

Российская академия наук

Федеральное государственное унитарное предприятие
ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЙ ЗАВОД НАУЧНОГО ПРИБОРОСТРОЕНИЯ
со **Специальным конструкторским бюро**

МОДУЛЬ-НОСИТЕЛЬ CompactPCI 6U

4100

СОДЕРЖАНИЕ

1 ОПИСАНИЕ И РАБОТА.....	3
1.1 НАЗНАЧЕНИЕ ИЗДЕЛИЯ	3
1.2 ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ:	5
1.3 СОСТАВ ИЗДЕЛИЯ.....	5
1.4 УСТРОЙСТВО И РАБОТА	6
1.4.1 Конструкция	6
1.4.2 Назначение контактов разъемов.....	7
1.4.3 Конфигурационное пространство модуля.....	8
1.4.4 Принцип действия модуля.....	12
1.4.5 Адресация субмодулей и вспомогательных устройств модуля-носителя	13
ПРИЛОЖЕНИЕ А (справочное) Сигналы шины CompactPCI (разъем P1/J1)	16
ПРИЛОЖЕНИЕ Б (справочное) Перечень плат-мезонинов	17
ПРИЛОЖЕНИЕ В (справочное) Субмодули.....	19
В.1 СПИСОК СУБМОДУЛЕЙ	19
В.2 ОПИСАНИЯ СУБМОДУЛЕЙ.....	20
В.2.1 Субмодуль i16_pci	20
В.2.2 Субмодуль o16_pci	21
В.2.3 Субмодуль io16_pci	22
В.2.4 Субмодуль a4d8_pci	23
ПРИЛОЖЕНИЕ Г (справочное) Конфигурационные EPROM.....	25

Настоящий документ КУНИ.467239.005РЭ предназначен для изучения принципа действия, устройства и работы модуля-носителя CompactPCI 6U 4100 (в дальнейшем – модуль-носитель), правил обслуживания при эксплуатации и содержит сведения, необходимые для поддержания его в рабочем состоянии.

1 ОПИСАНИЕ И РАБОТА

1.1 Назначение изделия

1.1.1 Модуль-носитель предназначен для сопряжения с шиной CompactPCI различных устройств, изготовленных в виде плат-мезонинов. Платы-мезонины могут выполнять разнообразные функции, такие, как дискретный ввод-вывод, аналоговый ввод-вывод, измерение частоты, генерация сигналов заданной формы, синхронное детектирование и другие. Устройства, реализованные на платах-мезонинах, могут иметь параллельный, последовательный или параллельно-последовательный интерфейсы.

1.1.2 Гибкость, обеспечиваемая модулем-носителем, достигается благодаря «системе на кристалле», выполненной на микросхеме программируемой логики (ПЛИС). Микросхема ПЛИС содержит интерфейс CompactPCI и внутреннюю шину, к которой подключаются submodule, обеспечивающие сопряжение различных плат-мезонинов с интерфейсом CompactPCI. Состав submodule определяется содержанием микросхемы конфигурационного EPROM. Микросхема EPROM устанавливается в «панельку» на модуле-носителе; она выбирается исходя из требуемого состава плат-мезонинов, размещаемых на модуле-носителе.

1.1.3 Модуль-носитель рассчитан на установку до восьми плат-мезонинов.

1.1.4 Модуль-носитель является модулем открытого типа 6U по ГОСТ 28601.3-90, выполнен на печатной плате размерами 233,35 мм x 160 мм и при эксплуатации требует размещения в каркасе со встроенной CompactPCI магистралью и устройством электропитания (в крейте). Модуль-носитель занимает 1 позицию на магистрали CompactPCI и имеет ширину лицевой панели 20 мм.

1.1.5 Модуль-носитель предназначен для работы в отапливаемых помещениях с условиями эксплуатации указанными в таблице 1.

Таблица 1 – Условия эксплуатации

Воздействующий фактор	Значения воздействующих факторов	Группа исполнения по ГОСТ 12997-84
1 Диапазон температуры окружающего воздуха, °С	от 5 до 65	B4
2 Верхнее значение относительной влажности, %	80 при 35 °С и ниже без конденсации влаги	B4
3 Диапазон атмосферного давления, кПа	от 84 до 106,7	P1
4 Синусоидальная вибрация, Гц	10 – 55 при амплитуде смещения 0,35 мм	N2

1.1.6 Номиналы напряжений питания модуля-носителя (допустимое изменение напряжения соответствуют спецификации PICMG 2.0 R3.0):

- +5,0 В +5% / -3%;
- +12,0 В ±5%.

1.1.7 По степени защиты от проникновения воды, пыли и посторонних твердых частиц до установки в кейс модуль-носитель является незащищенным – исполнение IP 00 по ГОСТ 14254-96.

1.2 Технические характеристики:

- максимальное количество устанавливаемых плат-мезонинов – 8;
- модуль соответствует спецификации PIGMG 2.0 R3.0, 32 бит, 5 В, 33 МГц;
- адресное пространство, занимаемое модулем на шине CompactPCI – 512 байт;
- питание
- поддержка 4-х источников прерывания с возможностью генерации прерываний по сигналам, поступающим от плат-мезонинов;

1.3 Состав изделия

Состав модуля-носителя должен соответствовать таблице 2.

Таблица 2

Обозначение модификации	Наименование	Количество
КУНИ.467239.005	Модуль-носитель CompactPCI 6U 4100	1
	Вилка D-Sub37 HARTING	2
	Кожух D-Sub37 HARTING	2
	Винт D-Sub HARTING	4
КУНИ.746614.007	Стойка	8
КУНИ.746614.006	Стойка	6
	Винт ММ2,5	20
	Шайба С2,5	20
КУНИ.467239.005РЭ	Руководство по эксплуатации	1
КУНИ.467239.005ПС	Паспорт	1

1.4 Устройство и работа

1.4.1 Конструкция

1.4.1.1 Модуль-носитель конструктивно является модулем открытого типа 6U. Все элементы модуля-носителя расположены на одной печатной плате, имеющей специальный экранированный разъем X19 для подключения модуля-носителя к магистрали CompaqPCI (приложение А). Фрагмент сборочного чертежа печатной платы модуля-носителя изображен на рисунке 1.

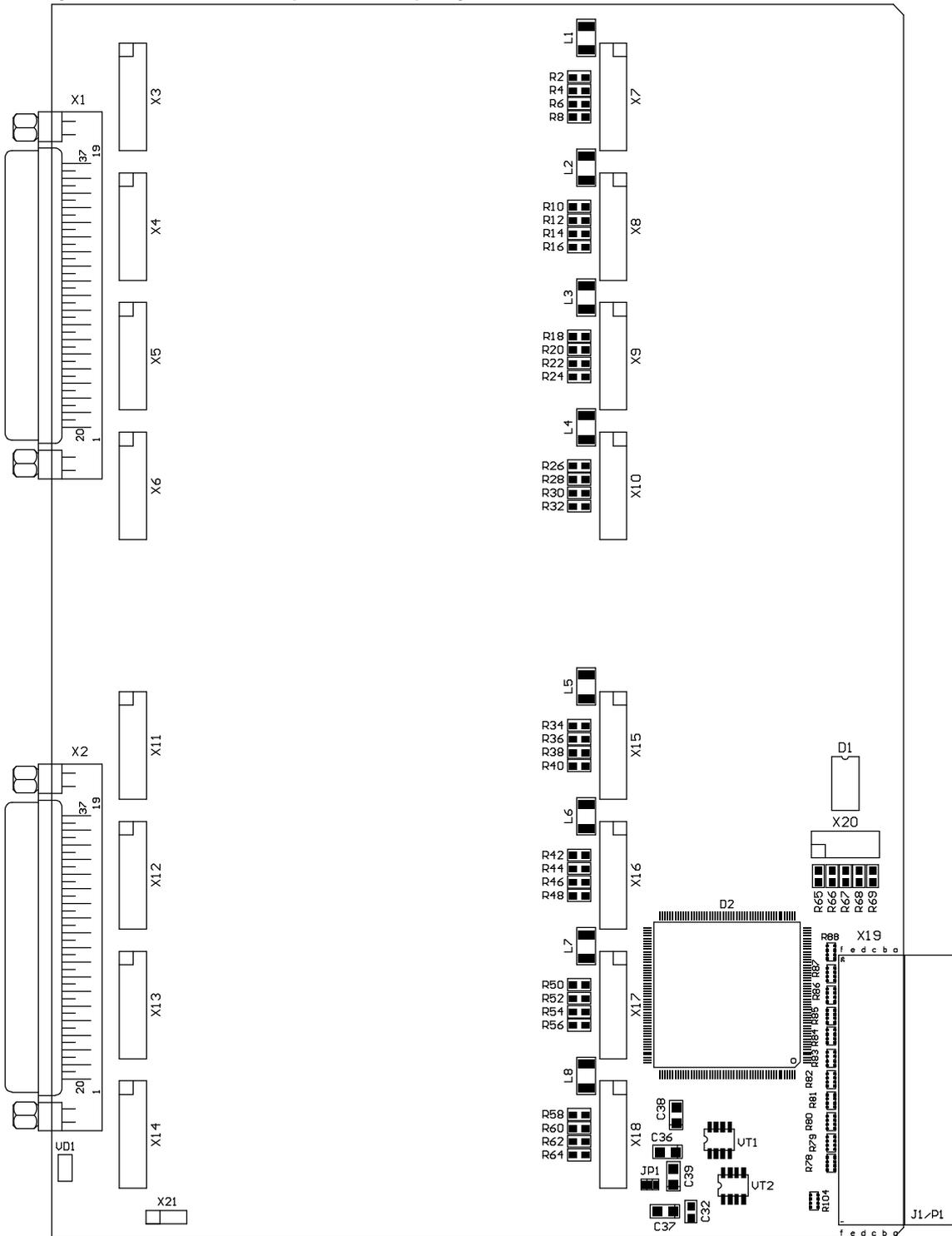


Рисунок 1 – Модуль-носитель 4100

Модуль-носитель имеет 8 позиций для установки плат-мезонинов. Плата-мезонин может занимать одну, две или четыре позиции. Нумерация позиций на модуле носителя – сверху вниз. Разъемы X3, X7 относятся к позиции 1, разъемы X4, X8 относятся к позиции 2, ..., разъемы X14, X18 относятся к позиции 8.

Микросхема конфигурационного EPROM (D1) устанавливается в панельку. Эта микросхема не входит в комплект поставки модуля-носителя и приобретается отдельно, так как ее прошивка зависит от состава используемых плат-мезонинов.

16-контактные разъемы (X3–X18) служат для установки плат-мезонинов. Для фиксации плат-мезонинов в комплект поставки модуля-носителя включены стойки с винтами и шайбами.

37-контактные разъемы на лицевой панели модуля-носителя (X1, X2) предназначены для подключения внешних сигналов.

1.4.2 Назначение контактов разъемов

1.4.2.1 Контакты разъемов X3–X6 и X11–X14 соединены соответственно с контактами разъемов X1 и X2, что обеспечивает возможность непосредственного подключения необходимых сигналов к платам-мезонином через разъемы лицевой панели. На каждый из разъемов X3–X6 и X11–X14 приходят 9 печатных проводников.

Соединения между разъемами X3–X6 и X1, а также между разъемами X11–X14 и X2 описаны в приведенных ниже таблицах. Таблица 3 позволяет определить номер контакта платы-мезонина по номеру контакта разъема лицевой панели, а таблица 4 – по номеру контакта платы-мезонина – номер контакта лицевого разъема.

Таблица 3 – Соединение контактов разъемов X1, X2 с контактами разъемов X3 – X6, X11 – X14

Разъем X1				Разъем X2			
Конт.	Адрес	Конт.	Адрес	Конт.	Адрес	Конт.	Адрес
1	не исп.	20	X6: 16	1	не исп.	20	X14: 16
2	X6: 15	21	X6: 13,14	2	X14: 15	21	X14: 13,14
3	X6: 11,12	22	X6: 9,10	3	X14: 11,12	22	X14: 9,10
4	X6: 7,8	23	X6: 5,6	4	X14: 7,8	23	X14: 5,6
5	X6: 3,4	24	X6: 1,2	5	X14: 3,4	24	X14: 1,2
6	X5: 16	25	X5: 15	6	X13: 16	25	X13: 15
7	X5: 13,14	26	X5: 11,12	7	X13: 13,14	26	X13: 11,12
8	X5: 9,10	27	X5: 7,8	8	X13: 9,10	27	X13: 7,8
9	X5: 5,6	28	X5: 3,4	9	X13: 5,6	28	X13: 3,4
10	X5: 1,2	29	X4: 16	10	X13: 1,2	29	X12: 16
11	X4: 15	30	X4: 13,14	11	X12: 15	30	X12: 13,14
12	X4: 11,12	31	X4: 9,10	12	X12: 11,12	31	X12: 9,10
13	X4: 7,8	32	X4: 5,6	13	X12: 7,8	32	X12: 5,6
14	X4: 3,4	33	X4: 1,2	14	X12: 3,4	33	X12: 1,2
15	X3: 16	34	X3: 15	15	X11: 16	34	X11: 15
16	X3: 13,14	35	X3: 11,12	16	X11: 13,14	35	X11: 11,12
17	X3: 9,10	36	X3: 7,8	17	X11: 9,10	36	X11: 7,8
18	X3: 5,6	37	X3: 3,4	18	X11: 5,6	37	X11: 3,4
19	X3: 1,2	--	--	19	X11: 1,2	--	--

Таблица 4 – Соединение контактов разъемов X3 – X6, X11 – X14 с контактами разъемов X1, X2

Контакт	Адрес							
	X3	X4	X5	X6	X11	X12	X13	X14
1, 2	X1: 19	X1:33	X1: 10	X1: 24	X2: 19	X2: 33	X2: 10	X2: 24
3, 4	X1: 37	X1:14	X1: 28	X1: 5	X2: 37	X2: 14	X2: 28	X2: 5
5, 6	X1: 18	X1:32	X1: 9	X1: 23	X2: 18	X2: 32	X2: 9	X2: 23
7, 8	X1: 36	X1:13	X1: 27	X1: 4	X2: 36	X2: 13	X2: 27	X2: 4
9, 10	X1: 17	X1:31	X1: 8	X1: 22	X2: 17	X2: 31	X2: 8	X2: 22
11, 12	X1: 35	X1:12	X1: 26	X1: 3	X2: 35	X2: 12	X2: 26	X2: 3
13, 14	X1: 16	X1:30	X1: 7	X1: 21	X2: 16	X2: 30	X2: 7	X2: 21
15	X1: 34	X1:11	X1: 25	X1: 2	X2: 34	X2: 11	X2: 25	X2: 2
16	X1: 15	X1:29	X1: 6	X1: 20	X2: 15	X2: 29	X2: 6	X2: 20

Разъемы X7 – X10 и X15 – X18 обеспечивают возможность обмена логическими сигналами (PA[7..0], PB[7..0], ... , PH[7..0]) между модулем-носителем и платами-мезонинами, а также служат для подачи напряжения питания на платы-мезонины (таблица 5). Через каждый из разъемов возможна передача до 8 логических сигналов ТТЛ / КМОП. Направление передачи сигналов может быть любым.

Таблица 5 – Назначение контактов разъемов X7 – X10 и X15 – X18

Контакт	Адрес							
	X7	X8	X9	X10	X15	X16	X17	X18
1, 2	+5 В							
3, 4	Не используются							
5	PA0	PB0	PC0	PD0	PE0	PF0	PG0	PH0
6	PA1	PB1	PC1	PD1	PE1	PF1	PG1	PH1
7	PA2	PB2	PC2	PD2	PE2	PF2	PG2	PH2
8	PA3	PB3	PC3	PD3	PE3	PF3	PG3	PH3
9	PA4	PB4	PC4	PD4	PE4	PF4	PG4	PH4
10	PA5	PB5	PC5	PD5	PE5	PF5	PG5	PH5
11	PA6	PB6	PC6	PD6	PE6	PF6	PG6	PH6
12	PA7	PB7	PC7	PD7	PE7	PF7	PG7	PH7
13, 14	Не используются							
15,16	Общий							

Назначение контактов разъема шины CompactPCI (X19) приведено для справок в приложении А.

1.4.3 Конфигурационное пространство модуля

Общая структура конфигурационного пространства любого устройства CompactPCI имеет вид, представленный в таблице 6. В таблице отмечены области (регистры), которые используются в модуле-носителе.

Таблица 6 – Конфигурационное пространство

Адрес (hex)	Байт			
	3	2	1	0
00	Device ID		Vendor ID	
04	Status Register		Command Register	
08	Class Code			Revision ID
0C	BIST	Header Type	Latency Timer	Cache Line Size
10	Base Address Register 0			
14	Base Address Register 1			
18	Base Address Register 2			
1C	Base Address Register 3			
20	Base Address Register 4			
24	Base Address Register 5			
28	Card Bus CIS Pointer			
2C	Subsystem ID		Subsystem Vendor ID	
30	Expansion ROM Base Address Register			
34	Reserved			Capabilities Pointer
38	Reserved			
3C	Maximum Latency	Minimum Grant	Interrupt Pin	Interrupt Line

Назначение используемых в модуле-носителе регистров конфигурационного пространства приведено в таблице 7

Таблица 7 – Назначение регистров

Название регистра	Тип доступа	Содержимое (hex)	Назначение
Vendor ID	R	0x1172	Идентификатор изготовителя устройства
Device ID	R	0x4100	Идентификатор устройства
Command Register	R/W	нач. значение: 0x3	Регистр команд (таблица 8)
Status Register	R/W	нач. значение: 0x400	Регистр статуса (таблица 9)
Revision ID	R	0x1	Номер изменения (версия) устройства
Class Code	R	0x98000	Указывает на класс устройств
Base Address Register 0	R/W	0xE1411000	Базовый адрес модуля-носителя. Автоматически назначается программой POST (приведено для справок).
Interrupt Line	R	0xF	Номер линии контроллера прерывания. Автоматически назначается программой POST (приведено для справок).
Interrupt Pin	R	0x1	Указывает на то, какая из линий прерывания используется: 0x1 – INTA#, 0x2 – INTB#, 0x3 – INTC#, 0x4 – INTD#. Если устройство не поддерживает прерывания – 0x0. Значения от 0x5 до 0xFF зарезервированы.

Таблица 8 – Регистр команд

Бит	Обозначение	Тип доступа	Описание
0	<code>io_ena</code>	R/W	Разрешение доступа через адресное пространство портов ввода/вывода: лог. «1» – доступ разрешен.
1	<code>mem_ena</code>	R/W	Разрешение доступа через адресное пространство памяти: лог. «1» – доступ разрешен.
2	<code>mstr_ena</code>	R/W	Разрешение работы в роли ведущего устройства (Master): лог. «1» позволяет устройству занимать шину CompactPCI
3	не использ.	--	--
4	<code>mwi_ena</code>	R/W	Разрешение выполнения команд MWI (Master Write and Invalidate): лог. «1» – команды разрешены
5	не использ.	--	--
6	<code>perr_ena</code>	R/W	Разрешение формирования сигнала ошибки четности (<code>PEERR#</code>): лог. «1» – формирование разрешено
7	не использ.	--	--
8	<code>serr_ena</code>	R/W	Разрешение формирования сигнала ошибки четности адреса (<code>SEERR#</code>): лог. «1» – формирование разрешено, при этом бит <code>perr_ena</code> также должен быть равен лог. «1».
15..9	не использ.	--	--

Таблица 9 – Регистр статуса

Бит	Обозначение	Тип доступа	Описание
3..0	не использ.	--	Зарезервированы
4	cap_list_ena	R	Разрешение работы регистра «Capabilities Pointer»
5	pci_66mhz_capable	R	Поддержка устройством частоты тактирования 66МГц: лог. «1» – 66МГц, лог. «0» – 33МГц
7..6	не использ.	--	Зарезервированы
8	dat_par_rep	R/W	Ошибка четности данных. Выставляется ведущим устройством. Разряд принимает значение лог. «1» в том случае, если сигнал PERR# был сформирован: 1) ведущим устройством во время выполнения операции чтения; 2) подчиненным устройством во время выполнения операции записи
10..9	devsel_tim	R	Существуют 3 типа устройств, кодируемых разрядами devsel_tim : В"00" – быстрое; В"01" – среднее; В"10" – медленное. Значение В"11" – зарезервировано.
11	tabort_sig	R/W	Этот разряд устанавливается в состояние лог. «1» подчиненным устройством, когда оно прекращает операцию на шине посредством цикла "Target-Abort" (аварийное завершение работы).
12	tar_abrt_rec	R/W	Этот разряд устанавливается в состояние лог. «1» ведущим устройством, когда оно обнаруживает прекращение подчиненным устройством операции на шине посредством цикла "Target-Abort" (аварийное завершение работы). Все ведущие устройства должны использовать этот разряд.
13	mstr_abrt	R/W	Этот разряд устанавливается в состояние лог. «1» ведущим устройством, когда оно прекращает операцию на шине (за исключением специального цикла) посредством цикла "Master-Abort" (аварийное завершение работы).
14	serr_set	R/W	Этот разряд устанавливается устройством в состояние лог. «1», когда им был установлен сигнал SERR#
15	det_par_err	R/W	Этот разряд устанавливается устройством в состояние лог. «1» при обнаружении ошибки четности, даже если 6-й разряд регистра статуса perr_ena не был установлен.

1.4.4 Принцип действия модуля

1.4.4.1 Принципиальная электрическая схема модуля-носителя приведена в приложении Б. Обмен данными между платами-мезонинами и шиной CompactPCI осуществляется посредством ПЛИС (D2).

Структура ПЛИС показана на рисунке 2. Внутренняя шина обеспечивает возможность чтения/записи как 32- и 16-разрядных слов, так и отдельных байтов; также осуществляет «географическую» адресацию субмодулей, поддерживает прерывания. В пределах каждого субмодуля можно адресовать до 16 шестнадцатиразрядных регистров. Субмодули занимают половину адресного пространства модуля (256 байт); другая половина отведена для устройств модуля: контроллера прерываний, памяти с произвольным доступом (RAM) и интерфейса к перепрограммируемой памяти (EEPROM), см. далее.

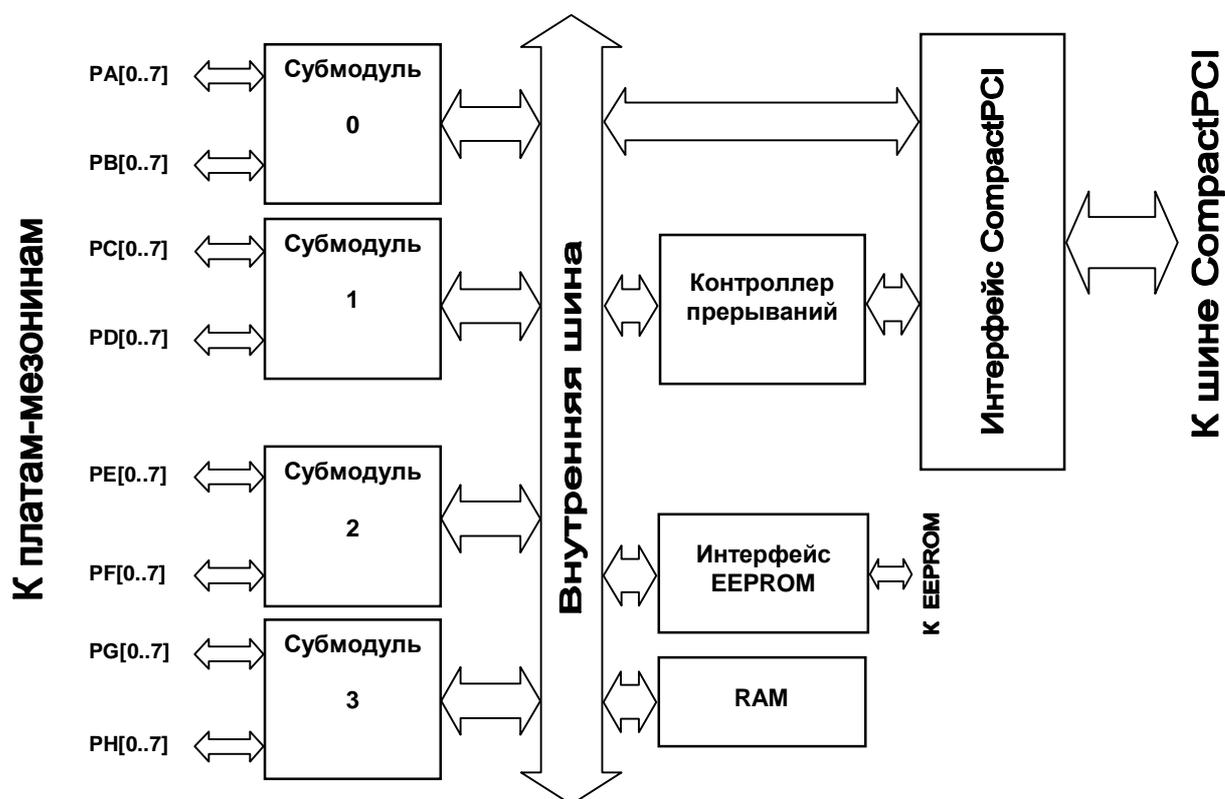


Рисунок 2 – Структурная схема ПЛИС модуля-носителя

Используемая архитектура позволяет легко сочетать различные платы-мезонины (приложение В) и соответствующие интерфейсы к ним (приложение Г, приложение Д). При этом накладываются следующие ограничения:

- платы-мезонины, занимающие по одной позиции, должны объединяться в пары, так как они обслуживаются одним субмодулем;
- платы-мезонины, занимающие четыре позиции, обслуживаются парой субмодулей.

Помимо субмодулей, к внутренней шине подключаются также интерфейс EEPROM и память с произвольным доступом (RAM).

1.4.5 Адресация submodule и вспомогательных устройств модуля-носителя

Адреса регистров submodule на шине CompactPCI определяются суммой трех слагаемых: базового адреса модуля-носителя (Base Address Register 0), адреса submodule и адреса регистра submodule. Адрес submodule определяется его позицией в соответствии с таблицей 10.

Таблица 10

Submodule	Шестнадцатиразрядный адрес
0	0x0
1	0x40
2	0x80
3	0xC0

Кроме submodule, непосредственно обслуживающих платы-мезонины, в модуле-носителе присутствуют вспомогательные устройства: электрически перепрограммируемое постоянное запоминающее устройство (EEPROM) емкостью 128 байт, память с произвольным доступом (RAM), а также контроллер прерываний.

RAM и EEPROM предоставляются в распоряжение пользователя. В частности, EEPROM может служить для хранения информации об установленных платах-мезонинах.

Адресное пространство модуля-носителя представлено в таблице 11.

Таблица 11 – Адресное пространство модуля-носителя

Шестнадцатеричный адрес	Доступ	Регистр
0x0 – 0x3F	*	Регистры submodule 0
0x40 – 0x7F	*	Регистры submodule 1
0x80 – 0xBF	*	Регистры submodule 2
0xC0 – 0xFF	*	Регистры submodule 3
0x100	R/W, byte	Регистр данных EEPROM
0x104	R/W, byte	Регистр адреса EEPROM
0x108	R/W, byte	Регистр команд EEPROM
0x180	R/W, byte	Регистр управления контроллера прерываний
0x184	R/W, byte	Регистр прерываний
0x1C0 – 0x1FF	R/W, double word, word, byte	Память с произвольным доступом (RAM)

* – определяется submodule

1.4.5.1 Регистры обмена данными с EEPROM (0x100, 0x104, 0x108)

Электрически стираемое постоянное запоминающее устройство (EEPROM) служит для хранения пользовательской информации.

Обмен данными с EEPROM осуществляется через три регистра – регистр данных, регистр адреса и регистр кода операции. Порядок обмена следующий: запись данных (для операций, требующих этого) по адресу 0x100, запись адресной информации по адресу 0x104 и запись кода операции по адресу 0x108.

Все операции обмена данными с регистрами управления EEPROM побайтовые.

Запись операции в регистр кода операции автоматически вызывает ее выполнение в EEPROM. Процесс выполнения операции может требовать некоторого времени, поэтому необходимо предварительно проверить готовность EEPROM. Это можно сделать, читая старший бит регистра кода операции. Чтение «1» показывает, что идет выполнение операции; чтение «0» означает готовность к выполнению следующей операции.

Регистр данных *Data*

D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
7	6	5	4	3	2	1	0

Регистр адреса *Addr*

---	A6	A5	A4	A3	A2	A1	A0
7	6	5	4	3	2	1	0

Регистр кода операции *Cmd*

EEPROM busy	---	---	---	---	---	Operation code, bit 1	Operation code, bit 0
7	6	5	4	3	2	1	0

Коды возможных операций EEPROM приведены в таблице 12.

Таблица 12

Операция	Регистры																
	Cmd		Addr[6..0]							Data[7..0]							
	1	0	6	5	4	3	2	1	0	7	6	5	4	3	2	1	0
	Op Code		A6	A5	A4	A3	A2	A1	A0	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
Разрешение записи / стирания	0	0	1	1	x	x	x	x	x								
Чтение	1	0	Адрес														
Запись	0	1	Адрес							Данные							
Стирание	1	1	Адрес														
Стирание всех ячеек	0	0	1	0	x	x	x	x	x								
Запись во все ячейки	0	0	0	1	x	x	x	x	x	Данные							
Запрещение записи / стирания	0	0	0	0	x	x	x	x	x								
Примечание – Значение x любое																	

1.4.5.2 Контроллер прерываний

Контроллер прерываний модуля-носителя предназначен для обработки прерываний, генерируемых submodule.

Он имеет четыре входа сигналов запросов прерываний IN0 ... IN3 , поступающих от submodule 0 ... 3. Запрос по входу IN0 имеет высший приоритет, запрос по входу IN3 – низший.

1.4.5.3 Память с произвольным доступом

Память с произвольным доступом (RAM) предназначена для хранения временных данных пользователя, а также может использоваться в целях тестирования модуля-носителя. Ячейки памяти с произвольным доступом располагаются по адресам 0x1C0 ... 0x1FF. При обращении к памяти возможны следующие операции: чтение или запись байта, чтение или запись слова, чтение или запись двойного слова.

ПРИЛОЖЕНИЕ А
(справочное)
Сигналы шины CompactPCI (разъем P1/J1)

Таблица А 1

Контакт	Адрес				
	A	B	C	D	E
25	5V	REQ64#	ENUM#	3.3V	5V
24	AD[1]	5V	V(I/O)	AD[0]	ACK64#
23	3.3V	AD[4]	AD[3]	5V	AD[2]
22	AD[7]	GND	3.3V	AD[6]	AD[5]
21	3.3V	AD[9]	AD[8]	M66EN	C/BE[0]#
20	AD[12]	GND	V(I/O)	AD[11]	AD[10]
19	3.3V	AD[15]	AD[14]	GND	AD[13]
18	SERR#	GND	3.3V	PAR	C/BE[1]#
17	3.3V	IPMB_SCL	IPMB_SDA	GND	PERR#
16	DEVSEL#	GND	V(I/O)	STOP#	LOCK#
15	3.3V	FRAME#	IRDY#	BD_SEL#	TRDY#
12-14	Область ключа				
11	AD[18]	AD[17]	AD[16]	GND	C/BE[2]#
10	AD[21]	GND	3.3V	AD[20]	AD[19]
9	C/BE[3]#	IDSEL	AD[23]	GND	AD[22]
8	AD[26]	GND	V(I/O)	AD[25]	AD[24]
7	AD[30]	AD[29]	AD[28]	GND	AD[27]
6	REQ#	GND	3.3V	CLK	AD[31]
5	BRSVP1A5	BRSVP1B5	RST#	GND	GNT#
4	IPMB_PWR	HEALTHY#	V(I/O)	INTP	INTS
3	INTA#	INTB#	INTC#	5V	INTD#
2	TCK	5V	TMS	TDO	TDI
1	5V	-12V	TRST#	+12V	5V

Примечание – Контакты, отмеченные темным фоном, не используются в модуле-носителе.

ПРИЛОЖЕНИЕ Б
(справочное)
Перечень плат-мезонинов

Таблица В 1

Дискретный вывод		
Плата – мезонин дискретного вывода 98110	8 каналов дискретного вывода; выходы – эмиттеры NPN-транзисторов; коллекторы объединены; напряжение до 40 В; ток до 200 мА; остаточное напряжение < 2,5 В; групповая гальваническая изоляция. Занимает 1 позицию на модуле-носителе.	КУНИ.467236.023
Плата – мезонин дискретного вывода 98112	8 каналов дискретного вывода; выходы – «открытый сток» (истоки объединены); напряжение до 50 В; ток: до 50 мА; остаточное напряжение <0.4 В; групповая гальваническая изоляция. Занимает 1 позицию на модуле-носителе.	КУНИ.467236.025
Плата – мезонин дискретного вывода 98114	4 канала дискретного вывода; выходы – коллекторы и эмиттеры транзисторов; напряжение до 50 В; ток до 500 мА; остаточное напряжение <2 В; тип гальванической изоляции – «канал-канал». Занимает 1 позицию на модуле-носителе.	КУНИ.467236.024
Плата – мезонин дискретного вывода 98115	4 реле с нормально замкнутыми контактами; коммутируемый ток: до 1 А; напряжение: 125 В переменного тока или 30 В постоянного тока. Занимает 1 позицию на модуле-носителе.	КУНИ.467236.026
Дискретный ввод		
Плата – мезонин дискретного ввода 98116	8 каналов дискретного ввода. Входное напряжение: 0...+24 В; входной ток: 5 мА; время включения / выключения: не более 30 мкс; групповая гальваническая изоляция. Занимает 1 позицию на модуле-носителе.	КУНИ.467236.022
Плата – мезонин дискретного ввода 98117	4 канала дискретного ввода TTL сигналов. Время включения / выключения: 300 мкс; тип гальванической изоляции – «канал-канал». Занимает 1 позицию на модуле-носителе.	КУНИ.467236.027
Плата – мезонин дискретного ввода 98118	8 каналов дискретного ввода TTL сигналов; групповая гальваническая изоляция. Занимает 1 позицию на модуле-носителе.	КУНИ.467236.028
Плата – мезонин дискретного ввода 98119	4 канала дискретного ввода. Входное напряжение: 0...+24 В; тип гальванической изоляции – «канал-канал». Занимает 1 позицию на модуле-носителе.	КУНИ.467236.029

Таблица В 2

Аналоговый ввод		
Плата-мезонин аналого-цифрового преобразователя 98148	8 каналов измерения сигналов термометров сопротивления по 3-проводной схеме включения. Диапазон температур от 0 до 100 °С. Основная погрешность измерения сопротивления: не более 0.1%. Групповая гальваническая изоляция. Занимает 2 позиции на модуле-носителе.	КУНИ.468155.007
Плата-мезонин аналого-цифрового преобразователя 98149	8 каналов измерения токовых сигналов (0-5 мА, 0-20 мА, 4-20 мА), сигналов напряжения (0-200 мВ, 0-2 В). Основная погрешность измерения: не более 0,1 %. Групповая гальваническая изоляция. Занимает 2 позиции на модуле-носителе.	КУНИ.468155.008
Плата-мезонин аналого-цифрового преобразователя 98177	16-разрядный аналого-цифровой преобразователь на основе АЦП AD677 с коммутатором на 16 дифференциальных или 32 одиночных канала; диапазон входных сигналов общий для всех каналов: ± 1 В, ... ± 10 В (диапазон задается резисторами), гальваническая изоляция по выходу АЦП. Основная погрешность измерения: не более 0.02 %. Занимает 4 позиции на модуле-носителе.	КУНИ.468155.009
Другие устройства		
Плата – мезонин преобразователя частота-код 98153	8 дискретных гальванически изолированных канала измерения частот сигналов в диапазоне от 0,1 Гц до 2 МГц. Время измерения частоты сигнала программируемое – от 10 мс до 10 с. Основная погрешность измерения: не более 0.001%. Занимает 2 позиции на модуле-носителе.	КУНИ.468152.007
Плата – мезонин источника питания 98120	Два независимых гальванически изолированных источника питания с номинальным напряжением 15 В, мощность в нагрузке: до 1 Вт для каждого. Занимает 1 позицию на модуле-носителе.	КУНИ.436441.001

ПРИЛОЖЕНИЕ В
(справочное)
Субмодули

В.1 СПИСОК СУБМОДУЛЕЙ

Список субмодулей с указанием мезонинных плат, к которым данный субмодуль обеспечивает интерфейс, приведен в таблице В.1.

Таблица В.1

Обозначение субмодуля	Обозначения мезонинных плат	Краткое описание	Примечание
i16_pci	98116; 98117; 98118; 98119	Ввод 16-разрядного слова данных	Интерфейс к двум платам дискретного ввода одинарной ширины, установленным в соседние позиции.
o16_pci	98110; 98112; 98114; 98115	Вывод 16-разрядного слова данных	Интерфейс к двум платам дискретного вывода одинарной ширины, установленным в соседние позиции.
io16_pci	98110; 98112; 98114; 98115; 98116; 98117; 98118; 98119	Ввод-вывод 16-разрядного слова данных, с побитным выбором направления передачи	Интерфейс к двум платам дискретного ввода или вывода одинарной ширины, установленным в соседние позиции.
a4d8_pci	98153	Подключение к шине данных мезонинных плат с 4-разрядной шиной адреса и 8-разрядной двунаправленной шиной данных	Интерфейс к мезонинным платам двойной ширины с внутренними регистрами.
adc2548_pci	98148; 98149	Интерфейс плат-мезонинов на основе микросхемы TLV2548	---
adc677_1_pci; adc677_2_pci	98177	Интерфейс платы-мезонина на основе микросхемы AD677	Два субмодуля используются совместно, для обеспечения интерфейса к мезонинной плате, занимающей 4 позиции на модуле-носителе.

В.2 ОПИСАНИЯ СУБМОДУЛЕЙ

В настоящем разделе приведены описания некоторых (универсальных) субмодулей. Описания остальных субмодулей можно найти в руководствах по эксплуатации плат-мезонинов, к которым они относятся.

В.2.1 Субмодуль i16_pci

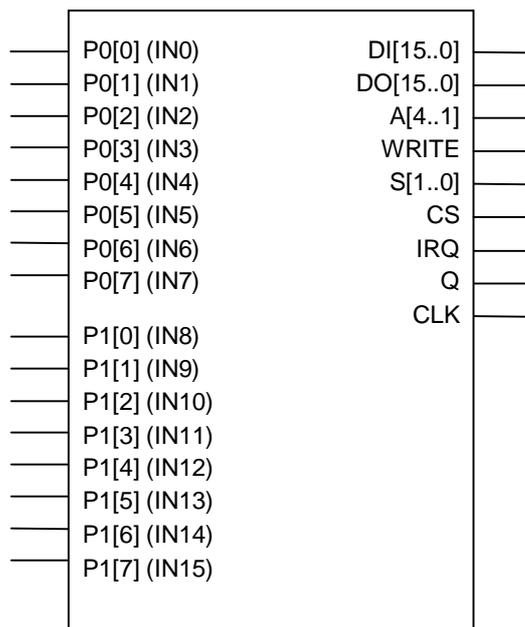


Рисунок В.1

Субмодуль имеет один шестнадцатиразрядный регистр доступный только для чтения. Назначения выводов и адрес регистра субмодуля представлены соответственно в таблицах В.2 и В.3. Возможны операции как со словами, так и с байтами.

Таблица В.2

Название вывода	Тип вывода	Назначение
P0[7..0]	вход	Входы регистра <i>rgIN</i> , разряды 7...0
P1[7..0]	вход	Входы регистра <i>rgIN</i> , разряды 15...8

Таблица В.3

Адрес	Регистр	Операция	Описание
0x0	Входной регистр <i>rgIN</i>	R	Чтение 16-разрядного слова с двух разъемов мезонинных плат.

В.2.2 Субмодуль o16_pci

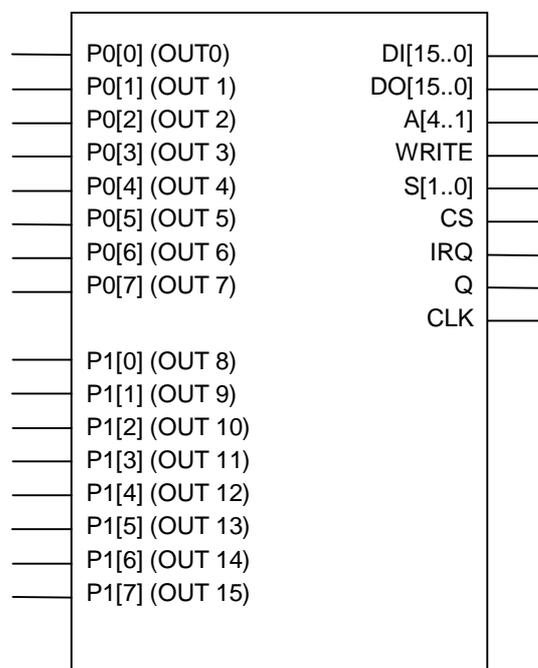


Рисунок В.2

Субмодуль имеет один шестнадцатиразрядный регистр доступный для записи и чтения. Сигналы с выходов этого регистра поступают на два разъема мезонинных плат. Назначения выводов и адрес регистра submodule представлены соответственно в таблицах В.4 и В.5. Возможны операции как со словами, так и с байтами.

Таблица В.4

Название вывода	Тип вывода	Назначение
P0[7..0]	выход	Выходы регистра <i>rgOUT</i> , разряды 7...0
P1[7..0]	выход	Выходы регистра <i>rgOUT</i> , разряды 15...8

Таблица В.5

Адрес	Регистр	Операция	Описание
0x0	Выходной регистр <i>rgOUT</i>	RW	Запись или чтение 16-разрядного регистра, выходы которого подключены к двум разъемам мезонинных плат.

В.2.3 Субмодуль io16_pci

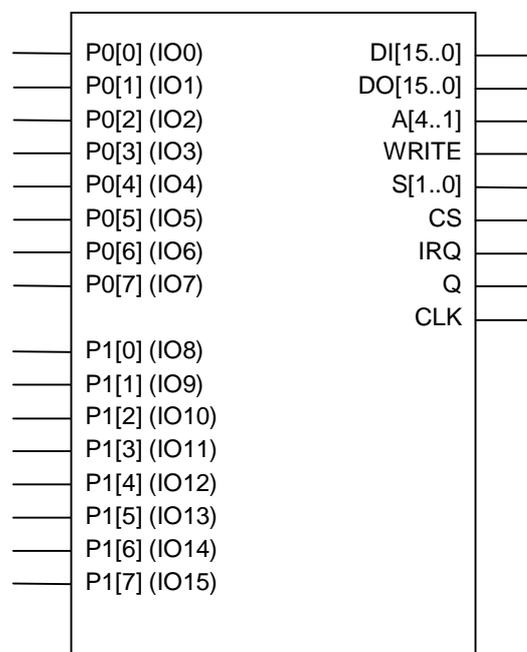


Рисунок В.3

Субмодуль имеет три шестнадцатиразрядных регистра, один доступный только для чтения, два других – для чтения и записи. Назначения выводов и адресация регистров субмодуля представлены соответственно в таблицах В.6 и В.7.

Таблица В.6

Название вывода	Тип вывода	Назначение
P0[7..0]	выход	Выходы регистра <i>rgOUT</i> или выходы регистра <i>rgIN</i> , разряды 7...0
P1[7..0]	выход	Выходы регистра <i>rgOUT</i> или выходы регистра <i>rgIN</i> , разряды 15...8

Таблица В.7

Адрес	Регистр	Операция	Описание
0x0	Входной регистр <i>rgIN</i>	R	Чтение 16-разрядного слова с двух разъемов мезонинных плат
0x4	Выходной регистр <i>rgOUT</i>	RW	Запись или чтение регистра, выходы которого подключены к двум разъемам мезонинных плат. Если соответствующий бит регистра направления <i>rgDIR</i> равен 0, сигнал с выхода регистра на разъем не поступает.
0x8	Регистр направления <i>rgDIR</i>	RW	Определяет направление сигнала для каждого разряда. Чтению соответствует 0, записи – 1.

В.2.4 Субмодуль a4d8_pci

Субмодуль предназначен для организации обмена данными с платами-мезонинами, имеющими 8-разрядные внутренние регистры, которые адресуются по 4-разрядной шине адреса. На рисунке В.4 изображено условное графическое обозначение субмодуля. Неиспользуемые в субмодуле выводы имеют обозначение NC (“not connected”).

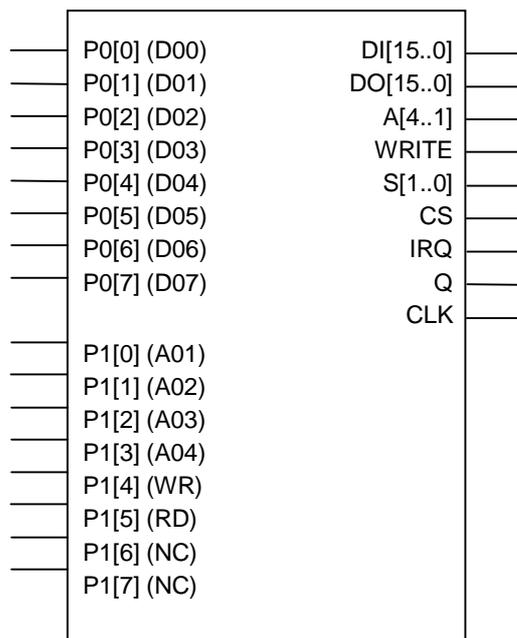


Рисунок В.4

Назначение выводов субмодуля представлено в таблице В.8.

Таблица В.8

Название вывода	Тип вывода	Назначение
P0[7..0] (D07...D00)	двунапр.	Линии данных
P1[3..0] (A04...A01)	выход	Линии адреса (транслируются со входа на выход)
P1[4] (WR)	выход	Сигнал записи
P0[5] (RD)	выход	Сигнал чтения
DI[15..0]	вход	Входные линии данных
DO[15..0]	выход	Выходные линии данных
A[4..1]	вход	Линии адреса
WRITE	вход	Сигнал записи
S[1..0]	вход	Сигнал стробирования для циклов чтения и записи: S1 – старший байт, S0 – младший байт
CS	вход	Сигнал выбора субмодуля
IRQ	выход	Сигнал запроса прерывания субмодулем
Q	выход	Сигнал подтверждения внутренней адресации субмодуля
CLK	вход	Сигнал тактирования субмодуля (16МГц)

Обмен данными с платой-мезонином выполняется через регистр submodule *rgEXCH* по адресу 0x0. Запись данных во внутренний регистр платы-мезонина осуществляется за одно обращение к регистру *rgEXCH*, а чтение – за два.

Регистр обмена данными *rgEXCH*

WR/RD	---	---	--	A4	A3	A2	A1
15	14	13	12	11	10	9	8

D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
7	6	5	4	3	2	1	0

A4...A1 – разряды адреса, посредством которых выбирается внутренний регистр платы-мезонина.

D7...D0 – данные, записываемые во внутренний регистр платы-мезонина.

WR/RD – выбор операции (признак операции) со внутренними регистрами: 1 – запись, 0 – чтение.

При записи данных во внутренний регистр платы-мезонина необходимо выполнить операцию записи в регистр *rgEXCH*. При этом:

- 1) значение разряда 15 должно быть равным лог. 1;
- 2) разряды 11...8 должны содержать адрес внутреннего регистра платы-мезонина;
- 3) разряды 7...0 должны содержать пересылаемые данные.

При чтении данных из внутреннего регистра платы-мезонина необходимо выполнить операцию записи в регистр *rgEXCH*. При этом:

- 1) значение разряда 15 должно быть равным лог. 0;
- 2) разряды 11...8 должны содержать адрес внутреннего регистра платы-мезонина;
- 3) разряды 7..0 могут иметь произвольное значение.

После этого требуемые данные могут быть прочитаны по разрядам 7..0 регистра *rgEXCH*.

ПРИЛОЖЕНИЕ Г
(справочное)
Конфигурационные EPROM

Таблица Г.1

Код EPROM	Состав submodule
Дискретный ввод-вывод	
1101	io16_pci, io16_pci, io16_pci, i16_pci
1102	io16_pci, io16_pci, io16_pci, o16_pci
1103	i16_pci, i16_pci, i16_pci, i16_pci
1104	i16_pci, i16_pci, i16_pci, o16_pci
1105	i16_pci, i16_pci, o16_pci, o16_pci
1106	i16_pci, o16_pci, o16_pci, o16_pci
1107	o16_pci, o16_pci, o16_pci, o16_pci
Платы 98177 и дискретный ввод-вывод	
1120	adc677_1_pci, adc677_2_pci, adc677_1_pci, adc677_2_pci
1121	adc677_1_pci, adc677_2_pci, o16_pci, o16_pci
1122	adc677_1_pci, adc677_2_pci, i16_pci, o16_pci
1123	adc677_1_pci, adc677_2_pci, i16_pci, i16_pci
Платы 98148, 98149 и дискретный ввод-вывод	
1140	adc2548_pci, adc2548_pci, adc2548_pci, adc2548_pci
1141	adc2548_pci, adc2548_pci, adc2548_pci, o16_pci
1142	adc2548_pci, adc2548_pci, adc2548_pci, i16_pci
1143	adc2548_pci, adc2548_pci, i16_pci, i16_pci
1144	adc2548_pci, adc2548_pci, i16_pci, o16_pci
1145	adc2548_pci, adc2548_pci, o16_pci, o16_pci
Платы 98153 и дискретный ввод-вывод	
1160	a4d8_pci, a4d8_pci, a4d8_pci, a4d8_pci
1161	a4d8_pci, a4d8_pci, i16_pci, i16_pci
1162	a4d8_pci, a4d8_pci, i16_pci, o16_pci
1163	a4d8_pci, a4d8_pci, o16_pci, o16_pci

Примечание – Конфигурации, не указанные в таблице, могут быть выполнены по заказу.