

УДК 62-91

АНАЛИЗ МЕТОДИКИ ИЗМЕРЕНИЯ СВЧ МОЩНОСТИ АКТИВНЫМ ЗОНДОМ В СВЧ ПЛАЗМЕ

Кондратьева В.А., Тихон О.И.

Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники,
г. Минск, Республика Беларусь

Научный руководитель: Мадвейко С.И – канд.техн.наук, доцент, заведующий кафедры ЭТТ

Аннотация. Выполнен анализ методики измерения СВЧ мощности активным зондом в плазменном объеме. Представлена конструкция активного зонда и структурная схема включения активного зонда в процессе измерений.

Ключевые слова: СВЧ плазма, СВЧ мощность, активный зонд.

Введение. СВЧ плазмотроны технологического назначения применительно к процессам плазмохимического удаления органических материалов обычно конструируются на базе СВЧ резонаторов, в которых возможно локально концентрировать СВЧ мощность, необходимую для возбуждения плазменного СВЧ разряда. СВЧ плазмохимическая обработка материалов предполагает нахождение в плазме обрабатываемых материалов. Используемые в микро- и нанoeлектронике полупроводниковые материалы способны поглощать значительную часть СВЧ мощности, что приводит к их интенсивному разогреву, поэтому при отработке технологических режимов необходимо контролировать величину СВЧ мощности, проникающую в СВЧ плазменный разряд.

Основная часть. Для измерения СВЧ мощности в плазме существует множество методов. Один из наиболее распространённых методов — это зондовый метод. Зонд представляет собой металлический электрод небольших размеров, помещенный в плазму. Обычно зонд связан через источник питания с одним из электродов разрядной камеры [1]. Схема измерения СВЧ мощности активным зондом в плазме представлена на рисунке 1 [2].



Рисунок 1 – Схема измерения СВЧ мощности активным зондом в плазме [2]

Конструктивно зонд представляет собой металлический проводник, основная часть которого покрыта изоляцией (рисунок 2). Вакуумно уплотнённая с обратной стороны трубка вводилась в рабочую камеру через герметичный ввод в задней торцевой крышке.

Для защиты активного зонда от воздействия плазмы на него надета фторопластовая насадка 3, которая закрывается кварцевым колпачком 4. На втором конце кабеля смонтирован 50-омный кабельный разъем, который включает в себя герметичный ввод, закрепленный на кабеле гайкой, высокочастотный разъем и 50-омный переходник. Посредством последнего активный зонд соединялся с выносным приемным преобразователем СВЧ мощности, который соединялся с измерителем мощности.



1 – центральная жила; 2 – изоляция зонда;
3 – дополнительная фторопластовая изоляция; 4 – кварцевый колпачок
Рисунок 2– Внешний вид «активного зонда»

На рисунке 4 представлен «активный зонд», размещенный в СВЧ разрядной камере. СВЧ активный зонд вводится в рабочую камеру, а его выводы подключаются к измерителю мощности через усилитель. Структурная схема включения активного зонда в процессе измерений представлена на рисунке 5.



Рисунок 4 –Активный зонд, размещенный в СВЧ разрядной камере



Рисунок 5 – Структурная схема включения активного зонда в процессе измерений

Метод активного зонда имеет ряд преимуществ таких, как простота конструкции и сборки, возможность измерения ряд параметров плазмы, а именно мощности, концентрации электронов в плазме, легкость в использовании, доступность материалов.

Заключение. Для проведения технологических процессов к микро- и наноэлектронике СВЧ плазма концентрируется в замкнутых объёмах, поэтому контактные методы измерения параметров плазменного разряда остаются одними из наиболее информативных. Разработка конструкций диагностических устройств и методик измерения параметров плазмы остается актуальной задачей.

Список литературы

1. Козлов О. В. / *Электрический зонд в плазме.* - М.: Атомиздат. 1969
2. Шотт Л. / *Электрические зонды. В кн. Методы исследования плазмы.* - Мир. 1971.

UDC 62-91

ANALYSIS OF THE METHOD OF MEASURING MICROWAVE POWER BY AN ACTIVE PROBE IN MICROWAVE PLASMA

Kondratieva V.A., Tsikhan O.I.

Belarusian State University of Informatics and Radioelectronics, Minsk, Republic of Belarus

Madveika S.I. – PhD, associate professor, head of the department of ETT

Annotation. The analysis of the method of measuring microwave power by an active probe in a plasma volume is carried out. The design of the active probe and the block diagram of the activation of the active probe in the measurement process are presented.

Keywords: microwave plasma, microwave power, active probe.