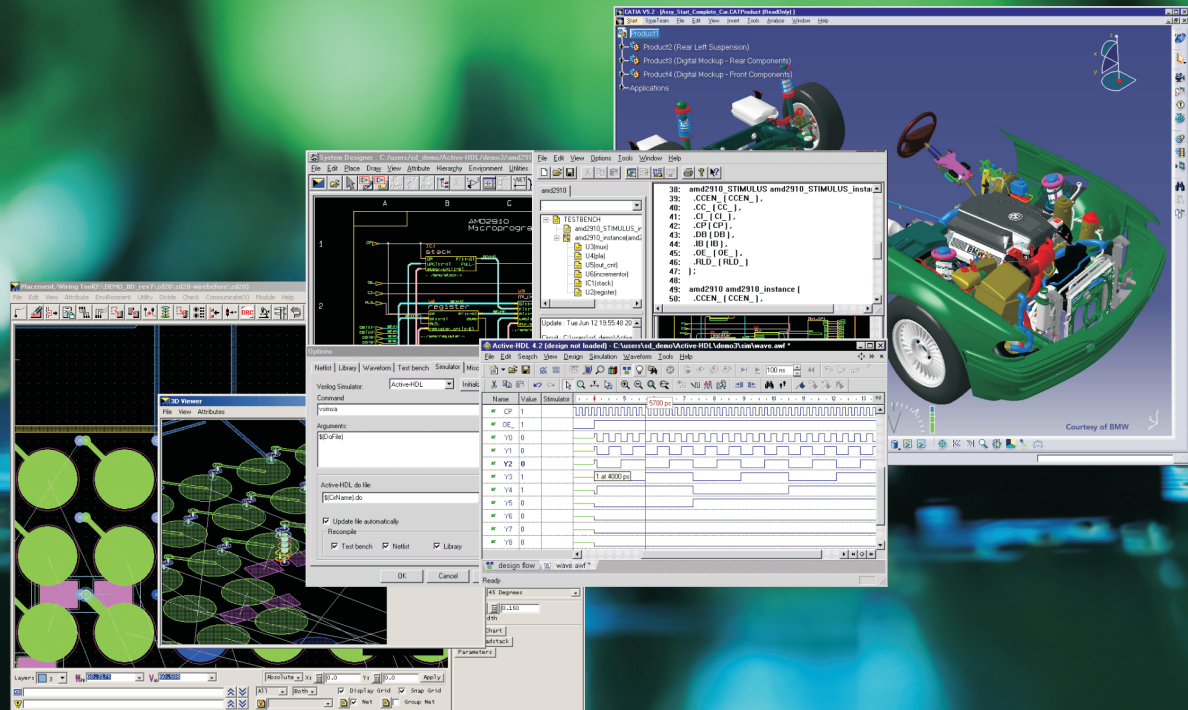




Электрейд-М



СТАНЬ НАШИМ ПАРТНЕРОМ

► Мы предлагаем самое современное программное обеспечение для проектирования электронного оборудования, начиная с концептуальной проработки проекта, прорисовки и моделирования принципиальных схем, разработки печатных плат и заканчивая разработкой конструкции, моделированием паразитных эффектов, генерацией управляющих файлов для производства и оформлением документации: CADSTAR, Zuken CR-5000, Protel, P-CAD, Schemagee, TASPCB, CAM350, Blueprint, SystemView, Microwave Office, Sonnet Suite, CST Microwave Studio, mWave Wizard, Sigrity SPEED 2000, CoventorWare.

► Разнообразное радиоизмерительное оборудование таких компаний, как Anritsu, Agilent Technologies, Tektronix, Rohde&Schwarz, Bruel&Kjaer, Milmega, HIOKI и др., перекрывающее все частотные диапазоны от низких и звуковых частот до миллиметровых волн и оптических излучений.

► Широкий спектр технологического оборудования для изготовления фотшаблонов и прототипов печатных плат, тестирующее оборудование, линии поверхностного монтажа и многое другое.

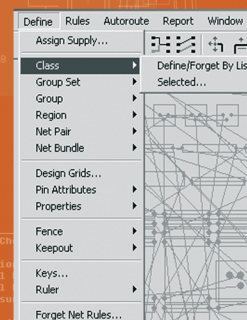
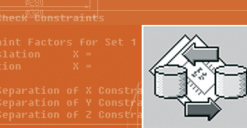
121248, Россия, Москва, Кутузовский проспект, д. 7/4, корп. 6, офис 50
Телефон/факс: +7 (095) 974-14-80
E-mail: info@eltn.ru, <http://www.eltn.ru>

Автоматизированные средства проектирования печатных плат

ПРОЕКТИРОВАНИЕ

Уваров А. С.

Автотрассировщики печатных плат



ISBN 5-94074-089-8



Для Windows NT/2000/XP

Описание трассировщиков:
CADSTAR, ELECTRA, OrCAD, P-CAD, MENTOR GRAPHICS, SPECSTRA, ТороR, MAKE DO

Использование автоматизированных средств разработки печатных плат



Уваров А. С.

АВТОТРАССИРОВЩИКИ ПЕЧАТНЫХ ПЛАТ



Москва

УДК 004.4
ББК 32.973.26-018.2
У18

Уваров А. С.

У18 Автотрассировщики печатных плат: – М.: ДМК Пресс. – 288 с., ил.

ISBN 5-94074-089-8

Настоящая книга представляет собой сборник описаний прикладных программ проектирования печатных плат. Среди описываемых программ имеются хорошо известные и недавно появившиеся; узкоспециализированные, предназначенные только для трассировки печатных проводников, и обеспечивающие полный цикл проектирования от разработки библиотечных элементов до выпуска комплекта технологических файлов.

Отдельные программы, вошедшие в книгу в настоящее время не имеют популярных описаний и поэтому для них даны «краткие курсы», позволяющие быстро освоить эти программы. Но при всем этом, основной акцент дается на использование автоматизированных средств разработки печатных плат, что со стремительным ростом сложности разрабатываемых устройств, становится практически единственным средством их практической реализации.

Книга рассчитана в первую очередь на разработчиков печатных плат, имеющих практический опыт подобных разработок, но может быть рекомендована и тем, кто впервые решил освоить некоторые из описанных программ.

УДК 004.4
ББК 32.973.26-018.2

Все права защищены. Любая часть этой книги не может быть воспроизведена в какой бы то ни было форме и какими бы то ни было средствами без письменного разрешения владельцев авторских прав.

Материал, изложенный в данной книге, многократно проверен. Но, поскольку вероятность технических ошибок все равно существует, издательство не может гарантировать абсолютную точность и правильность приводимых сведений. В связи с этим издательство не несет ответственности за возможные ошибки, связанные с использованием книги.

ISBN 5-94074-089-8

© Уваров А. С.
 © Оформление ДМК Пресс

Главный редактор	<i>Мовчан Д. А.</i>
Литературный редактор	<i>Кикава Л. В.</i>
Верстка	<i>Страмоусова О. И.</i>
Дизайн обложки	<i>Мовчан А. Г.</i>

Гарнитура «Петербург». Печать офсетная.

Усл. печ. л. 27. Тираж 3000 экз.

Электронный адрес издательства: www.dmk-press.ru

Введение

*Разработка печатных плат предполагает использование специализированных прикладных программ, сокращенно именуемых **PCB – Printed Circuit Board**, позволяющих в том или ином объеме выполнять отдельные процедуры разработки печатных плат или весь объем работ в сквозном цикле проектирования. Среди многообразия программ РСВ имеются узкоспециализированные, предназначенные исключительно для автоматической трассировки печатных проводников. При этом предполагается, что все остальные этапы работы над проектом, включая подготовительные и заключительные, а также оформление документации, осуществляется посредством других программ.*

Такое разделение программ по выполняемым функциям вызвано с одной стороны сложностью разработки всеобъемлющих программ проектирования, а с другой – выпуском самостоятельных программ трассировки, что свидетельствует о том, что именно этот этап работы над проектом определяет качественные показатели разрабатываемого изделия. Следует добавить, что к печатным платам предъявляются многочисленные, порой противоречивые, конструктивные и технологические требования, диктуемые высоким быстродействием, возможными искажениями сигналов, влиянием перекрестных наводок или другими крайностями: наличием высоких напряжений, больших токов и так далее. Все это заставляет применять разные варианты трассировки, используя для этой цели разные трассировщики.

Однако, использование специальных программ трассировки, требует передачи проекта из одной программы в другую и возвращения проекта в исходную программу для проведения заключительных этапов работы и выпуска конструкторской документации. В большинстве случаев такая процедура не вызывает затруднений, но в некоторых ситуациях для этого потребуются специальное преобразование файлов.

В предлагаемой книге рассказано об основных приемах работы с программами автоматической трассировки, как входящими в состав некоторых прикладных программ РСВ, так и имеющих самостоятельное применение. Рассказывается о приемах трансляции проектов из одних программ в другие, описываются приемы введения в проект конструктивно-технологических параметров, как на этапах подготовки проекта, так и непосредственно перед началом трассировки.

Большинство программ автотрассировки допускают «ручную» и полуавтоматическую трассировку, а также различные приемы контроля и корректировки, что также описано в книге.

В книге приводятся примеры трассировок печатных плат, получаемых разными программами, но при этом преднамеренно не дается сравнительная характеристика результатов. Эту деликатную задачу вам придется решать самостоятельно, опираясь на личный опыт работы и на множество других, порой противоречивых, требований, предъявляемых к конкретному устройству. Но отдельные, очевидные, преимущества или недостатки программ в книге отмечены. И чтобы не затрагивать чувствительную сторону разработчиков программ, и тех, кто успешно работает с отдельными из них, все программы в данной книге, независимо от их назначения и сложности представлены по главам в алфавитном порядке.

Содержание

Введение	4
Глава 1. Программа CADSTAR	7
Разработка символов элементов	8
Разработка посадочного места	17
Разработка типового компонентного модуля	28
Разработка электрической схемы	36
Разработка печатной платы	45
Создание контура платы	47
Размещение компонентов	49
Установка конструктивных параметров	50
Трассировка печатных проводников	54
Варианты трассировки печатных проводников	57
Завершение работы	63
Глава 2. Автотрассировщик Electra	65
Введение	66
Подготовка проекта	66
Запуск программы и загрузка проекта	67
Трассировка	69
Управляющий файл	72
Завершение работы	76
Глава 3. Программа Mentor Graphics	79
Разработка библиотеки элементов	81
Создание центральной библиотеки	81
Разработка посадочного места	84
Разработка контактных площадок	85
Разработка отверстия	87
Разработка посадочного места	89
Установка соответствия выводов	93
«Сервис» в библиотеках	97
Разработка схемы	99
Подготовка электрической схемы	105

Передача проекта в программу проектирования печатных плат	116
Вариант непосредственного запуска программы Expedition PCB	116
Разработка контура печатной платы	122
Расстановка элементов на печатной плате	124
Подготовка проекта к трассировке	127
Трассировка цепей	136
Полуавтоматическая трассировка	142
Автоматическая трассировка	142
Глава 4. Автотрассировщик программы OrCAD	149
Создание промежуточного файла проекта	150
Загрузка конвертированного файла в программу OrCAD	151
Подготовка проекта	155
Автоматическая трассировка	165
Собственный автотрассировщик	166
Трассировщик Smart Route	167
Использование трассировщика SPECCTRA или Allegro	175
Передача данных в другие программы	176
Глава 5. Автотрассировщик P-CAD Shape Route ...	177
Введение	178
Подготовка проекта	178
Настройка рабочего пространства	180
Подготовка проекта	181
Настройка автотрассировщика P-CAD Shape Route	183
Трассировка	185
Дополнительные средства работы над проектом	188
Завершение работы	190
Глава 6. Автотрассировщик SPECCTRA	191
Особенности установки программы SPECCTRA	192
Подготовка проекта и передача его в программу SPECCTRA ...	193
Запуск программы SPECCTRA	194
Управление изображением	199
Установка параметров слоев	200
Работа с выбранными объектами	201

Установка правил для работы программы	207
Полуавтоматическая трассировка	214
Установка параметров для полуавтоматической трассировки ...	216
Автоматическая трассировка	217
Подготовка проекта	217
Автотрассировка	217
Информация из Строки состояния	223
Анализ возможности трассировки	223
Корректировка и работа с проектом	225
Разработка DO-файла	226
Итоговый файл (Did-File)	230
Завершение работы с программой и проектом	231
Глава 7. Трассировщик ТороR	233
Введение	234
Начало работы с программой ТороR	234
Создание промежуточного файла проекта	234
Загрузка проекта в программу ТороR.....	236
Управление изображением	240
Настройка рабочего пространства	241
Размещение элементов	248
Фиксация элементов	250
Ручное размещение	250
Авторазмещение	251
Автоматическая трассировка	252
Работа с проектом	255
Корректировка топологии	256
Завершение работы	258
Заключение	258
Глава 8. Программа MAKE DO	259
Конвертер программы P-CAD200X	260
Начало работы с программой Make Do	262
Разработка Do-файла по подсказке	265
Разработка Do-файла в варианте «Вольного замысла»	271
Разработка Do-файла по собственной стратегии	273
Проверка Do-файла и завершение работы	278
Заключение, или Проблемы выбора программ проектирования печатных плат	281