

ПРИМЕНЕНИЕ ДВУХМОДОВОГО He-Ne ЛАЗЕРА ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ЭЛЕКТРОННОЙ КОНЦЕНТРАЦИИ ИМПУЛЬСНОЙ ПЛАЗМЫ

В.Л.Великоцкий, Г.И.Козин, А.С.Савелов, Е.Д.Проценко

Доклад посвящен рассмотрению вопросов, связанных с практической реализацией метода измерения электронной концентрации плазмы с помощью двухмодового газового лазера. При определенных условиях такой лазер может рассматриваться как амплитудно-частотный дискриминатор с линейной характеристикой, крутизна которой зависит от частотного интервала между взаимодействующими модами и превышения усиления над потерями. При проведении измерений плазма вносится в резонатор лазера и вызываемый ею частотный сдвиг мод приводит к резкому перераспределению их интенсивностей, прямо пропорциональному внесенной оптической плотности. Возможность регистрации изменения только мощности одной моды связана с применением анизотропного резонатора.

Для повышения точности измерений применяется ряд специальных мер. Так, секционированная конструкция лазерной трубки обеспечивает подавление шумов разряда. Для активной стабилизации длины резонатора используется система обратной связи, включающая в себя дополнительный фотоприемник, усилитель, НЧ-фильтр и пьезокерамический элемент, на котором укреплено зеркало резонатора. Таким способом удается снизить влияние механических вибраций, период которых больше длительности исследуемого процесса.

Измерения электронной концентрации производились на установке состоящей из вакуумной камеры диаметром 60 см и длиной 200 см и импульсного плазменного коаксиального инжектора типа "лушка Маршалла". Чувствительность измерений с помощью описанного прибора составляла величину $n_e \sim 3 \cdot 10^{13} \text{ см}^{-2}$ и ограничивалась собственными шумами имевшейся в распоряжении экспериментаторов газоразрядной трубки. Эксперименты показали, что простота и надежность лазерного прибора сочетаются с высокой точностью измерений, поскольку временная зависимость изменения концентрации плазмы регистрируется непосредственно на экране осциллографа и не требует дополнительной обработки.