

УДК 621.372.414

ЗАХАРОВ А. В., ИЛЬЧЕНКО М. Е., ПИНЧУК Л. С.

**МИКРОВОЛНОВЫЕ РЕЗОНАТОРЫ С ДВУХМОДОВЫМИ КОЛЕБАНИЯМИ**

*Национальный технический университет Украины  
«Киевский политехнический институт»,  
Украина, Киев, 03056, пр-т Победы 37*

**Аннотация.** Проведен анализ микроволновых резонаторов с двухмодовыми колебаниями. Установлен новый тип резонатора, в котором наблюдаются двухмодовые колебания. Он представляет собой полуволновый резонатор, короткозамкнутый в средней части. Длина такого резонатора в два раза меньше, чем у широко используемого кольцевого резонатора

Показано, что в резонаторах петлевого типа реализуется комбинированная перестройка частоты двухмодовых колебаний с помощью емкости и индуктивности. В резонаторах петлевого типа со шлейфом перестройка частоты двухмодовых колебаний осуществляется при помощи двух емкостей, синхронно изменяющихся по определенному закону. Приводятся уравнения резонанса

**Abstract.** Analysis of microwave resonators with dual-mode oscillations is conducted. A new type of resonators is discovered in which dual-mode oscillations are observed. It represents a half-wave resonator with a short-circuit in the middle part. The length of such a resonator is twice less than the length of a widely used ring resonator.

It is shown that in resonators of the loop type combined frequency tuning of dual-mode oscillations is accomplished using capacity and inductance. In the loop-type resonators with a stub frequency tuning of dual-mode oscillations is accomplishing with two capacities synchronously changing their values according to a specific law. Resonance equations are obtained

**Ключевые слова:** двухмодовый резонатор, петлевой резонатор, резонансная частота, отрезок линии передачи, dual-mode resonator, loop resonator, resonant frequency, transmission line segment

**ВВЕДЕНИЕ**

В системах связи широко используются микроволновые полосно-пропускающие фильтры (ППФ), основными элементами которых являются резонаторы из отрезков линий передачи. Перспективным является использование в таких резонаторах режима двухмодовых колебаний [1–3], что позволяет добиться повышения избирательности ППФ при меньшем числе резонаторов. Первоначально появились двухмодовые резонаторы, имеющие два измерения, набор которых весьма ограничен (диск, кольцо, квадрат, рамка). Для обеспечения связи между такими резонаторами используются многослойные конструкции или конструкции, у которых топологические проводя-

щие рисунки расположены на обеих сторонах одной подложки. Такие конструкции не всегда удобны при практической реализации ППФ. Затем появился двухмодовый резонатор, содержащий отрезок линии передачи и разомкнутый шлейф, подключенный параллельно к середине этого отрезка [4, 5]. Такой резонатор допускает микрополосковую реализацию и может быть перестроен по частоте. Однако, анализ частотной перестройки такого резонатора в цитируемой литературе не приведен. Изложенное выше свидетельствует о необходимости дальнейшего изучения перестраиваемых и неперестраиваемых по частоте двухмодовых резонаторов и увеличения набора таких резонаторов.