



ЗАО НПЦ Микропроцессорные Технологии

190000, С.Петербург, а/я 84,  
[support@sicmit.com](mailto:support@sicmit.com)



ОАО НПЦ «ЭЛВИС»

124460, Москва, а/я 19,  
[market@elvees.com](mailto:market@elvees.com)

**УПРАВЛЯЮЩЕЕ ПРОГРАММНОЕ  
ОБЕСПЕЧЕНИЕ МАРШРУТИЗИРУЮЩЕГО  
КОММУТАТОРА SPACEWIRE 1892ХД2Я**

**РУКОВОДСТВО ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ**

**Редакция 1.05**

**11.07.2014**



ЗАО НПЦ Микропроцессорные Технологии

190000, С.Петербург, а/я 84,  
[support@sicmit.com](mailto:support@sicmit.com)



ОАО НПЦ «ЭЛВИС»

124460, Москва, а/я 19,  
[market@elvees.com](mailto:market@elvees.com)

## Оглавление

Список сокращений .....	3
1. Назначение .....	4
2. Структура .....	5
2.1. Блок самотестирования.....	5
2.2. Блок инициализации .....	7
2.3. Блок администрирования.....	10
2.3.1. Адресное пространство, доступное для настройки.....	12
2.3.1.1. Регистры портов SpaceWire .....	12
3. Использование .....	15

## **Список сокращений**

ПО – программное обеспечение

fw – firmware

SpW – SpaceWire

UART – Universal Asynchronous Receiver/Transmitter

RMAP – Remote memory access protocol

RISC – Restricted instruction set computer

MIPS – Microprocessor without Interlocked Pipeline Stages

ОЗУ – оперативное запоминающее устройство

ПК – персональный компьютер

MPORT – порт внешней памяти

## 1. Назначение

Управляющее программное обеспечение, firmware, (mck01-fw) 16-портового маршрутизирующего коммутатора SpaceWire 1892ХД2Я обеспечивает организацию самотестирования устройства, инициализацию необходимых блоков, работу в штатном режиме с использованием путевой, логической, регионально-логической адресаций, червячной, адаптивной групповой маршрутизаций (на базе регистров адаптивной групповой маршрутизации или таблицы маршрутизации), маршрутизацией с буферизацией, а также дает возможность производить удаленную настройку и управление устройством.

Управляющее ПО обеспечивает поддержку локального администрирования маршрутизирующего коммутатора SpaceWire 1892ХД2Я посредством использования узла UART (физический уровень: интерфейс RS-232), что позволяет конфигурировать любой программно-доступный компонент коммутатора. Также ПО обеспечивает поддержку протокола удаленного доступа в память RMAP для удаленного администрирования.

Управляющее ПО позволяет настраивать следующие параметры с помощью конфигурационных файлов и программы SPiNSAW (программа с графическим интерфейсом, которая позволяет задавать в удобном виде параметры для настройки коммутатора):

- регистры режима и состояния коммутатора;
- таблица маршрутизации;
- скорость передачи в портах SpaceWire;
- регистры для работы с управляющими кодами;
- регистры адаптивной групповой маршрутизации.

Управляющее ПО, совместно с аппаратными средствами, реализует автомат управления микросхемой 1892ХД2Я, обеспечивает реализацию всей функциональности маршрутизирующего коммутатора для сетей SpaceWire. Его декодирование и изменение пользователями без согласования с Поставщиком не допускается. Программирование микросхемы 1892ХД2Я пользователем не предусматривается и не допускается.

## 2. Структура

Управляющее ПО выполняется на центральном процессоре (CPU) коммутатора 1892ХД2Я. CPU-ядро имеет архитектуру MIPS32.

Управляющее ПО организует прием и передачу пакетов SpaceWire, отправку и обработку управляющих кодов SpaceWire (маркеры времени, коды распределенных прерываний, коды подтверждения).

В механизме управляющего ПО используется очередь буферов для хранения принимаемых и передаваемых пакетов SpaceWire, адресованных в конфигурационный порт. Таким образом, уменьшается вероятность потери пакетов, обеспечивается надежность передачи данных и сохранность пакетов.

Управляющее ПО состоит из 3 логических блоков:

- самотестирование;
- инициализация;
- администрирование.

### 2.1. Блок самотестирования

Блок самотестирования управляющего ПО коммутатора SpaceWire 1892ХД2Я запускается каждый раз после модуля инициализации аппаратной части управляющего ПО при включении питания или аппаратном сбросе микропроцессора (Reset). Инициализация аппаратной части управляющего ПО устанавливает начальное состояние регистров RISC-ядра, инициализирует кэш и внешнюю память, в зависимости от выбранного режима расположения ПО автоматически производит копирование секций кода и данных в указанные области памяти, обнуляет секцию .bss (секция для хранения неинициализированных переменных или представления области памяти) и вызывает блок самотестирования

Результаты самотестирования отражаются в специальной области памяти в специальном формате, приведенном в **Ошибка! Источник ссылки не найден.**

Штатные процедуры самотестирования коммутатора SpaceWire 1892ХД2Я включают:

- проверку функционирования базовых компонентов;
- тесты памяти таблицы маршрутизации;
- тесты регистров режима и состояния коммутатора;
- тесты регистров адаптивной групповой маршрутизации;
- тесты памяти пакетов;
- тест работы DMA конфигурационного порта:
  - формируется пакет (набор длин, байт: 16, 64, 128, 256, 512, 1024), адресованный конфигурационному порту;
  - настраиваются регистры DMA;
  - разрешается приема/передачи;

- сравниваются соответствующие области памяти пакетов;
- запись результатов тестирования во внутреннюю ОЗУ согласно специальному формату (начальный адрес указан в главе “Использование”).

Тестирование указанного блока памяти включает в себя 3 теста:

- последовательные запись/чтение в ячейку заданных значений (машинное слово) с возрастанием (инкрементацией) адресов;
- последовательные запись/чтение в ячейку заданных значений (машинное слово) с убыванием (декрементацией) адресов;
- последовательные запись/чтение в ячейку констант (машинное слово) с возрастанием (инкрементацией) адресов.

**Таблица 2.1. Структура отображения результатов тестирования памяти**

Смещение относительно базового адреса		Номер теста	Область
байты (hex)	машин. слова		
0	1	1	память пакетов
4	2	2	память пакетов
8	3	3	память пакетов
C	4	1	таблица маршрутизации
10	5	2	таблица маршрутизации
14	6	3	таблица маршрутизации
18	7	1	регистры коммутатора (первая часть)
1C	8	2	регистры коммутатора (первая часть)
20	9	3	регистры коммутатора (первая часть)
24	10	1	регистры коммутатора (вторая часть)
28	11	2	регистры коммутатора (вторая часть)
2C	12	3	регистры коммутатора (вторая часть)
30	13	1	регистр коммутатора MODE_CR
34	14	2	регистр коммутатора MODE_CR
38	15	3	регистр коммутатора MODE_CR
3C	16	1	регистры адаптивной групповой маршрутизации
40	17	2	регистры адаптивной групповой маршрутизации
44	18	3	регистры адаптивной групповой маршрутизации
48	19	–	DMA конфигурационного порта

Формирование отчета об ошибках происходит следующим образом:

- при возникновении ошибки в тестах 1 и 2 происходит прекращение данного теста и в 31 разряд слова записывается «1», а в младшие 2 байта записывается смещение до первого ошибочного адреса в тесте; при отсутствии ошибок в слово записывается «0»;
- тест 3 будет приостановлен, если превышено допустимое количество ошибок MAX\_ERROR; старшие два байта указывают маску, при которой произошла ошибка, а младшие 2 байта – количество ошибочных слов.

Тесты блоков памяти запускаются последовательно один за другим. Прерывания на этом этапе запрещены. Такой подход гарантирует полное отсутствие влияния прерываний на результаты тестирования. При наличии ошибок на этапе самотестирования происходит индикация светодиода STATUS.

## 2.2. Блок инициализации

Блок инициализации встраиваемого ПО выполняется после выполнения блока самотестирования коммутатора SpaceWire 1892XD2Я и после выполнения операций сброса (Reset), инициированных аппаратно или программно в ходе работы устройства.

Под программным управлением выполняются следующие основные действия:

- инициализация таблицы маршрутизации;
- инициализация регистров адаптивной групповой маршрутизации;
- установка скорости передачи портов SpaceWire;
- установка соединения по каждому из портов;
- проверка соединения по каждому из портов;
- инициализация DMA (настройка DMA на приём и передачу, и его последующий запуск).

Заполнение таблицы маршрутизации и регистров адаптивной групповой маршрутизации происходит при первом включении коммутатора. Сначала записывается таблица маршрутизации, в которой определены строки только для путевой маршрутизации, т.е. заполнены строки 0-N, где N – количество портов (0 - конфигурационный порт). Все остальные строки – нулевые. В каждый i-й регистр адаптивной групповой маршрутизации записывается единица в i-й разряд. Таким образом задается отсутствие альтернативных портов.

Вид заполненной после инициализации таблицы маршрутизации для 16-портового коммутатора приведен в Таблица .

Таблица 2.2. Начальное заполнение таблицы маршрутизации

Функция	Адрес	Порты																Приоритет	Признак удаления
		№ разряда																	
		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15		
Конфигурация	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Адресация	1	0	<u>1</u>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1

Функция	Адрес	Порты																Приоритет	Признак удаления			
		№ разряда																				
		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15			16	17	18
пути	2	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1			
	3	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1		
	4	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1		
	5	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1		
	6	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1		
	7	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1		
	8	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1		
	9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1		
	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1		
	11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1		
	12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1		
	13	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1		
	14	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1		
	15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1		
	16	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1		
	...	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
31	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
Логическая адресация	32	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
	33	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
	...	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
	255	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			

При получении коммутатором SpaceWire 1892XD2Я пакета проверяется значения первого байта. Значение первого байта – это номер строки в таблице маршрутизации, по которой определяется номер выходного порта, куда необходимо перенаправить пакет.



Если необходимо, чтобы после определения номера выходного порта первый байт заголовка был удален, то в строке таблицы маршрутизации необходимо записать единицу в 18-ый разряд.

Если в какой-либо строке таблицы маршрутизации записаны единицы в нескольких разрядах, соответствующих выходным портам (0-16), то это означает, что пакет перенаправится широковещательно во все указанные порты, если эти порты связаны с терминальными узлами.

Адаптивно-групповая маршрутизация используется для увеличения пропускной способности сети SpaceWire и повышения ее надежности. Она позволяет передавать пакеты по сети через альтернативные каналы, связывающие коммутаторы SpaceWire или коммутаторы и узлы SpaceWire. Если требуемый выходной порт занят, то пакет может быть отправлен на другой выходной порт, который указан в регистре.

Значения регистров адаптивной групповой маршрутизации, задаваемые при инициализации, приведены в

Таблица 2.3. Начальное заполнение регистров адаптивной групповой маршрутизации

Таблица 2.3. Начальное заполнение регистров адаптивной групповой маршрутизации

Номер порта, альтернативный i-му (ADG_OPi)																Значение регистра	
	16	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2		1
ADG_OP1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0x00008000
ADG_OP2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0x00004000
ADG_OP3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0x00002000
ADG_OP4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0x00001000
ADG_OP5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0x00000800
ADG_OP6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0x00000400
ADG_OP7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0x00000200
ADG_OP8	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0x00000100
ADG_OP9	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0x00000080
ADG_OP10	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0x00000040
ADG_OP11	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0x00000020
ADG_OP12	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0x00000010
ADG_OP13	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0x00000008

Номер порта, альтернативный i-му (ADG_OPi)																Значение регистра	
	16	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2		1
ADG_OP14	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0x00000004
ADG_OP15	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0x00000002
ADG_OP16	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0x00000001

Если в регистре адаптивной групповой маршрутизации ADG\_OPi j-й разряд (или несколько разрядов) установлен в единицу, то выходной порт i эквивалентен выходному порту j. Причем, каждый регистр ADG\_OP обязательно должен содержать хотя бы один единичный разряд.

При необходимости, строки таблицы маршрутизации, которые отвечают за логическую адресацию, а так же регистры адаптивной групповой маршрутизации, могут быть заданы пользователем в процессе работы, например, с помощью программы SPiNSAW.

В регистрах DMA настраиваются адреса и размеры областей памяти пакетов для данных на прием и передачу. В рабочем режиме коммутатора эти значения могут перенастраиваться при работе DMA, а именно при приеме/отсылке пакета конфигурационного порта.

Установка скорости передачи для каждого порта SpaceWire, а также установка начальных значений производится в регистрах режимов портов SpaceWire. Далее производится запуск портов и попытка установки соединения по каждому из портов коммутатора. Тем самым настраивается установка соединения.

### 2.3. Блок администрирования

Администрирование коммутатора SpaceWire 1892XD2Я может происходить с использованием сервисной программы SPiNSAW – автоматизированного рабочего места администрирования маршрутизирующих коммутаторов сетей SpaceWire, работающей на ПК (или любой другой программой пользователя).

SPiNSAW - программа с графическим интерфейсом, позволяющая задавать в удобном виде параметры для настройки. Руководство пользователя по работе с программой SPiNSAW описывается в отдельном документе.

Блок администрирования встраиваемого ПО состоит из двух основных частей: ПО локального администрирования (возможно с помощью программы SPiNSAW), обменивающейся данными с использованием специального протокола посредством интерфейса RS-232, и ПО поддержки протокола RMAP (также возможно с помощью программы SPiNSAW). ПО администрирования обеспечивает возможность отсылки

принятого по UART пакета в сеть и отсылки в UART принятого из сети ответного RMAP-пакета.

Блок локального администрирования через интерфейс RS-232 обменивается командами чтения, записи и записи по маске программно-доступных компонент коммутатора SpaceWire 1892XD2Я с программой SPiNSAW, работающей на инструментальном персональном компьютере (ПК).

Набор элементарных команд (сообщений), которыми обмениваются SPiNSAW и ПО коммутатора SpaceWire 1892XD2Я приведен в

Таблица 2.4. Команды локального администрирования

. Общий формат команды: «Код, параметры», где параметры зависят от кода.

Таблица 2.4. Команды локального администрирования

Код (hex)	Назначение команды	Параметры	Ответ на команду (параметры)
31 (0x1F)	Запись ячейки памяти по указанному адресу	1 Адрес ячейки (4 байта) 2 Значение для записи (4 байта)	Любое значение (1 байт)
32 (0x20)	Чтение ячейки памяти по указанному адресу	Адрес ячейки (4 байта)	Считанное значение (4 байта)
40 (0x28)	Передача пакета в сеть (RMAP)	1 Размер пакета в байтах (2 байта) 2 Номер выходного порта (4 байта) 3 Прием пакета	–

Блок поддержки протокола RMAP включает в себя:

- обработку RMAP-пакетов, пришедших в конфигурационный порт из сети;
- отсылку по RS-232 ответных RMAP-пакетов, пришедших в конфигурационный порт из сети;
- отсылку в сеть пакета, полученного по RS-232.

RMAP-пакет обрабатывается в соответствии со стандартом. Управляющее ПО поддерживает все 11 типов команд, приведенных в стандарте: read/write/read-modify-write, с подтверждением/без подтверждения, с проверкой/без проверки, с инкрементацией/без инкрементации. Поле адреса чтения/записи ячейки памяти будет использоваться как есть, без преобразований, но запись разрешена только в диапазоне адресов, соответствующем программно-доступным компонентам.

Управляющее ПО согласно стандарту отслеживает набор ошибок (status) и формирует ответный RMAP-пакет с советующим полем status. При несовпадении CRC заголовка, а также при всех других ошибках, команда не выполняется.

### 2.3.1. Адресное пространство, доступное для настройки

Адресное пространство, доступное для настройки, включает в себя таблицу маршрутизации и регистры портов SpaceWire. Оно приведено в таблице 2.5.

**Таблица 2.5 Доступное для настройки адресное пространство**

Начальный адрес (hex)	Конечный адрес (hex)	Наименование блока
B82F5000	B82F53FC	Таблица маршрутизации
B82F5400	B82F57FC	Регистры портов SpaceWire, управления коммутацией, контроллера распределенных прерываний

#### 2.3.1.1. Регистры портов SpaceWire

Перечень доступных для настройки регистров SpaceWire микросхемы 1892ХД2Я приведен в таблице 2.6. В графе «адрес» указано смещение относительно 0xB82F5400 – базового адреса начала адресного пространства регистров микросхемы 1892ХД2Я. Формат регистров приведен в руководстве пользователя микросхемы 1892ХД2Я.

**Таблица 2.5 Доступное для настройки адресное пространство**

Условное обозначение	Описание	Адрес
Status 1	Регистр статуса канала SpaceWire 1	40
Status 2	Регистр статуса порта SpaceWire 2	44
Status 3	Регистр статуса порта SpaceWire 3	48
Status 4	Регистр статуса порта SpaceWire 4	4C
Status 5	Регистр статуса порта SpaceWire 5	50
Status 6	Регистр статуса порта SpaceWire 6	54
Status 7	Регистр статуса порта SpaceWire 7	58
Status 8	Регистр статуса порта SpaceWire 8	5C
Status 9	Регистр статуса порта SpaceWire 9	60
Status 10	Регистр статуса порта SpaceWire 10	64
Status 11	Регистр статуса порта SpaceWire 11	68
Status 12	Регистр статуса порта SpaceWire 12	6C
Status 13	Регистр статуса порта SpaceWire 13	70
Status 14	Регистр статуса порта SpaceWire 14	74

Условное обозначение	Описание	Адрес
Status 15	Регистр статуса порта SpaceWire 15	78
Status 16	Регистр статуса порта SpaceWire 16	7C
MODE_CR1	Регистр режима работы порта SpaceWire 1	80
MODE_CR2	Регистр режима работы порта SpaceWire 2	84
MODE_CR3	Регистр режима работы порта SpaceWire 3	88
MODE_CR4	Регистр режима работы порта SpaceWire 4	8C
MODE_CR5	Регистр режима работы порта SpaceWire 5	90
MODE_CR6	Регистр режима работы порта SpaceWire 6	94
MODE_CR7	Регистр режима работы порта SpaceWire 7	98
MODE_CR8	Регистр режима работы порта SpaceWire 8	9C
MODE_CR9	Регистр режима работы порта SpaceWire 9	A0
MODE_CR10	Регистр режима работы порта SpaceWire 10	A4
MODE_CR11	Регистр режима работы порта SpaceWire 11	A8
MODE_CR12	Регистр режима работы порта SpaceWire 12	AC
MODE_CR13	Регистр режима работы порта SpaceWire 13	B0
MODE_CR14	Регистр режима работы порта SpaceWire 14	B4
MODE_CR15	Регистр режима работы порта SpaceWire 15	B8
MODE_CR16	Регистр режима работы порта SpaceWire 16	BC
TX_SPEED1	Регистр коэффициента скорости передач порта SpaceWire 1	C0
TX_SPEED2	Регистр коэффициента скорости передач порта SpaceWire 2	C4
TX_SPEED3	Регистр коэффициента скорости передач порта SpaceWire 3	C8
TX_SPEED4	Регистр коэффициента скорости передач порта SpaceWire 4	CC
TX_SPEED5	Регистр коэффициента скорости передач порта SpaceWire 5	D0
TX_SPEED6	Регистр коэффициента скорости передач порта SpaceWire 6	D4
TX_SPEED7	Регистр коэффициента скорости передач порта SpaceWire 7	D8
TX_SPEED8	Регистр коэффициента скорости передач порта SpaceWire 8	DC
TX_SPEED9	Регистр коэффициента скорости передач порта SpaceWire 9	E0
TX_SPEED10	Регистр коэффициента скорости передач порта SpaceWire 10	E4
TX_SPEED11	Регистр коэффициента скорости передач порта SpaceWire 11	E8
TX_SPEED12	Регистр коэффициента скорости передач порта SpaceWire 12	EC
TX_SPEED13	Регистр коэффициента скорости передач порта SpaceWire 13	F0
TX_SPEED14	Регистр коэффициента скорости передач порта SpaceWire 14	F4
TX_SPEED15	Регистр коэффициента скорости передач порта SpaceWire 15	F8
TX_SPEED16	Регистр коэффициента скорости передач порта SpaceWire 16	FC
RX_SPEED1	Регистр коэффициента скорости приема порта SpaceWire 1	100
RX_SPEED2	Регистр коэффициента скорости приема порта SpaceWire 2	104

Условное обозначение	Описание	Адрес
RX_SPEED3	Регистр коэффициента скорости приема порта SpaceWire 3	108
RX_SPEED4	Регистр коэффициента скорости приема порта SpaceWire 4	10С
RX_SPEED5	Регистр коэффициента скорости приема порта SpaceWire 5	110
RX_SPEED6	Регистр коэффициента скорости приема порта SpaceWire 6	114
RX_SPEED7	Регистр коэффициента скорости приема порта SpaceWire 7	118
RX_SPEED8	Регистр коэффициента скорости приема порта SpaceWire 8	11С
RX_SPEED9	Регистр коэффициента скорости приема порта SpaceWire 9	120
RX_SPEED10	Регистр коэффициента скорости приема порта SpaceWire 10	124
RX_SPEED11	Регистр коэффициента скорости приема порта SpaceWire 11	128
RX_SPEED12	Регистр коэффициента скорости приема порта SpaceWire 12	12С
RX_SPEED13	Регистр коэффициента скорости приема порта SpaceWire 13	130
RX_SPEED14	Регистр коэффициента скорости приема порта SpaceWire 14	134
RX_SPEED15	Регистр коэффициента скорости приема порта SpaceWire 15	138
RX_SPEED16	Регистр коэффициента скорости приема порта SpaceWire 16	13С

### 3. Использование

Управляющее ПО предоставляется пользователю без исходных кодов, в виде бинарного файла.

Управляющее ПО должно записываться в ПЗУ, подключенное к выводу nCS[3] микросхемы 1892ХД2Я (начиная с адреса 0xbfc00000). После включения питания или системного сброса коммутатора управление получает модуль инициализации аппаратной части управляющего ПО, который устанавливает начальное состояние регистров коммутатора, инициализирует системную память, загружает в нее необходимые секции кода и данных управляющего ПО (согласно заданному режиму), а далее последовательно запускаются логические блоки управляющего ПО (самотестирование, инициализация, администрирование).

Управляющее ПО микросхемы 1892ХД2Я производит следующие настройки аппаратуры и задает следующие режимы:

- UART – 57600 бод, 8-N-1 (8 битов информации, отсутствие служебного бита проверки на четность/нечетность, 1 стоп-бит в конце пакета);
- режим работы DS-макроячейки: LinkStart (режим AutoStart устанавливать не рекомендуется);
- расположение в памяти при исполнении программы:
  - mck01-fw-x-xx-eram* (external RAM):
    - секция кода - 0x80000000 (внешнее ОЗУ), секция данных - 0xb8000000 (внутреннее ОЗУ), очередь SpaceWire-пакетов - 0x80000000 (внешнее ОЗУ);
    - результаты шкалы самотестирования: 0xb8007c00 (внутреннее ОЗУ);
  - mck01-fw-x-xx*:
    - секция кода - 0x9fc00000 (внешнее ПЗУ), секция данных - 0xb8000000 (внутреннее ОЗУ), очередь SpaceWire-пакетов - 0xb8000000 (внутреннее ОЗУ);
    - результаты шкалы самотестирования: 0xb8007e80 (внутреннее ОЗУ).

Пользователь может производить настройку и управление работой микросхемы 1892ХД2Я посредством интерфейса RS-232 и программы SpiNSAW, работающей на ПК. Пользователь может разработать и свою программу, основываясь на командах, приведенных в таблице 2.4. Также пользователь может удаленно управлять коммутатором 1892ХД2Я посредством протокола RMAP.