

ОБЗОР ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ПЕЧАТНЫХ ПЛАТ

Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники
г. Минск, Республика Беларусь

Данько Е. Ю., Мыслик И. Ю.

Ефименко С. А. – канд. техн. наук, доцент, главный конструктор ОАО «ИНТЕГРАЛ»

В данной статье представлен перечень основных программ для черчения схем и проектирования печатных плат. Описаны особенности и достоинства наиболее популярных САПР.

На сегодняшний день существует достаточно количество программных продуктов для создания печатных узлов, необходимых на этапе проектирования. Автоматизированное проектирование не только повышает точность расчетов и сокращает объем экспериментальных исследований, но и существенно снижает временные и финансовые затраты на разработку. Кажущаяся на первый взгляд простой задача выбора инструмента проектирования печатных плат на практике оказывается гораздо более сложной и требует тщательного анализа не столько функциональности, сколько его стоимости и эффективности. Рассмотрим более подробно разнообразие предлагаемых пакетов программного обеспечения.

Программы для черчения электрических схем.

К таким программам следует отнести следующие: sPlan, Eagle, DipTrace, Kicad, TinyCAD (редактор, рассчитанный на совместную работу со средой проектирования FreePCB), TARGET 3001!, Fritzing, 123D Circuits, XCircuit, CADSTAR Express, Designer Schematic. Все программы, за исключением XCircuit, позволяют так же создавать печатные платы на основе смоделированных схем. Fritzing и 123D Circuits включают поддержку аппаратно-вычислительной платформы Arduino.

Одним из популярных продуктов является редактор схем sPlan разрабатывается с начала 2000-х годов немецкой фирмой АВАКОМ. В конце 2014 г. компания заявила, что ведет разработки новой версии sPlan 8.0. В комплект программы включено большое количество готовых библиотек электронных компонентов, возможно создание и сохранение собственных шаблонов компонентов [1].

Второе по популярности ПО – TARGET 3001! Мощная CAD-программа для разработки схем и печатных плат и передних панелей электронных устройств. САПР TARGET 3001! поддерживает моделирование схем по постоянному и переменному току, компоновку с автопозиционированием, автоматическую разработку печатных плат двумя встроенными автотрассировщиками и одним внешним под названием ELECTRA. Рабочие конструкции проходят проверки на соответствие электрическим нормам, правилам проектирования, электромагнитную совместимость узлов. Особым модулем приложения является ASIC Designer, позволяющий разрабатывать дизайн интегральных схем. Особенности TARGET 3001! – векторная графика с разрешением 1 нм, максимальный размер плат, достигающий 1,2×1,2 метра, 50-уровневую функцию отмены/повтора действий, чтение растровых файлов, поддержку технологий BGAs и COB и многое другое. Программа поддерживает передачу проектов из Eagle и Protel, считывание таблиц соединений в форматах OrCAD, Mentor, TARGET-ASCII и Gerber [2].

На рисунке 1 представлена печатная плата, созданная в среде проектирования TARGET 3001!

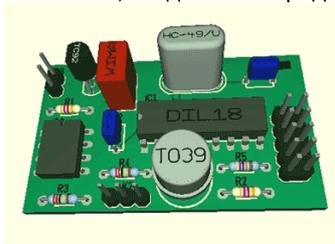


Рисунок 1 – Плата, созданная в среде проектирования TARGET 3001!

Еще один популярный продукт – CADSTAR Express – мощный комплекс автоматизированного проектирования от компании Zuken. САПР CADSTAR поддерживает сквозной маршрут разработки печатных плат и содержит модули для проектирования схем, размещения и автоматической трассировки, электромагнитной совместимости и анализа целостности сигналов, подготовки конструкторской и технологической документации, трехмерного анализа результатов работы в механическом окружении. Приложение имеет следующие взаимосвязанные редакторы: Design Editor (центральный модуль системы), Library Editor (модуль для создания и редактирования компонентов), PReDitor XP (редактор для размещения и трассировки, ориентированный на сложные высокоскоростные проекты) [3].

CAD-программы

К таким программам относятся следующие продукты: Proteus, Micro-Cap, NI Multisim, LabVIEW, LTspice/SwitcherCAD, EasyEDA, Qucs, TINA-TI, SimOne, OrCAD, AutoCAD Electrical, EDWinXP, Allegro Cadence,

gEDA, DIALux, DoCircuits, PartSim, Electronics Workbench, idealCircuit, Logisim, NL5 Circuit Simulator, Delta Design, Symica, McCAD

Одна из наиболее популярных программ в этой области – Proteus – мощнейшая система автоматизированного проектирования. Программа состоит из двух модулей: ISIS – редактор электронных схем с последующей имитацией их работы и ARES – редактор печатных плат, оснащенный автотрассировщиком Electra, встроенным редактором библиотек (6000 электронных компонентов) и автоматической системой размещения компонентов на плате. Кроме этого ARES может создать трехмерную модель печатной платы.

Программа имеет инструменты USBCONN и COMPIM, позволяющие подключить виртуальное устройство к портам USB и COM компьютера так, что оно будет работать с ними, как если бы существовало в реальности [4].

Еще одна программа – OrCAD – одна из лучших программ сквозного проектирования электронной аппаратуры.

Сегодня OrCAD представляет собой целый ряд модулей, каждый из которых обладает собственными уникальными функциями:

- Capture Component Information System Option – графический редактор имеющий доступ к компонентам (более 200 000 наименований);
- PSpice Analog Digital – программа для моделирования работы аналоговых или смешанных аналого-цифровых БИС или их частей;
- PSpice Advanced Analysis – модуль параметрической оптимизации;
- PCB Designer – редактор топологий плат.

В OrCAD Capture можно создать проект в схематической форме из уже готовых компонентов, а также в VHDL- или Verilog-моделях [5].

Программы для проектирования печатных плат

Сюда относятся программы Sprint-Layout, Eagle, DipTrace, ExpressPCB, Altium Designer, TARGET 3001!, FreePCB, Kicad, DesignSpark PCB, SoloPCB Design, PCB123, TopoR, Pad2Pad, PCB-Investigator, EDWinXP, Mentor Graphics PADS, ZenitPCB, CADSTAR Express, ZofzPCB 3D Gerber Viewer, PCBWeb, CometCAD, Layo1 PCB, PCB Elegance, NI Ultiboard, CAM350, BoardMaker3, GerberLogix, PCB Artist, VUTRAX, CADintPCB.

Наиболее популярными из них являются программы TARGET 3001! (описана выше) и P-CAD.

P-CAD – мощная САПР, которая состоит из двух автономных модулей – Schematic (редактор электрических схем) и PCB (редактор печатных плат). Проекты схем могут содержать до 999 листов, а проекты плат – до 999 слоев размером 60×60 дюймов. Существуют возможности интерактивной разводки дифференциальных пар для минимизации электромагнитных помех, мультимаршрутная трассировка по заданным параметрам, ортогональное перетаскивание проводников. Кроме основных подпрограмм P-CAD имеет вспомогательные: Library Executive (менеджер библиотек), Symbol Editor (редактор символов элементов), Pattern Editor (редактор посадочных мест, корпусов элементов) и некоторые другие. Библиотеки P-CAD хранят более 27 тысяч элементов, сертифицированных по стандарту ISO 9001. Полностью поддерживаются форматы Gerber и ODB++.

Летом 2006 года владелец программы австралийская компания Altium официально заявила, что прекращает развитие P-CAD. Разработчикам было предложено перейти на Altium Designer – более мощный продукт компании. Постоянно обновляемые библиотеки Altium Designer хранят более 90 тысяч компонентов. Многие из них имеют модели посадочных мест, IBIS и SPICE-модели, а также 3D-модели. Каждую из них можно создать в программе самостоятельно.

Существует возможность разработки печатной платы в трёхмерном виде с импортом/экспортом данных в механические САПР (SolidEdge, SolidWorks, AutoCAD, ProEngineer). Altium Designer поддерживает практически все существующие форматы выходных файлов: DXF, Gerber, NC Drill, ODB++, VHDL, IPC-D-356 и многие другие. Встроенный мастер импорта проектов преобразовывает библиотеки, схемы и платы из систем OrCAD, P-CAD, Allegro PCB, PADS, DxDesigner в работы Altium Designer независимо от кодировки (бинарной или ASCII). Отличительной особенностью среды проектирования является сквозная целостность разработки на разных этапах проектирования. Другими словами изменения, внесённые на любом уровне разработки, будут отражены на всех стадиях проекта. Демонстрационный проект (см. рисунок 2) показывает три варианта прошивки для разных ПЛИС. Связь между этапами проекта показана линиями.

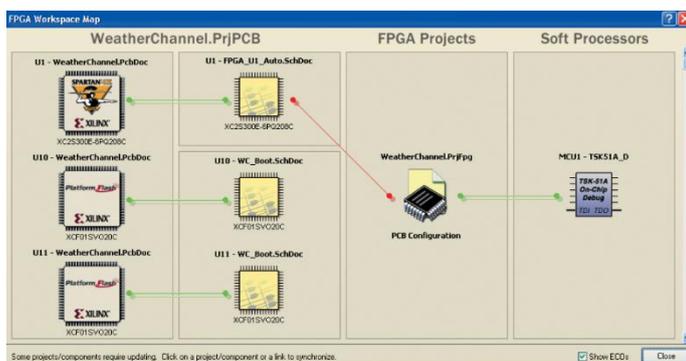


Рисунок 2 – Связанность этапов проектирования

Кроме того, компания Altium объявила о выпуске новой версии флагманского программного обеспечения для проектирования печатных плат Designer 17. Ключевой особенностью обновлённого Altium Designer 17 являются оптимизированные инструменты и процессы проектирования, обеспечивающие значительное сокращение временных затрат на выполнение задач проектирования, напрямую не связанных с разработкой [6].

Таким образом, рассмотренные ПО схожи друг с другом функционально и отличаются набором библиотек, интерфейсом и дополнительными опциями. Для того, чтобы определить какое именно ПО необходимо использовать зависит только от требований, предъявляемых при разработке печатных плат. Начинающему проектировщику для создания печатных плат подойдут такие пакеты как sPlan, Eagle, DipTrace, Sprint-Layout, ExpressPCB. Эти программы обладают упрощённым интерфейсом и сравнительно низкой стоимостью, которая варьируется от 100\$ до 1500\$. Так же существуют бесплатные версии этих программ с ограниченными возможностями.

Для более продвинутых пользователей из всего выбора программного обеспечения лучшим вариантом будут такие программы, как Proteus и AutoCAD Electrical из CAD-программ и Altium Designer как программа для проектирования печатных плат. Эти программы обладают огромным выбором библиотек, необходимым функционалом, дополнительными модулями, удобны в использовании. Стоимость этих программ является не маленькой (лицензия Altium Designer составляет примерно от 2000\$), однако из-за достоинств и возможностей программы приобретение такого пакета является экономически выгодным.

Список использованных источников:

- [1] sPlan 7.0.0.9 [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://shemu.ru/progi/425-splan7-0-0-9>.
- [2] Target 3001! PCB Layout CAD [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://ibfriedrich.com>
- [3] Cadstar Express [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://www.zuken.com/en>.
- [4] Proteus [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.labcenter.com>
- [5] OrCad [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://cxem.net/software/orcad.php>
- [6] Altium Designer [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.altium.com>.