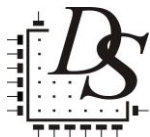




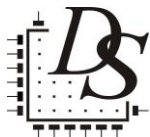
**ДЕМОНСТРАЦИОННАЯ ПЛАТА МИКРОСХЕМЫ
5023BC016
(ПРОЦЕССОР «СПУТНИК»)**

**РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ
ЦКРФ.467239.005 РЭ**



СОДЕРЖАНИЕ

1 Введение	3
2 Основные технические характеристики	4
3 Структурная схема	5
4 Габаритные и установочные размеры платы «Спутник»	6
5 Электропитание платы	8
6 Схема сброса микросхем демонстрационной платы	10
7 Сигналы синхронизации платы «Спутник»	11
8 Микросхемы памяти демонстрационной платы микросхемы 5023BC016	12
9 Описание разъёмов демонстрационной платы микросхемы 5023BC016	15
9.1 Разъём питания (X36)	17
9.2 Разъём для выводов АЦП (X25)	17
9.3 Разъём второго канала SPI (X21)	18
9.4 Разъём портов ввода-вывода (X29)	19
9.5 Разъём первого канала интерфейса UART (X18)	19
9.6 Разъём интерфейса TM/TC (X10)	20
9.7 Разъём второго канала интерфейса UART (X19)	21
9.8 Разъёмы интерфейса SpaceWire (X9, X11)	22
9.9 Разъём интерфейса первого канала SPI и OLED (X20)	22
9.10 Разъёмы интерфейса ГОСТ Р 52070 (X17, X8, X3, X14)	23
9.11 Разъём JTAG микросхемы 5023BC016 (X38)	24
9.12 Разъём JTAG ПЛИС (X33)	25
9.13 Разъём вывод сигнала EDAC_FERR (X30)	26
9.14 Выводы GND (X27)	26
10 Описание перемычек на демонстрационной плате «Спутник»	27
11 Транспортирование и хранение	29



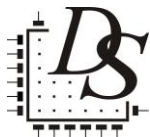
1 Введение

Демонстрационная плата микросхемы 5023BC016 предназначена для ознакомления с процессором «Спутник» и разработки программного обеспечения для систем на его основе.

Плата содержит 32-х разрядный процессор «Спутник», ядром которого является ARM Cortex-M0 (частота ядра 80 МГц). На плате установлена одна энергозависимая память Synchronous Random Access Memory (SRAM) (2 МБ) и три энергонезависимые памяти: NOR-Flash (1 МБ), NOR-Flash (16 МБ) и MRAM (2 МБ). Последние можно использовать для хранения и загрузки программного обеспечения. Взаимодействие с микросхемами памяти реализовано с помощью программируемой логической интегральной схемы (ПЛИС CPLD) XC2C128 CoolRunner-II (см. раздел 8). Для ПЛИС CPLD CoolRunner-II разработано две конфигурации, одна для доступа ко всем микросхемам памяти, другая для доступа к выводам General Purpose Input/Output (GPIO-выводам) на разъёме X29. На плате реализована поддержка следующих интерфейсов: Universal Asynchronous receiver/transmitter (UART), UART (Universal Serial Bus communications device class (USB CDC)), 2 независимых Synchronous Serial Interface (SSI), до 4 независимых ГОСТ Р 52070 и 2 независимых SpaceWire. Опционально к разъёму подключается экран Organic Light-Emitting Diod (OLED).

Разрабатывать программное обеспечение для процессора «Спутник» можно в средах разработки поддерживающих ядро Cortex-M0, например, IAR или Keil. Для среды IAR разработана библиотека «lib_sputnik_chip5023BC», в которой реализованы низкоуровневые функции для работы с периферией процессора.

В комплекте с платой поставляется блок питания 12 В, OLED экран и CD-диск с документацией и исходным кодом демонстрационного программного обеспечения.



2 Основные технические характеристики

Демонстрационная плата микросхемы 5023BC016 имеет следующие технические характеристики:

— процессор «Спутник», ядро ARM Cortex M0, разрядность 32 бита, тактовая частота 80 МГц;

— ПЛИС CPLD XC2C128 CoolRunner-II;

— память SRAM объемом 2 МБ;

— память SPI NOR-Flash объемом 16 МБ;

— память NOR-Flash объемом 1 МБ;

— память MRAM объемом 2 МБ;

— интерфейс UART1 (USB CDC);

— интерфейс UART2;

— интерфейсы приёмника и передатчика телеметрии;

— до 4 каналов интерфейса ГОСТ Р 52070;

— 2 интерфейса SpaceWire;

— 2 интерфейса SSI;

— OLED экран;

— 16 программируемых линий GPIO;

— 8 аналоговых входов на АЦП;

— JTAG CPLD и JTAG процессора «Спутник»;

— напряжение питания платы 12 В;

— габаритные размеры 175,4 x 180,6 x 21,0 мм.

3 Структурная схема

Рисунок 1 содержит структурную схему демонстрационной платы микросхемы 5023BC016.

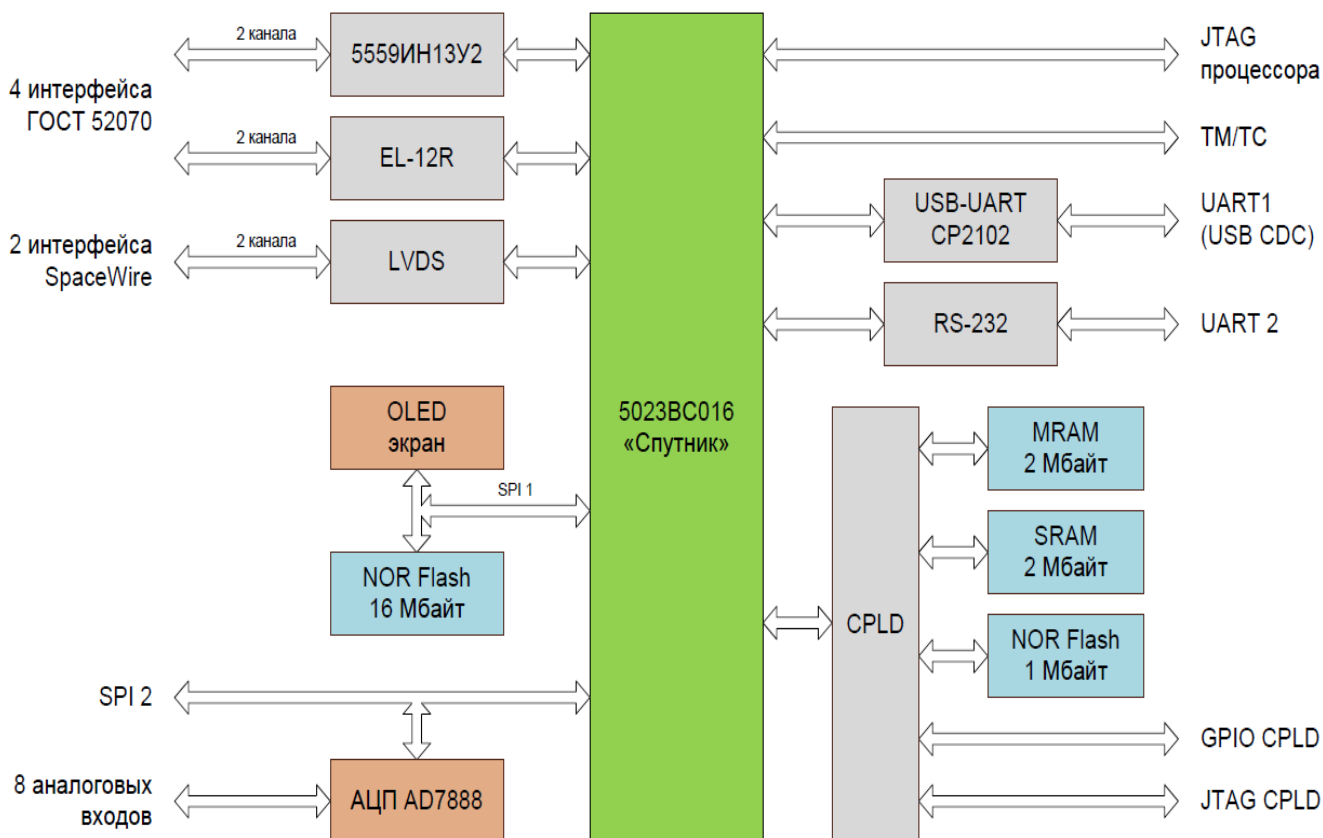


Рисунок 1 — Структурная схема демонстрационной платы

4 Габаритные и установочные размеры платы «Спутник»

Рисунки 2 и 3 содержат информацию о габаритных и установочных размерах демонстрационной платы микросхемы 5023BC016.

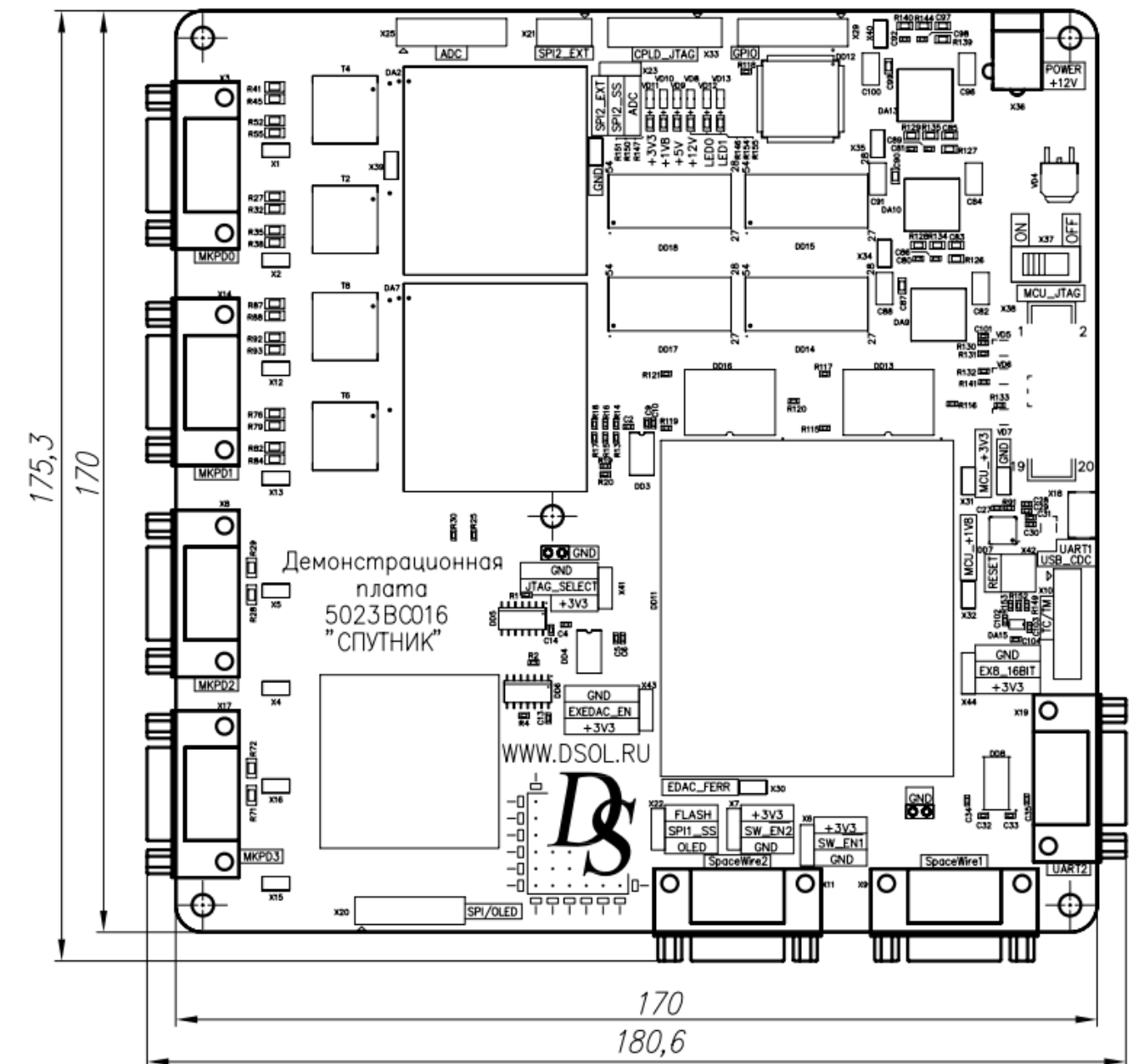


Рисунок 2 — Габаритные и установочные размеры платы «Спутник», вид сверху

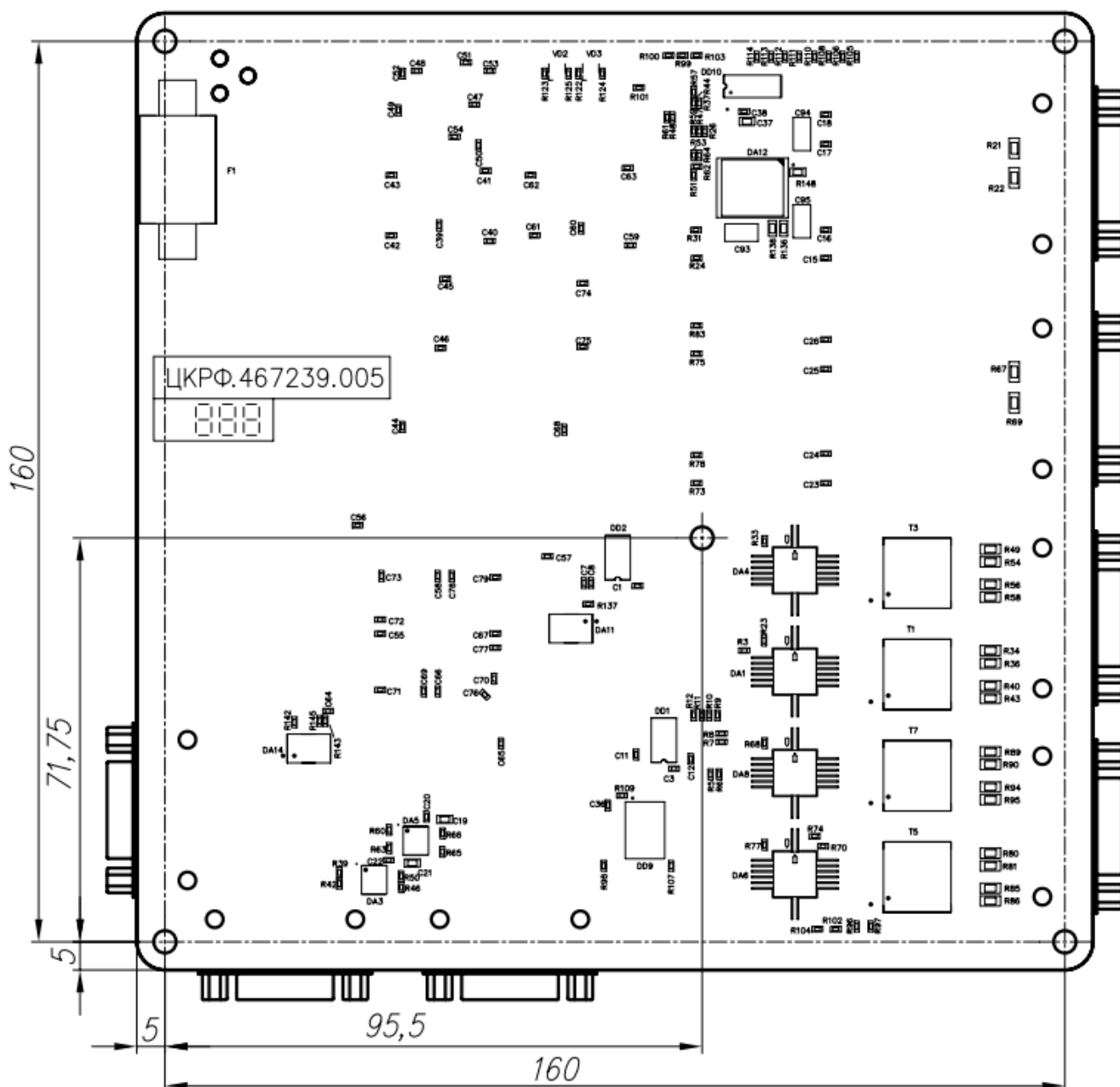
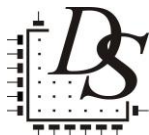
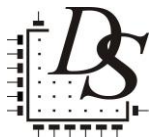


Рисунок 3 — Габаритные и установочные размеры платы «Спутник», вид снизу



5 Электропитание платы

Для работы с демонстрационной платой микросхемы 5023BC016 необходимо подать единственное напряжение + 12 В на разъём X36 и перевести переключатель X37 в положение «ON». Остальные необходимые напряжения получаются из 12 В установленными на плате преобразователями.

Таблица 1 содержит информацию о подключении к сетям питания демонстрационной платы микросхемы 5023BC016.

Таблица 1 — Подключение к цепям питания

Название цепи	Номер вывода
+12V	Интерфейс ГОСТ Р 52070 (DA2, DA7 вывод 9), преобразователь (DA10, DA13, DA9 вывод 1), преобразователь (DA12 вывод 26)
+5V	Интерфейс ГОСТ Р 52070 (DA2, DA7 выводы: 1, 15)
+1V8	Процессор «Спутник» (DD11 выводы: 74, 111, 90, 127, 54, 128, 18, 38, 2), ПЛИС CPLD XC2C128 CoolRunner-II (DD12, выводы: 26, 57)
+3V3	Процессор «Спутник» (DD11 выводы: 91, 73, 109, 110, 55, 128, 37, 1, 19), ПЛИС CPLD XC2C128 CoolRunner-II (DD12, выводы: 5, 20, 38, 51, 88, 98), FLASH 1 МБ (DD13, DD16 вывод 37), MRAM 2 МБ (DD17, DD14 выводы: 13, 41), SRAM 2 МБ (DD15, DD18 выводы: 2, 14, 23, 29, 50), FLASH 16 МБ (DD9 вывод 2), разъём (X20 выводы: 1, 2, 15, 16)
–12V	Интерфейс ГОСТ Р 52070 (DA2, DA7 вывод 7)

Рисунок 4 содержит структурную схему питания демонстрационной платы микросхемы 5023BC016.

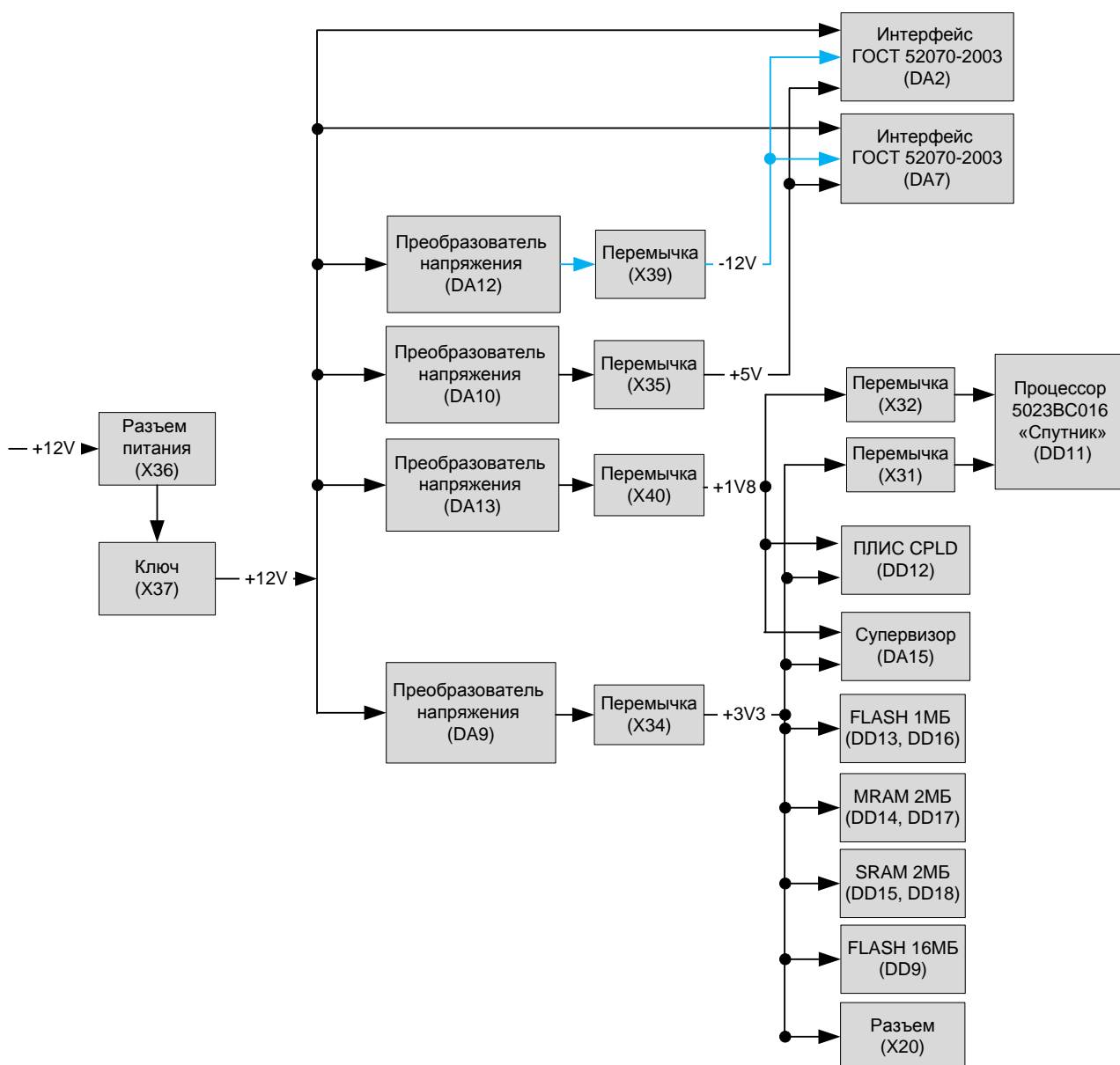


Рисунок 4 — Структурная схема питания

По периметру платы расположены 4 крепёжных отверстия. Электрически они изолированы от всех цепей, включая цепи GND.

После включения питания на плате, при отсутствии выполняющегося программного обеспечения на процессоре «Спутник», нормальный ток потребления по 12 В составляет около 0,13 А.

6 Схема сброса микросхем демонстрационной платы

Таблица 2 содержит информацию о расположении выводов сигналов сброса для микросхемы 5023BC016 и установленной на демонстрационной плате ПЛИС.

Таблица 2 — Расположение сигналов сброса

Название цепи	Номер вывода
RST	Процессор «Спутник» (DD12 вывод 4), ПЛИС CPLD (DD11 вывод 99)

Рисунок 5 содержит структурную схему сброса демонстрационной платы. Ключ X42 предназначен для ручного сброса процессора «Спутник» и ПЛИС CPLD XC2C128 CoolRunner-II.

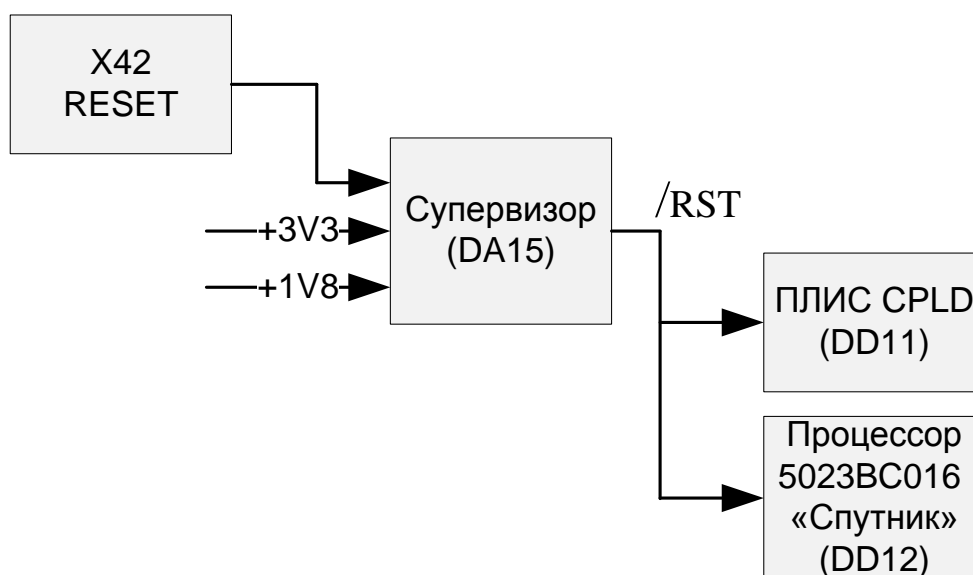


Рисунок 5 — Структурная схема сброса микросхем

7 Сигналы синхронизации платы «Спутник»

Таблица 3 содержит информация о расположении сигналов синхронизации демонстрационной платы микросхемы 5023BC016.

Таблица 3 — Расположение сигналов синхронизации

Название цепи	Частота, МГц	Номер вывода
CLK	80	Процессор «Спутник» (DD11 вывод 3), ПЛИС CPLD XC2C128 CoolRunner-II (DD12 вывод 27)
SW_CLK	100	Блоки интерфейса SpaceWire в процессоре «Спутник» (DD11 вывод 88)

Рисунок 6 содержит структурную схему распределения тактовых сигналов. Сигнал от генератора тактовой частоты 80 МГц подается на процессор «Спутник» и на ПЛИС CPLD XC2C128 CoolRunner-II. Сигнал от генератора тактовой частоты 100 МГц необходим для тактирования блоков интерфейса SpaceWire.

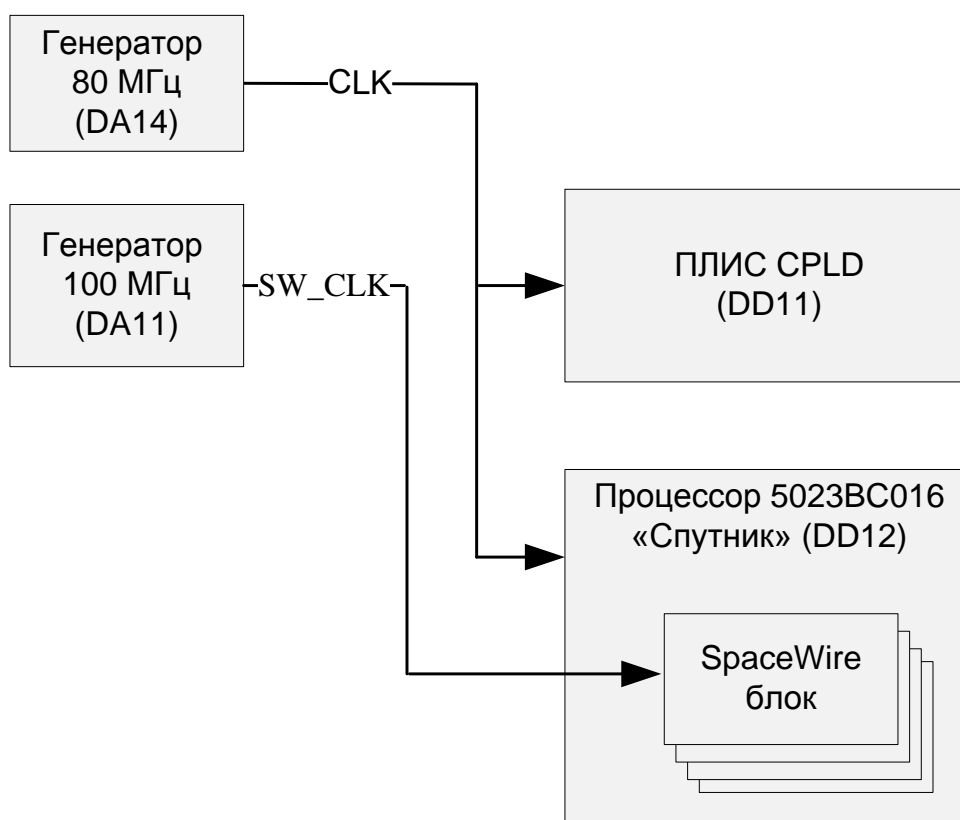


Рисунок 6 — Структурная схема распределения тактовых сигналов

8 Микросхемы памяти демонстрационной платы микросхемы 5023BC016

На демонстрационной плате «Спутник» расположены:

- асинхронная статическая оперативная память SRAM (2 МБ) (DD15, DD18);
- асинхронная программируемая NOR-Flash (1 МБ) (DD13, DD16);
- программируемая NOR-Flash память с интерфейсом SPI (16 МБ) (DD9);
- асинхронная магниторезистивная оперативная память MRAM (2 МБ) (DD17, DD14).

Программируемая NOR-Flash память с интерфейсом SPI (DD9), объемом 16 МБ подключена к процессору «Спутник» через SSI интерфейс. Остальные микросхемы памяти (DD15, DD18, DD13, DD16, DD17, DD14) подключены к шине адреса и шине данных процессора параллельно. Рисунки 7 и 8 показывают подключение микросхем памяти к шине адреса. Расширение адреса до 20-ти линий, а также переключение между микросхемами памяти реализовано с помощью ПЛИС CPLD XC2C128 CoolRunner-II.

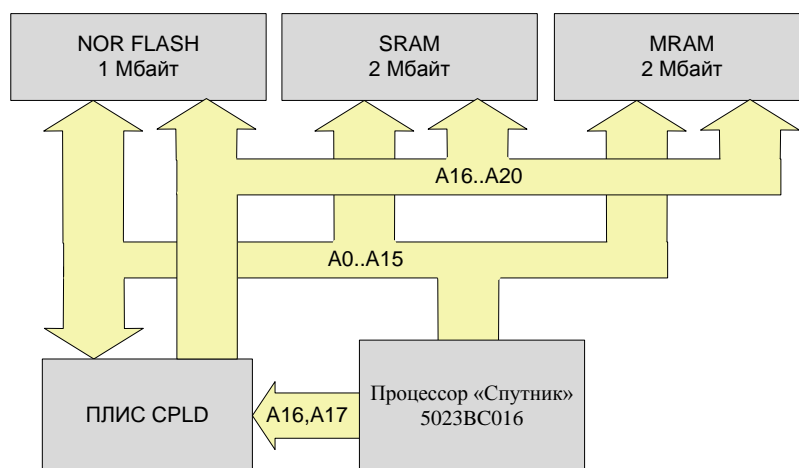


Рисунок 7 — Схема подключения шин адреса микросхем памяти и процессора «Спутник»

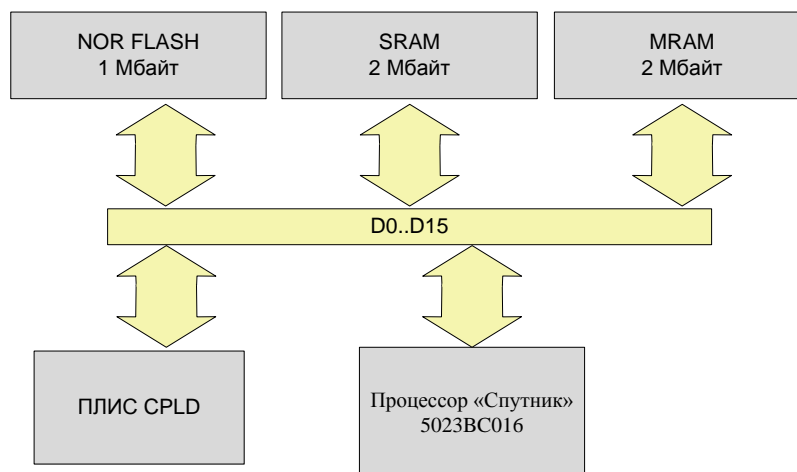


Рисунок 8 — Схема подключения шин данных микросхем памяти и процессора «Спутник»

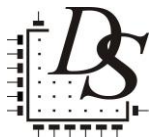
Выбор микросхемы памяти для работы по умолчанию осуществляется установкой джампера на определённые контакты разъёма X29 следующими способами:

- замыканием контактов 1 и 2 выбирается MRAM;
- замыканием контактов 3 и 4 выбирается Flash;
- замыканием контактов 5 и 6 выбирается SRAM.

Работа с памятью в демонстрационной плате «Спутник» реализована следующим образом: адресное пространство с 0x00000 по 0x0FFFF всегда отображает первые 64К памяти, выбранной джампером, адресное пространство с 0x10000 по 0x1FFFF отображает содержимое определённой страницы в микросхеме памяти, выбранной регистрами CPLD. Выбрать микросхемы памяти осуществляется с помощью установки соответствующего значения в регистр REG_CE по адресу 0x20000. Определение страницы для записи или чтения осуществляется с помощью записи в регистр REG_ MEMADD по адресу 0x20002 номера этой страницы. В таблице 4 представлена адресная карта регистров для работы с памятью.

Таблица 4 — Адресная карта регистров для работы с памятью в плате «Спутник»

Адрес	MRAM	Flash	SRAM
1	2	3	4
0x00000 – 0x0FFFF	Отображается нулевая страница выбранной джампером микросхемы памяти		



Продолжение таблицы 4

1	2	3	4
0x10000 – 0x1FFFF	Отображается страница с номером REG_MEMADD, если REG_CE = 1	Отображается страница с номером REG_MEMADD, если REG_CE = 2	Отображается страница с номером REG_MEMADD, если REG_CE = 4
0x20000	Адрес регистра REG_CE для выбора микросхемы памяти		
0x20002	Адрес регистра REG_MEMADD для задания номера страницы памяти		

В таблице 5 описаны способы работы с регистрами REG_CE и REG_MEMADD для установки определённого номера страницы и выбора микросхемы памяти. Номер страницы в микросхеме памяти обозначен символом «n».

Таблица 5 — Выбор микросхемы памяти и установка номера страницы в плате «Спутник».

REG_CE	REG_MEMADD	SRAM	MRAM	Flash
0x0001	0x0000	1	—	—
	0x000n	n	—	—
	0x001F	31	—	—
0x0002	0x0000	—	1	—
	0x000n	—	n	—
	0x001F	—	31	—
0x0004	0x0000	—	—	1
	0x000n	—	—	n
	0x001F	—	—	31

9 Описание разъёмов демонстрационной платы микросхемы 5023BC016

Рисунок 9 показывает размещение разъёмов на демонстрационной плате микросхемы 5023BC016.

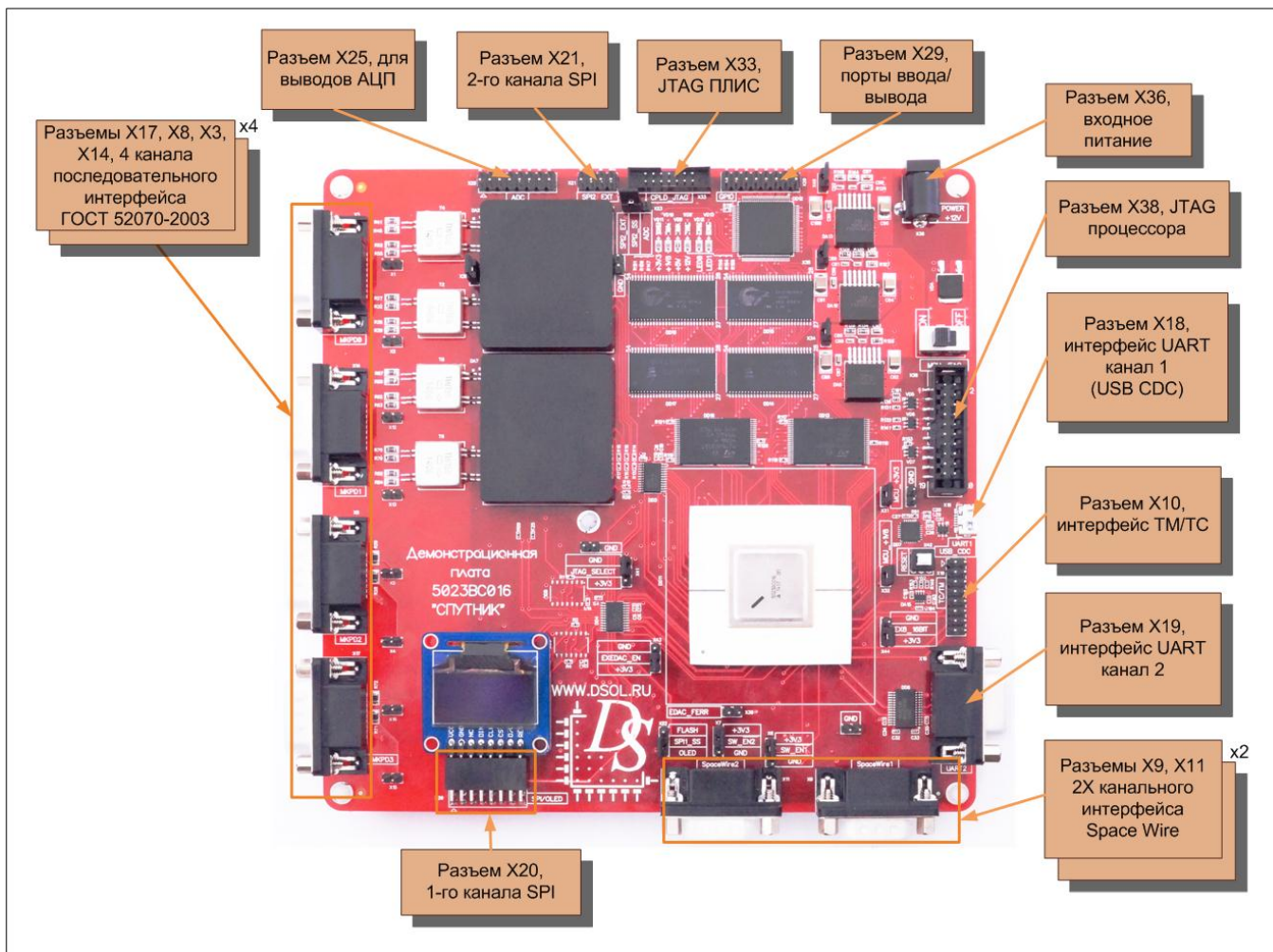
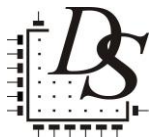


Рисунок 9 — Размещение разъёмов на демонстрационной плате

В таблице представлено функциональное назначение разъёмов демонстрационной платы микросхемы 5023BC016.

Таблица 6 — Назначение разъемов демонстрационной платы микросхемы 5023BC016

Наименование разъёма	Функциональное назначение
1	2
X1	Перемычка (см. таблицу 19)
X2	Перемычка (см. таблицу 19)
X3	Интерфейс 0-го канала последовательного интерфейса ГОСТ 52070



Продолжение таблицы

1	2
X4	Переключатель (см. таблицу 19)
X5	Переключатель (см. таблицу 19)
X6	Переключатель (см. таблицу 19)
X7	Переключатель (см. таблицу 19)
X8	Интерфейс 2-го канала последовательного интерфейса ГОСТ 52070
X9	Интерфейс SpaceWire 1
X10	Интерфейс приёмника/передатчика телеметрии
X11	Интерфейс SpaceWire 2
X12	Переключатель (см. таблицу 19)
X13	Переключатель (см. таблицу 19)
X14	Интерфейс 1-го канала последовательного интерфейса ГОСТ 52070
X15	Переключатель (см. таблицу 19)
X16	Переключатель (см. таблицу 19)
X17	Интерфейс 3-го канала последовательного интерфейса ГОСТ 52070
X18	Интерфейс UART, 1 канал (USB CDC)
X19	Интерфейс UART, 2 канал
X20	Интерфейс 1-го канала SPI
X21	Интерфейс 2-го канала SPI
X22	Переключатель (см. таблицу 19)
X23	Переключатель (см. таблицу 19)
X25	Выходы АЦП
X27	Выходы GND
X29	Интерфейс ввода/вывода GPIO
X30	Выход сигнала EDAC_FERR
X31	Переключатель (см. таблицу 19)
X32	Переключатель (см. таблицу 19)
X33	Интерфейс JTAG ПЛИС
X34	Переключатель (см. таблицу 19)
X35	Переключатель (см. таблицу 19)
X36	Разъём входного питания
X37	Переключатель (см. таблицу 19)
X38	Интерфейс JTAG процессора
X39	Переключатель (см. таблицу 19)
X40	Переключатель (см. таблицу 19)
X41	Переключатель (см. таблицу 19)
X42	Ключ для ручного сброса процессора «Спутник»
X43	Переключатель (см. таблицу 19)
X44	Переключатель (см. таблицу 19)

9.1 Разъём питания (X36)

В таблице 7 представлено описание выводов разъёма питания X36. На рисунке 10 приведено изображение разъёма питания X36 (тип гнездо 3-232 5,5 x 2,5 мм).



Рисунок 10 — Разъём питания (X36)

Таблица 7 — Описание выводов разъёма X36

Номер вывода	Назначение
1	+12V
2	Не подключен
3	GND

9.2 Разъём для выводов АЦП (X25)

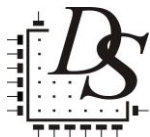
Разъём X25 (тип вилка PLD-16) предназначен для подключения выводов аналого-цифрового преобразователя (см. рисунок 11). Таблица 8 содержит описание выводов разъёма X25.



Рисунок 11 — Разъём для выводов АЦП (X25)

Таблица 8 — Описание выводов разъёма X25

№ контакта	Обозначение	Функциональное описание
1	2	3
1	AIN1	Линия для подачи аналогового сигнала
2	GND	Земля
3	AIN2	Линия для подачи аналогового сигнала
4	GND	Земля
5	AIN3	Линия для подачи аналогового сигнала
6	GND	Земля



Продолжение таблицы 8

1	2	3
7	AIN4	Линия для подачи аналогового сигнала
8	GND	Земля
9	AIN5	Линия для подачи аналогового сигнала
10	GND	Земля
11	AIN6	Линия для подачи аналогового сигнала
12	GND	Земля
13	AIN7	Линия для подачи аналогового сигнала
14	GND	Земля
15	AIN8	Линия для подачи аналогового сигнала
16	GND	Земля

9.3 Разъем второго канала SPI (X21)

Разъём X21 (тип вилка PLD-8) демонстрационной платы микросхемы 5023BC016 предназначен для подключения 2-го канала интерфейса SPI (см. рисунок 12). Таблица 9 содержит описание выводов разъёма.



Рисунок 12 — Разъём 2-го канала SPI (X21)

Таблица 9 — Описание выводов разъёма X21

№ контакта	Обозначение	Функциональное описание
1	SPI2SS_EXT	Выбор микросхемы
2	GND	Земля
3	SPI2_MISO	Линия для приёма данных
4	GND	Земля
5	SPI2_MOSI	Линия для передачи данных
6	GND	Земля
7	SPI2_SCK	SCK (линия тактирования)
8	GND	Земля

9.4 Разъём портов ввода-вывода (X29)

Разъём X29 (тип вилка PLD-16) представляет собой интерфейс GPIO (порты ввода-вывода) (см. рисунок 13). Таблица 10 содержит описание выводов разъёма X29. Этот разъём доступен только после переконфигурирования ПЛИС CPLD специальной прошивкой.

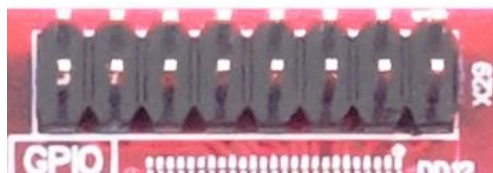


Рисунок 13 — Разъём портов ввода вывода(X29)

Таблица 10 — Описание выводов разъёма X29

№ контакта	Обозначение	Функциональное описание
1	CPLD_GPIO 0	Линия ввода-вывода
2	CPLD_GPIO 1	Линия ввода-вывода
3	CPLD_GPIO 2	Линия ввода-вывода
4	CPLD_GPIO 3	Линия ввода-вывода
5	CPLD_GPIO 4	Линия ввода-вывода
6	CPLD_GPIO 5	Линия ввода-вывода
7	CPLD_GPIO 6	Линия ввода-вывода
8	CPLD_GPIO 7	Линия ввода-вывода
9	CPLD_GPIO 8	Линия ввода-вывода
10	CPLD_GPIO 9	Линия ввода-вывода
11	CPLD_GPIO 10	Линия ввода-вывода
12	CPLD_GPIO 11	Линия ввода-вывода
13	CPLD_GPIO 12	Линия ввода-вывода
14	CPLD_GPIO 13	Линия ввода-вывода
15	CPLD_GPIO 14	Линия ввода-вывода
16	CPLD_GPIO 15	Линия ввода-вывода

9.5 Разъём первого канала интерфейса UART (X18)

Разъём X18 — стандартный микро-USB разъём, который обеспечивает поддержку интерфейса UART USB CDC. На рисунке 14 представлен внешний

вид X18. Описание выводов разъёма соответствует стандарту USB для данного типа разъёма.

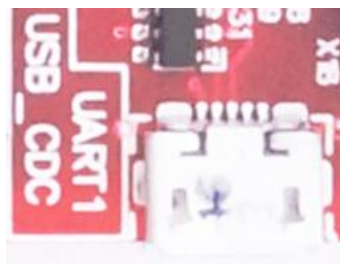


Рисунок 14 — Разъём первого канала интерфейса UART USB CDC (X18)

9.6 Разъём интерфейса ТМ/ТС (X10)

Разъём X10 (тип вилка PLD-16) предназначен для подключения приёмника и передатчика телеметрической информации. На рисунке 15 представлен внешний вид X10. Таблица 11 содержит описание выводов разъёма X10.



Рисунок 15 Разъём интерфейса ТМ/ТС (X10)

Таблица 11 — Описание выводов разъёма X10

№ контакта	Обозначение	Функциональное описание
1	2	3
1	TM_CLK1	Входной сигнал синхронизации передатчика телеметрии
2	GND	Земля
3	TC_DIN2	Бит данных 2 приёмника телекоманд
4	GND	Земля
5	TC_DIN1	Бит данных 1 приёмника телекоманд
6	GND	Земля
7	TC_ACT	Входной сигнал валидности данных приёмника телекоманд
8	GND	Земля
9	TC_CLK1	Входной сигнал синхронизации приёмника телекоманд

Продолжение таблицы 11

1	2	3
10	GND	Земля
11	TC_DIN0	Бит 0 входа данных приёмника телекоманд
12	GND	Земля
13	TM_CLK0	Выходной сигнал синхронизации передатчика телеметрии
14	GND	Земля
15	TM_DOUT	Выход данных передатчика телеметрии
16	GND 15	Земля

9.7 Разъём второго канала интерфейса UART (X19)

Разъём X19 (тип вилка DB-9M) предназначен для подключения по интерфейсу UART (см. рисунок 16). Таблица 12 содержит описание выводов разъёма X19.

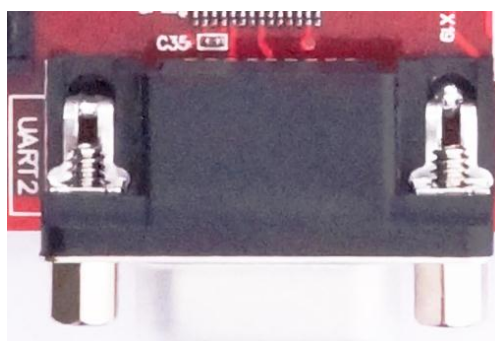


Рисунок 16 — Разъём интерфейса UART (X19)

Таблица 12 — Описание выводов разъёма X19

№ контакта	Обозначение	Функциональное описание
1	NC	Не подключен
2	RD	Линия для приёма данных
3	TD	Линия для передачи данных
4	NC	Не подключен
5	GND	Земля
6	NC	Не подключен
7	NC	Не подключен
8	NC	Не подключен
9	NC	Не подключен

9.8 Разъёмы интерфейса SpaceWire (X9, X11)

Разъёмы X9 и X11 (тип вилка DB-9M) обеспечивают поддержку двухканального интерфейса SpaceWire (см. рисунок 17). В таблице 13 представлено описание выводов разъёмов X9 и X11.

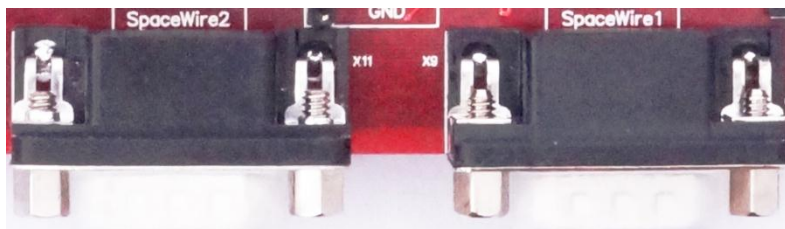


Рисунок 17 — Разъём двухканального интерфейса SpaceWire (X9, X11)

Таблица 13 — Описание выводов разъёмов X9, X11

№ контакта	Обозначение		Функциональное описание
	SpaceWire 1 (X9)	SpaceWire 2 (X11)	
1	LVDS_DIN1+	LVDS_DIN2+	Входной сигнал данных
2	LVDS_SIN1+	LVDS_SIN2+	Входной сигнал синхронизации
3	GND	GND	Земля
4	LVDS_SOUT1–	LVDS_SOUT2–	Выходной сигнал синхронизации
5	LVDS_DOUT1–	LVDS_DOUT2–	Выходной сигнал данных
6	LVDS_DIN1–	LVDS_DIN2–	Входной сигнал данных
7	LVDS_SIN1–	LVDS_SIN2–	Входной сигнал синхронизации
8	LVDS_SOUT1+	LVDS_SOUT2+	Выходной сигнал синхронизации
9	LVDS_DOUT1+	LVDS_DOUT2+	Выходной сигнал данных

9.9 Разъём интерфейса первого канала SPI и OLED (X20)

Разъём X20 (тип PLS-8) обеспечивают поддержку интерфейсов SPI и OLED (см. рисунок 18). В таблице 14 содержится описание разъёма X20.

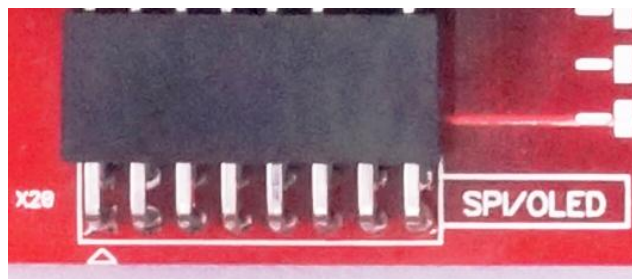


Рисунок 18 — Разъёмы интерфейсов первого канала SPI и OLED (X20)

Таблица 14 — Описание выводов разъёмов X20

№ контакта	Обозначение	Функциональное описание
	X20	
1	+3V3	Питание OLED экрана + 3 В
2	GND	Земля
3	NC	Не подключен
4	SPI1_MOSI	Master Output Slave Input (линия для передачи данных)
5	SPI1_SCK	SCK (линия тактирования)
6	SPI1SS_EXT	Slave Select (выбор микросхемы)
7	SPI1_MISO	Master Input Slave Output (линия для приёма данных)
8	+3V3	Питание OLED экрана + 3 В

9.10 Разъёмы интерфейса ГОСТ Р 52070 (X17, X8, X3, X14)

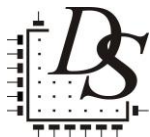
Разъёмы X17, X8, X3 и X14 (тип вилка DB-9M) обеспечивают поддержку 4-х последовательных интерфейсов ГОСТ Р 52070 (см. рисунок 19). Таблица 15 содержит описание выводов разъёмов X3, X14, X17, X8.



Рисунок 19 — Разъёмы интерфейсов ГОСТ Р 52070 (X17, X8, X3, X14)

Таблица 15 — Описание выводов разъёмов X3, X14, X17, X8.

№ контакта	Обозначение X3, X14, X17, X8	Функциональное описание
1	2	3
1	CH_B_DC+	Вывод канала Б для подключения к шине напрямую (прямой сигнал).
2	CH_B_TC+	Вывод канала Б для подключения к шине через шлейф и согласующий трансформатор (прямой сигнал).



Продолжение таблицы 15

1	2	3
3	GND	Земля
4	CH_B_TC–	Вывод канала Б для подключения к шине через шлейф и согласующий трансформатор (инверсный сигнал).
5	CH_B_DC–	Вывод канала Б для подключения к шине напрямую (инверсный сигнал).
6	CH_A_DC+	Вывод канала А для подключения к шине напрямую (прямой сигнал).
7	CH_A_TC+	Вывод канала А для подключения к шине через шлейф и согласующий трансформатор (прямой сигнал).
8	CH_A_TC–	Вывод канала А для подключения к шине через шлейф и согласующий трансформатор (инверсный сигнал).
9	CH_A_DC–	Вывод канала А для подключения к шине напрямую (инверсный сигнал).

9.11 Разъём JTAG микросхемы 5023BC016 (X38)

Разъём X38 (тип вилка BHS-20) предназначен для поддержки отладочного интерфейса JTAG микросхемы 5023BC016 процессор «Спутник» (см. рисунок 20). Таблица 16 описывает выводы разъёма X38.

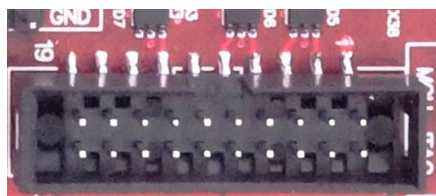


Рисунок 20 — Разъём JTAG процессора «Спутник» (X38)

Таблица 16 — Описание выводов разъёма X38

№ контакта	Обозначение X38	Функциональное описание
1	2	3
1	+3V3	Вывод + 3 В.
2	NC	Не подключен
3	TRST	Опциональная линия сброса
4	GND	Земля
5	TDI	Вход тестовых данных
6	GND	Земля
7	TMS	Выбор тестового режима
8	GND	Земля
9	TCK	Тестовый тактовый сигнал
10	GND	Земля
11	NC	Не подключен

Продолжение таблицы 16

1	2	3
12	GND	Земля
13	TDO	Выход тестовых данных
14	GND	Земля
15	NC	Не подключено
16	GND	Земля
17	NC	Не подключено
18	GND	Земля
19	NC	Не подключено
20	GND	Земля

9.12 Разъём JTAG ПЛИС (X33)

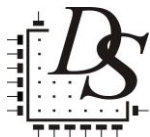
Разъём X33 (тип вилка BHS-14) предназначен для поддержки отладочного интерфейса JTAG встроенной ПЛИС (см. рисунок 21). Таблица 17 описывает выводы разъёма X33.



Рисунок 21 — Разъём JTAG ПЛИС(X33)

Таблица 17 — Описание выводов разъёма X33

№ контакта	Обозначение X33	Функциональное описание
1	2	3
1	GND	Земля
2	+3V3	Вывод + 3 В.
3	GND	Земля
4	TMS	Выбор тестового режима
5	GND	Земля
6	TCK	Тестовый тактовый сигнал
7	GND	Земля
8	TDO	Выход тестовых данных
9	GND	Земля
10	TDI	Вход тестовых данных
11	GND	Земля



Продолжение таблицы 17

1	2	3
12	NC	Не подключено
13	GND	Земля
14	NC	Не подключено

9.13 Разъём вывод сигнала EDAC_FERR (X30)

Разъём X30 (тип вилка PLS-2) предназначен для вывода сигнала в случае возникновения ошибки во внутренней памяти процессора «Спутник» (см. рисунок 22). Таблица 18 описывает выводы разъёма X30.



Рисунок 22 — Разъём EDAC_FERR (X30)

Таблица 18 — Описание выводов разъёма X30

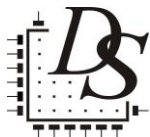
№ контакта	Обозначение X30	Функциональное описание
1	INTMEM_EDAC_FERR	Сигнал EDAC_FERR
2	GND	Земля

9.14 Выводы GND (X27)

Разъёмы X27 (тип вилка PLS-2) являются выводами (см. рисунок 23).



Рисунок 23 — Выводы GND (X27)

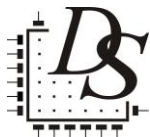


10 Описание перемычек на демонстрационной плате «Спутник»

Таблица 19 содержит описание перемычек на демонстрационной плате микросхемы 5023BC016.

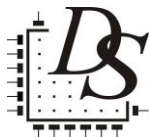
Таблица 19 — Описание перемычек на демонстрационной плате

Обозначение перемычек	Состояние по умолчанию	Функциональное назначение
1	2	3
X1	Разомкнут	Подключение или отключение терминирующих резисторов на интерфейсе ГОСТ Р 52070. По умолчанию не подключено.
X2	Разомкнут	
X12	Разомкнут	
X13	Разомкнут	
X4	Разомкнут	
X5	Разомкнут	
X15	Разомкнут	
X16	Разомкнут	
X29	Замкнуты контакты 1 и 2	Выбор микросхем памяти для работы по умолчанию (по умолчанию выбран MRAM)
X31	Замкнут	Включение или выключение питания 3,3 В на процессоре «Спутник» (по умолчанию питание включено)
X32	Замкнут	Включение или выключение питания 1,8 В на процессоре «Спутник» (по умолчанию питание включено)
X35	Замкнут	Включение или выключение питания +5V на микросхемах интерфейса ГОСТ Р 52070 (DA1, DA2)
X40	Замкнут	Включение или выключение питания на сети +1V8 (по умолчанию питание на сети +1V8 включено (см. рисунок 4))
X39	Замкнут	Включение или выключение питания –12 В (по умолчанию включено (см. рисунок 4))
X34	Замкнут	Включение или выключение питания на сети +3V3 (по умолчанию питание на сети +3V3 включено (см. рисунок 4))
X22	Замкнут на SPI1_SS–OLED	Переключение интерфейса SPI1 на OLED (разъёмы X11, X12) или на SPI Flash память DD4 (по умолчанию включен OLED интерфейс)
X7	Замкнут на +3V3–SW_EN2	Включение или отключение интерфейса SpaceWire (по умолчанию SpaceWire включен)
X6	Замкнут на +3V3–SW_EN1	
X44	Замкнут на EX8_16BIT–+3V3	Переключение режима работы контроллера внешней памяти (по умолчанию включен 16-ти битный режим)



Продолжение таблицы 19

1	2	3
X41	Замкнут на GND-JTAG_SELECT	Переключение интерфейса JTAG на ядро процессора «Спутник» или к Boundary Scan контроллеру (по умолчанию JTAG подключен к ядру процессора «Спутник»)
X23	Замкнут на SPI2_EXT-SPI2_SS	Выбор интерфейса SPI или АЦП для подключения к выводу X5 (по умолчанию выбран интерфейс SPI)
X43	Замкнут на EDAC_EN-+3V3	Включение или отключение EDAC (по умолчанию EDAC включен)
X37	В положении «OFF»	Включение или выключение питания на демонстрационной плате «Спутник»



11 Транспортирование и хранение

11.1 Для сохранности во время транспортирования и складского хранения изделие должно быть упаковано в транспортировочный кейс или тару (входит в комплект поставки) с обязательным наличием амортизационных подушек внутри упаковки.

11.2 Изделие в упаковке может транспортироваться автомобильным, железнодорожным и водным видами транспорта на любое расстояние при условии защиты от прямого воздействия атмосферных осадков.

11.3 Транспортирование изделия должно производиться в штатной упаковке, изготовленной по чертежам предприятия-разработчика упаковки, при следующих допустимых климатических условиях:

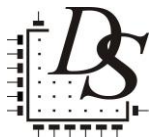
- температура воздуха от 0 °С до + 50 °С;
- относительная влажность воздуха до 98 % при температуре + 25 °С.

11.4 При любом способе транспортирования необходимо предусмотреть крепление тары с изделием к кузову (платформе) транспортного средства с помощью крепёжной арматуры.

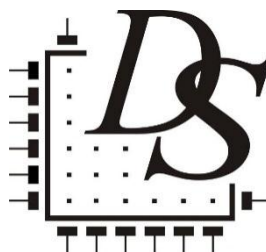
11.5 Размещение и крепление тары с изделием в транспортном средстве должны обеспечивать его устойчивое положение при транспортировании и производиться в соответствии с техническими условиями погрузки и крепления грузов на соответствующий вид транспорта.

11.6 При транспортировании изделия по железной дороге в крытых вагонах окна должны быть закрыты. Вагоны должны быть чистыми. Транспортирование изделия в вагонах, перевозивших активно действующие химикаты, а также при наличии в вагонах цементной и угольной пыли, не допускается.

11.7 Изделие должно храниться в транспортной таре в отапливаемом помещении. Допускается хранение в неотапливаемом помещении при температуре воздуха от 0 до + 50 °С и относительной влажности воздуха до 98 % (без конденсации влаги), но не более 5 лет.



Техническая поддержка:



ООО «НПП «Цифровые решения»

111250, г. Москва, ул. 2-я Синичкина, д. 9а, стр. 7

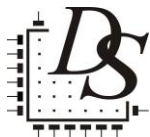
Почтовый адрес: 105066 Россия, г. Москва, а/я 18

Телефон: +7 (495) 978-2870

Факс: +7 (495) 745-4218

e-mail: support@dsol.ru

www.dsol.ru



12 Перечень сокращений

GRIO	—	General Purpose Input/Output
SPI	—	Serial Peripheral Interface
UART	—	Universal Asynchronous Receiver-Transmitter