

ОБЗОР ВОЗМОЖНОСТЕЙ PDN ANALYZER 2.0*Полегошко М.Ю., Макаревич А.С., Шиптенко Я.С.**Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники,
г. Минск, Республика Беларусь**Научный руководитель: Колбун В.С. – канд.техн.наук, доцент, доцент кафедры ПИКС*

Аннотация. Теоретически было изучено загружаемое расширение для программы *Altium Designer* и *Altium NEXUS – PDN Analyzer 2.0*. Была выявлена специфика расширения, актуальность для современной инженерной индустрии в области проектирования печатных плат, а также некоторые его возможности и преимущества над стандартными расчетами плотности тока и падения напряжения постоянного тока на основе теории электрических цепей и законов Кирхгофа.

Ключевые слова: *Altium Designer, PDN Analyzer 2.0*, плотность тока, падения напряжения постоянного тока, печатная плата

Введение. *PDN Analyzer* – загружаемое расширение *Altium Designer* и *Altium NEXUS*, созданное для точного анализа плотности тока и падения напряжения постоянного тока в цепях питания печатной платы устройства. С его помощью надежность созданной топологии выходит на новый уровень, а минимизация количества прототипов устройства – реальностью!

PDN Analyzer – мощный инструмент, обеспечивающий высокую производительность за счет использования пакетного режима выполнения анализа, простоты построения модели цепей доставки питания печатной платы и понятной визуализации результатов работы. Пользователь создает модель – и *PDN Analyzer* графически представляет данные анализа нагрузок на топологию печатной платы. Эффективность анализа дополнительно увеличивается за счет симуляции полной модели цепей с учетом их взаимных взаимодействий и влияний. Для полноты анализа инструмент позволяет измерять падения напряжений и плотности и силы токов в любых точках цепей питания и между такими точками непосредственно в интерфейсе *Altium Designer* [1].

Основная часть. Производительность печатного узла зависит от множества факторов, влияние которых можно спрогнозировать на этапе проектирования устройства с помощью различных инструментов моделирования, таких как средства посттопологического анализа целостности сигналов. Однако такой аспект, как анализ цепей питания по постоянному току, часто либо игнорируется, либо сводится к оценке на основе собственного опыта конструктора. Этот анализ применяется к проводящим областям платы, обеспечивающих как питание по постоянному току, так и заземление или обратный ток к источнику. Результатом такого анализа является конструкция платы, обеспечивающая целостность питания по постоянному току.

Поскольку современные печатные узлы электронной техники включают в себя быстродействующие цепи, плотно расположенные элементы, множество устройств, использующих для питания несколько уровней напряжения, то проектирование цепей распределения питания требует аналитического подхода. Анализ цепи доставки питания (*power delivery network – PDN*) по постоянному току, т.е. результат расчета целостности питания по постоянному току (*PI-DC*), в первую очередь направлен на то, чтобы убедиться, что обеспечено достаточно проводящего материала на пути от источников напряжения к нагрузкам – иными словами, что размеры и характеристики экранных слоев, трасс цепей и переходных отверстий соответствуют требованиям потребления мощности на плате.

Благодаря современному уровню техники, спроектировать цепи доставки питания можно основываясь не только на догадках, но также с помощью программных инструментов

анализа целостности питания по постоянному току, которые осуществляют расчет конструкции платы на основе ее электрических и физических характеристик. Одним из таких инструментов, который доступен в *Altium Designer*, является *Altium PDN Analyzer* на основе технологий *CST®* (компания *Computer Simulation Technology*).

PDN Analyzer доступен в качестве дополнительного программного модуля *Altium*, который интегрируется в пользовательский интерфейс *Altium Designer* для проведения анализа целостности питания по постоянному току проекта платы. Поскольку *PDN Analyzer* работает непосредственно в *Altium Designer*, нет необходимости в ручной трансляции данных и запуске отдельных приложений – достаточно открыть *PDN Analyzer* из редактора схемы или платы, задать желаемые параметры и запустить расчет. Результаты, полученные на основе *2D/3D* –моделирования проводящей структуры платы, позволяют быстро провести оценочный анализ конструкции по сценарию «что если».

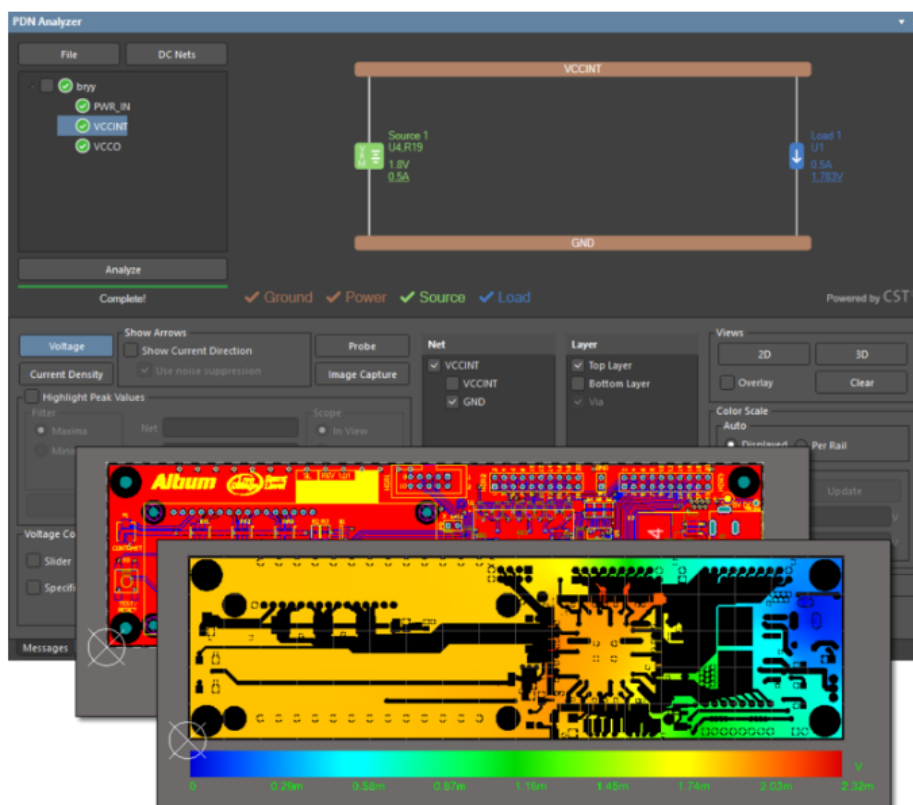


Рисунок 1 – Интерфейс *PDN Analyzer* и пример платы *Spirit Level*, на котором показаны результаты расчета падения напряжения по постоянному току на верхнем слое платы в цепи *GND*

Отличительной особенностью *PDN Analyzer* является простой и понятный даже начинающим пользователям интерфейс. Все результаты своей работы *PDN Analyzer* отображает в топологическом редакторе *Altium Designer* в двухмерном или трехмерном режиме с возможностью отображения только силовых цепей. Таким образом, все потенциально проблемные места печатной платы будут явно выделены графически. Помимо этого, все данные анализа, от информации о проекте до таблиц и изображений с подробными пояснениями, могут быть объединены в виде отчета *HTML* для подробного изучения и решения проблем последующих проектов.

Первая версия *PDN Analyzer version 1.x* была значительно переработана в *PDN Analyzer version 2.0*, где был оптимизирован интерфейс, добавлен новый функционал и более широкие возможности для создания отчетов.

Улучшения *PDN Analyzer* включают в себя:

- полностью переработанный интерфейс пользователя;
- более компактное расположение элементов интерфейса;
- встроенный пакетный анализ;

- поддержка возрастающей сложности цепи;
- подробные таблицы с результатами расчета;
- одновременный расчет и связывание множества цепей;
- назначение напряжения цепи с помощью перекрестного поиска;
- поддержку множества источников;
- интеллектуальное моделирование регуляторов напряжения;
- создание *html*-отчетов с иллюстрациями;
- ограничения на силу/плотность тока трасс цепей, областей, переходных отверстий;
- модель последовательного элемента с параметром падения напряжения для диодов.
- возможности визуализации, в том числе:
 - контуров напряжения
 - направлений тока
 - местоположения максимального значения параметра
 - измерение падения напряжения [2].

Заключение. Для *Altium Designer* имеется одновременно простое и мощное средство моделирования *PDN* и проведения посттопологического анализа – *PDN Analyzer*. Построение *PDN* в *PDN Analyzer* не требует разработки специальных моделей элементов. Выполнение анализа возможно только для проекта с концептом ПП.

Список литературы

1. Вебинар Обзор возможностей *PDN Analyzer 2.0* [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://www.youtube.com/watch?v=Hlwbc_jBbo&ab_channel=AltiumRussia
2. Обзор возможностей *PDN Analyzer 2.0* [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://resources.altium.com/ru/webinars/introduction-to-pdna>

UDC 004.942

PDN ANALYZER 2.0 REVIEW

Polegoshko M.Y., Makarevich A.S., Shyptenko Y.S.

Belarusian State University of Informatics and Radioelectronics, Minsk, Republic of Belarus

Kolbun V.S. – PhD, associate professor, associate professor of the Department of ICSD

Annotation. A downloaded extension for Altium Designer and Altium NEXUS software - *PDN Analyzer 2.0* - was theoretically studied. The specifics of the extension were identified, as well as its relevance for the modern engineering industry in the field of printed circuit board design, along with some of its capabilities and advantages over standard calculations of current density and direct current voltage drop

Keywords: Altium Designer, *PDN Analyzer 2.0*, current density, direct current voltage drop, printed circuit board.