составе аппаратуры.

### 1.3.2 Настройка режима загрузки

Сигналы BOOTM1, BOOTM2 по умолчанию подтянуты резистором к нулю, на соединителе X17 с помощью переключки устанавливается другой уровень. Кодировка выводов BOOTM2, BOOTM1:

00 – загрузка с SPI;

01 – загрузка с UART0;

10 – загрузка с UART1;

11 – загрузка с USB.

### 1.3.3 Питание модуля

Питание модуля осуществляется от одного источника питания постоянного тока с напряжением от 4,5 до 17 В мощностью не менее 10 Вт. Для подключения питания служат

					ЮФКВ.469555.512 РЭ		Лист
							10
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата			
	Инв.№подл.	Подп. и дата		Взам.инв.№	Инв.№подл.	Подп. и дата	
	23291-5	 15.05.2019		23291-4			



Таблица 1

Обозначение на схеме	Назначение	Кол-во	Тип
X1	Питание от внешнего источника	1	WF6_R
X2	Питание от внешнего источника	1	DJK-02A
X3, X4, X5, X6	Соединители для подключения мезонинов	4	AMP 120523-1
X7	USB 0	1	USB /M-1J
X8	USB1 (Используется для UART 0)	1	USB /M-1J
X9, X10	UART	2	DRB9M
X12	JTAG	1	IDC20 шаг 2,54 мм
X13, X14	Подключение USB1 вместо UART0	2	Вилка PLS3
X15	Подключение SD-CARD	1	2057184-1 SD Card
X16	GPIO	1	PLD20 шаг 2,54 мм
X17, X18	Настройка и контроль	2	PLD20 шаг 2,54 мм
X19, X20	SPI	2	PLD10 шаг 2,54 мм
X21	Включение генератора	1	Вилка PLS2
X22	Вход CLK	1	SMA-JR
X23, X24, X25, X26	Вход АЦП	4	SMA-JR
X27	Батарейный отсек	1	CH25-2032

					ЮФКВ.469555.512 РЭ			Лист
								12
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата				
Инв.№подл.		Подп. и дата		Взам.инв.№	Инв.№подл.	Подп. и дата		
23291-5		<i>Редюк</i> 15.05.2019		23291-4				

1.4.2 Назначение контактов соединителей модуля указано в таблицах 2 – 18.

Таблица 2 - Соединитель X1

вывод	цепь	примечание
1, 2, 3	PWIN	плюс питания от 4 до 17 В
4, 5, 6	GND\G	общий

Таблица 3 - Соединитель X2

вывод	цепь	примечание
1	GND\G	общий
2	PWIN	плюс питания от 4 до 17 В
3	GND\G	общий

Таблица 4- Соединитель X3

вывод	цепь	примечание
1	SPICLK	Последовательный периферийный интерфейс SPI
3	SPIRXD	
5	SPITXD	
7	SPI<4>	
9	SPI<5>	
11	GPIO<8>	Программируемые входы/выходы СБИС 1879ВЯ1Я
13	GPIO<9>	
15	GPIO<10>	
17	GPIO<11>	
19	INT<0>	прерывания

					ЮФКВ.469555.512 РЭ			Лист
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата				
Инв.№подл.		Подп. и дата		Взам.инв.№	Инв.№подл.	Подп. и дата		
23291-5		 15.05.2019		23291-4				

21	INT<1>	
23	SIGN<0>	
25	MAGN<0>	
27	SIGN<1>	
29	MAGN<1>	
31	TO<0>	
33	TI<0>	
35	TO<1>	
37	TI<1>	
39	RESET	сброс
41	VDDI\G	+1,2 В
43	VDDI\G	+1,2 В
45	VDDI\G	+1,2 В
47	XNC<0>	резерв
49	VDE2\G	+2,5 В
51	VDE2\G	+2,5 В
53	VDE2\G	+2,5 В
55	XNC<1>	резерв
57	VDDMEZ01	+3,3 В
59	VDDMEZ01	+3,3 В
61	VDDMEZ01	+3,3 В
63	VDDMEZ01	+3,3 В
N+1,N=1..	GND	общий
63		

					ЮФКВ.469555.512 РЭ			Лист
								14
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата				
Инв.№подл.		Подп. и дата		Взам.инв.№		Инв.№подл.		Подп. и дата
23291-5		<i>Редюк</i> 15.05.2019		23291-4				
Формат								

Таблица 5- Соединитель X4

вывод	цепь	примечание
1	SPICLK	Последовательный периферийный интерфейс SPI
3	SPIRXD	
5	SPITXD	
7	SPI<6>	
9	SPI<7>	
11	GPIO<12>	Программируемые входы/выходы СБИС 1879ВЯ1Я
13	GPIO<13>	
15	GPIO<14>	
17	GPIO<15>	
19	INT<2>	прерывания
21	INT<3>	
23	SIGN<2>	
25	MAGN<2>	
27	SIGN<3>	
29	MAGN<3>	
31	TO<2>	
33	TI<2>	
35	TO<3>	
37	TI<3>	
39	RESET	сброс
41	VDDI\G	+1,2 В
43	VDDI\G	+1,2 В

					ЮФКВ.469555.512 РЭ		Лист
							15
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата			
Инв.№подл.		Подп. и дата		Взам.инв.№	Инв.№подл.	Подп. и дата	
23291-5		 15.05.2019		23291-4			
Формат							

45	VDDI\G	+1,2 В
47	XNC<0>	резерв
49	VDE2\G	+2,5 В
51	VDE2\G	+2,5 В
53	VDE2\G	+2,5 В
55	XNC<3>	резерв
57	VDDMEZ01	+3,3 В
59	VDDMEZ01	+3,3 В
61	VDDMEZ01	+3,3 В
63	VDDMEZ01	+3,3 В
N+1,N=1. .63	GND	общий

Таблица 6 - Соединитель X5

вывод	цепь	примечание
1	SPICLK	Последовательный периферийный интерфейс SPI
3	SPIRXD	
5	SPITXD	
7	SPI<5>	
9	SPI<4>	
11	GPIO<10>	Программируемые входы/выходы СБИС 1879ВЯ1Я
13	GPIO<11>	
15	GPIO<8>	
17	GPIO<9>	
19	INT<1>	прерывания

					ЮФКВ.469555.512 РЭ		Лист
							16
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата			
Инв.№подл.		Подп. и дата		Взам.инв.№	Инв.№подл.	Подп. и дата	
23291-5		<i>Редюк</i> 15.05.2019		23291-4			

21	INT<0>	
23	SIGN<1>	
25	MAGN<1>	
27	SIGN<0>	
29	MAGN<0>	
31	TO<1>	
33	TI<1>	
35	TO<0>	
37	TI<0>	
39	RESET	сброс
41	VDDI\G	+1,2 В
43	VDDI\G	+1,2 В
45	VDDI\G	+1,2 В
47	XNC<4>	резерв
49	VDE2\G	+2,5 В
51	VDE2\G	+2,5 В
53	VDE2\G	+2,5 В
55	XNC<5>	резерв
57	VDDMEZ01	+3,3 В
59	VDDMEZ01	+3,3 В
61	VDDMEZ01	+3,3 В
63	VDDMEZ01	+3,3 В
N+1,N=1. .63	GND	общий

					ЮФКВ.469555.512 РЭ			Лист
								17
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата				
Инв.№подл.		Подп. и дата		Взам.инв.№	Инв.№подл.	Подп. и дата		
23291-5		<i>Решеткин</i> 15.05.2019		23291-4				
Формат								

Таблица 7 - Соединитель X6

вывод	цепь	примечание
1	SPICLK	Последовательный периферийный интерфейс SPI
3	SPIRXD	
5	SPITXD	
7	SPI<7>	
9	SPI<6>	
11	GPIO<14>	Программируемые входы/выходы СБИС 1879ВЯ1Я
13	GPIO<15>	
15	GPIO<12>	
17	GPIO<13>	
19	INT<3>	прерывания
21	INT<2>	
23	SIGN<3>	
25	MAGN<3>	
27	SIGN<2>	
29	MAGN<2>	
31	TO<3>	
33	TI<3>	
35	TO<2>	
37	TI<2>	
39	RESET	сброс
41	VDDIḠ	+1,2 В
43	VDDIḠ	+1,2 В
45	VDDIḠ	+1,2 В

					ЮФКВ.469555.512 РЭ			Лист
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата				
Инв.№подл.		Подп. и дата		Взам.инв.№	Инв.№подл.		Подп. и дата	
23291-5		<i>Редюк</i> 15.05.2019		23291-4				

47	XNC<6>	резерв
49	VDE2\G	+2,5 В
51	VDE2\G	+2,5 В
53	VDE2\G	+2,5 В
55	XNC<7>	резерв
57	VDDMEZ01	+3,3 В
59	VDDMEZ01	+3,3 В
61	VDDMEZ01	+3,3 В
63	VDDMEZ01	+3,3 В
N+1, N=1..63	GND	общий

Соединители X7, X8 имеют стандартную разводку для соединителя USB /M-1J

Таблица 8 - Соединитель X9

вывод	цепь	примечание
1	NC	
2	RXD	
3	TXD	
4	NC	
5	GND\G	
6	NC	
7	RTS	
8	CTS	
9	NC	

					ЮФКВ.469555.512 РЭ			Лист
								19
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата				
	Инв.№подл.	Подп. и дата		Взам.инв.№	Инв.№подл.	Подп. и дата		
	23291-5	<i>Редюк</i> 15.05.2019		23291-4				

Таблица 9 - Соединитель X10

вывод	цепь	примечание
1	NC	
2	RXD	
3	TXD	
4	NC	
5	GND\G	
6	NC	
7	RTS	
8	CTS	
9	NC	

Таблица10- Соединитель X12

вывод	цепь	примечание
1,2	VDE1\G	
3	NTRST	
5	TDI	
7	TMS	
9	TCK	
11	RTCK	
13	TDO	
15	XSRST	
4,6,8,10,12,14,16,18,20	GND\G	

					ЮФКВ.469555.512 РЭ			Лист
								20
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата				
Инв.№подл.		Подп. и дата		Взам.инв.№	Инв.№подл.	Подп. и дата		
23291-5		<i>Редюк</i> 15.05.2019		23291-4				

Таблица 11 - Соединитель X13

вывод	цепь	примечание
1	TXD_FT232	Выход FT232
2	UART0RXD	Вход 1879ВЯ1Я
3	U0RX*	Выход SP3222

Таблица 12 - Соединитель X14

вывод	цепь	примечание
1	RTS#_FT232	Выход FT232
2	CTS0	Вход 1879ВЯ1Я
3	U0CTS*	Выход SP3222

Таблица 13 - Соединитель X15

вывод	цепь	примечание
1	SPI<1>	Сигнал заводится через буфер D14 и подтянут к +3,3 В
2	SPITXD	Сигнал заводится через буфер D14 и подтянут к +3,3 В
3	GND\G	общий
4	VDE1\G	+3,3в
5	SPICLK	Сигнал заводится через буфер D14 и подтянут к +3,3В
6,12,13	GND\G	
7	SPITXD	Сигнал заводится через буфер D14
8		Прерывание от карты
9	NC	
10	GPIO<6>	WP
11	GPIO<5>	CD

					ЮФКВ.469555.512 РЭ			Лист
								21
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата				
Инв.№подл.		Подп. и дата		Взам.инв.№	Инв.№подл.	Подп. и дата		
23291-5		<i>Редюк</i> 15.05.2019		23291-4				

Таблица 14 - Соединитель X16

Вывод	цепь	примечание
1	GPIO<0>	
2	GPIO<1>	
3	GPIO<2>	
4	GPIO<3>	
5	GPIO<4>	
6	GPIO<5>	
7	GPIO<6>	
8	GPIO<7>	
9	GPIO<8>	
10	GPIO<9>	
11	GPIO<10>	
12	GPIO<11>	
13	GPIO<12>	
14	GPIO<13>	
15	GPIO<14>	
16	GPIO<15>	
17	GND\G	
18	GND\G	
19	GND\G	
20	GND\G	

					ЮФКВ.469555.512 РЭ			Лист
								22
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата				
Инв.№подл.		Подп. и дата		Взам.инв.№	Инв.№подл.	Подп. и дата		
23291-5		<i>Редюк</i> 15.05.2019		23291-4				
Формат								

Таблица15 - Соединитель X17

вывод	цепь	примечание
1	BOOTM1	
2	VDE1\G	
3	BOOTM2	
4	VDE1\G	
5	VINITH	
6	VDE1\G	
7	STOP	
8	VDE1\G	
9	PLLBYPASS	
10	VDE1\G	
11	MACROL	
12	NC	
13	INT<0>	
14	SDINT	
15	INT<1>	
16	RTCINT2	
17	INT<2>	
18	RTCINT	
19	INT<3>	
20	WDT	

					ЮФКВ.469555.512 РЭ			Лист
								23
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата				
Инв.№подл.		Подп. и дата		Взам.инв.№	Инв.№подл.	Подп. и дата		
23291-5		 15.05.2019		23291-4				
Формат								

Таблица16 - Соединитель X18

вывод	цепь	примечание
1	TSTD<0>	
2	TSTD<1>	
3	TSTD<2>	
4	TSTD<3>	
5	TSTD<4>	
6	TSTD<5>	
7	TSTD<6>	
8	TSTD<7>	
9		
10	ITISO	
11		
12	ITO	
13		
14		
15		
16		
17	GPIO<4>	
18	RESET	
19	XTRST	
20	XSRST	

					ЮФКВ.469555.512 РЭ			Лист
								24
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата				
Инв.№подл.		Подп. и дата		Взам.инв.№	Инв.№подл.	Подп. и дата		
23291-5		<i>Редюк</i> 15.05.2019		23291-4				
Формат								

Таблица17 - Соединитель X19

вывод	цепь	Примечание
1	SPICLK_B	Для работы GPIO<7> должно быть в 0
2	GND\G	
3	SPITXD_B	
4	GND\G	
5	SPIRXD_B	
6	GND\G	
7	SPI<3>	
8	SPI<4>	
9	SPI<5>	
10	VCC	

Таблица18 - Соединитель X20

вывод	Цепь	примечание
1	SPICLK_B	Для работы GPIO<7> должно быть в 0
2	GND\G	
3	SPITXD_B	
4	GND\G	
5	SPIRXD_B	
6	GND\G	
7	SPI<5>	
8	SPI<6>	
9	SPI<7>	
10	VCC	

					ЮФКВ.469555.512 РЭ			Лист
								25
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата				
Инв.№подл.		Подп. и дата		Взам.инв.№	Инв.№подл.	Подп. и дата		
23291-5		<i>Редюк</i> 15.05.2019		23291-4				
Формат								

Соединитель X21 - подача питания на генератор D17 (устанавливается опционально) системной частоты 81,92 МГц.

Соединитель X22 - подача внешней системной частоты (устанавливается опционально).

Соединитель X23-X26 - подача сигналов на АЦП с нулевого по третий соответственно (0,6 В максимум).

Соединитель X27 служит для установки батареи независимого питания часов реального времени (тип батареи CR2032).

### 1.5 Консервация и упаковка

Консервация модуля проводится по вариантам В3-10 и В3-15 по ГОСТ 9.014-78.

Упаковка производится в соответствии с технологической инструкцией ЮФКВ.25200.00014.

					ЮФКВ.469555.512 РЭ			Лист
								26
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата				
	Инв.№подл.	Подп. и дата		Взам.инв.№	Инв.№подл.	Подп. и дата		
	23291-5	 15.05.2019		23291-4				

## 2 Подготовка модуля к использованию

### 2.1 Указание мер безопасности

К работе с модулем допускаются лица, изучившие настоящее РЭ, инструкцию по технике безопасности при работе с оборудованием до 1000 В, а также прошедшие местный инструктаж по безопасности труда.

Подключение и установку модуля к системному блоку, а также подключение к внешним соединителям производить только при отключенном питании.

Во избежание выхода из строя микросхем модуля при эксплуатации, не следует касаться руками их выводов. При подключении модуля к системному блоку или ремонте необходимо пользоваться антистатическим браслетом.

### 2.2 Подготовка модуля к работе

Выдержать модуль в упаковке после транспортирования в зимнее время года в течение 24 часов в помещении, где он будет эксплуатироваться, распаковать.

Произвести внешний осмотр модуля. Убедиться в отсутствии механических повреждений отдельных элементов и всего изделия в целом.

Подключить модуль к системному блоку, соблюдая необходимые правила (п.2.1).

Для работы с модулем используется ПО инициализации модуля МС 76.01 и проверки сетевой карты МС 69.05 ЮФКВ.30142-01 и ПО поддержки модуля МС76.01 ЮФКВ.30141-01.

					ЮФКВ.469555.512 РЭ			Лист
								27
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата				
	Инв.№подл.	Подп. и дата		Взам.инв.№	Инв.№подл.	Подп. и дата		
	23291-5	 15.05.2019		23291-4				