

АНАЛИЗ ЦЕЛОСТНОСТИ СИГНАЛОВ ПРИ ПРОЕКТИРОВАНИИ ПЕЧАТНЫХ ПЛАТ В ALTIUM DESIGNER

Юхновец И. А., Стрельцова А. В., Щеголев В. В., Пискун Г. А.

Научный руководитель: канд. техн. наук, доц. Пискун Г. А.

Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники, Беларусь

E-mail: illyayukhnavets@gmail.com

Аннотация — Рассмотрены виды нарушения целостности сигналов, причины их появления, а также один из вариантов решения этих проблем на примере анализа целостности сигналов при проектировании печатных плат (ПП).

1. Введение

Проектирование ПП является сложным процессом, включающим в себя различное количество этапов.

В ряде случаев грамотной разработки схемы электрической принципиальной и разводки печатной платы бывает достаточно для обеспечения корректного функционирования устройства согласно исходному техническому заданию. Однако при работе с высокоскоростными сигналами качественный анализ схемы электрической принципиальной не гарантирует правильного функционирования разрабатываемого устройства. Одним из действенных методов, применяемых при проектировании таких ПП является анализ целостности сигналов (SIA— Signal Integrity Analysis).

2. Основная часть

Целостность сигналов – это наличие достаточных для безошибочной передачи качественных характеристик электрического сигнала.

Считается, что цифровой сигнал, имеющий хорошую целостность, достигает нужного уровня в течение заданного времени в определенной точке схемы [1].

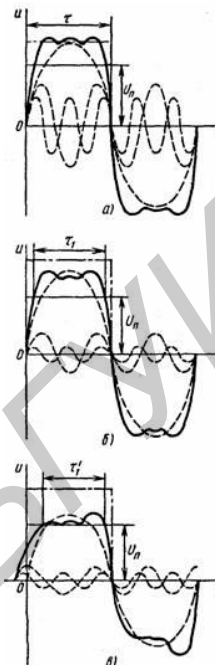
Различают следующие нарушения целостности сигналов:

- задержка сигнала в определенной точке схемы является больше допустимой;
- дребезг – ложное срабатывание, шум;
- временное рассогласование дифференциальных сигналов;
- электрический пробой электрорадиоэлементов и др [2].

Существуют следующие причины изменения целостности сигналов:

- реактивные паразитные емкости, индуктивности и сопротивления, приводящие к уменьшению скорости нарастания сигнала и его задержке;
- перекрестные искажения, заключающиеся в электромагнитном взаимодействии сигналов в двух различных электрических цепях. Форма импульса без искажений, с амплитудными и фазовыми искажениями представлена на рисунке 1;
- рассогласование сигналов;
- электромагнитные помехи [2].

Большинство современных систем автоматизированного проектирования (САПР), в том числе и программный комплекс сквозного проектирования Altium Designer, способны проводить анализ целостности сигналов (SIA — Signal Integrity Analysis), заключающийся в оценке влияния конструкции, спроектированной ПП и конструкции блока на электрические характеристики электронных средств [2].



а — без искажений; б — с амплитудными искажениями; в — с амплитудными и фазовыми искажениями

Рис. 1

Заявленный вид анализа значительно упрощает и ускоряет процесс разработки электронного устройства, но, самое главное, позволяет сделать заключение о работоспособности устройства еще на этапе его проектирования.

3. Заключение

Рассмотрены основные виды нарушения целостности сигналов, а также причины их возникновения. Приведен метод устранения проблемы при проектировании ПП путем анализа целостности сигналов (SIA - Signal Integrity Analysis).

4. Список литературы

- [1] Асланянц, В. Р. Анализ целостности сигналов : практикум / В. Р. Асланянц — Владимир : Изд-во Владимир. гос. ун-та, 2011. — 124 с.

ANALYSIS OF SIGNAL INTEGRITY IN PCB DESIGN IN ALTIUM DESIGNER

Yukhnavets I. A, Streltsova A. V., Schehlev V. V., Piskun G. A.

Scientific adviser: Piskun G. A.

Belarusian State University of Informatics and Radioelectronics, Belarus

Abstract —The types of violation of the integrity of the signals, their causes, and also one of the solutions to these problems based on analysis of signal integrity during designing printed circuit boards (PCB) are considered.