

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ МОДЕЛИРОВАНИЯ ЦЕЛОСТНОСТИ СИГНАЛОВ В ALTIUM DESIGNER И HYPERLYNX

А.П. Горбач, Е.В. Хуторная
Научный руководитель – Алексеев В.Ф.
канд. техн. наук, доцент

**Белорусский государственный университет информатики
и радиоэлектроники**

Важным этапом проектирования современных цифровых устройств является обеспечение целостности сигналов на печатной плате. Во избежание шумов и помех, искажающих сигналы, рекомендуется производить моделирование целостности сигналов на этапе проектирования печатной платы. Это позволит выявить недостатки трассировки до того, как плата будет изготовлена, что, в свою очередь, повышает эффективность производства готовых устройств [1–3].

В докладе приводится сравнительный анализ моделирования целостности сигналов при помощи Altium Designer и Hyperlynx. Моделирование проводилось на участке цепи модуля системы управления трехфазным двигателем, представленном в [2].

Altium Designer, в первую очередь, предназначен для проектирования печатных плат различной сложности. Однако, он также позволяет проводить такие виды анализа, как PDN Analysis и SI Analysis. Согласно методике, указанной в [4], был проведен анализ целостности сигнала в цепи DD3_27. Микросхемой DD3 генерируется выходной прямоугольный цифровой сигнал HO1 с частотой 10МГц и амплитудой 2,5В.

Для проведения моделирования необходимо добавить в описание исследуемого элемента ссылку на IBIS-модель, которая представляет из себя «черный ящик», описывающий поведение сигналов только на контактах элемента.

Результатом моделирования целостности выбранного сигнала является график зависимости напряжения от времени, что позволяет оценить форму сигнала. Поскольку IBIS-модель содержит описание поведения сигнала на выводе, в данном случае результатом исследования являются два графика: красной линией изображена форма сигнала на выводе микросхемы DD3, а синей линией – форма сигнала на контактной площадке резистора.

В результате моделирования были получены сигналы стандартной формы без шумов и искажений. На рисунке 1 представлены формы сигнала на исследуемом участке.

В отличие от Altium Designer, HyperLynx является программным продуктом, предназначенным только для моделирования и анализа проекта печатной платы, создание нового проекта не предоставляется возможным. Анализ

целостности сигналов в HyperLynx осуществляется по такой же методике, как и в Altium Designer. Поскольку моделирование проводится на основе IBIS-моделей, в результате исследования также получается зависимость напряжения от времени. Результат моделирования представлен на рисунке 2.

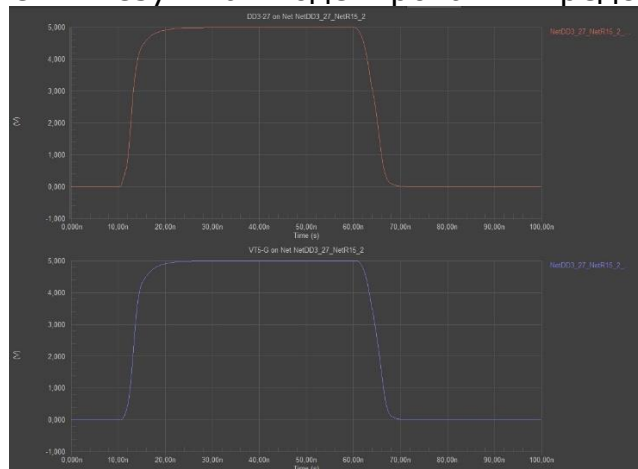


Рисунок 1 – Результат моделирования целостности сигнала в Altium Designer

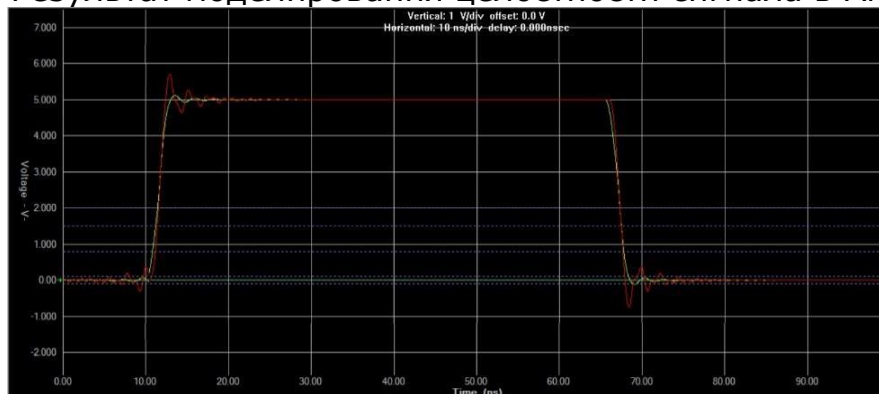


Рисунок 2 – Результат моделирования целостности сигнала в HyperLynx

В результате моделирования в HyperLynx, форма исследуемого сигнала содержит шумы и помехи. Таким образом, можно сделать вывод, что результат моделирования в HyperLynx больше приближен к реальности.

Библиографический список

1. Хуторная, Е.В. Подходы к анализу печатных плат средствами Altium Designer / Е.В. Хуторная, А.П. Горбач // Электронные системы и технологии: сборник тезисов 55 юбилейной научной конференции аспирантов, магистрантов и студентов, Минск, 22–26 апреля 2019 г., БГУИР, Минск, Беларусь: тезисы докладов. – Мн. – 2019. – С. 238.

2. Хуторная, Е.В. Анализ влияния блокировочных конденсаторов на целостность сигналов цепи питания печатной платы при помощи HyperLynx / Е.В. Хуторная, А.П. Горбач, А.А. Фещенко // Матрица научного познания. – Уфа: Омега сайнс, 2019. – №9 (1) – С.29-37.

3. Акулин, А. Целостность сигналов на печатной плате и волновое сопротивление проводников / А. Акулин // Технологии в электронной промышленности. – 2007. – №1. – С. 18–21.

4. Performing Signal Integrity Analyses [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://techdocs.altium.com/display/ASIAE1/Performing+Signal+Integrity+Analyses>.