

Министерство образования и науки Российской Федерации
Ярославский государственный университет им. П.Г. Демидова
Кафедра микроэлектроники

ПРОЕКТИРОВАНИЕ ЭЛЕМЕНТОВ БИПОЛЯРНЫХ ИНТЕГРАЛЬНЫХ СХЕМ. АНАЛИТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ

*Методические указания
по выполнению расчетных заданий*

*Рекомендовано
Научно-методическим советом университета
для студентов специальности Электроника и микроэлектроника*

Ярославль 2005

УДК 621.38.049.77

ББК 3 852я73

П 79

Рекомендовано

*Редакционно-издательским советом университета
в качестве учебного издания. План 2005 года*

Рецензент

кафедра микроэлектроники Ярославского государственного
университета им. П.Г. Демидова.

Составитель канд. физ.- мат. наук С.А. Кривелевич

Проектирование элементов биполярных инте-
гральных схем. Аналитические методы: Метод указа-
ния по выполнению расчетных заданий / Сост. С.А. Кри-
велевич; Яросл. гос. ун-т. – Ярославль: ЯрГУ, 2005.- 47 с.

В настоящих методических указаниях содержатся не-
обходимые сведения об основных особенностях процесса
проектирования полупроводниковых интегральных схем,
проектировании элементов биполярных интегральных
схем, основных уравнениях, используемых при расчете
параметров элементов аналоговых интегральных схем,
рекомендации по выполнению расчетных заданий, список
литературы, контрольные вопросы и упражнения.

Предназначено для студентов 4-го курса, обучающих-
ся по специальности 014100 Электроника и микроэлек-
троника (дисциплина «Проектирование и конструирова-
ние ИМС», блок СД), очной формы обучения.

Ил. 11. Библиогр.: 10 назв.

УДК 621.38.049.77

ББК 3 852я73

© Ярославский государственный университет, 2005

© С.А. Кривелевич, 2005

Проектирование полупроводниковых биполярных интегральных схем

Микроэлектроника и интегральные схемы

Полупроводниковые интегральные схемы (ИС) являются основными изделиями современной микроэлектроники. Возможность создания ИС из транзисторов, резисторов, диодов и конденсаторов, размещенных в объеме полупроводникового кристалла, обусловлена двумя обстоятельствами. Во-первых, можно локально изменять электрическое сопротивление полупроводника, дозируя содержание легирующих примесей и изменяя местоположение легированных областей. При этом создаются транзисторы, резисторы и диоды. Во-вторых, как р-п-переход, так и структура металл – диэлектрик – полупроводник обладают свойствами емкостного элемента, что и позволяет использовать их в качестве интегральных конденсаторов.

Первые опыты в этой области были проведены в 1953 г. Промышленное производство ИС началось в 1959 г., через год после разработки технологии кремниевых планарных транзисторов. В зависимости от вида используемых активных элементов различают полупроводниковые ИС типа МОП и биполярные полупроводниковые ИС, основным элементом которых являются планарные биполярные транзисторы.

Полупроводниковые ИС имеют ряд существенных преимуществ по сравнению с обычными устройствами, в которых используются дискретные элементы. Наиболее очевидными преимуществами ИС являются следующие:

- производство ИС рентабельно, так как здесь в едином технологическом цикле изготавливается большое число идентичных изделий;
- все кристаллы, полученные из одной пластины, имеют одинаковые характеристики, чего невозможно добиться, применяя дискретные элементы;
- изделия, в которых используются ИС, отличаются высокой надежностью. Это связано с тем, что все внутренние межсоеди-