



SPUTNIX Plug-and-Play Architecture (SxPA):

Спецификация на электрические интерфейсы приборов микроспутниковой платформы ТаблетСат

Версия 1.1
Дата: 05.05.2013

С. Карпенко
А. Сивков

Москва 2013

Версия	Дата	Автор	Лист изменений	Примечания
1.1	5.05.2013	Карпенко, Сивков	Исходная версия	нет

Внимание!

**Самая свежая версия данной Спецификации находится на сайте
компании СПУТНИКС по адресу:
<http://www.sputnix.ru>**

Оглавление

Введение.....	4
Используемые разъемы	4
Описание выводов разъемов	5
Требования к напряжению питания.....	6
Способ соединения устройств.....	7

Введение

Данный документ содержит требования к информационным разъемам и разъемам питания, которые необходимо учитывать при проектировании элементов универсальной микроспутниковой платформы типа ТаблетСат, а также приборов и служебных систем, которые планируется устанавливать на эту платформу.

Используемые разъемы

Разъем на приборе типа Micro-D «вилка» 15-контактный для информационного обмена содержит две линии CAN2B, одну шину SpaceWire. Разъем типа «plug». Распиновка приведена в таблице 1.

№ вывода	Сигнал
1	SpW_Data_in+
2	SpW_Strobe_in+
3	SpW_Data_out+
4	SpW_Strobe_out+
5	CAN_1+
6	CAN_2+
7	Резерв
8	Резерв
9	SpW_Data_in-
10	SpW_Strobe_in-
11	SpW_Data_out-
12	SpW_Strobe_out-
13	CAN_1-
14	CAN_2-
15	Test

Разъем на приборе типа Micro-D «розетка» 9-контактный для питания прибора. Распиновка приведена в таблице 2.

№ вывода	Сигнал
1	+12V
2	+12V
3	Test
4	+5V
5	+5V
6	GND
7	GND
8	GND
9	GND
Примечание: Гальваническая развязка в данной модификации не предусмотрена	

Прибор должен иметь **равное** количество информационных разъемов и разъемов питания.

Описание выводов разъемов

Таблица 3. Описание вводов разъема данных (Micro-D 15 pin)

№	Сигнал	Тип сигнала	Описание
1	SpW_Data_in+	Вход	По этому сигналу передаются данные для устройства, по интерфейсу SpaceWire. Выполняется дифференциальной парой с сигналом SpW_Data_in-.
2	SpW_Strobe_in+	Вход	Это стробирующий сигнал. Необходим для приема информации, по интерфейсу SpaceWire. Выполняется дифференциальной парой с сигналом SpW_Strobe_in-.
3	SpW_Data_out+	выход	Предназначен для передачи данных от устройства к потребителю, по интерфейсу SpaceWire. Выполняется дифференциальной парой с сигналом SpW_Data_out-.
4	SpW_Strobe_out+	выход	Это стробирующий сигнал. Необходим для передачи информации, по интерфейсу SpaceWire. Выполняется дифференциальной парой с сигналом SpW_Strobe_out-.
5	CAN_1+	Вход/выход	Этот сигнал является двунаправленным. Служит для передачи данных по интерфейсу CAN2B. Выполняется дифференциальной парой с сигналом CAN_1-. ¹
6	CAN_2+	Вход/выход	Этот сигнал является двунаправленным. Служит для передачи данных по интерфейсу CAN2B. Выполняется дифференциальной парой с сигналом CAN_2-. ²
7	Резерв	-	Зарезервирован для возможных модификаций.
8	Резерв	-	Зарезервирован для возможных модификаций.
9	SpW_Data_in-	Вход	По этому сигналу передаются данные для устройства, по интерфейсу SpaceWire. Выполняется дифференциальной парой с сигналом SpW_Data_in+.
10	SpW_Strobe_in-	Вход	Это стробирующий сигнал. Необходим для приема информации, по интерфейсу SpaceWire. Выполняется дифференциальной парой с сигналом SpW_Strobe_in+.
11	SpW_Data_out-	выход	Предназначен для передачи данных от устройства к потребителю, по интерфейсу SpaceWire. Выполняется дифференциальной парой с сигналом SpW_Data_out+.
12	SpW_Strobe_out-	выход	Это стробирующий сигнал. Необходим для передачи информации, по интерфейсу SpaceWire. Выполняется дифференциальной парой с сигналом SpW_Strobe_out+.
13	CAN_1-	Вход/выход	Этот сигнал является двунаправленным. Служит для передачи данных по интерфейсу CAN2B. Выполняется дифференциальной парой с сигналом CAN_1+.
14	CAN_2-	Вход/выход	Этот сигнал является двунаправленным. Служит для передачи данных по интерфейсу CAN2B. Выполняется дифференциальной парой с сигналом

			CAN_2+. ¹
15	Test	выход	Предназначен для проверки правильности соединения разъема. ³

Примечания:

1. Согласующий резистор (120 Ом) в приборе не устанавливается.
2. В случае, если резервирование канала передачи не требуется, эти выводы должны остаться не подключенными.
3. Сигнал Test должен быть соединен с сигналом Test на разъеме питания (MicroD 9 pin). В случае использования нескольких пар разъемов сигналы Test не соединяются в общую цепь, а выполняются отдельным проводником для каждой пары разъемов.

Сигнал TEST предназначен для корректной привязки порта питания и порта данных. Эта логика привязки заложена в маршрутизаторе сети.

Описание сигналов Test будет определено в следующей редакции документа.

Таблица 4. Описание выводов разъема питания (Micro-D 9 pin)

№	Сигнал	Тип сигнала	Описание
1	+12V	Вход	Напряжение питания +12В
2	+12V	Вход	Напряжение питания +12В
3	Test	Вход	Предназначен для проверки правильности соединения разъема. ¹
4	+5V	Вход	Напряжение питания +5В
5	+5V	Вход	Напряжение питания +5В
6	GND	Вход	Возвратный ток для +12В и +5В ²
7	GND	Вход	Возвратный ток для +12В и +5В ²
8	GND	Вход	Возвратный ток для +12В и +5В ²
9	GND	Вход	Возвратный ток для +12В и +5В ²

Примечание:

1. Сигнал Test должен быть соединен с сигналом Test на разъеме данных (MicroD 15 pin). В случае использования нескольких пар разъемов сигналы Test не соединяются в общую цепь, а выполняются отдельным проводником для каждой пары разъемов.
2. Возвратный ток не должен быть соединен на корпус прибора. Корпус заземляется отдельной шиной.

Важно отметить приборы не должны иметь в своем составе гальванической развязки по напряжению и/или сигналам данных.

Требования к напряжению питания

Название параметра	Минимальное значение	Максимальное значение
Напряжение питания +5В	+4,75В	+5,25В
Максимальный ток (+5В) в расчете на один порт		1,5А
Напряжение питания +12В	+11В	+15В

Максимальный ток (+12В) в расчете на один порт		3А, допускаются импульсы длительностью до 100мкс, до 4А
--	--	---

Важно отметить, что при включении питания не допускается перерегулирование более 20%. Приблизительный вид переходного процесса показан на рисунке 1.

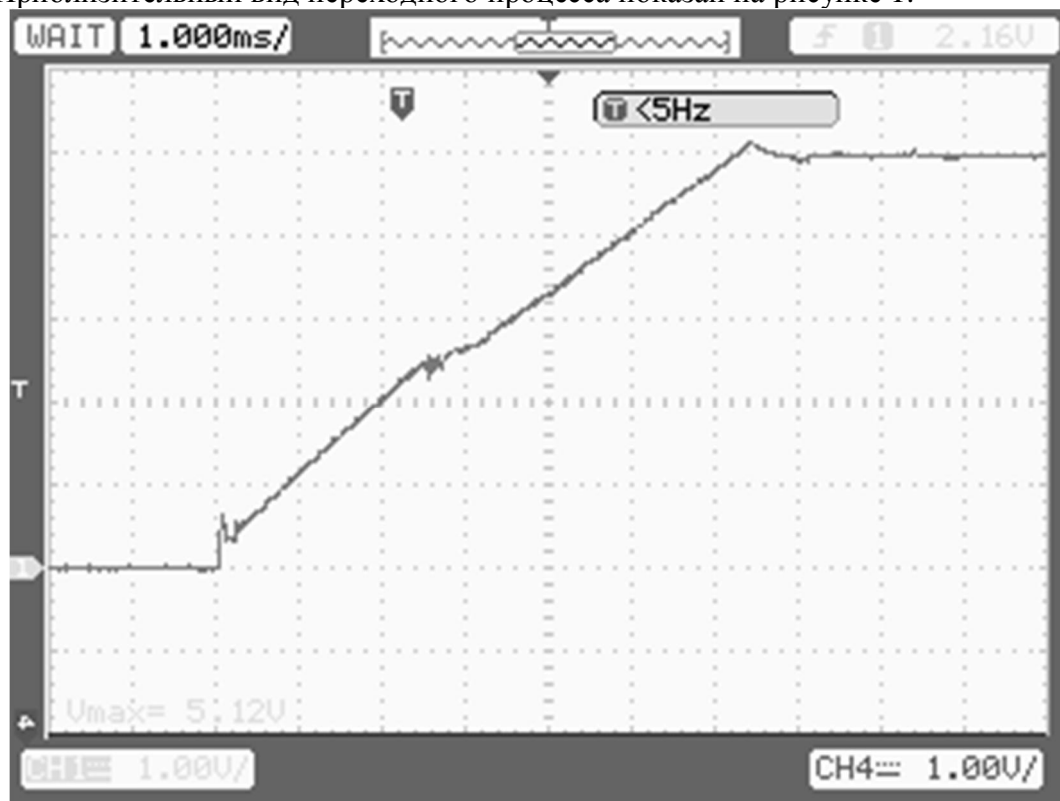


Рис.1 Переходной процесс при включении питания

Размер одной клетки 1В по вертикали и 1мс по горизонтали.

Длительность переходного процесса не должна превышать 100 мс.

Стоит отметить, что для питания нагрузки более 3А необходимо использовать два и более портов питания.

Способ соединения устройств

Все устройства выполнены согласно строгому правилу – разъемы питания и данных должны располагаться парами рядом друг с другом. Пример такого расположения приведен на рисунке 2. В роутере разъемы располагаются строго друг под другом.

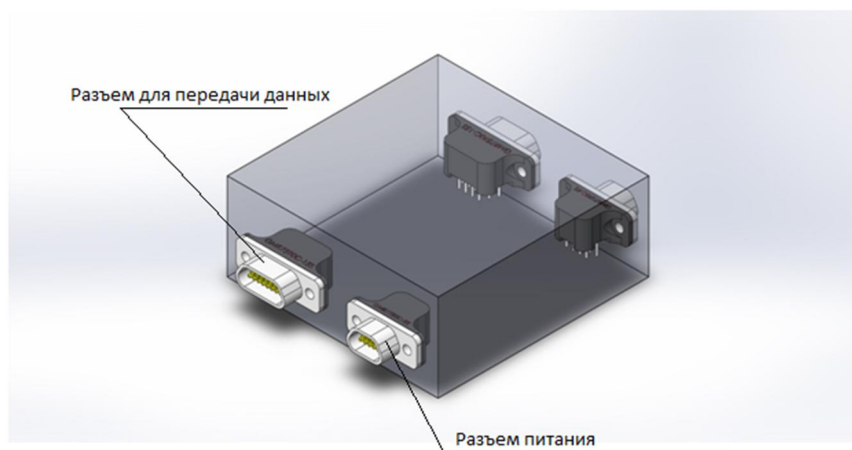


Рис.2 Правила установки разъемов

Схема подключения служебных систем и полезной нагрузки к бортовому комплексу управления в данном случае представлена на рисунке 3.

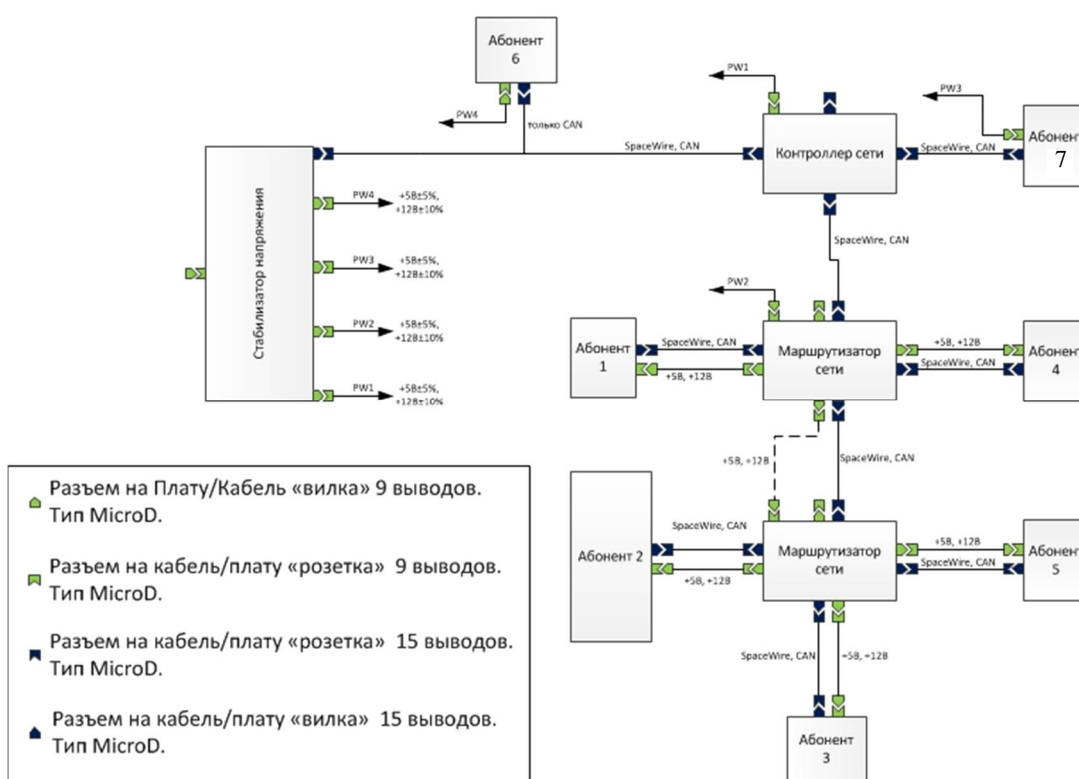


Рис.3 Схема соединения

На схеме *Маршрутизатор сети* – это SpaceWire-роутер, выполняющий функции маршрутизации трафика от прибора/к прибору полезной нагрузки (на схеме – *Абонент 1...5*). Роутер связан SpaceWire-шиной с прочими приборами и системами (служебный и полезной нагрузкой), например, с передатчиком полезной нагрузки или GPS-модулем. Так же маршрутизатор позволяет абонентам подключаться к шине CAN, т.е. выполняет роль физической линии передачи, при этом контроллеры шины в роутере не предусмотрены.

Важно отметить, что маршрутизатор обеспечивает коммутацию напряжения питания от *стабилизатора напряжения* к абонентам. Напряжение 5В поставляется абонентам по

умолчанию, напряжение 12В только после инициализации всей системы и только тем абонентам, которые в этом напряжении нуждаются.

Существенным является подключение роутеров к напряжению питания. Самый правильный способ – подключать напрямую к стабилизаторам напряжения (линии PW1...4), если это невозможно, то роутеры можно подключать последовательно (пунктирная связь). Главное помнить, что выход питания роутера должен быть подключен к специальному разъему (он отличается типом – «розетка»).

Подключение разъемов питания роутеров, типа «вилка» друг к другу категорически запрещено.

На схеме так же видно, что устройства которые не подключены к роутеру могут получать питание напрямую от стабилизатора, как правило, это устройства, подключенные к шине CAN (Абонент 6...7).

Контроллер сети всегда должен быть подключен к стабилизатору напряжения, иначе, при первом включении сеть не инициализируется.