

ООО НПО «Роста»

Корпоративный стандарт

EM (Extra Mezzanine) модули и слоты

Редакция 0.9 (Черновая)

2007

Содержание

1.	Введение	3
2.	ЕМ модули	3
3.	ЕМ слоты	5
4.	Разъемы ЕМ модулей и слотов	5
5.	ЕМ интерфейс	6
6.	ПЗУ ЕМ модуля.....	8
7.	Питание ЕМ модулей	8
8.	Установка ЕМ модуля на несущую плату.....	9
9.	Приложение 1. Шаблоны ЕМ модулей и слотов	10
10.	Приложение 2. Значение управляющего резистора.....	12
11.	Приложение 3. Схема подключения ЕМ модуля с памятью к ПЛИС Virtex 5 несущей платы.	13
12.	Приложение 4. Оценка подключения различных типов памяти	14
13.	Приложение 5. Установка ЕМ модулей на РМС	15
14.	Приложение 6. Список используемых источников	16

1. Введение

При разработке различных продуктов зачастую приходится использовать одинаковые узлы электронных схем и компонент, таких, как различного рода кристаллы памяти в PMC модулях семейства RSP-5XX, устройства ввода/вывода и пр.

Настоящий корпоративный стандарт определяет механический и электрический стандарт для такого рода Extra Mezzanine (EM) модулей и слотов.

2. EM модули

EM модули бывают трех типов – тип 2, 3 или 4. Высота EM модуля составляет 74 мм, ширина 42, 65 и 85 мм соответственно.

Модули устанавливаются на несущую плату через разъемы в соответствующие EM слоты. На рисунке 1 приведены схемы расположения разъемов P1, P2, P3, P4 для EM модулей различных типов.

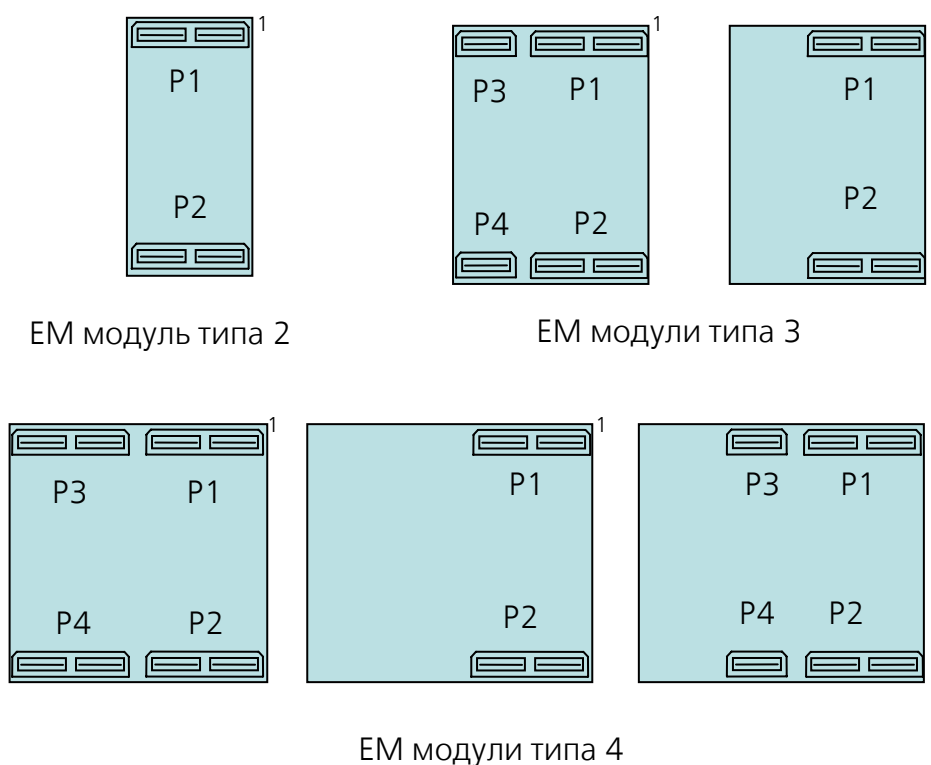
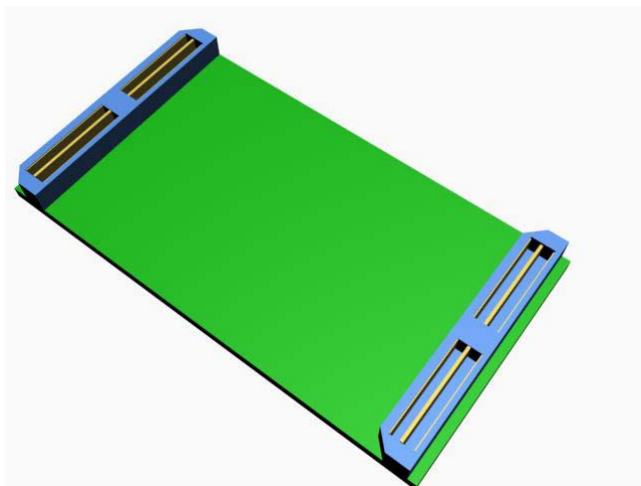
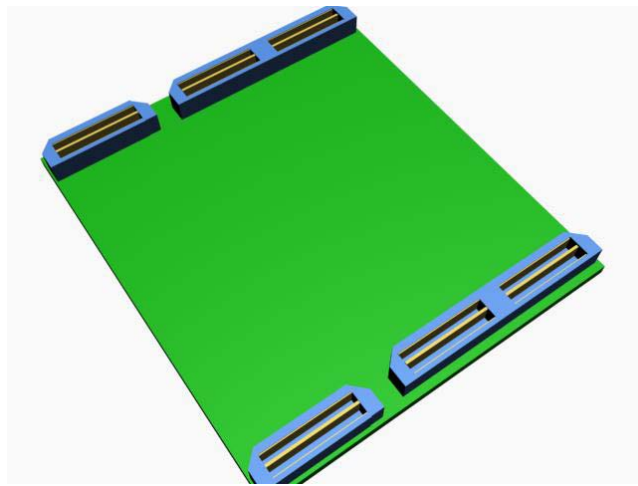


Рисунок 1

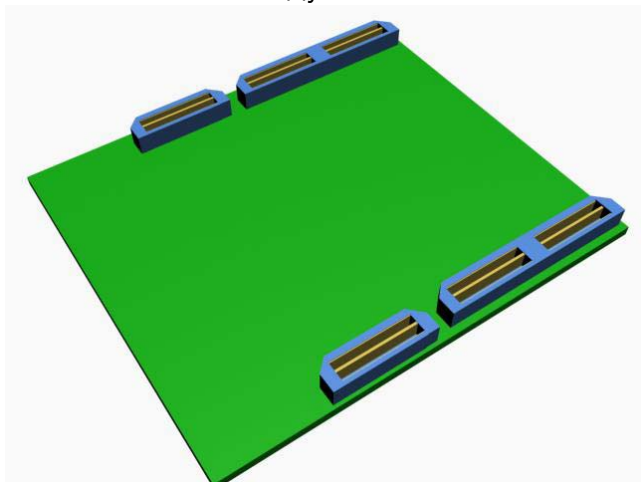
На рисунке 2 приведены 3-х мерные модели EM модулей.



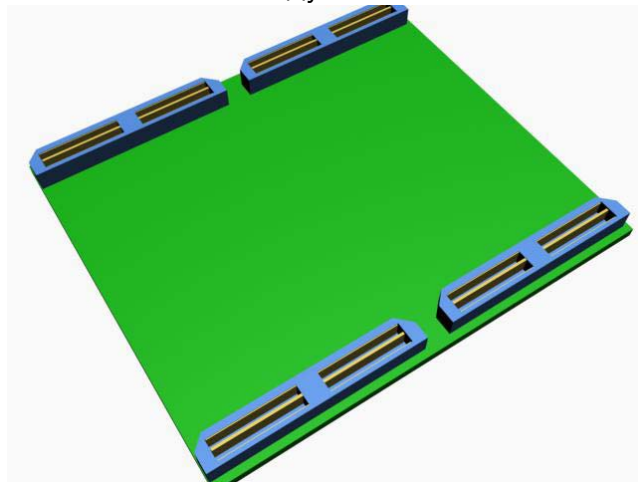
EM модули типа 2



EM модули типа 3



EM модули типа 4



EM модули типа 4

Рисунок 2

На EM модуль подается два номинала питания: через разъемы P1/P3 подается первый номинал питания, через разъемы P2/P4 второй. Значения номиналов питания задается установленным на EM-модуле резистором, подробнее см. в разделе «Питание EM модулей».

Часть контактов на разъемах EM модулей имеют специальное назначение, часть зарезервирована для будущих применений, остальные доступны пользователю для организации собственных интерфейсов. Общее количество контактов для организации пользовательского интерфейса между EM модулем и слотом составляет 216, 328, 432 для типов 2, 3,4 соответственно. Общие характеристики EM модулей сведены в таблицу 1.

Таблица 1

EM модуль	Размеры	Разъемы	Количество номиналов питания	Количество контактов на разъемах			
				Всего	Специального назначения	Резервировано	Доступно
Типа 2	74 x 42	P1, P2	2	240	12	12	216
Типа 3	74 x 65	P1,P2	2	240	12	12	216
		P1,P2,P3,P4	2	360	18	18	328
Типа 4	74 x 85	P1, P2	2	240	12	12	216
		P1,P2, 3,P4	2	480	24	24	432

В Приложении 3 для справки приведена оценка количества контактов, необходимых для подключения различных современных кристаллов разнотипной памяти.

На EM модуль устанавливается ПЗУ для хранения специальной информации. В ее состав входит серийный номер и тип модуля, производитель и пр. Подробнее см. в разделе «ПЗУ EM модуля».

3. EM слоты

Для установки EM модулей на несущей плате предусмотрены ответные EM слоты типов 2, 3 или 4 соответственно. Так же, как и в случае модулей, у слотов предусмотрены два обязательных (J1 и J2) и два дополнительных (J3 и J4) ответных разъема. Схематически слоты представлены на рисунке 3.

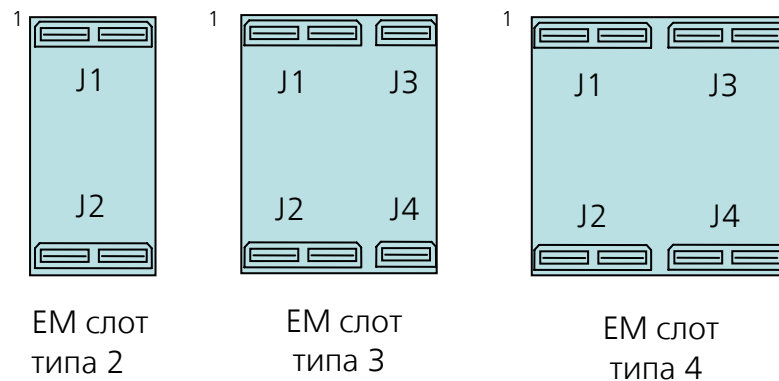


Рисунок 3

Заметим, что в EM слот электрически может быть установлен EM модуль любого типа, при этом, естественно, часть функционала модуля может быть потеряна, если слот не оборудован соответствующими дополнительными разъемами.

4. Разъемы EM модулей и слотов

В качестве разъемов для EM модулей используются разъемы производства фирмы Samtec [1]. Типы разъемов, устанавливаемых на EM модули, приведены в таблице 3, а разъемов, устанавливаемых на несущие платы (EM-слоты) - в таблице 4.

Таблица 3. Типы разъемом EM модулей

Тип EM модуля	P1,P2	P3,P4
2	QTH-060-01-L-D-A	
3		QTH-030-01-L-D-A
4		QTH-060-01-L-D-A

Таблица 4. Типы разъемом EM слотов

Тип EM слота	J1,J2	J3,J4
2	QSH-060-01-L-D-A	
3		QSH-030-01-L-D-A
4		QSH-030-01-L-D-A QSH-060-01-L-D-A

На рисунке 5 приведена нумерация контактов разъемов P1-P4 разъема типа QT(S)H-060-01-L-D-A. Разъем представляет собой две группы A и B по 60 контактов каждая, разделенные центральными контактами PadA и PadB соответственно. Разъемы типа QT(S)H-030-01-L-D-A содержат одну такую группу A.

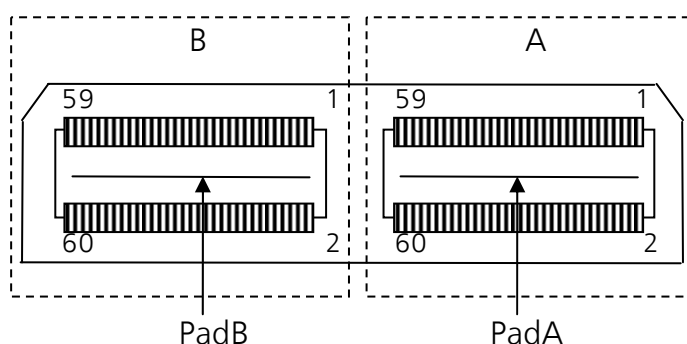


Рисунок 5. Нумерация контактов разъемов P1-P4

Токовая нагрузка, согласно [2], 1 А на каждый контакт разъема и 3,9 А на контакты Pad. Нумерация контактов разъемов J1-J4 приведена на рисунке 6.

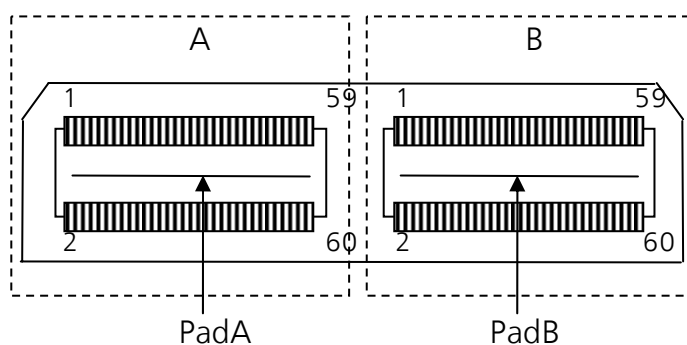


Рисунок 6. Нумерация контактов разъемов J1-J4

5. EM интерфейс

Как отмечалось выше, часть контактов на разъемах EM модулей предназначены для сигналов специального назначения, часть зарезервирована для будущих применений, остальные доступны пользователю для организации собственных интерфейсов.

Ниже перечислены сигналы специального назначения:

- сигналы управления питанием CTRL_PWR1 и CTRL_PWR2;
- сигналы опорного уровня VREF;
- сигналы управления CTRLN и CTRLP;
- сигналы синхронизации CLKN и CLKP;
- сигналы SDA, SCL и напряжение питания 3.3V для ПЗУ EM модуля.

Сигналы CTRL_PWR1 и CTRL_PWR2 предназначены для управления номиналами питания PRW1 и PRW2 с помощью установленных на EM модуле резисторов, подробнее см. в разделе «Питание EM модулей».

Для реализации некоторых функциональных устройств двух номиналов питания может быть недостаточно, в этом случае на EM модуле может быть установлен собственный блок питания. Для передачи с EM-модуля на несущую плату опорного напряжения предназначены контакты VREF.

По паре управляющих сигналов CTRLN/CTRLP и сигналов синхронизации CLKN/CLKP выведены на каждый порт A и B разъемов P1-P4. Каждая такая пара сигналов может быть использована для управления (CTRLx) и синхронизации (CLKx) различных функциональных блоков, например, банков памяти.

Сигналы SDA и SCL представляют собой шину типа I2C для работы с ПЗУ модуля, питание ПЗУ осуществляется номиналом 3.3V.

Для предотвращения выхода из строя модуля при его неправильной установке на несущую плату запрещено использовать контакты PROHIBITED.

Цоколевка разъемов приведена в Таблицах 5 и 6. Пользовательские сигналы рекомендуется подключать, чередуя одиночные проводники (с индексом S) с парными (индексы N и P) для организации LVDS-каналов.

Таблица 5 Цоколевка разъемов P1/P3 и J1/J3

Name	Pin number	Pin number	Name
Группа A1/3			
PWR1	PadA		
CTRLN_A1/3	1	2	CLKN_A1/3
CTRLP_A1/3	3	4	CLKP_A1/3
VREF/RESERVED	5	6	CTRL_PWR1/ PROHIBITED
A_S1	7	8	A_S2
A_N1	9	10	A_N2
A_P1	11	12	A_P2
...			
A_S17	55	56	A_S18
A_N17	57	58	A_N18
A_P17	59	60	A_P18

Name	Pin number	Pin number	Name
Группа B1/3			
GND	PadB		
CTRLN_B1/3	1	2	CLKN_B1/3
CTRLP_B1/3	3	4	CLKP_B1/3
VREF/RESERVED	5	6	VREF/ RESERVED
B_S1	7	8	B_S2
B_N1	9	10	B_N2
B_P1	11	12	B_P2
...			
B_S17	55	56	B_S18
B_N17	57	58	B_N18
B_P17	59	60	B_P18

Таблица 6 Цоколевка разъемов P2/P4 и J2/J4

Name	Pin number	Pin number	Name
Группа A1/3			
GND	PadA		
CLKN_A2/4	1	2	CTRLN_A2/4
CLKP_A2/4	3	4	CTRLP_A2/4
3.3 V/ RESERVED	5	6	SCL/ VREF
A_S1	7	8	A_S2
A_N1	9	10	A_N2
A_P1	11	12	A_P2
...			
A_S17	55	56	A_S18
A_N17	57	58	A_N18
A_P17	59	60	A_P18

Name	Pin number	Pin number	Name
Группа B1/3			
PWR2	PadB		
CLKN_B2/4	1	2	CTRLN_B2/4
CLKP_B2/4	3	4	CTRLP_B2/4
CTRL_PWR2/ PROHIBITED	5	6	SDA/VREF
B_S1	7	8	B_S2
B_N1	9	10	B_N2
B_P1	11	12	B_P2
...			
B_S17	55	56	B_S18
B_N17	57	58	B_N18
B_P17	59	60	B_P18

6. ПЗУ EM модуля

На модуле устанавливается ПЗУ типа XXXXXXXX производства YYYYYYY.

7. Питание EM модулей

На рисунке 7 приведена схема предполагаемого подключения источников питания PWR1 и PWR2 к разъемам EM модулей.

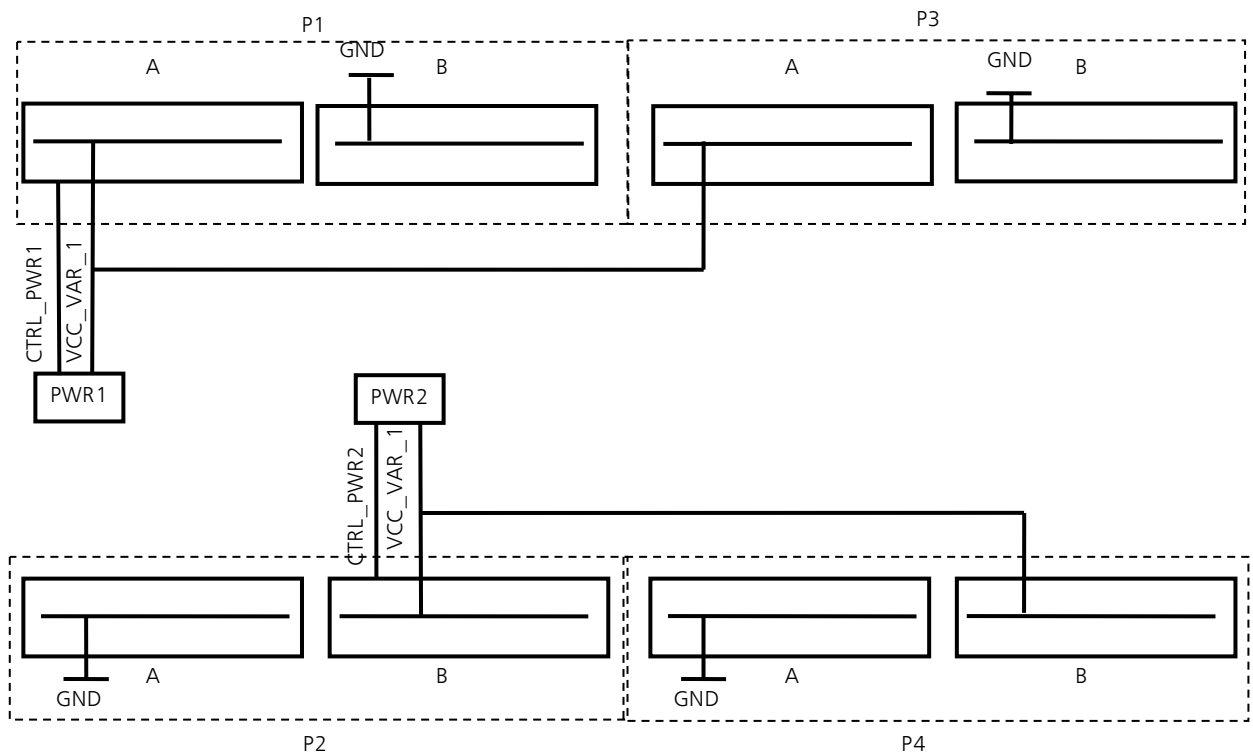


Рисунок 7

Напряжение, подаваемое на EM модуль, задается устанавливаемым на него резистором, который одним выводом подключен к контакту специального назначения CTRL а другим - к сигнальной земле модуля.

На рисунке 8 приведена схема управления питанием EM модуля, где R1 - резистор, устанавливаемый на несущей плате, а R2 - резистор устанавливаемый на EM модуле. Общее сопротивление рассчитывается по схеме параллельного соединения резисторов, при этом учитывается сопротивление проводника от блока питания до R2. В приложении 5 приведен пример расчета значений R2.

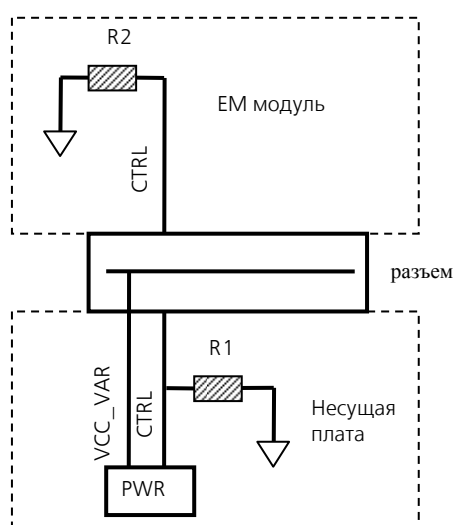


Рисунок 8

Если EM модуль не установлен, то напряжение, подаваемое на разъем, задается резистором R1, устанавливаемым на несущей плате.

8. Установка EM модуля на несущую плату

Размеры EM модулей приведены в таблице 1. Расположение EM модуля при установке на несущую плату показано на рисунке 9, где расстояние между несущей платой и EM 5 мм. На EM модуль могут быть установлены компоненты высотой до 2 мм со стороны несущей платы.

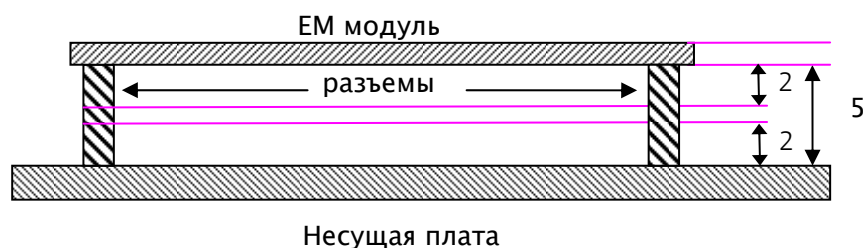
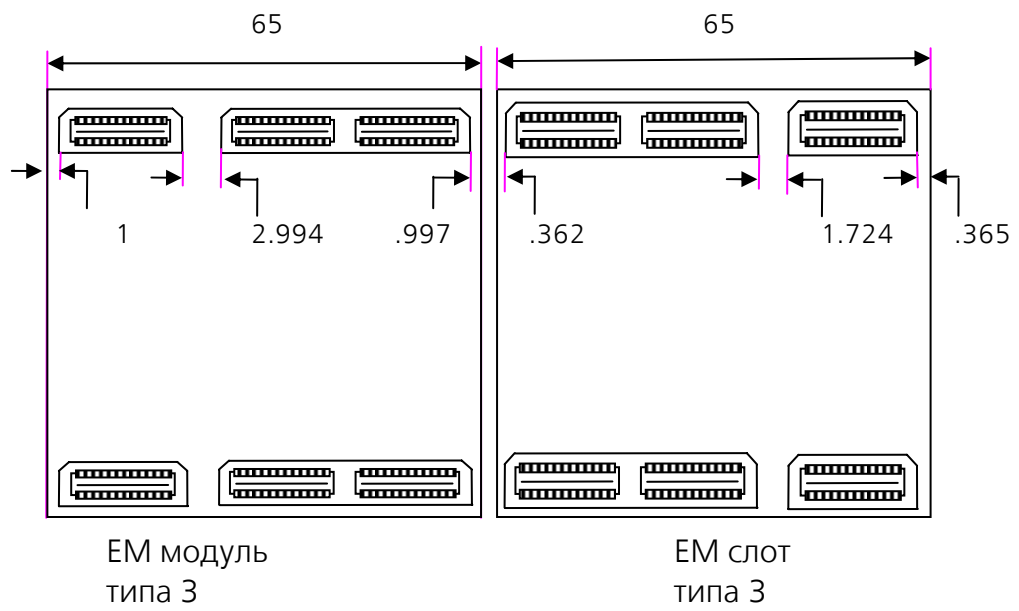
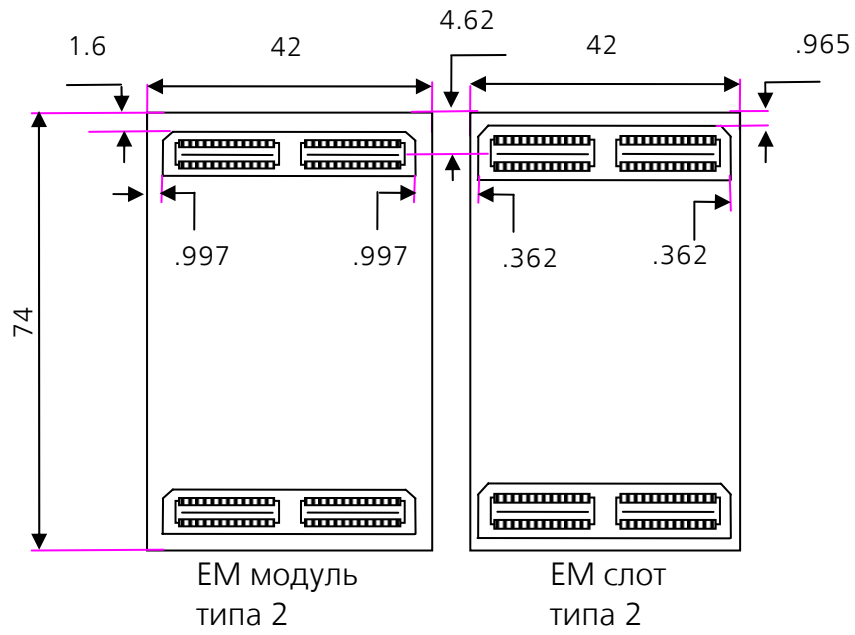
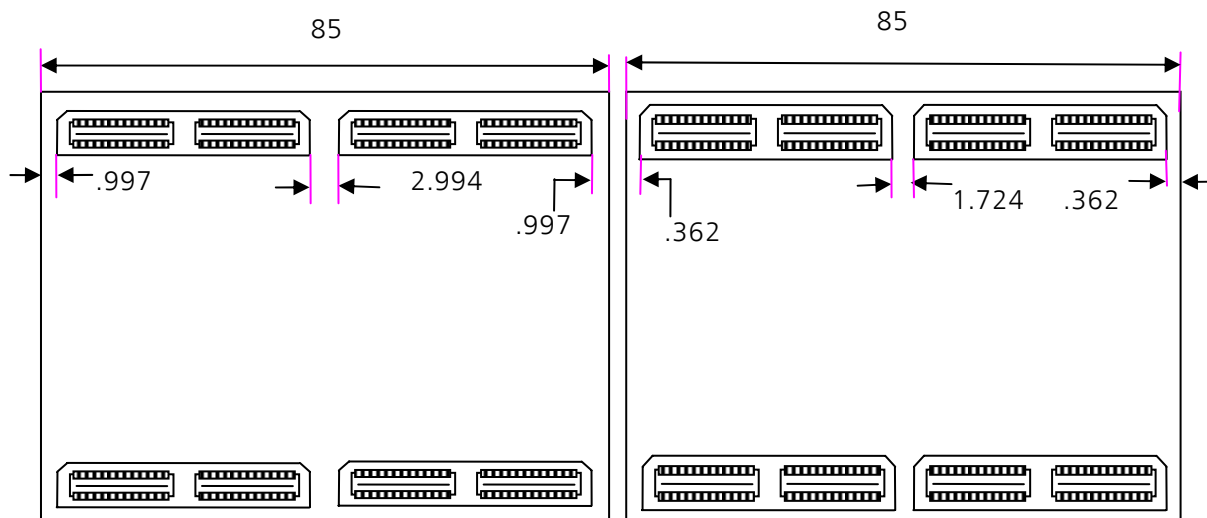


Рисунок 9

Расположение разъемов на EM модулях и слотах, приведено в разделе «Приложение 1. Шаблоны».

9. Приложение 1. Шаблоны EM модулей и слотов





EM модуль
типа 4

EM слот
типа 4

10. Приложение 2. Значение управляющего резистора

При использовании DC-DC Artesyn марки LDO03C\06C\10C, при R1=2,5 kOm значение управляющего резистора R2 определяется из Таблицы 7:

Vout (V)	1,06	1,2	1,5	1,8	2,5	3,3	5
R1 (кOm)	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5
R2 (кOm)	нет	8,678	2,710	1,606	0,823	0,529	0,300

Формула для расчета R2:

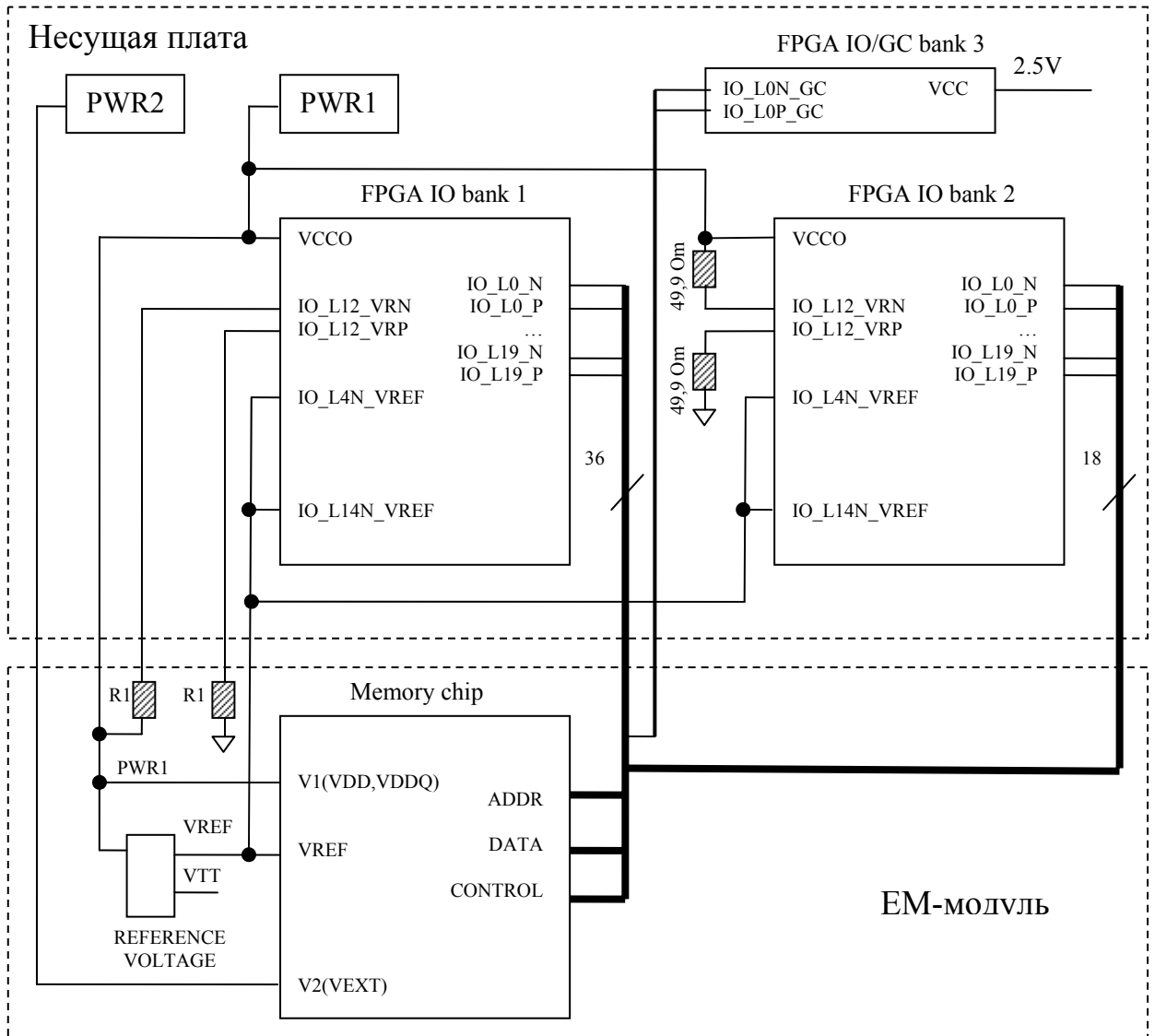
$$R2 = \frac{1,182 \cdot R1}{R1 \cdot (Vout - 0,591) - 1,182}$$

где Vout – задаваемое напряжение.

Расчет напряжения без EM модуля при установленном резисторе R1 вычисляется по формуле:

$$Vout = \frac{1,182}{R1} + 0,591$$

11. Приложение 3. Схема подключения EM модуля с памятью к ПЛИС Virtex 5 несущей платы.



12. Приложение 4. Оценка подключения различных типов памяти

Ниже для справки приведена оценка количества контактов и номиналов питания, необходимых для работы контроллеров памяти различных типов в FPGA Xilinx (общее число, включает в себя тактовые сигналы и сигналы управления). Оценка получена путем генерации через MIG.

Тип	Part Number	конфигурация	Количество номиналов питания ¹	разрядность	всего
DDR SDRAM	MT46V64M16P-5B	16 М x 16	1	16	49
DDR SDRAM	MT46V64M16P-5B	16 М x 16	1	32	71
DDR2 SDRAM	MT47H64M16BT-37	8 М x 16	1	16	52
DDR2 SDRAM	MT47H64M16BT-37	8 М x 16	1	32	76
RLDRAM II:CIO	MT49H32M9FM-5	32 М x 9	2	9	52
RLDRAM II:CIO	MT49H16M18FM-5	16 М x 18	2	18	62
RLDRAM II:SIO	MT49H32M9CFM-5	32 М x 9	2	9	61
RLDRAM II:SIO	MT49H16M18CFM-5	16 М x 18	2	18	80
QDR II SRAM	K7R643682M-FC25	2 М x 36	1	36	110
DDR II SRAM	K7I323684M-FC25	1 М x36	1	36	80

¹ Кроме референсного

13. Приложение 5. Установка EM модулей на PМС

Расположение EM модуля при установке на PМС показано на рисунке 10. Расстояние между PМС и несущей платой составляет 10 мм, в соответствии с этим расстояние между EM модулем и несущей платой определяется как параметр "Н", зависящий от толщины EM модуля.

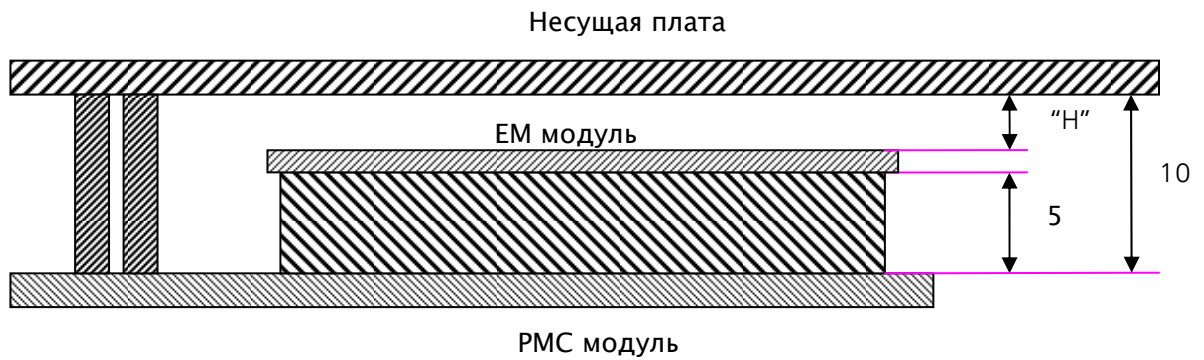


Рисунок 10

Модель возможного расположения EM модуля на PМС приведена на рисунке 11.

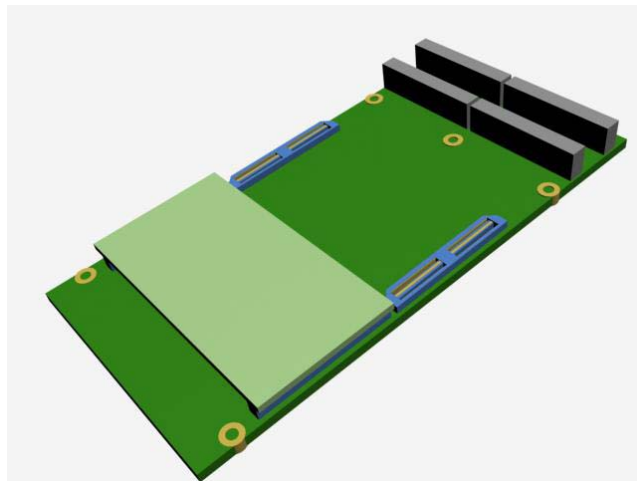


Рисунок 11

14. Приложение 6. Список используемых источников

1. www.samtec.com
2. www.samtec.com/ftppub/prodspec/qsh-qth.pdf