

ПРЕДИСЛОВИЕ

Развитие современной радиоэлектроники характеризуется широким внедрением техники и приборов сверхвысоких частот (СВЧ) во многие отрасли науки и техники. Радиолокация, промышленная электроника, радиосвязь, ускорительная техника, радиоизмерительная техника, радиоастрономия и радиоспектроскопия, медицина и многие другие направления науки и техники во многом связаны с использованием аппаратуры, устройств и приборов СВЧ.

Очевидной тенденцией развития радиоэлектроники является постоянное освоение новых частотных диапазонов и продвижение в область более высоких частот, открывающее возможности по созданию устройств и приборов с новыми функциональными возможностями и техническими характеристиками. Начав своё развитие в радиолокации в диапазонах дециметровых и сантиметровых волн, современная техника СВЧ продвинулась далеко в область миллиметровых волн и успешно осваивает диапазон субмиллиметровых волн (до 500 ГГц и более).

Основным типом линии передачи, используемым в технике СВЧ в диапазоне сантиметровых и миллиметровых волн, остаётся волновод прямоугольного сечения, несмотря на достаточно широкое применение на практике и других видов линий передачи (коаксиальных и круглых волноводов, полосковых и микрополосковых линий, диэлектрических волноводов и др.), связанное, как правило, с решением специфических задач. Важными особенностями прямоугольных волноводов, предопределяющими их широкое практическое использование, являются уровни передаваемой мощности, фиксированная поляризация основного типа волны, возможность построения на их основе самых разнообразных видов волноводных устройств, широко применяемых в аппаратуре, сравнительная отработанность методов расчёта и конструкторско-технологических решений и т. п.

В предлагаемой книге рассматриваются пассивные волноводные устройства сантиметровых и миллиметровых волн, предназначенные для работы в волноводных трактах прямоугольного сечения.

В книге заметное место отведено рассмотрению, в частности, таких элементов СВЧ трактов, как волноводные направленные ответвители разных типов, в том числе модоселективными ответвителями и направленными ответвителями многомодовой мощности. Описываются делители мощности, преобразователи типов волн, фильтры различного назначения и типов (ФНЧ, ППФ, перестраиваемые ППФ, ПЗФ). Книга содержит достаточно обширный материал по таким СВЧ устройствам, как волноводные мосты и тройники, аттенюаторы и нагрузки, волноводные рупорные излучатели, фазовращатели и поляризаторы, устройства на ферритах, волноводные фланцевые соединения.

В связи с существенными технологическими сложностями реализации ряда устройств СВЧ на обычных прямоугольных волноводах при продвижении в область коротких миллиметровых и субмиллиметровых волн (вследствие уменьшения размеров поперечного сечения волноводов и жёсткими требованиями к допускам на размеры конструктивных элементов), в качестве альтернативы сотрудниками ИРЭ АН СССР

были предложены металлодиэлектрические волноводы (МДВ). В книге описываются такие волноводы и разработанные на их основе СВЧ устройства.

Рассматриваются вопросы, связанные с теорией и принципом действия основных типов СВЧ устройств, методами их расчёта и проектирования, конструктивной реализацией и электрическими характеристиками. При рассмотрении волноводных устройств предпочтение, как правило, отдаётся широкополосным устройствам, обеспечивающим свои электрические характеристики в диапазоне рабочих частот волновода стандартного сечения.

Большое внимание уделено устройствам, предназначенным для работы не только в одномодовых, но и в многомодовых волноводных трактах (модоселективные направленные ответвители, ответвители многомодовой мощности, преобразователи и возбуждители волн высших типов, широкополосные волноводные ФНЧ).

Изложение ведётся как с позиции электродинамики СВЧ, так и в значительной мере с точки зрения теории цепей (общей и СВЧ). Широко используются методы, основанные на применении матричного анализа.

В книге использован материал, собранный по различным литературным источникам, а также материал, полученный по результатам многолетних исследований и разработок коллектива отдела СВЧ Вильнюсского НИИ радиоизмерительных приборов (С.С. Фел, С.Д. Шулика, А.Л. Молчанов, Г.А. Шаров, П.В. Николаев, П.А. Верещак, В.И. Верещак, П.Ш. Фридберг, Х.Л. Гарб, Р.И. Тиновските, И.М. Бравер и др.).

Книга предназначена для широкого круга специалистов, работающих в области техники СВЧ, а также студентов, аспирантов и преподавателей вузов радиотехнических и радиофизических специальностей.