

В данной работе используется метод кондуктометрического титрования, который основан на измерении электропроводности растворов при добавлении химического реагента (титранта), взаимодействуя с раствором, изменяющего его проводимость. При определении концентрации сильной кислоты используют реакцию нейтрализации сильной кислоты сильным основанием. Последовательно к исследуемому раствору добавляют раствор щелочи и измеряют его электропроводность. По результатам выполнения эксперимента построен график зависимости электропроводности раствора от объема титранта. Рассчитана концентрация кислоты методом титрования с использованием индикатора. В методике также приводится описание кондуктометрической установки, правила работы с контроллером и программным обеспечением комплекса УЛК «Химия», рекомендации по обработки экспериментальных данных, приведены примеры расчета концентраций растворов.

В результате разработки методики появляется возможность определить концентрации различных химических растворов методом кондуктометрического титрования.

УДК 621.38

НАНОТРАНЗИСТОРЫ

Студенты гр. 10904118 Телюк И. А., Щаврук А. А.

Кандидат физ.-мат. наук, доцент Манего С. А.

Белорусский национальный технический университет

Рынок интегральных схем (ИС) постоянно развивается. Это обусловлено бурным развитием Интернета и проблемами безопасности данных пользователей сетей. В настоящее время Мы находимся при создании высокоскоростного Интернета (5G). Это обстоятельство ставит перед инженерами и технологами микроэлектронной промышленности искать пути решения этой проблемы. Возможны два направления решения этой проблемы, продолжать усовершенствовать старую хорошо налаженную технологию создания ИС на основе кремния, либо создавать принципиально новую технологию высокоскоростных ИС на основе новых материалов (GaAs, InP, и др.). Создание быстродействующих ИС с топологией 1-5 нм. Потребуется огромных усилий как, при подготовке специалистов данного направления, так больших финансовых затрат.

Анализ информации поступающей из различных источников, позволяет сделать вывод, что основное направление в разработке быстродействующих ИС с нанотопологией сосредоточено на дальнейшем усовершенствовании технологии кремниевых ИС с МДП – транзисторами.

Следует отметить, что такой переход в технологии к наноразмерным структурам потребует от разработчиков и инженеров понимания физики квантовых явлений в нанoeлектронных приборах. Кроме того, создание всей цепочки производства нанoинтегральных схем (НИС) потребует создание приборов и устройств для контроля параметров нанoструктур и (НИС), а так же методов исследования и контроля (НИС).

Основные проблемы на пути создания быстродействующих ИС с МДП – транзисторами, ограничивающие уменьшение размеров топологии следующие: туннелирование носителей через затвор, уменьшение подвижности носителей в канале из-за высокого уровня легирования базы ($\sim 10^{18} \text{ см}^{-3}$), уменьшение боковых размеров транзистора.

Следует отметить, что при создании НИС необходимо также создание аналоговых устройств, которые обеспечивают взаимодействие этих нанoтранзисторов с более крупными и функционально законченными устройствами. В результате возникают противоречивые требования. Это обусловлено тем, что пороговое напряжение к цифровым НИС и аналоговым устройствам существенно отличаются. Так пороговое напряжение, для нанoтранзисторов, должно быть ($U_{\text{пор}} \geq 0,25U_{\text{пит}}$), тогда как для аналоговых устройств оно должно быть равным нулю.

УДК 621.382

ТЕХНОЛОГИЯ МНОГОУРОВНЕВОЙ КОММУТАЦИИ В ПРОИЗВОДСТВЕ ИНТЕГРАЛЬНЫХ СХЕМ

Студент Маркевич Н. А.

Доктор техн. наук, профессор Сычик В. А.

Белорусский национальный технический университет

Увеличение быстродействия ЭВС в условиях применения элементной базы повышенной степени интеграции привело к необходимости максимального повышения плотности монтажа на коммутационных платах устройств и развития методов и средств техники поверхностного монтажа.

Большое количество выводов (более 1000) у современных кристаллодержателей требует чрезвычайно плотной, надежной коммутации, реализация которой на одном уровне платы (в одной плоскости) не представляется возможной. Коммутационные элементы в значительной степени определяют массу и габариты аппаратуры, паразитные связи, мощность рассеяния и в целом надежность ЭВС.

Широко распространены в настоящее время стеклотекстолиты, бумажно-фенольные, полиимидные, керамические материалы, а также ситалл, поликор, кремний и др. Важно отметить, что использование волокнистых