

1. Название проекта:

Измеритель параметров МДП структур на несинусоидальном токе

2. Направление исследований – приоритетное направление развития науки, технологий и техники Российской Федерации: информационно-телекоммуникационные системы.

3. Тематическое направление проекта – приборостроение.

4. Коды ГРНТИ:

59.00.00 – Приборостроение;

59.29.35 – Комбинированные приборы, установки и системы для измерения электрических и магнитных величин.

5. Вид проекта – прикладное научное исследование: информационно-измерительная система.

6. Назначение проекта – оснащение предприятий приборостроения средствами автоматизированного измерения и контроля процесса технологии производства полупроводниковых приборов на основе структур металл - диэлектрик - полупроводник (МДП).

7. Научно-техническое описание проекта

Опытный образец измерителя параметров МДП структур на несинусоидальном токе АМЦ 1597 был разработан совместно с Пензенским НИИ "Контрольприбор".

Измерение параметров МДП структуры основывается на представлении последней 4-х элементной схемой замещения.

Измерение осуществляется на импульсном сигнале прямоугольной формы с частотой повторения 500 Гц, амплитудой 20 мВ, с одновременной подачей на МДП структуру напряжения смещения постоянного тока с амплитудой, изменяющейся в диапазоне от – 100 В до + 100 В.

Измерение проводится в режиме компенсации влияния емкости диэлектрического слоя МДП структуры.

Измерение емкости полупроводника и значения постоянной времени его поверхностных состояний осуществляется во всех энергетических состояниях МДП структуры: инверсии, обеднения, обогащения.

Имеется перспектива, после соответствующей доработки имеющегося опытного образца, оценки значения поверхностного потенциала и зарядовой неустойчивости МДП структуры.

Технические возможности измерителя АМЦ 1597 оценивались по результатам метрологических испытаний, проводившихся на модели из дискретных R,C элементов по четырех элементной эквивалентной схеме, в соответствии с разработанными программой и методикой испытаний.

В результате испытаний относительная погрешность измерения емкости полупроводника и емкости поверхностных состояний, изменявших свое значение в диапазоне от 2 до 2000 пФ, при изменении значения емкости диэлектрика от 5 до 500 пФ и постоянной времени перезаряда поверхностных состояний от 30 до 300 мкс не превышает $\pm 3\%$.

Измеритель АМЦ 1597 позволяет получать на самописце классические C – V характеристики МДП структуры, причем как высокочастотные, так и низкочастотные.

Состав измерителя параметров МДП структур на несинусоидальном токе:

- частично вставной блок самого измерителя, источник питания, источник напряжения смещения, зондовое устройство, осуществляющее контактирование с исследуемой МДП структурой, устройство индикации.

Перспективы дальнейшего развития: после соответствующей доработки имеющегося опытного образца измерителя, возникает возможность оценки значения поверхностного потенциала и зарядовой неустойчивости МДП структуры.

8. Области применения и заинтересованные подразделения:

- проверка соответствия электрофизических параметров исходных МДП структур, используемых в качестве основы для изготовления различных элементов радиоэлектронной аппаратуры.

– предприятия-производители различных полупроводниковых устройств на базе МДП структур.

9. Преимущества перед известными аналогами, ожидаемый эффект от внедрения: – определение не только абсолютных значений целого ряда частотных и электрических характеристик изготовленных на базе МДП структуры приборов, но и оценка стабильности во времени этих характеристик при воздействии всевозможных дестабилизирующих факторов, тем самым повышается не только работоспособность, но и надежность изготовленных приборов.

10. Правовая защита: подход к организации процесса преобразования параметров МДП структуры с компенсацией влияния емкости диэлектрического слоя защищен несколькими авторскими свидетельствами.

11. Стадия готовности к практическому использованию – действующий макет.

12. Имеющийся научный задел

По данной тематике опубликовано более 10 статей, несколько статей в журналах, рекомендованных ВАК.

13. Информация о разработчиках проекта

Работа выполнена на кафедре «Радиотехника и радиоэлектронные системы» (РТиРЭС) ФГБОУ ВПО «Пензенский государственный университет»

Телефон, e-mail: (8-8412)36-82-17, 8-927-286-30-55, rtech@pnzgu.ru.

Автор: Чайковский Виктор Михайлович к.т.н., доцент кафедры РТиРЭС

Работа была начата под руководством д.т.н., профессора Александра Ивановича Мартяшина.