

Исследование структуры полей в запертом прямоугольном волноводе, нагруженным поперечным штырём

Грибанов Денис Сергеевич

Физический факультет. Электромагнитный практикум. Курсовая работа.

Группа № 20307, 3 семестр, 2021 год.

Научный руководитель:

к.т.н. **Черноусов Юрий Дмитриевич**

Аннотация

Существует частота, называемая частотой отсечки ($\nu_{отс.}$), ниже которой распространение в волноводе моды с определёнными индексами невозможно. Основной целью данной работы является изучение структуры поля стоячей H_{10} -волны в открытом резонаторе, который представляет из себя открытый с обоих концов отрезок прямоугольного волновода с установленным в центре перпендикулярно широкой стенке поперечным штырём. Ниже частоты отсечки волновода волна в нем не распространяется и электромагнитное поле концентрируется вблизи штыря, в результате на некоторой частоте реализуется резонансный режим «запертой» H_{10} -моды.

В ходе работы изучалась структура поля низшей моды различных волноведущих СВЧ устройств – прямоугольного волновода, нагруженного на согласованную нагрузку, закороченного прямоугольного волновода, резонатора, выполненного из отрезка прямоугольного волновода, коаксиальной линии. После получения соответствующего опыта в конечном итоге была рассчитана и экспериментальным путем изучена структура поля в открытом резонаторе – отрезке прямоугольного волновода, нагруженном штырем.

Для изучения структуры поля генератор СВЧ-сигнала подключался к изучаемым устройствам. Внутри устройств помещались измерительные зонды (центральный проводящий штырь коаксиальной линии для изучения электрической компоненты поля и петля для изучения магнитной компоненты поля). В установке были предусмотрены механизмы для перемещения и позиционирования зондов, что позволяло судить об относительной величине электрических и магнитных составляющих поля в данной точке изучаемых устройств. В ходе работы также активно применялось специальное программное обеспечение для моделирования поведения электромагнитных полей «CST Studio Suite 2021» (студенческая версия).

В ходе измерений частота входящего СВЧ-сигнала менялась и снимались зависимости величин поступающих с зондов сигналов от этой частоты (амплитудно-частотные характеристики или АЧХ). В результате определялись резонансные частоты устройств и на выбранной частоте исследовалась структура поля. Результаты хорошо согласуются с теоретическими моделями.

Ключевые слова: СВЧ, волновод, электромагнитное поле, АЧХ, частота отсечки, резонатор, поперечный штырь.