



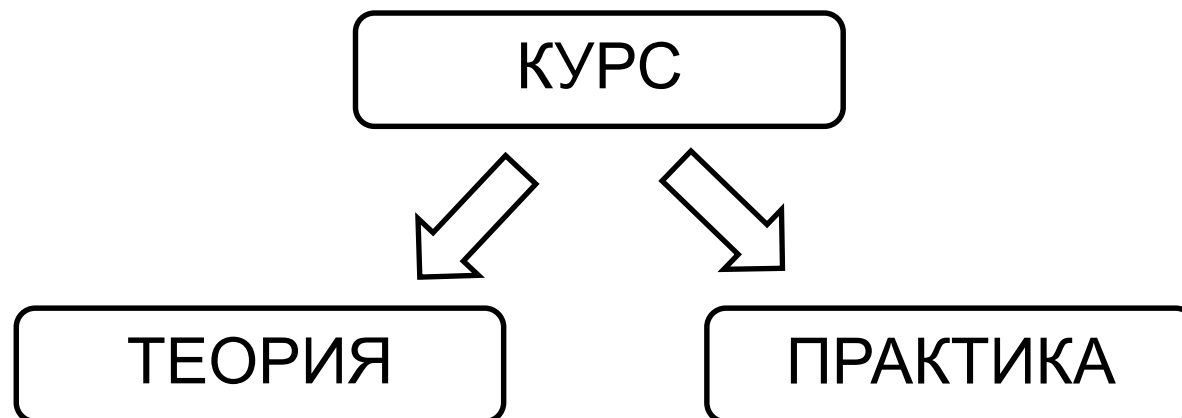
Altium[™]

Проектирование простых цифровых устройств

Владимир Хрусталев
Email : v_crys@mail.ru

Обзор существующих утилит для
разработки устройств

«В ВУЗе нужно излагать материал на высоком профессиональном уровне. Но поскольку этот уровень проходит значительно выше головы среднего студента, я буду объяснять на пальцах. Это не очень профессионально, зато понятно».
Неизвестный преподаватель



Теория

1. Введение. Обзор существующих утилит для разработки устройств
2. Современные подходы к проектированию устройств (иерархическая схемотехника, системы контроля версий, структура типового отдела разработки)
3. Технический цикл производства печатных плат
4. Современная компонентная база
5. Оборудование, используемое при разработке и отладке устройств
6. Краткий обзор классических цифровых интерфейсов

Практика

1. Введение (знакомство, установка софта, разбор решаемой задачи)
2. Библиотеки компонентов (создаем два компонента)
3. Разработка схемы (вспоминаем схемотехнику, делаем схему)
4. Преобразование схемы в плату (дорабатываем схему, конвертируем ее в плату)
5. Трассировка платы
6. Подготовка платы к производству. Заключение

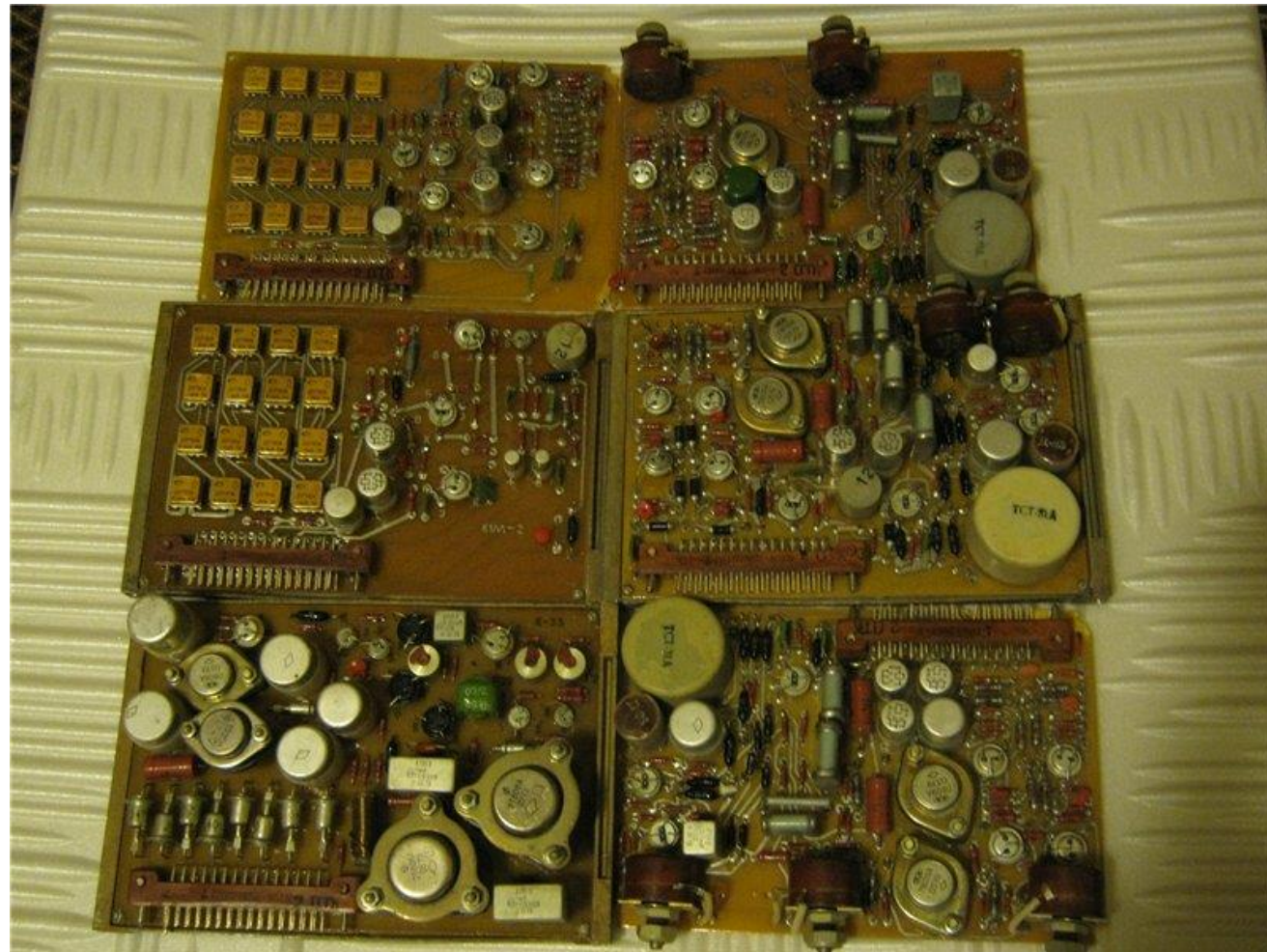
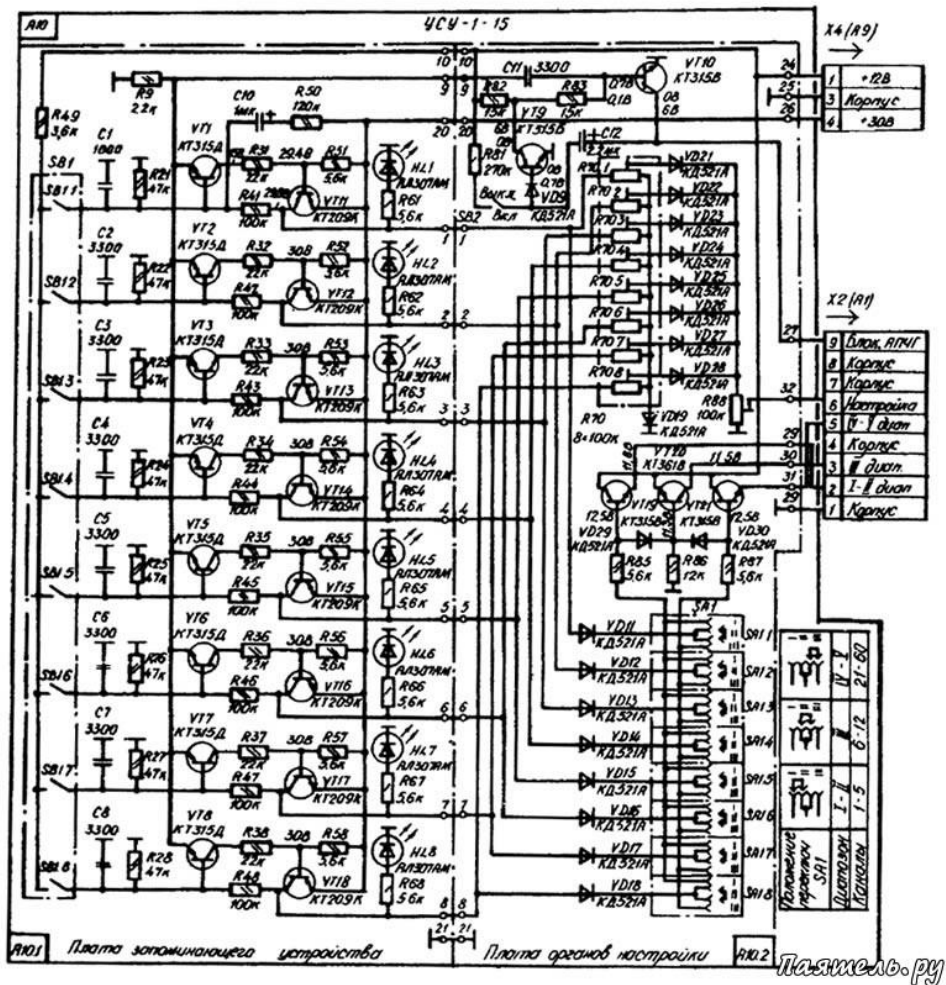


AltiumTM

Занятие №1

ТЕОРИЯ

Подходы к проектированию устройств (до 1980-ых)



Подходы к проектированию устройств (1980-е 1990-е)

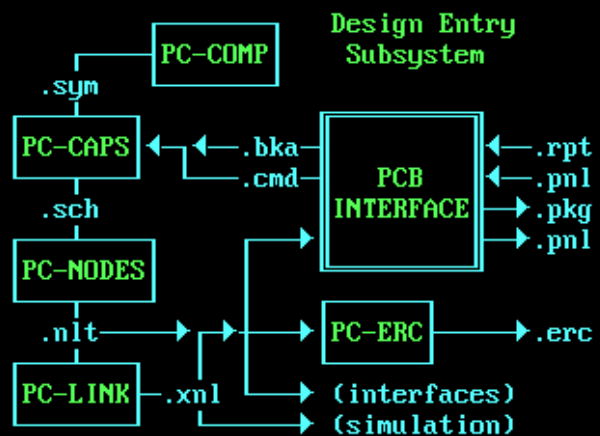
P-CAD System Shell V4.50 Copyright (c) 1987,1989, Personal CAD Systems, Inc.

SYSTEM MENU

10/25/11 08:26 AM

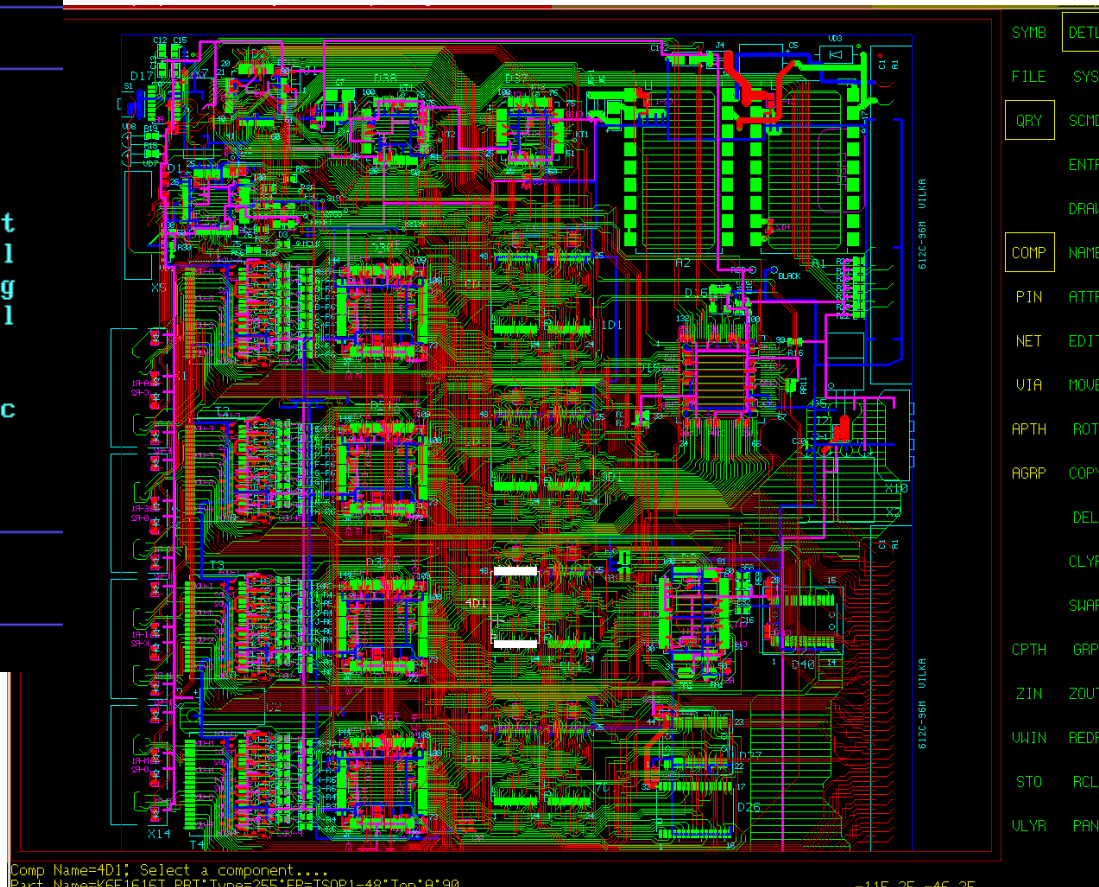
D >> Design Entry Subsystem
P * PCB Layout Subsystem
E : ECO Processing
S * Simulation
I * System Interfaces
U * User Menu

X : Exit

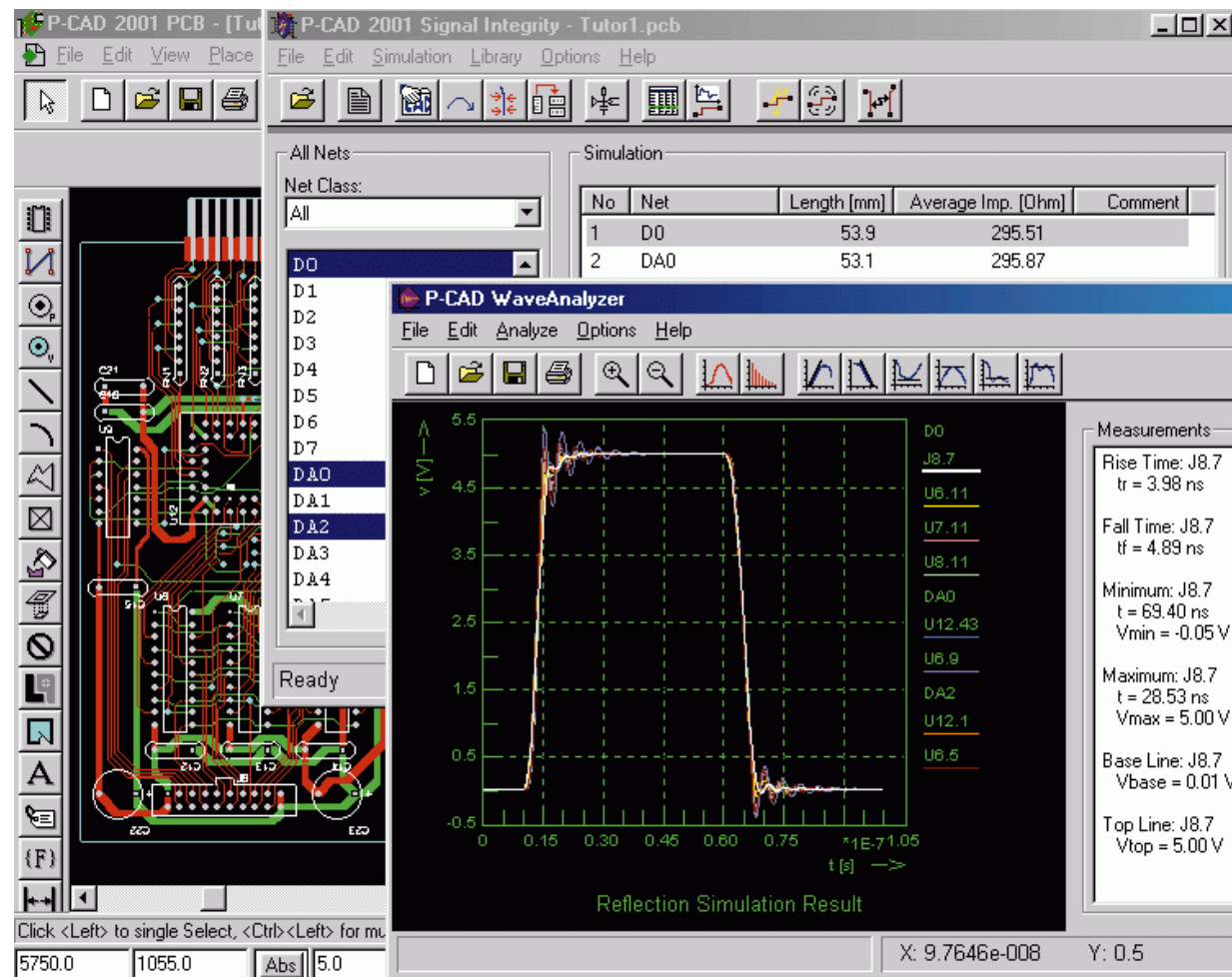


F1-3:Help F4-5:Cfg F7:Cmd F9:DOS
[Enter] or [?] : Select

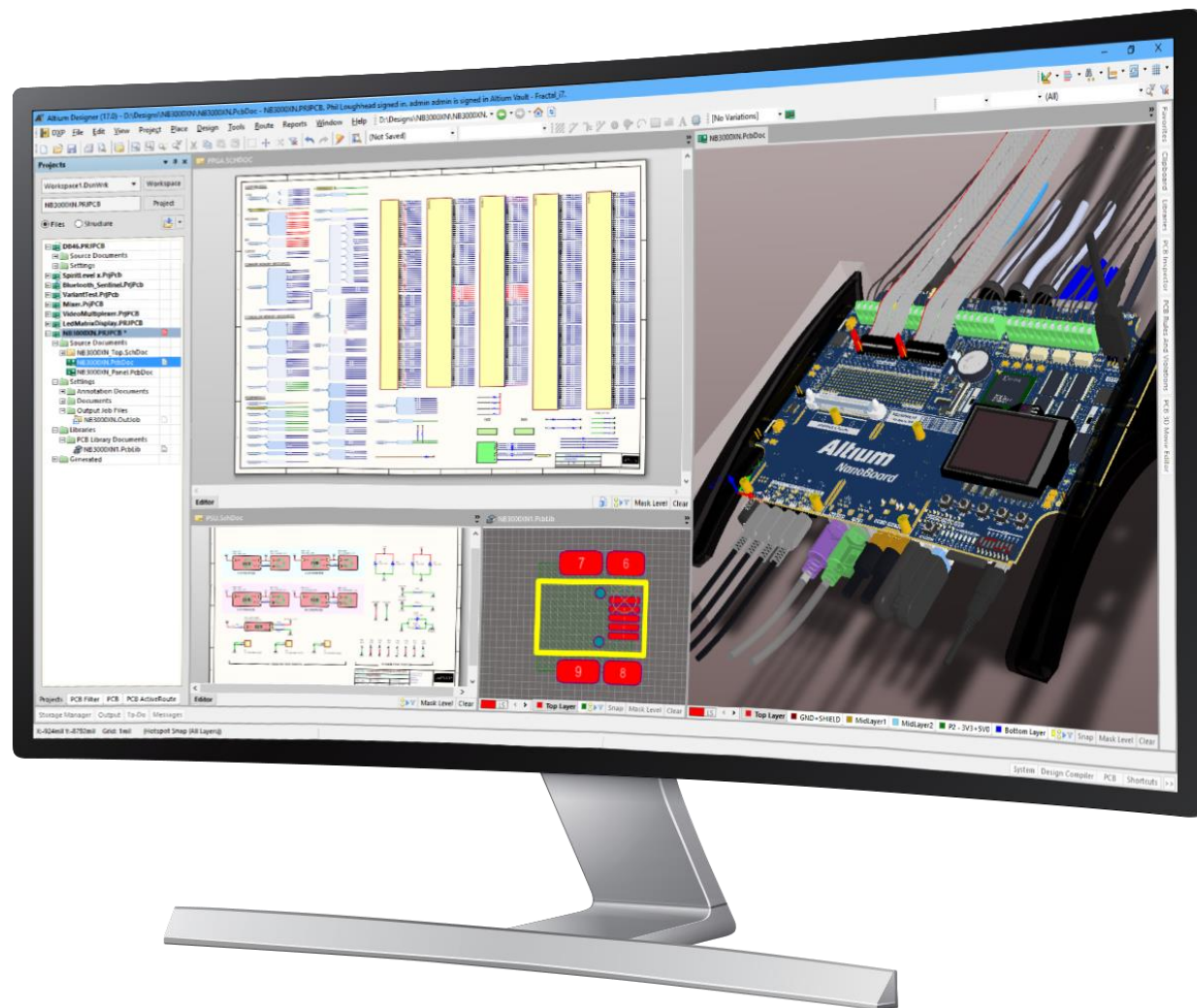
Select an item from menu



Подходы к проектированию устройств (2000-е)



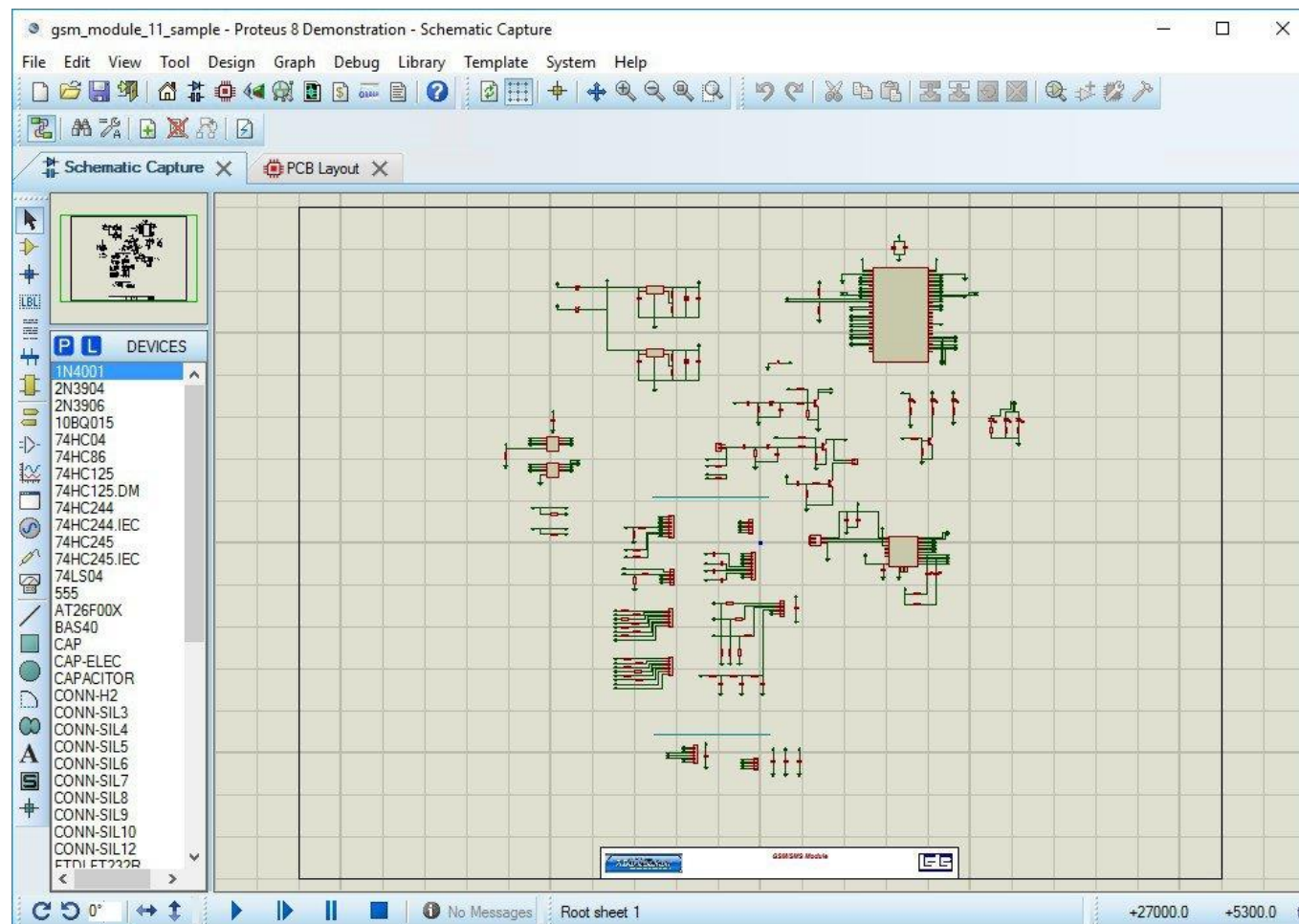
Подходы к проектированию устройств (2020-е)



Софт для разработчика аппаратуры

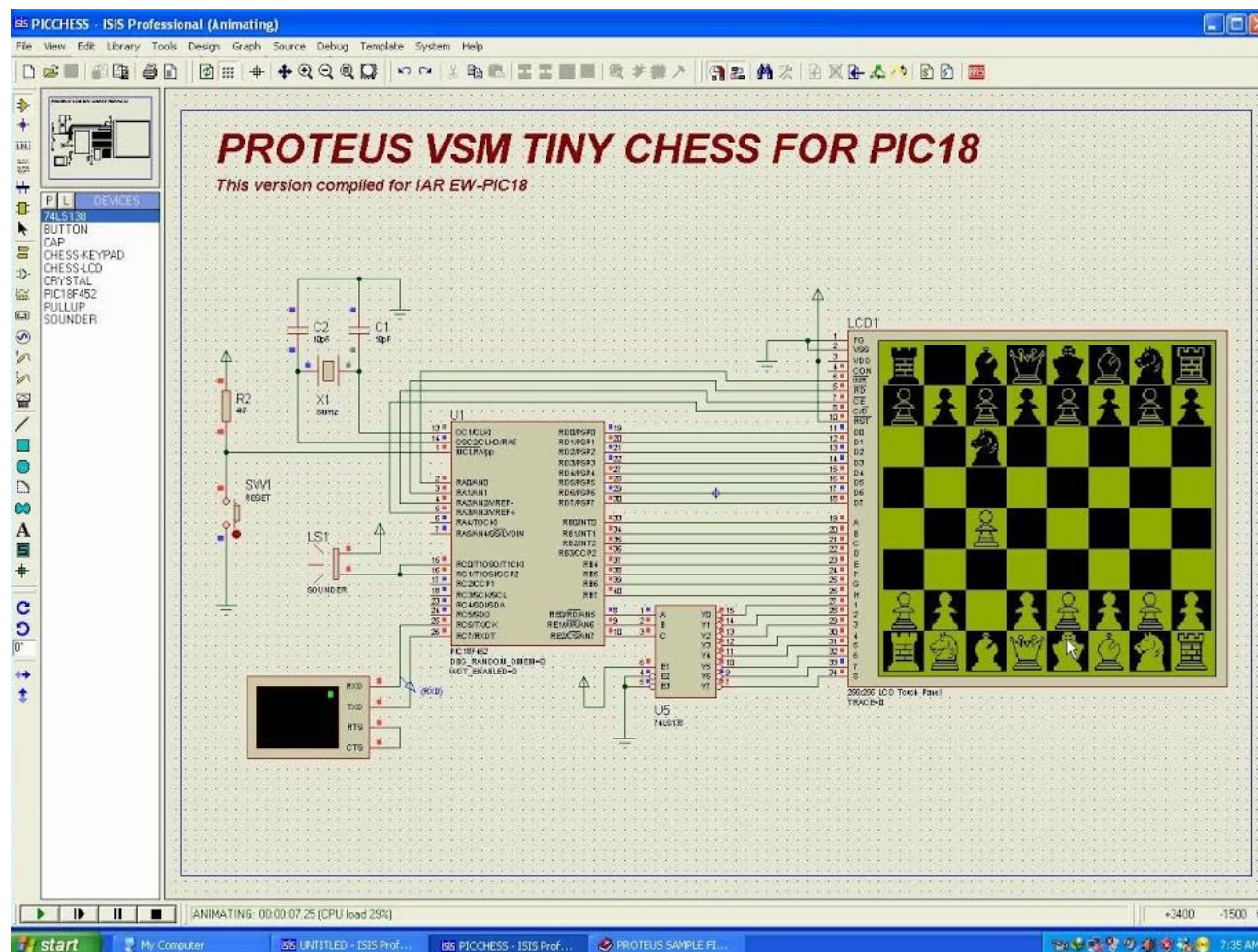
- Proteus
- Micro-CAP
- EasyEDA
- OrCAD / Allegro Cadence
- Spectra
- TopoR
- CAM350
- SolidWorks
- **Altium Designer**

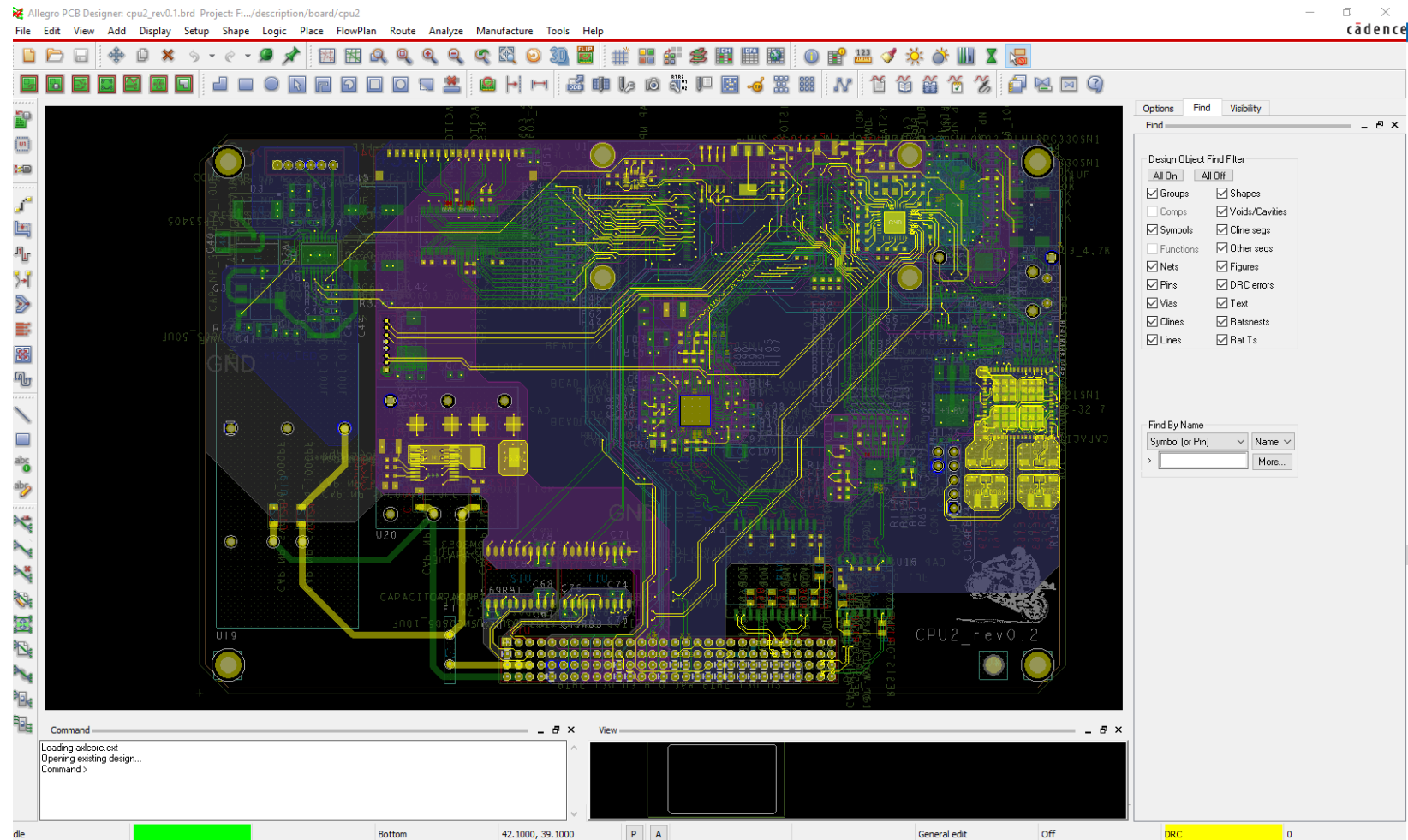
и др.



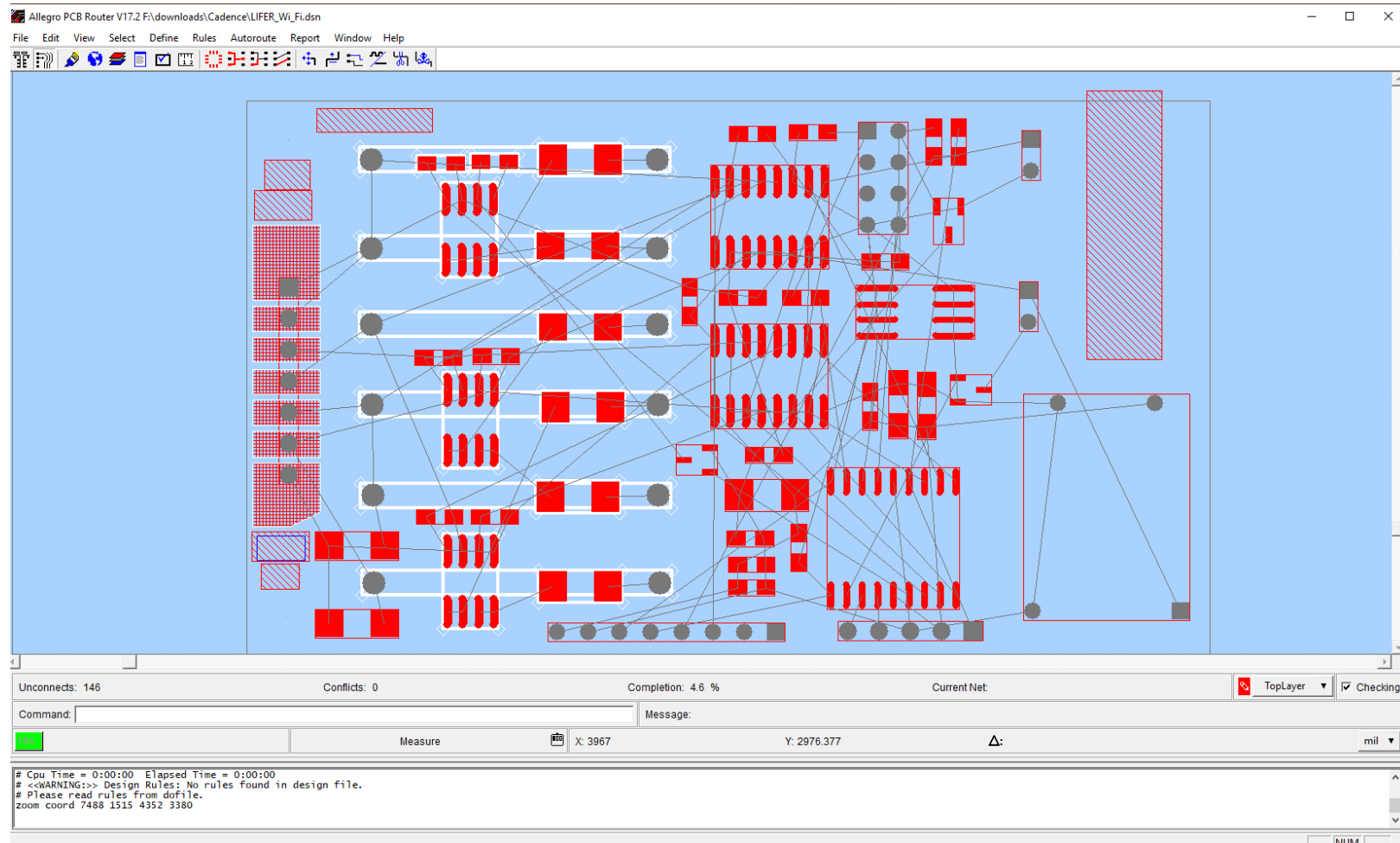
CAD Proteus

Программный пакет Proteus VSM позволяет собрать схему любого электронного устройства и симулировать его работу, выявляя ошибки, допущенные на стадии проектирования и трассировки. Программа состоит из двух модулей. **ISIS** – редактор электронных схем с последующей имитацией их работы. **ARES** – редактор печатных плат, оснащенный автотрассировщиком Electra, встроенным редактором библиотек и автоматической системой размещения компонентов на плате. Кроме этого ARES может создать трехмерную модель печатной платы.

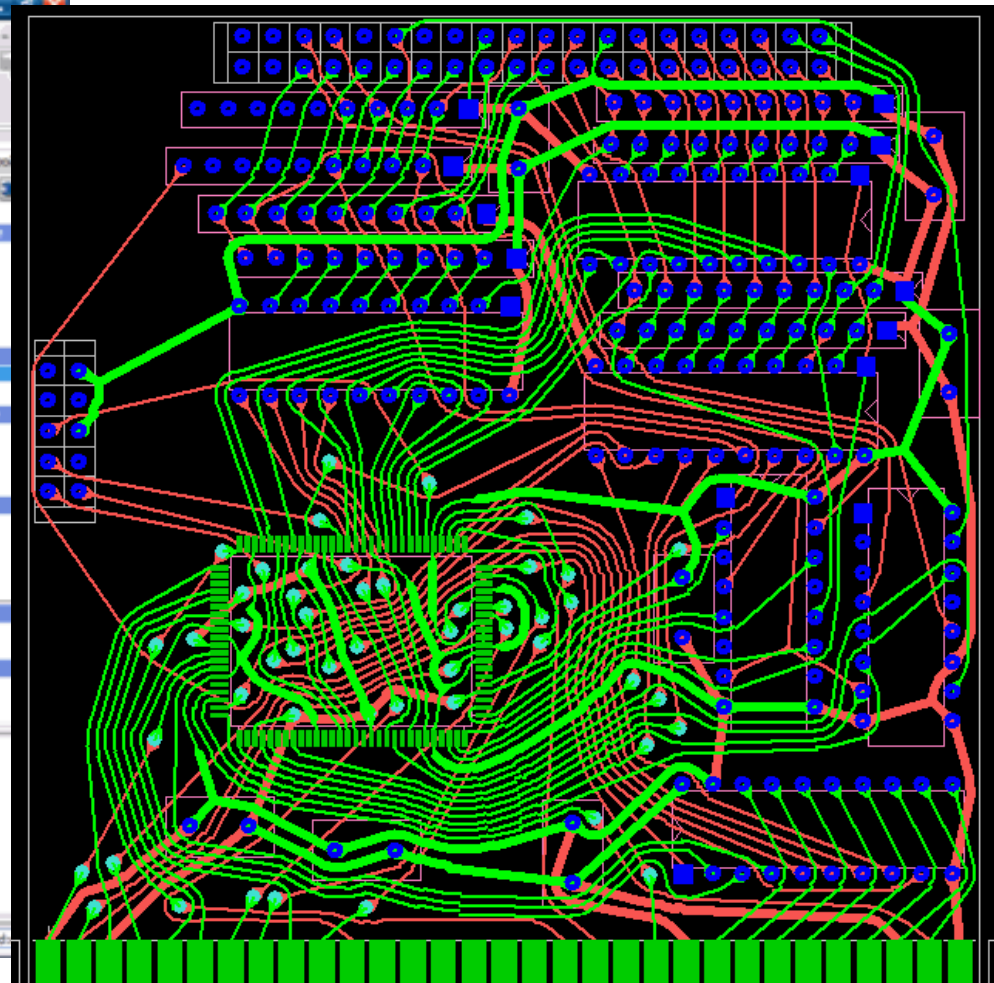
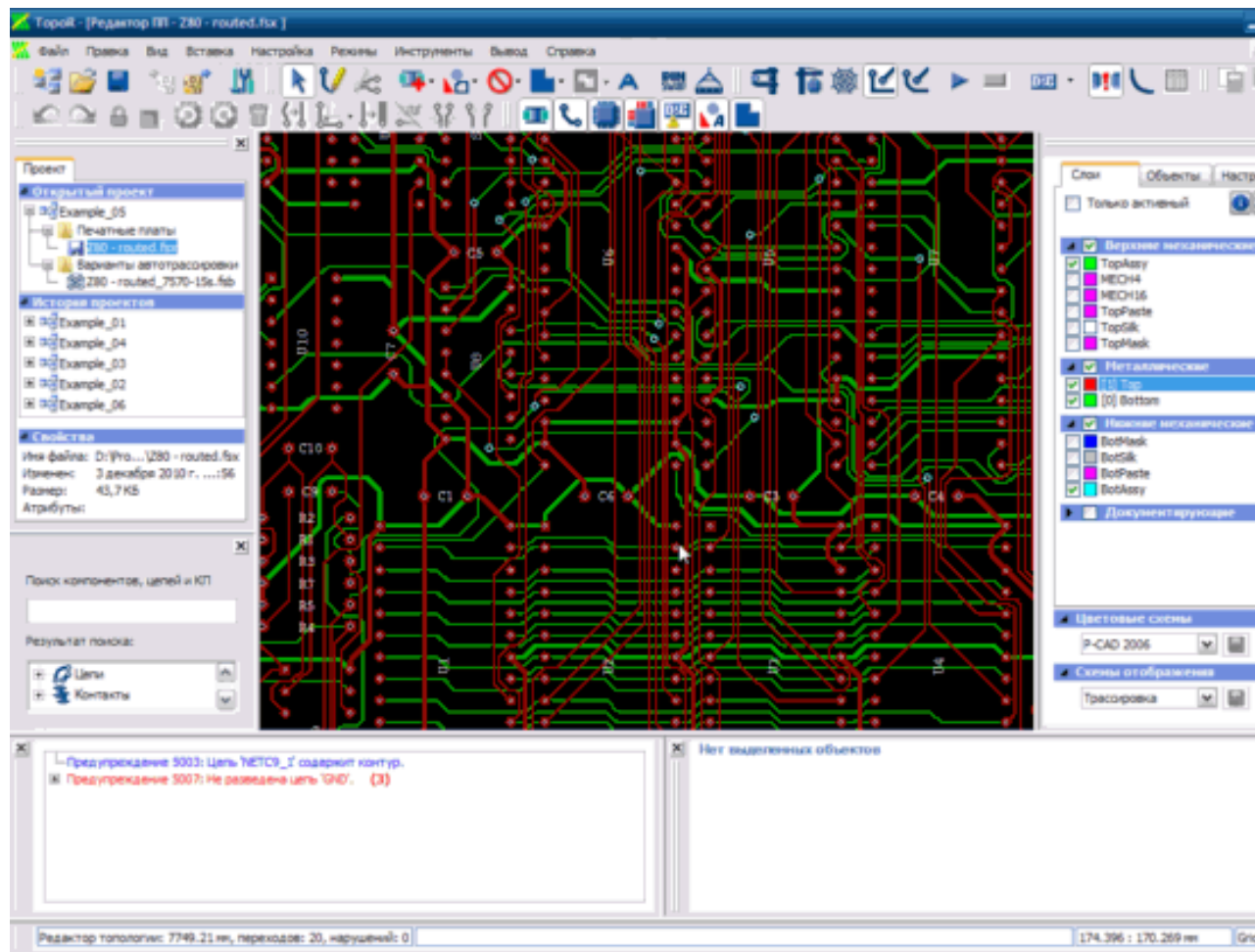




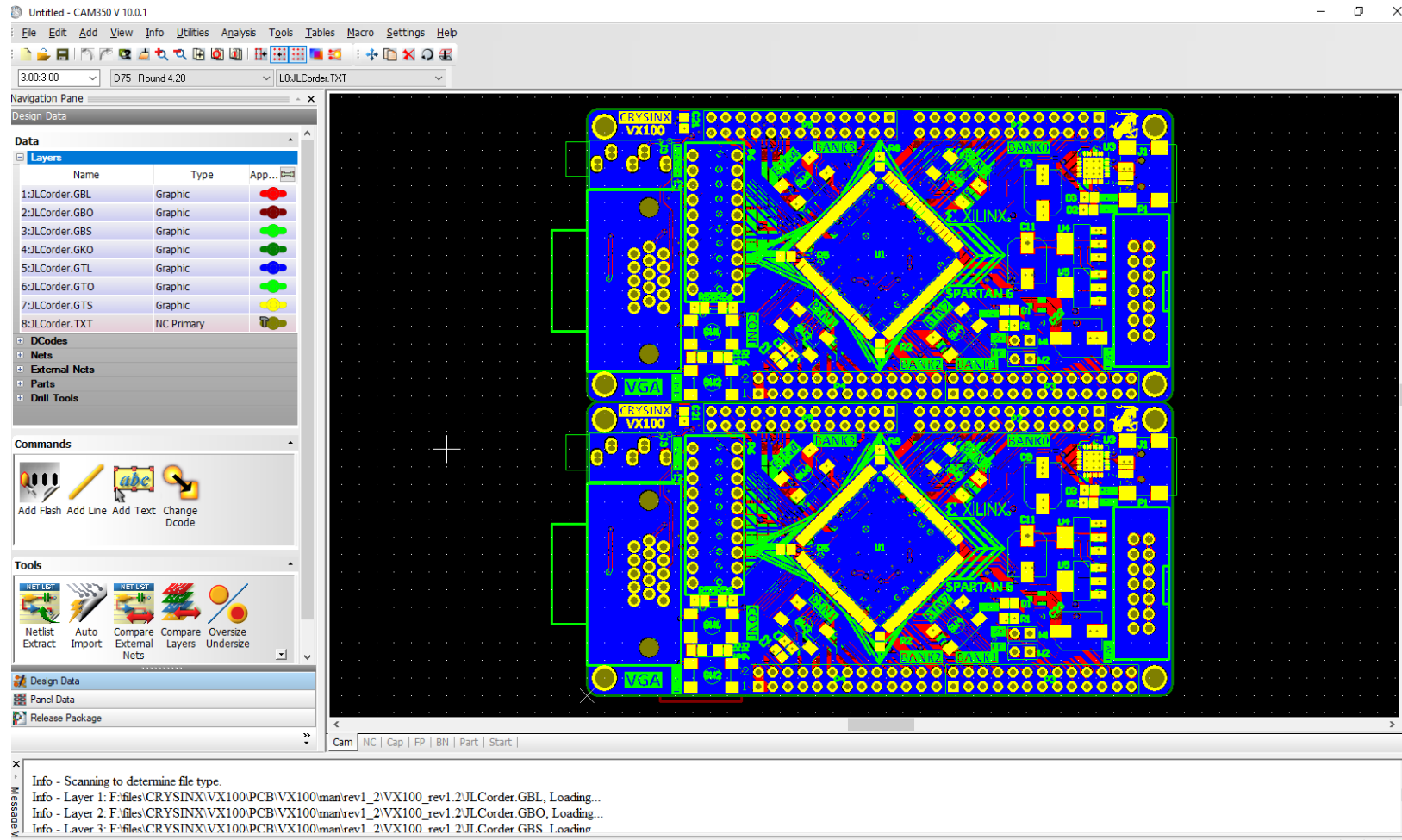
Spectra



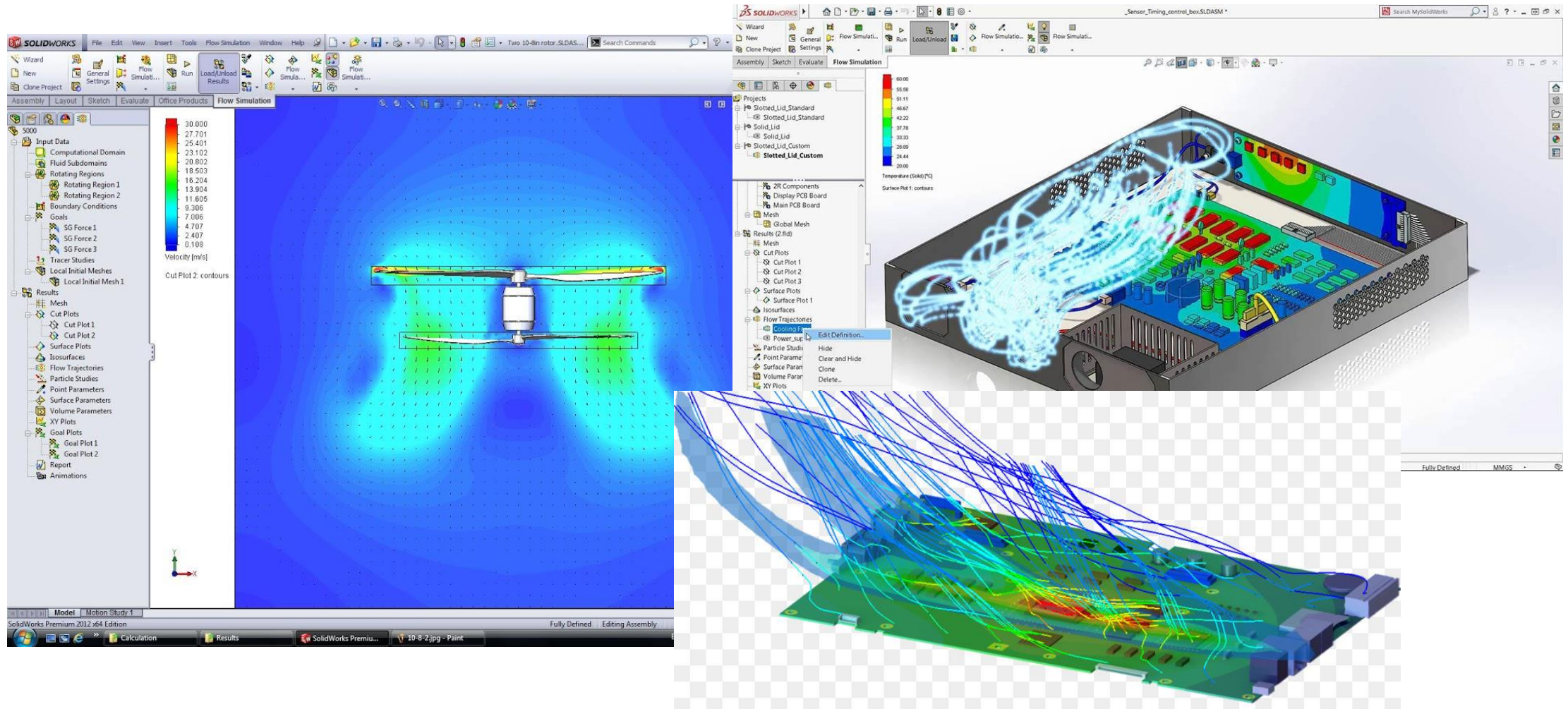
TopoR



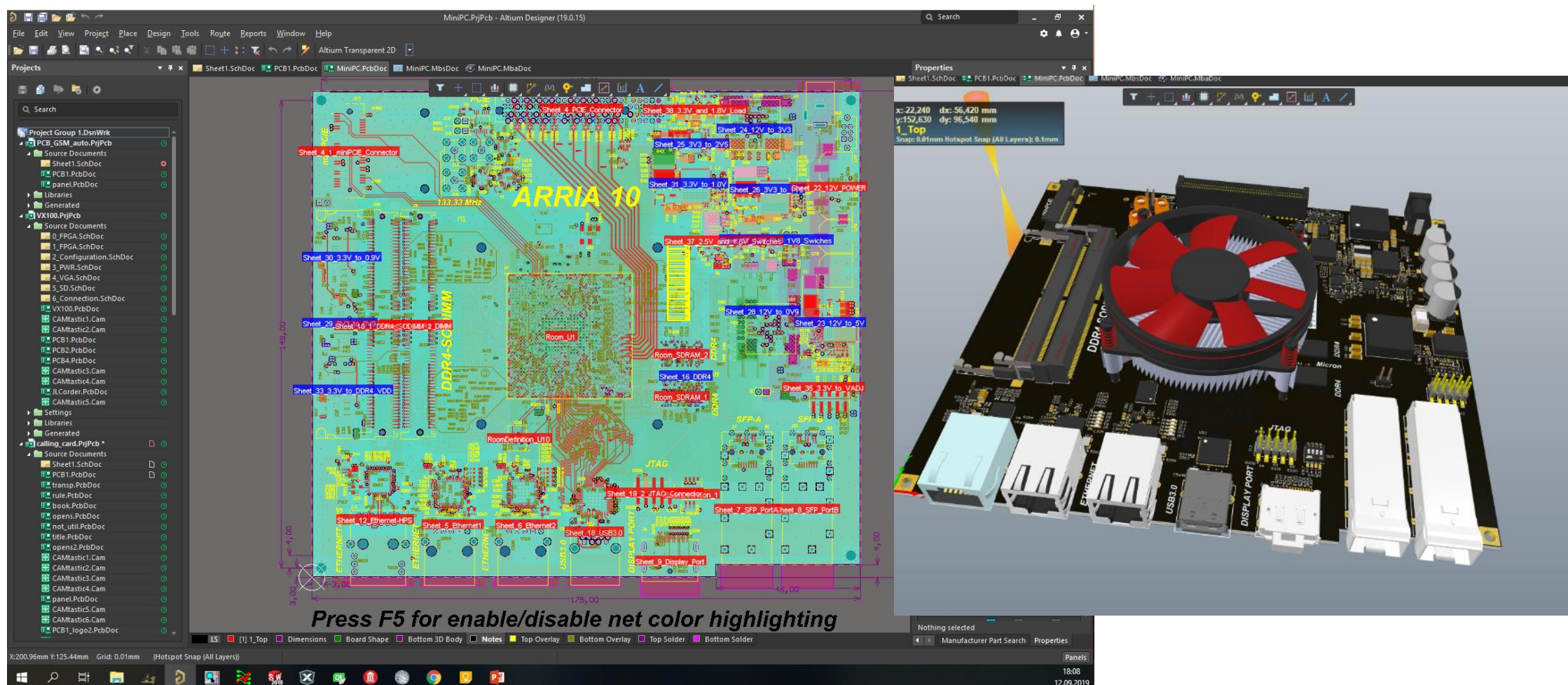
CAM350



SolidWorks



Altium Designer



Altium Designer: история

Altium Designer -- комплексная система автоматизированного проектирования радиоэлектронных средств, разработанная австралийской компанией Altium. История продукта начинается с конца прошлого столетия.

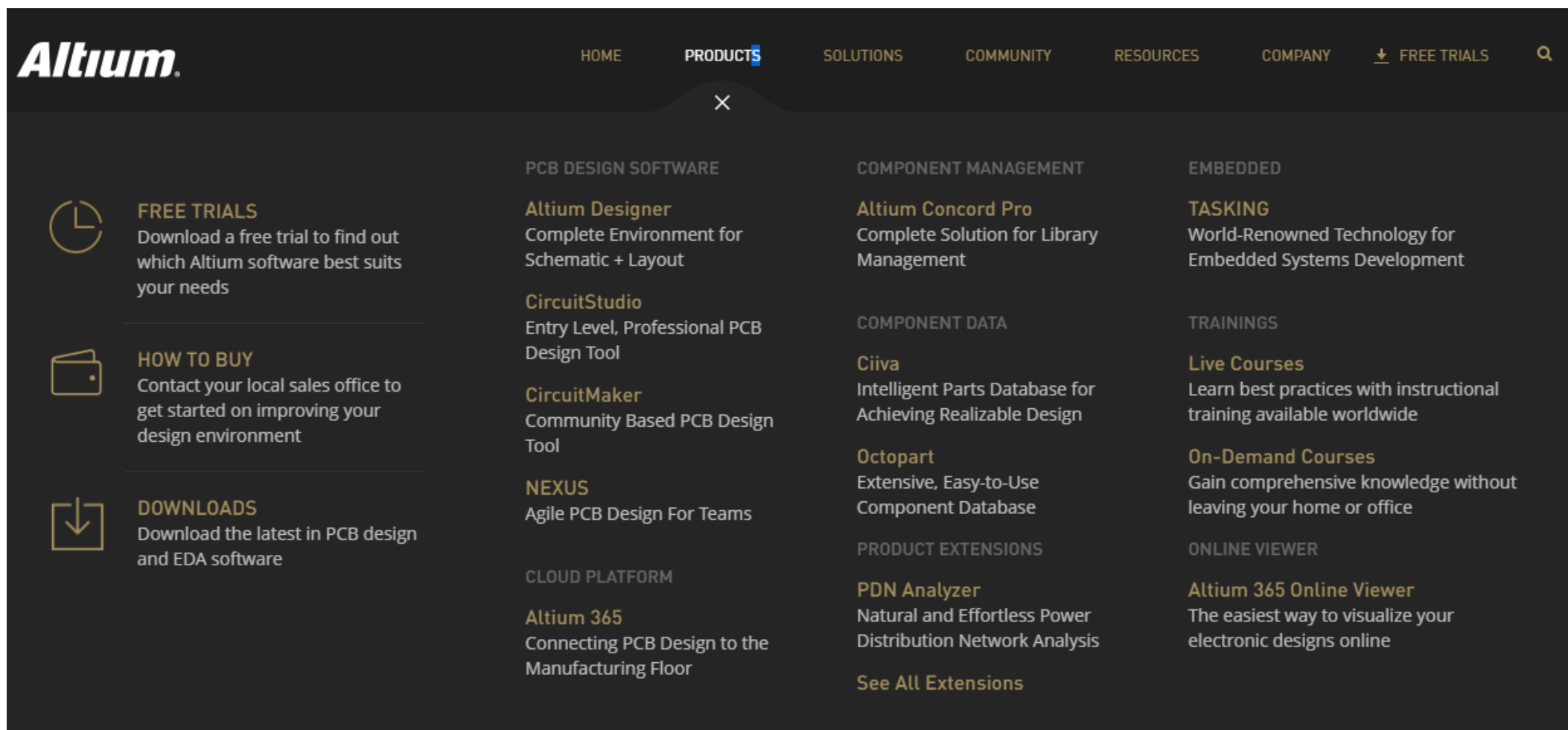
Nicholas Martin, разработчик электроники, понимает, что имеющиеся инструменты не имеют достаточного функционала для эффективной работы. Он решает создать продукт, который бы можно было использовать для разработки электроники на платформе ПК.

В 1985 году он основывает фирму Protel, в этом же году выходит первый одноименный продукт.

В августе 1999 года, бренд Altium регистрируется в качестве публичной компании. Компания продолжает разработку и выпуск новых версий этого инструмента проектирования, выходит версия Protel для Windows.

Параллельно с этим идет разработка продукта под маркой P-CAD. В 1988 году P-CAD является самым популярным продуктом среди систем автоматизированного проектирования, опережая такие компании как Autotrol, Calma, Intergraph, Daisy, Mentor, Cadnetix, CAE Systems, ECAD, SDA Syatems и другие. В 1990 Altium покупает PCAD и параллельно ведет работу над двумя продуктами. Выходит Protel 4. В 2006 выходит последняя версия P-CAD 2006 SP2. После чего работа над P-CAD заканчивается. В этом же году выходит новый продукт Altium Designer 6. Он включает в себя все наработки P-CAD и Protel. В 2008 Altium прекращает поддержку и поставки P-CAD. Дальнейшая работа идет только над Altium Designer.

Altium: экосистема



The image shows a screenshot of the Altium website's navigation menu. The menu is dark-themed with white and yellow text. It includes a top navigation bar with links to HOME, PRODUCTS (highlighted), SOLUTIONS, COMMUNITY, RESOURCES, COMPANY, and a FREE TRIALS button. Below this is a sub-menu with a close icon (X). The sub-menu is organized into four columns: 1. Left column with icons and links: FREE TRIALS (clock icon), HOW TO BUY (wallet icon), and DOWNLOADS (download icon). 2. PCB DESIGN SOFTWARE column: Altium Designer (Complete Environment for Schematic + Layout), CircuitStudio (Entry Level, Professional PCB Design Tool), CircuitMaker (Community Based PCB Design Tool), NEXUS (Agile PCB Design For Teams), and CLOUD PLATFORM (Altium 365 - Connecting PCB Design to the Manufacturing Floor). 3. COMPONENT MANAGEMENT and COMPONENT DATA columns: Altium Concord Pro (Complete Solution for Library Management), Ciiva (Intelligent Parts Database for Achieving Realizable Design), and Octopart (Extensive, Easy-to-Use Component Database). 4. EMBEDDED, TASKING, TRAININGS, and ONLINE VIEWER columns: TASKING (World-Renowned Technology for Embedded Systems Development), Live Courses (Learn best practices with instructional training available worldwide), On-Demand Courses (Gain comprehensive knowledge without leaving your home or office), and Altium 365 Online Viewer (The easiest way to visualize your electronic designs online). A 'See All Extensions' link is also present at the bottom of the third column.

Altium

HOME PRODUCTS SOLUTIONS COMMUNITY RESOURCES COMPANY [FREE TRIALS](#)

X

FREE TRIALS
Download a free trial to find out which Altium software best suits your needs

HOW TO BUY
Contact your local sales office to get started on improving your design environment

DOWNLOADS
Download the latest in PCB design and EDA software

PCB DESIGN SOFTWARE

Altium Designer
Complete Environment for Schematic + Layout

CircuitStudio
Entry Level, Professional PCB Design Tool

CircuitMaker
Community Based PCB Design Tool

NEXUS
Agile PCB Design For Teams

CLOUD PLATFORM

Altium 365
Connecting PCB Design to the Manufacturing Floor

COMPONENT MANAGEMENT

Altium Concord Pro
Complete Solution for Library Management

COMPONENT DATA

Ciiva
Intelligent Parts Database for Achieving Realizable Design

Octopart
Extensive, Easy-to-Use Component Database

PRODUCT EXTENSIONS

PDN Analyzer
Natural and Effortless Power Distribution Network Analysis

[See All Extensions](#)

EMBEDDED

TASKING
World-Renowned Technology for Embedded Systems Development

TRAININGS

Live Courses
Learn best practices with instructional training available worldwide

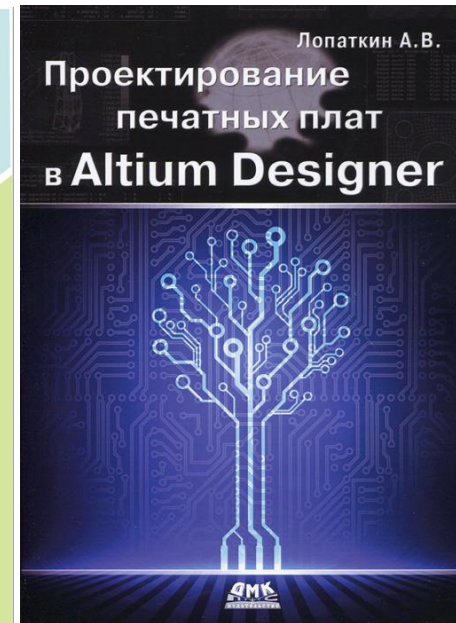
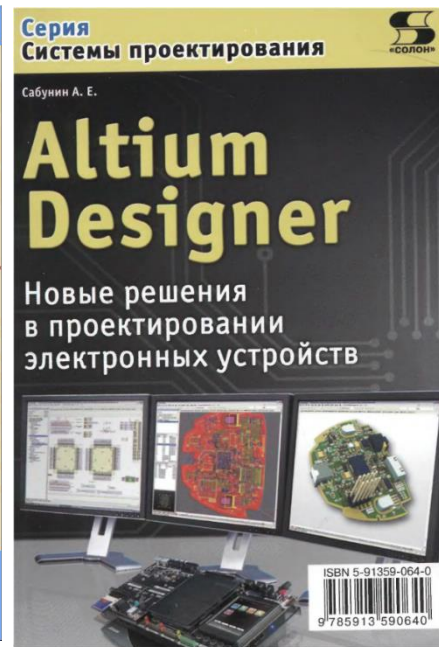
On-Demand Courses
Gain comprehensive knowledge without leaving your home or office

ONLINE VIEWER

Altium 365 Online Viewer
The easiest way to visualize your electronic designs online

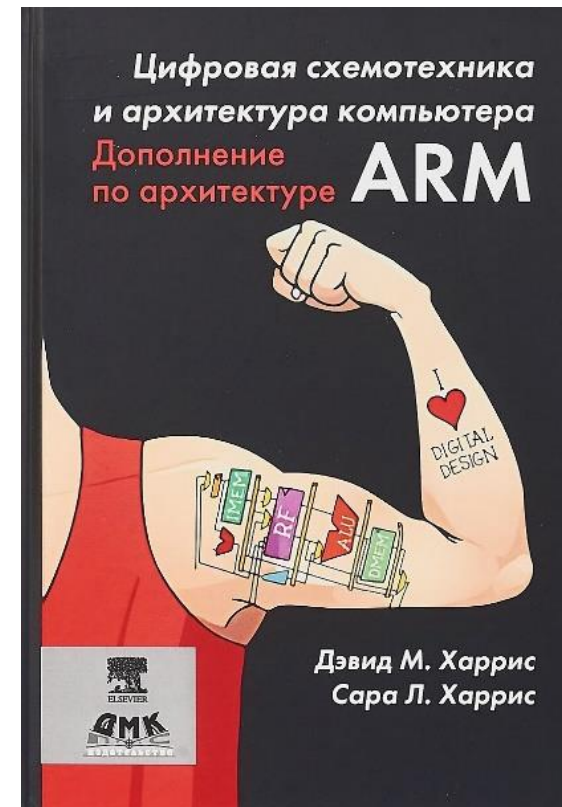
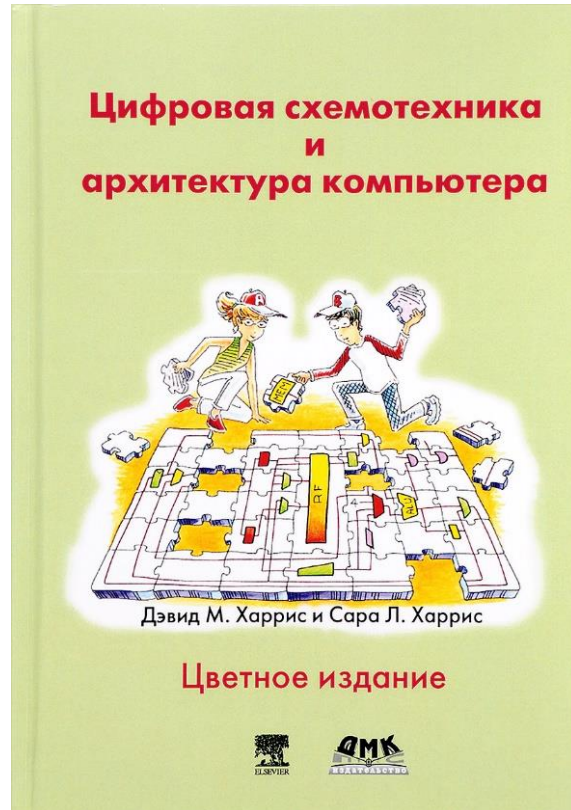
Altium Designer: Литература

- Altium Designer проектирование функциональных узлов РЭС на печатных платах, В. Ю.Суходольский
- Altium Designer Новые решения в проектировании электронных устройств, А. Е. Сабунин
- Применение Altium Designer при разработке схем и печатных плат, В. П. Певчаев
- Проектирование печатных плат в Altium Designer, Лопаткин А. В. (ЭБС Лань – ГУАП)



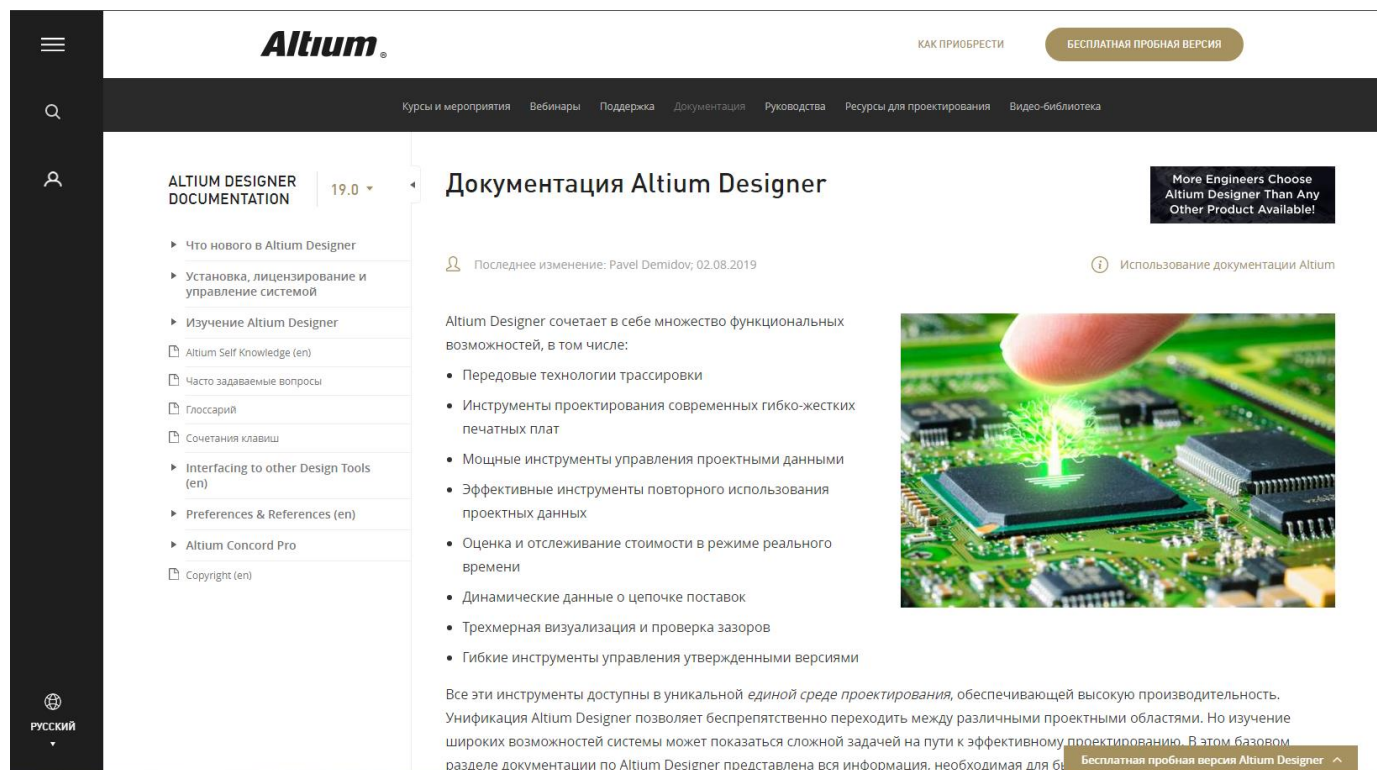
Общая литература

- Дэвид М. Харрис, Сара Л. Харрис «Цифровая схемотехника и архитектура компьютера»
- Дэвид М. Харрис, Сара Л. Харрис «Цифровая схемотехника и архитектура компьютера. Дополнение по архитектуре ARM»



Altium Designer: дополнительные источники

- Официальная документация:
<https://www.altium.com/documentation/ru/19.0/display/ADES/Altium+Designer+Documentation>
- Канал Алексей Сабунина (автора книг по Altium):
<https://www.youtube.com/user/SabuninAlexey>



Altium

КАК ПРИОБРЕСТИ БЕСПЛАТНАЯ ПРОБНАЯ ВЕРСИЯ

Курсы и мероприятия Вебинары Поддержка Документация Руководства Ресурсы для проектирования Видео-библиотека

ALTIUM DESIGNER DOCUMENTATION | 19.0

Документация Altium Designer

More Engineers Choose Altium Designer Than Any Other Product Available!

Последнее изменение: Pavel Demidov; 02.08.2019

Использование документации Altium

Altium Designer сочетает в себе множество функциональных возможностей, в том числе:

- Передовые технологии трассировки
- Инструменты проектирования современных гибко-жестких печатных плат
- Мощные инструменты управления проектными данными
- Эффективные инструменты повторного использования проектных данных
- Оценка и отслеживание стоимости в режиме реального времени
- Динамические данные о цепочке поставок
- Трехмерная визуализация и проверка зазоров
- Гибкие инструменты управления утвержденными версиями

Все эти инструменты доступны в уникальной *единой среде проектирования*, обеспечивающей высокую производительность. Унификация Altium Designer позволяет беспрепятственно переходить между различными проектными областями. Но изучение широких возможностей системы может показаться сложной задачей на пути к эффективному проектированию. В этом базовом разделе документации по Altium Designer представлена вся информация, необходимая для быстрого освоения программы.

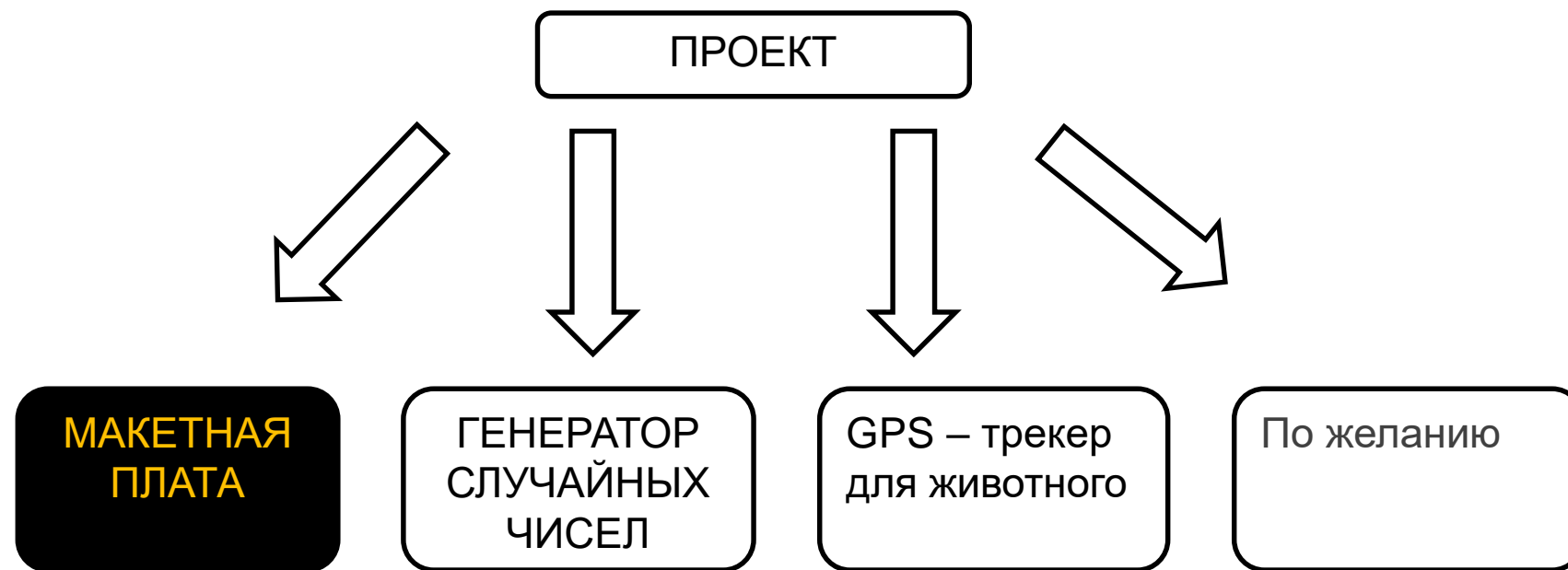
Бесплатная пробная версия Altium Designer



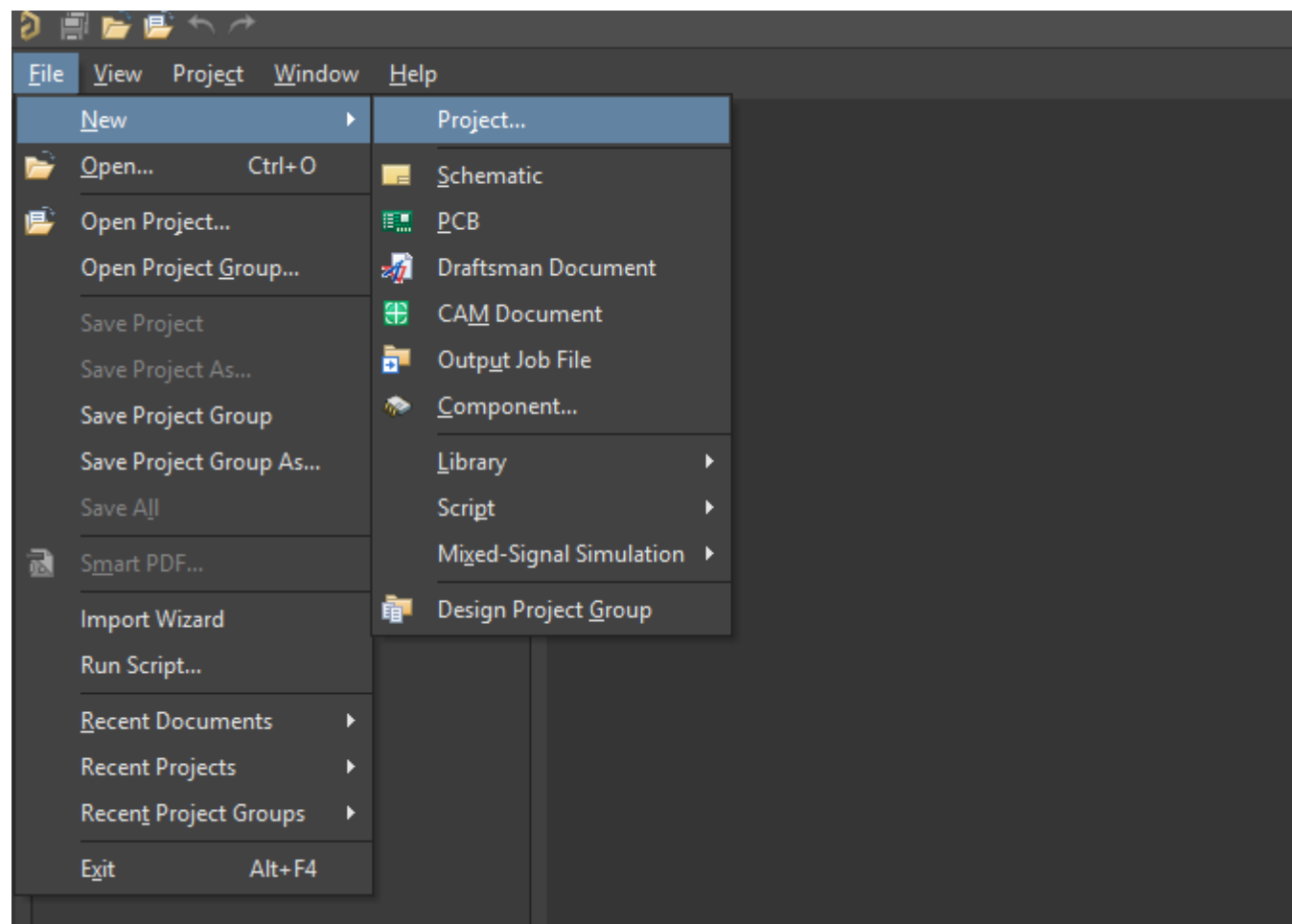
AltiumTM

Занятие №1

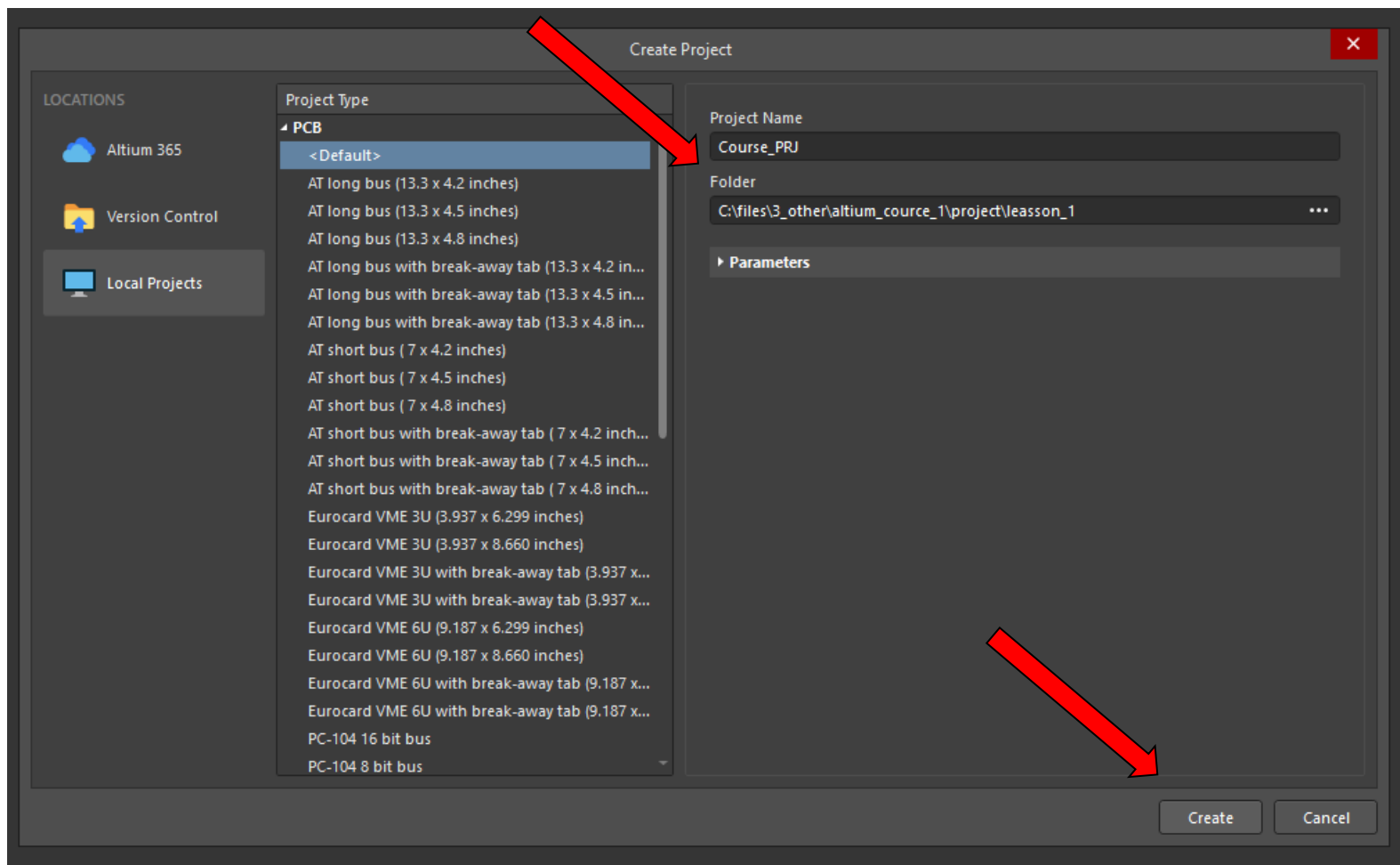
ПРАКТИКА



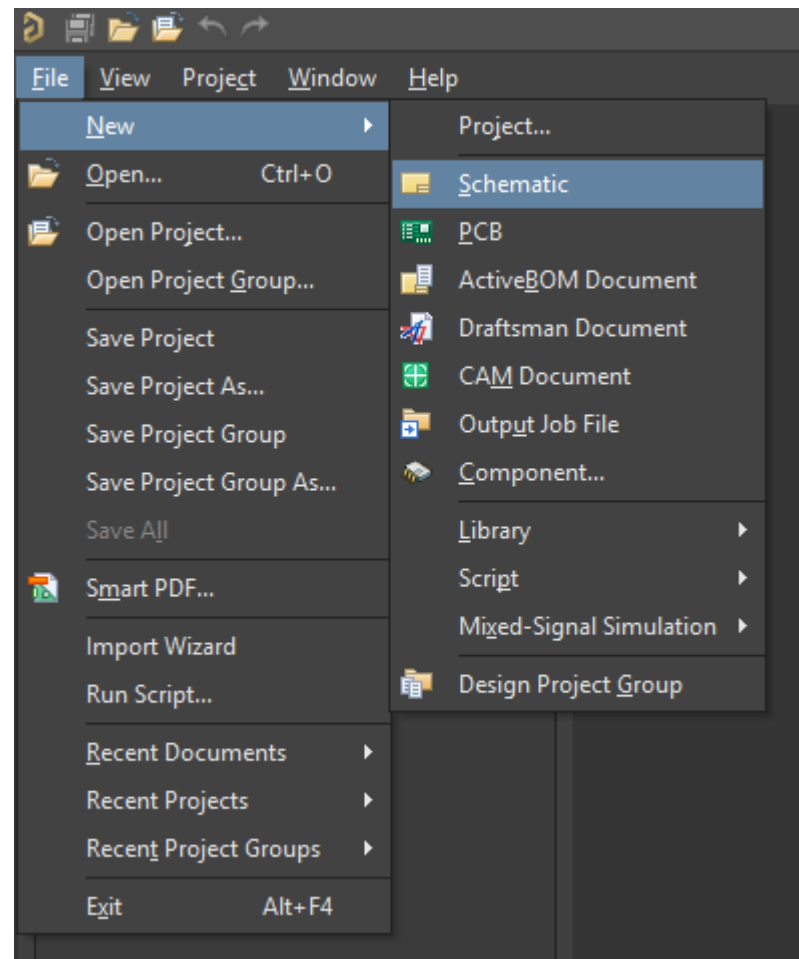
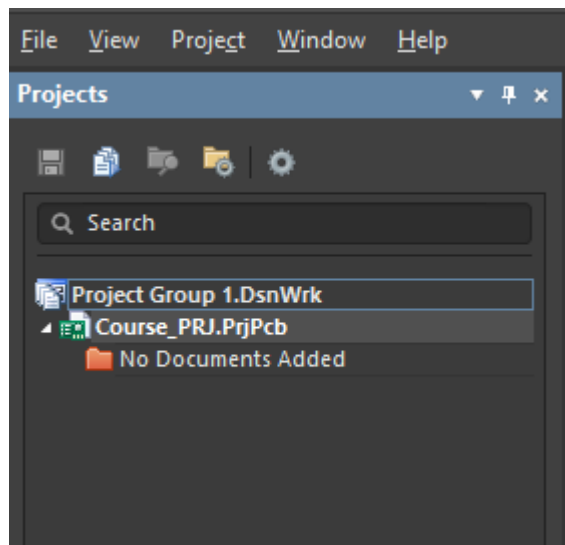
Создание проекта



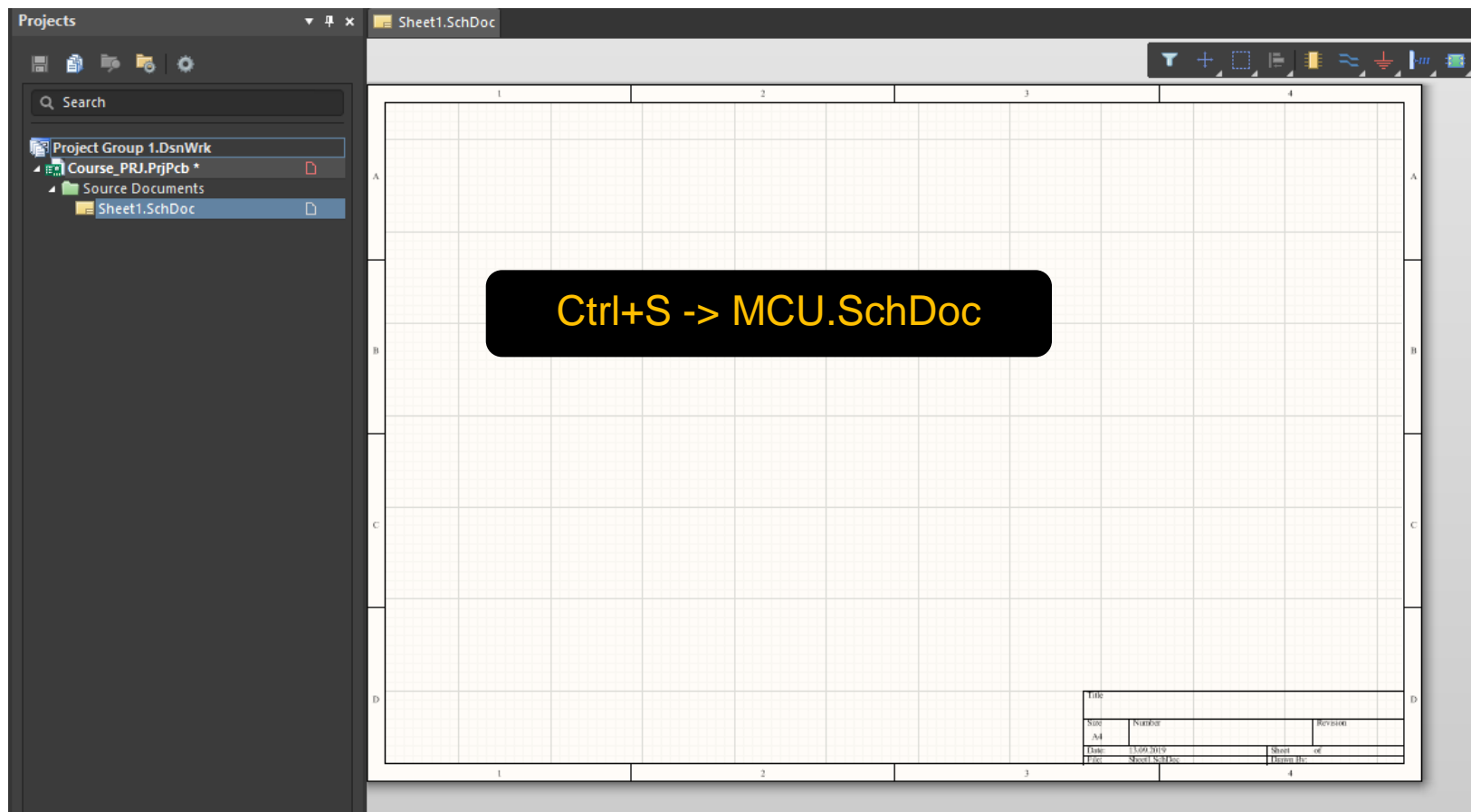
Создание проекта



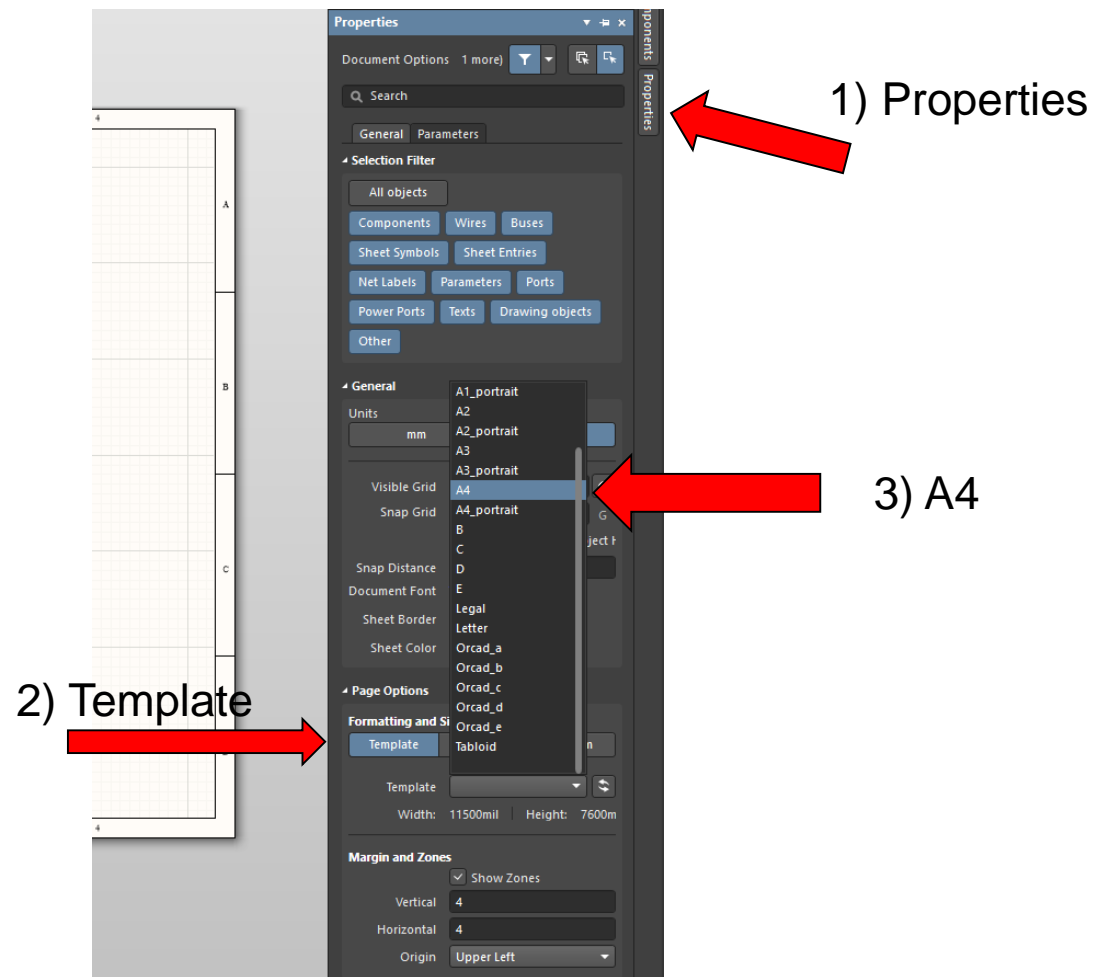
Добавление файлов в проект



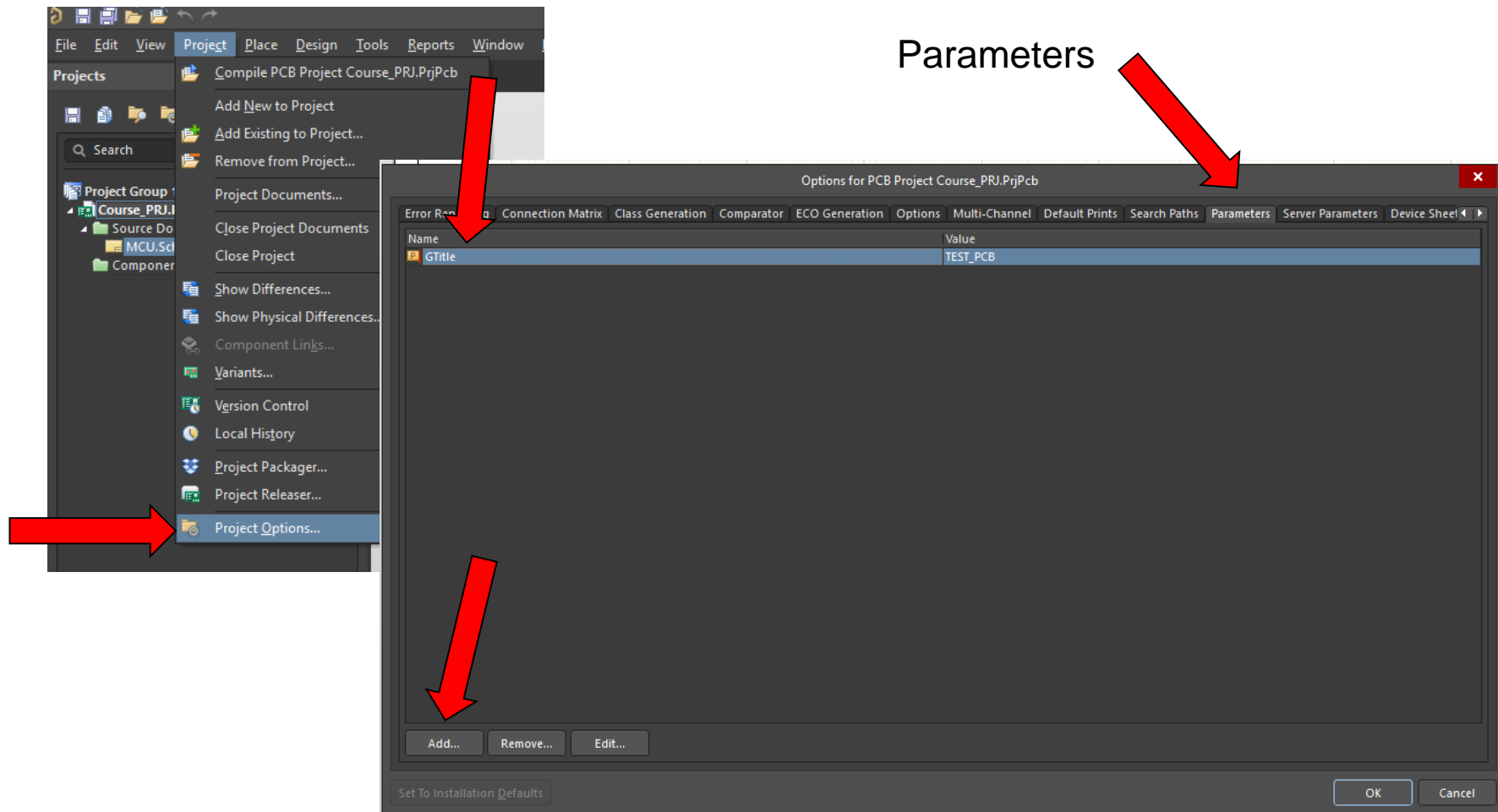
Сохраняем преокт



Настройка листа схемы



Глобальные настройки проекта



Настройка шапки листов схемотехники

The image shows the Altium Designer interface with a schematic sheet. The Properties panel on the right is open, showing the 'Parameters' section. A red arrow labeled '1) Properties' points to the Properties panel. Another red arrow labeled '2) Parameters' points to the 'Parameters' section. A third red arrow labeled '3) Title -> =GTitle' points to the 'Title' property, which is set to '=GTitle'. A fourth red arrow labeled '4) Проверяем' points to the schematic sheet header, which displays the title 'TEST_PCB' and other metadata.

1) Properties

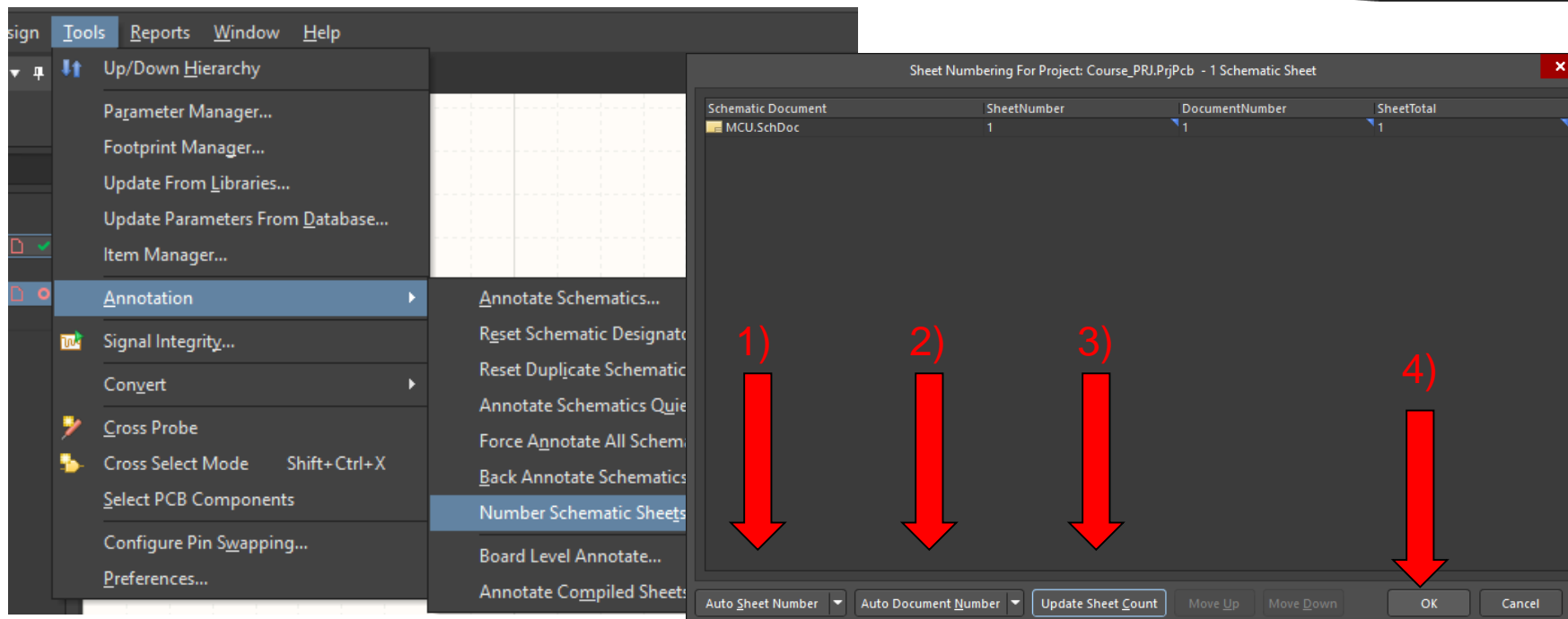
2) Parameters


3) Title -> =GTitle

4) Проверяем

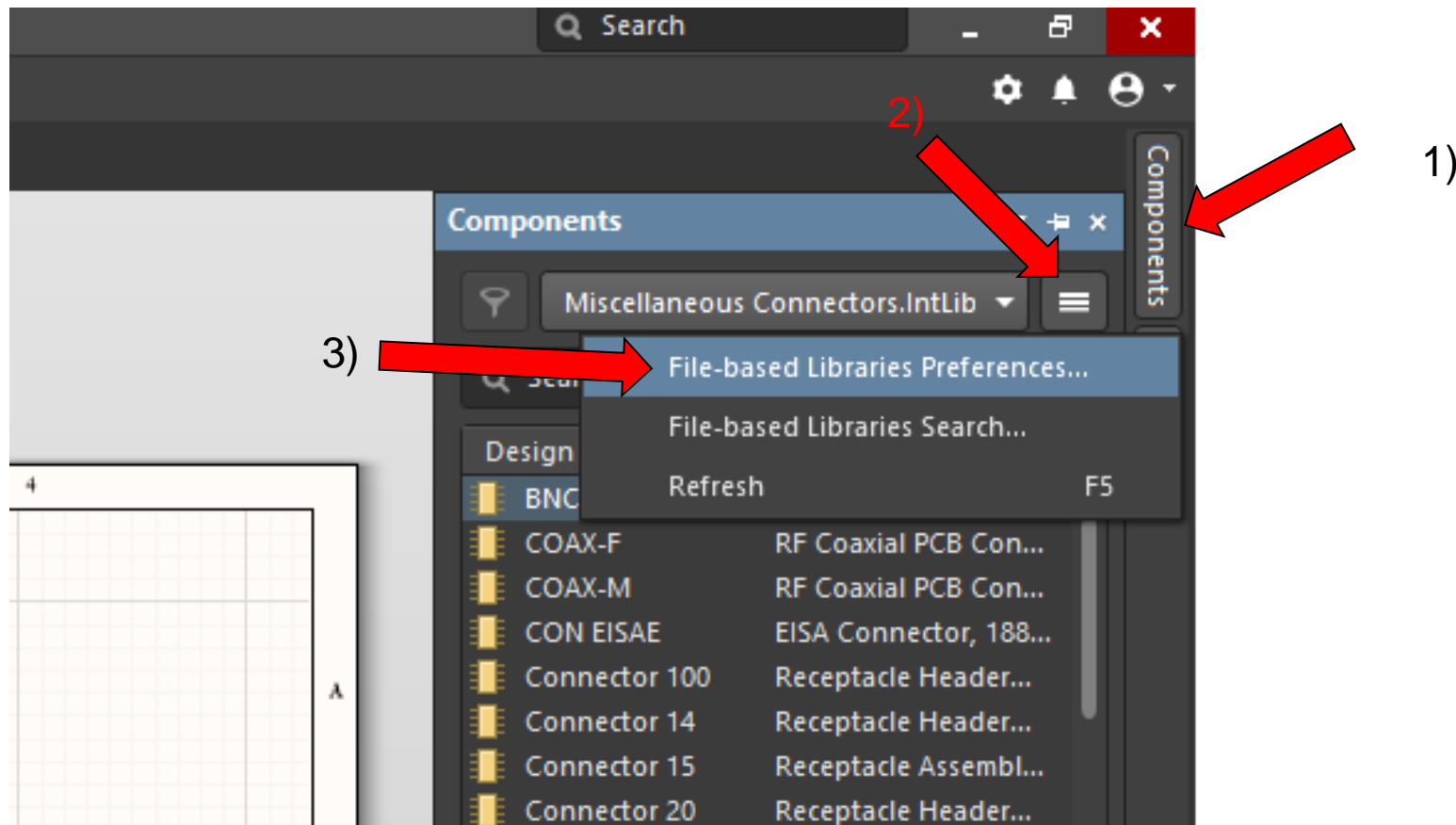
Title TEST_PCB			
Size: A4	Number *	Revision *	
Date: 13.09.2019	Time: 16:39:28	Sheet * of *	
File: C:\files\other\altium_course\1project\lesson_1\Course_PRJ\MCU_SchDoc			

Автоматическая аннотация листов схем

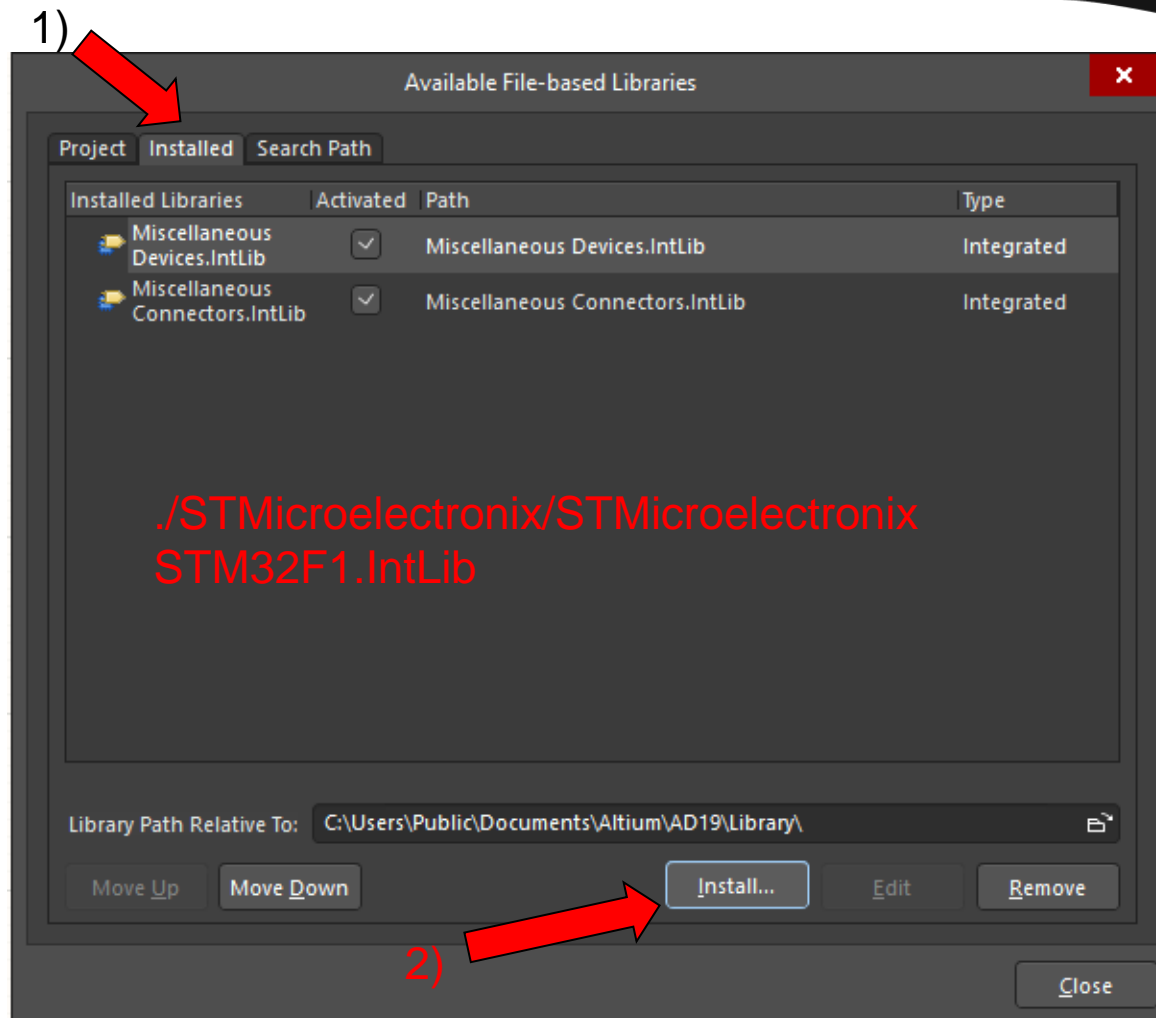


Title <i>TEST_PCB</i>			
Size: A4	Number:1	Revision.*	
Date: 13.09.2019	Time: 16:48:00	Sheet1 of 1	
File: C:\files\3 other\altium course 1\project\leasson 1\Course PRJ\MCU.SchDoc			

Добавление библиотек в проект



Добавление библиотек в проект (2)



Поиск компонента и добавление его на схему

2) Выбираем библиотеку



STMicroelectronics STM32 F1.Intl

1)



Search

3) Ищем
STM32F103RBT6

X

4) Двойной клик
по компоненту.



Design Item ID	Description	Fc
STM32F103RBT6	ARM Cortex-M3 32-...	ST
STM32F103RBT6TR	ARM Cortex-M3 32-...	ST

Need more components?
Manufacturer Part Search (more 13 components fou

ВАЖНО!
Выбранный
компонент
состоит из
двух частей!

Results: 2

STM32F103RBT6 11k £6.28 (each)

Package Specificat... <http://www.st.c...>
PackageDescription 64-Pin Low Profi...
PackageReference LQFP64
PackageVersion Rev. 4, 06/2013
Supplier Part Num... 497-6066-ND

Панель инструментов



Фильтр компонентов

Перемещение компонентов

Выделение компонентов

Выравнивание компонентов

Окно компонентов (components)

Соединения (проводники)

Стандартные обозначения

Жгуты (именованные проводники)

Обозначение листа схемотехники

Межлистовое соединение

Особые параметры

Работа с текстом

Геометрические фигуры



Altium[™]

**Спасибо за внимание,
спасибо за старания!**

GitHub https://github.com/v-crys/AD19_C1_L1