

УДК 621.382 (075.8)  
ББК 32.85я73  
М218

*Печатается по решению кафедры конструирования электронных средств  
Института нанотехнологий, электроники и приборостроения Южного  
федерального университета (протокол №8 от 08.02.2017 г.)*

**Рецензенты:**

кандидат технических наук, доцент кафедры нанотехнологий  
и микросистемной техники Института нанотехнологий, электроники  
и приборостроения ЮФУ *С. П. Авдеев*

кандидат технических наук, доцент, заместитель главного  
конструктора ТНИИС *А. М. Горин*

**Малюков, С. П.**

М218 Основы конструирования и технологии электронных средств :  
учебное пособие / С. П. Малюков, А. В. Палий, А. В. Саенко ; Юж-  
ный федеральный университет. – Ростов-на-Дону ; Таганрог : Изда-  
тельство Южного федерального университета, 2017. – 105 с.

ISBN 978-5-9275-2725-0

В учебном пособии описана разработка конструкции и технологии изготов-  
ления печатной платы от схемы электрической принципиальной, проведено мо-  
делирование и синтез в САПР OrCAD и P-CAD. Также в пособии описан вы-  
бранный наиболее подходящий технологический маршрут изготовления печат-  
ной платы (тентинг-метод) и проведен расчет теплового режима устройства в  
программе АСОНИКА-Т.

Пособие может быть рекомендовано студентам, обучающимся по направ-  
лению 11.04.03, а также специалистам в области конструирования и технологии  
электронных средств.

УДК 621.382 (075.8)  
ББК 32.85я73

ISBN 978-5-9275-2725-0

© Южный федеральный университет, 2017  
© Малюков С. П., Палий А. В., Саенко А. В., 2017  
© Оформление. Макет. Издательство  
Южного федерального университета, 2017

## СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ .....	4
1. ОБЩАЯ СТРУКТУРА САПР CADENCE ORCAD .....	5
2. СОЗДАНИЕ И МОДЕЛИРОВАНИЕ ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ СХЕМЫ В САПР ORCAD CAPTURE CIS .....	7
2.1. Создание электрической схемы в проекте Analog or Mixed A/D .....	7
2.2. Создание иерархических блоков электрической схемы .....	15
2.3. Сохранение иерархического блока в библиотеку и использование блока в схеме .....	17
2.4. Создание электрической схемы в проекте PC Board Wizard .....	20
2.5. Создание и моделирование схемы в проекте Programmable Logic Wizard .....	23
3. ПРОЕКТИРОВАНИЕ ПЕЧАТНОЙ ПЛАТЫ В МОДУЛЕ LAYOUT САПР ORCAD .....	25
3.1. Создание электрической схемы для проектирования печатной платы .....	25
3.2. Упаковка схемы на печатную плату .....	26
3.3. Задание технологических норм на печатную плату .....	29
3.4. Размещение компонентов на поле печатной платы .....	33
3.5. Автотрассировка проводников .....	34
3.6. Оформление документации .....	35
4. ОСНОВЫ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ПЕЧАТНОЙ ПЛАТЫ В САПР P-CAD .....	38
5. ВЫБОР ТЕХНОЛОГИИ ИЗГОТОВЛЕНИЯ ПЕЧАТНОЙ ПЛАТЫ	42
5.1. Виды печатных плат .....	42
5.2. Тентинг-метод изготовления печатной платы .....	57
6. РАСЧЕТ ТЕПЛОВОГО РЕЖИМА УСТРОЙСТВА .....	71
7. КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ .....	75
8. ТЕСТОВЫЕ ЗАДАНИЯ .....	89
ЗАКЛЮЧЕНИЕ .....	103
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ .....	104