

УДК 004.31

Расулов Г.М.

Московский Государственный Институт Электронной Техники

ЗАО «МЦСТ»

ОАО «ИНЭУМ»

Конструктивно-технологические задачи создания прототипа двухядерного микропроцессора с архитектурой «Эльбрус».

Создание отечественного двухядерного микропроцессора с архитектурой «Эльбрус», предназначенного для применения в системах обработки радиолокационной информации, потребовало предварительной разработки прототипа на программируемых логических схемах (ПЛИС). В нем использованы одиннадцать ПЛИС фирмы Altera семейства Stratix EP3SL340F1760 и одна ПЛИС EP2S130F1020. Расчетная тактовая частота прототипа – 150 МГц. Конструкция состоит из системной платы и 2-х процессорных плат (рис. 1). Для улучшения качества сигнала и сохранения целостности сигналов процессорные платы подключаются к системной через высокочастотные технологичные соединители.

Основной проблемой при проектировании печатных плат прототипа было большое количество связей. Как видно из рис. 2, связь одной ПЛИС с тремя соседними на процессорной плате обеспечивается 40, 14 и 30 десятиразрядными высокочастотными шинами. Все интерфейсы процессора работают в стандарте SSTL 1.8V. Высокая плотность межсоединений, удовлетворение требований спецификации по перекрестным помехам и волновому сопротивлению [1], недостаточное пространство для размещения всех компонентов и сигнальных шин привели к очень высокой плотности трассировки и монтажа. Возникла необходимость перехода на 14 слоев, из которых сигнальных – только 6.

Одна из возникших проблем состояла в том, что 14 десятиразрядных высокочастотных шин приходили через разъем от системной платы на процессорную плату и разветвлялись в полном составе на две ПЛИС (рис. 2). Моделирование в HyperLinx выявило искажение формы сигналов на этом участке в результате разветвления. Из-за высокой плотности трассировки и монтажа на плате не удалось выровнять ветви каждого сигнала между собой при том, что не было возможности разместить резисторы для согласования. Анализ показал, что функциональность 14-ти шин, сохранение которой и требовало разветвления, путем ряда схемотехнических решений может быть обеспечена 7-ю шинами. В связи с этим возникла возможность

разделить полный состав шин на две равные группы, каждая из которых соединялась с одной из двух ПЛИС без разветвления.

Еще одной из важных проблем было охлаждение. У каждой из ПЛИС по расчетам Quartus II рассеиваемая мощность составила 33 Вт. Учитывая эти данные, были подобраны радиаторы, и конструкция рассчитана так, чтобы обеспечить обдув ПЛИСов от вентиляторов корпуса.

На данный момент прототип изготовлен и находится в стадии отладки. Текущие результаты отладки свидетельствуют о том, что основные задачи, поставленные при проектировании данного прототипа, решены успешно.

Литература

1. Воробушков В.В., Рябцев Ю.С., Тимофеев В.К. Особенности разработки топологии системы питания в многослойных печатных платах современных вычислительных устройств // Вопросы радиоэлектроники. – 2009.

Рис. 1 . Конструкция прототипа «Кубик - ку» (вид сбоку): 1 – процессорные платы, 2 – системная плата, 3 – высокочастотные соединители.

Рис. 2. Связи между ПЛИСами процессорной платы.