



Московский Физико-Технический Институт
ЗАО МЦСТ



Проблемы компоновки вычислительного комплекса Эльбрус3М1 в конструктиве Comраст-РС1

Шмаев Виктор Борисович
112 группа

Научный руководитель: Каре Юлий Анатольевич

Исходные требования

- **Формат: Compact PCI
(6U + возможный минимум по высоте)**
- **Полная (максимальная) совместимость по прошивкам ПЛИС с комплексом Эльбрус3М1**
- **Большое количество интерфейсных разъёмов различных типов (Com x2, LPT, Mouse, Keyboard, USB x2, 2 PCI-mezzanine Cards, поддержка Compact PCI модулей, ATA x2, Floppy, LVDS)**



Образец конструктива Compact_PCI

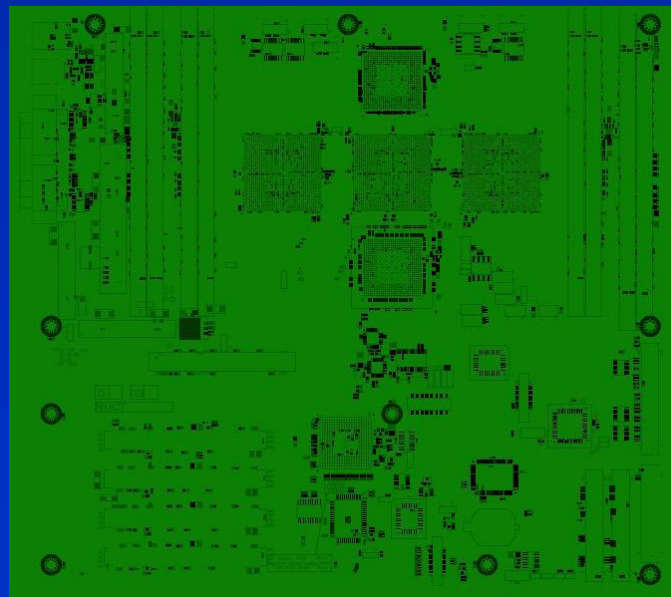
Проблемы проектирования комплекса:

- Проблемы компоновки, ограничения на длину шины PCI;
- Необходимость размещения большого количества интерфейсных разъёмов;
- Выбор базовых конструктивных элементов с минимальными габаритами;
- Обеспечение нормального температурного режима.

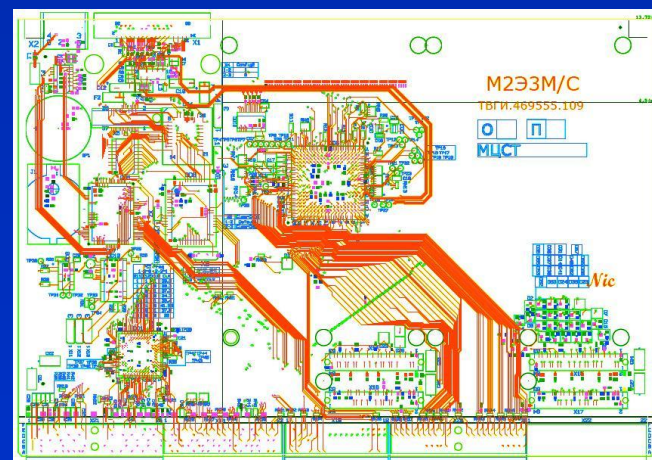
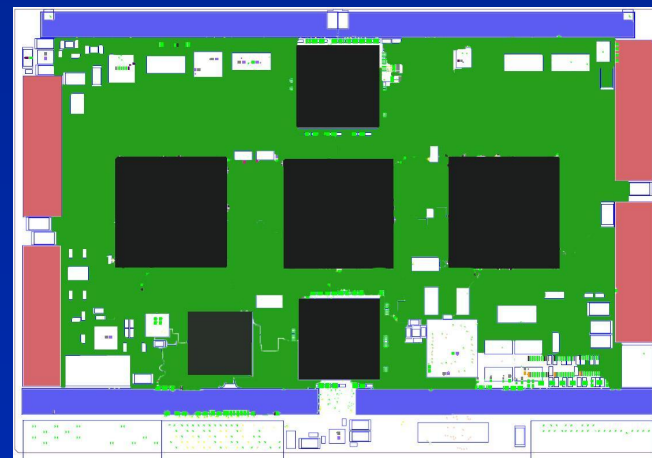
Необходимость размещения большого количества компонентов комплекса в ограниченных конструктивных габаритах

Проблема ограниченных габаритов

- Формат ячеек Compact-PCI 160*233.35 мм приводит к необходимости разделения комплекса на две части.

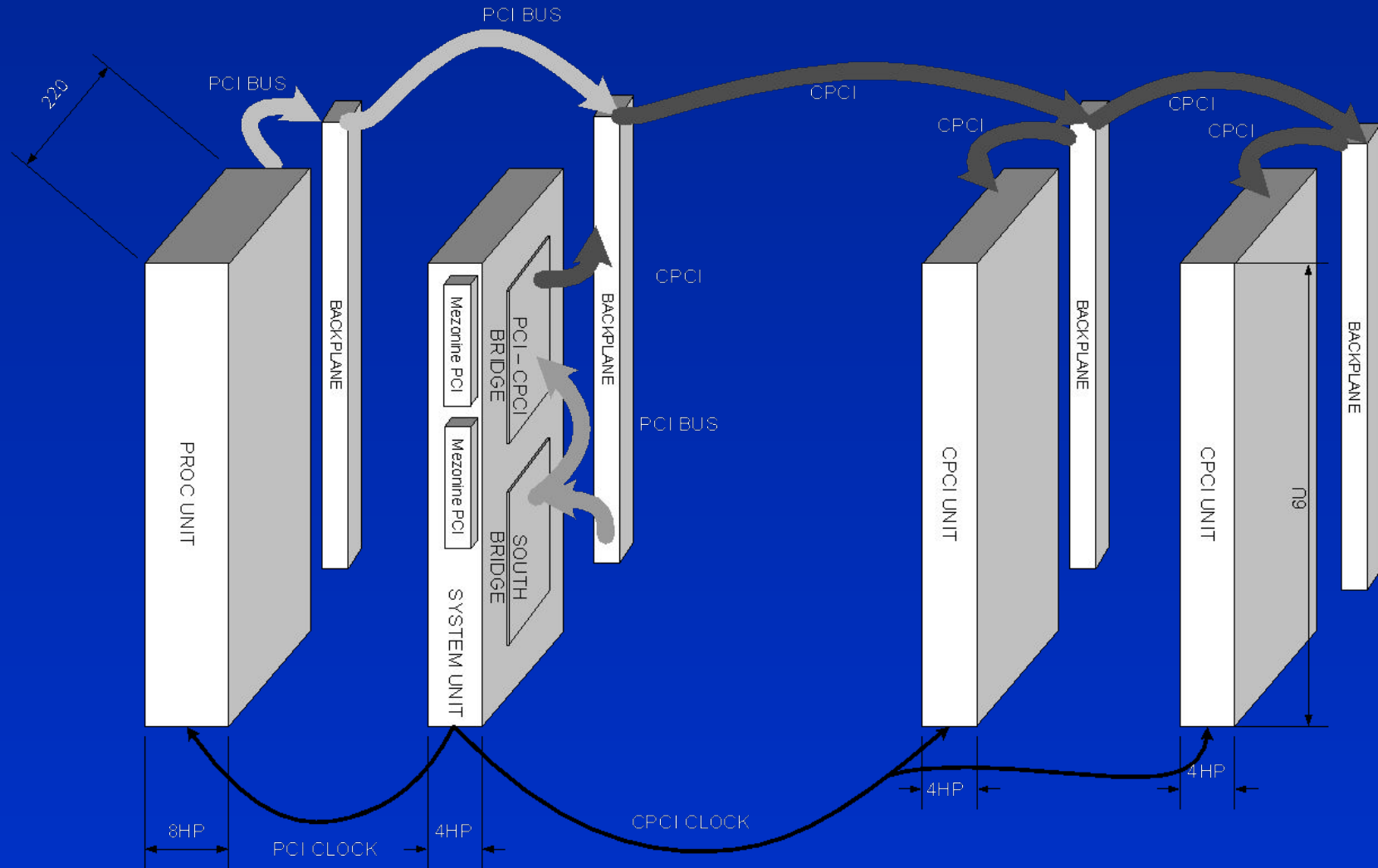


330*304 мм, 16 слоёв



160*233.4 мм толщина 1.6 ± 0.2 мм, 12 слоёв

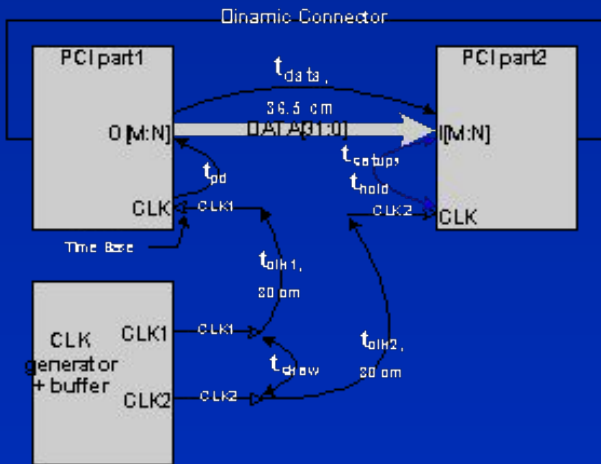
Структурная схема комплекса



Моделирование

Время распространения

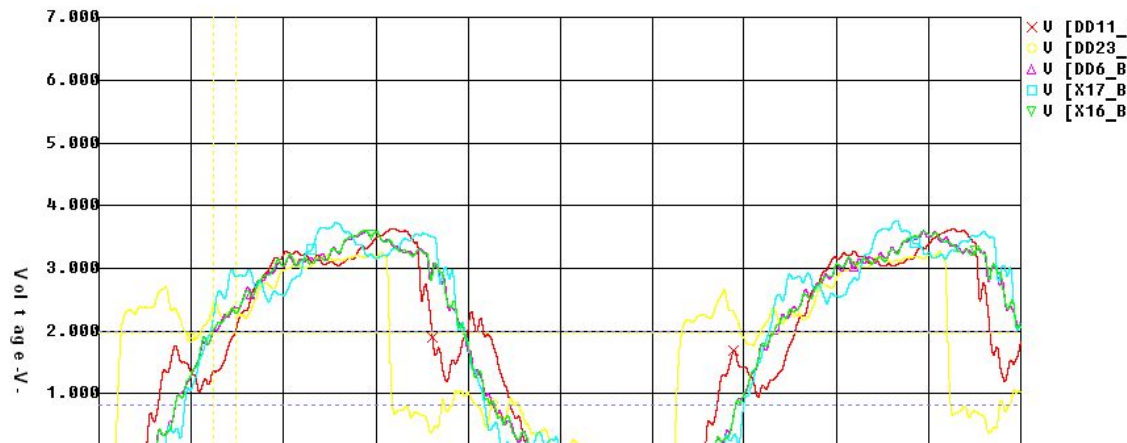
Предварительный расчёт, основанный на предварительной топологии, показал что максимальное время распространения составит 8нс.



	Delay	min	max
Data	t_{pd}	2нс	11нс
	t_{data}	4нс	8нс
Clock	T_{clock}	0	19
	t_{sk1}	-1.9нс	-2.3нс
	t_{sk2}	-0.6нс	+0.6нс
	t_{sk3}	1.9нс	2.3нс
Dest.	T_{clock}	-1	1
	Actual	30-20=10	5
	Required	7	0
Margin		3	5
		Setup	Hold

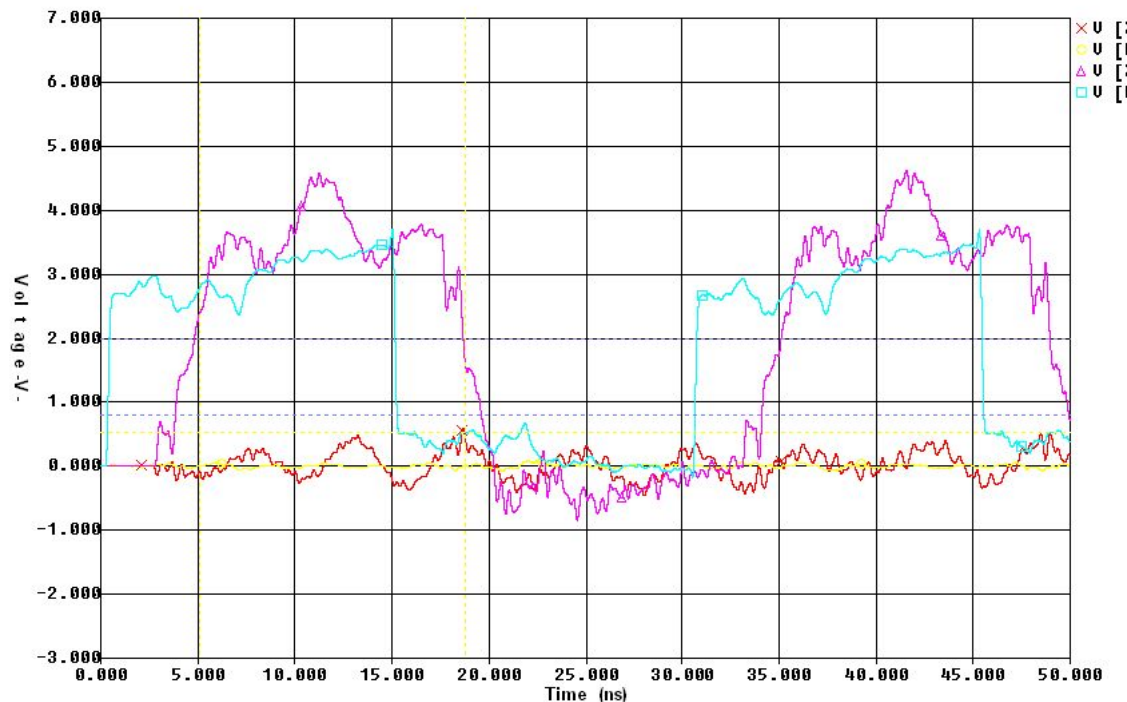
OSCILLOSCOPE

Design file: E3MCM_C.HYP Designer: loga
HyperLynx V7.5
Comment: PCI_AD[20]_from_SCU



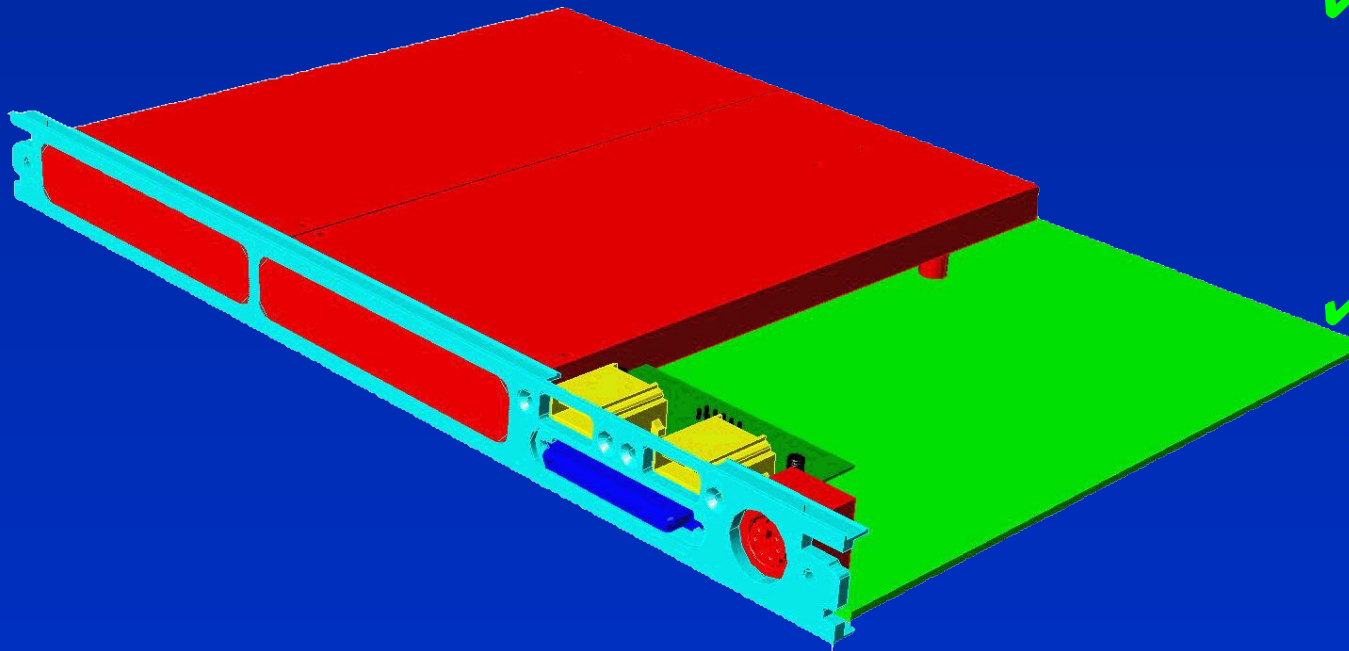
OSCILLOSCOPE

Design file: E3MCM_C.HYP Designer: loga
HyperLynx V7.5
Comment: PCI_AD[26] (victim) (one of the longest lines), far mezz to SCU



Проблема размещения разъёмов

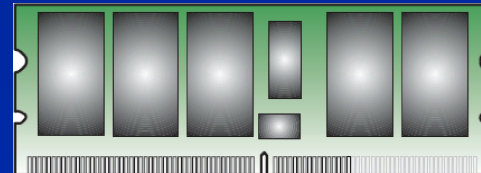
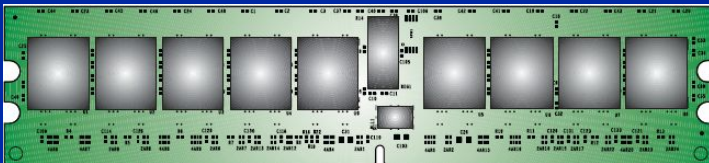
(Необходимость вывести с системной ячейки на переднюю панель 2 USB, 2 PS/2, 2 COM, LPT + 2 Mezzanine Card)



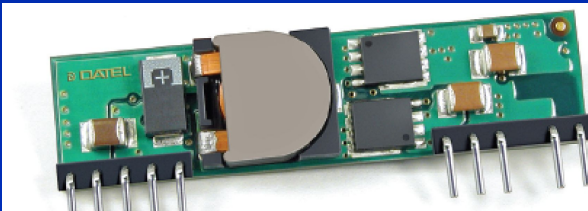
- ✓ Использование переходной платы для установки USB разъёмов вторым уровнем
- ✓ Использование SCSI разъёма для вывода второстепенных интерфейсов
- ✓ Трёхмерное моделирование и расчёт параметров в AutoCAD

Выбор базовых конструктивных элементов с минимальными габаритами

Переход на память MINIDIMM DDR2



Использование источников питания горизонтального типа

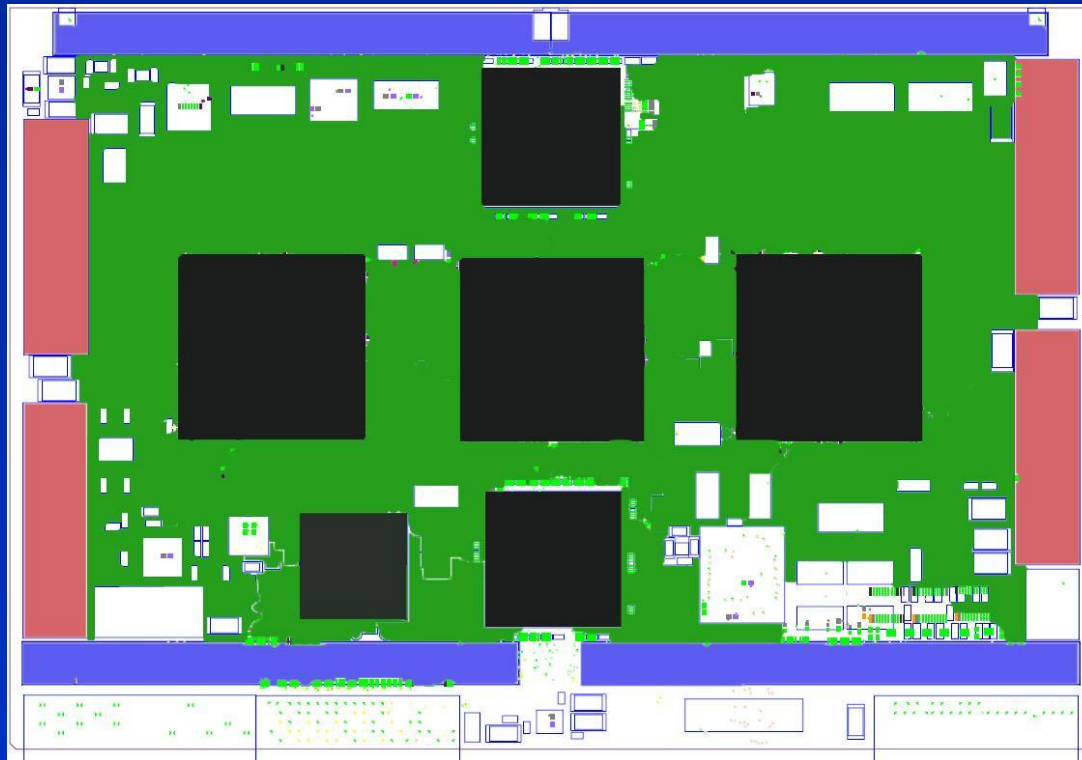


Использование разъёмов для поверхностного монтажа

Тепловыделение

Около 80% мощности выделяется процессорной ячейкой.

Максимально возможное тепловыделение составляет 85Вт



- ✓ Горизонтальное расположение модулей памяти
- ✓ Использование низкопрофильных источников питания
- ✓ Предусмотрена установка радиаторов на процессоры и ПЛИС.
- ✓ Произведён расчёт необходимого воздушного потока (0.5 м³/мин)

Ход проектирования и результаты моделирования

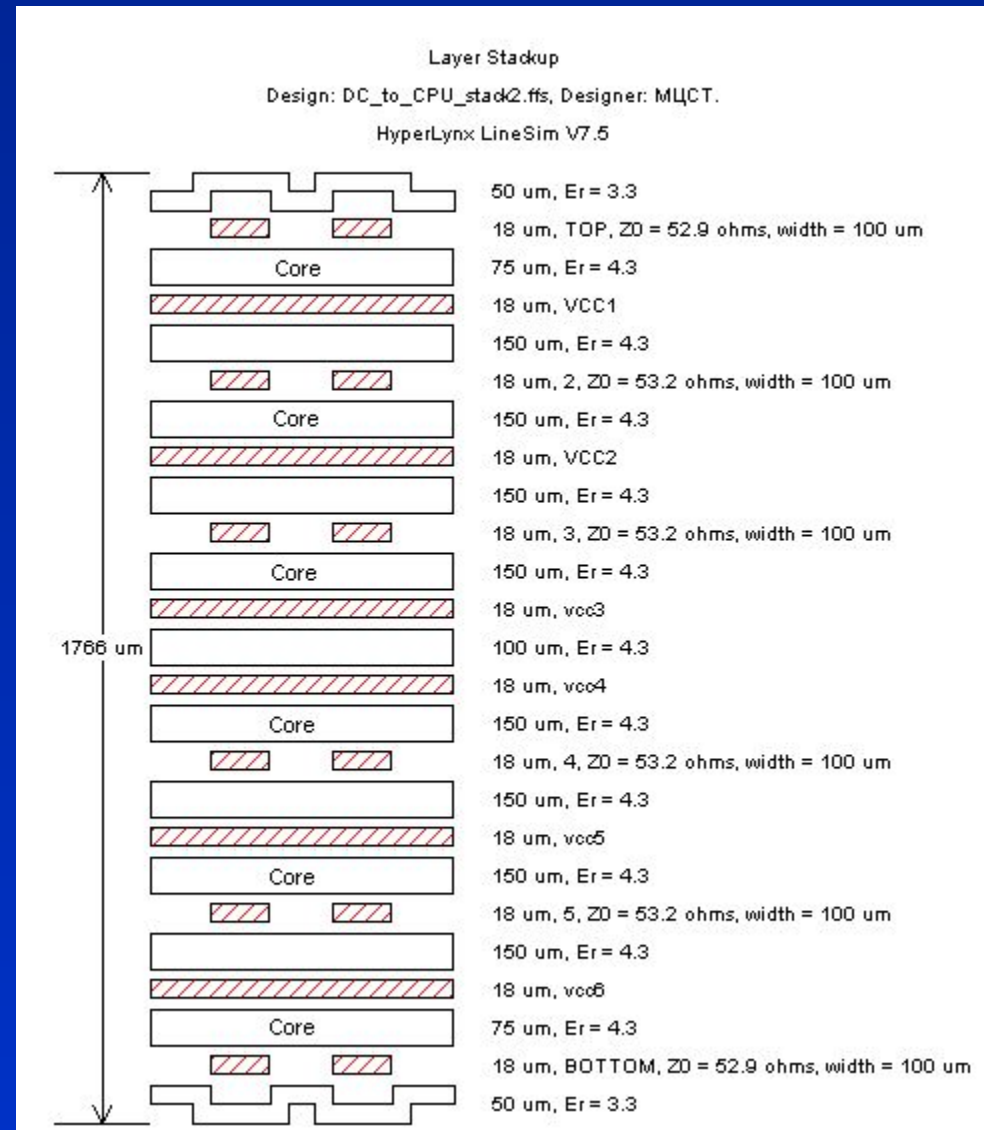
Для получения толщины платы < 1.8мм сокращено число слоёв до 12.

Переход на проводники шириной 100мкм (зазор 150мкм).

Выполнена трассировка печатных плат.

Проведено моделирование целостности сигналов процессорных шин и сигналов DDR2:

	пер.помеха	запас
DDR2 Address	: 257mV	400mV
DDR2 Data	: 320mV	330mV
CPU-DCU	: 318mv	480mV
DCU-CPU	: 460mV	340mV
CPU-SCU	: 140mV	660mV
SCU-DCU	: 132mV	668mV
PCI	: 500mV	300mV



Заключение

В результате проделанной работы:

- Спроектирована структурная схема комплекса
- Выбраны конструктивные элементы комплекса
- Проведено моделирование и анализ на целостность сигналов
- Созданы принципиальные электрические схемы модулей комплекса
- Спроектированы печатные платы модулей
- Спроектированы механические элементы комплекса
- В данный момент платы комплекса находятся в производстве

Ваши вопросы?
