

УДК 621.372.852.1

ОСОБЕННОСТИ ПРОЕКТИРОВАНИЯ МНОГОРЕЗОНАТОРНЫХ МИКРОПОЛОСКОВЫХ НАПРАВЛЕННЫХ ФИЛЬТРОВ

К. т. н. Э. Н. Глушеченко

Научно-производственное предприятие «Сатурн»
Украина, г. Киев
gen-nto@ukr.net

На основании анализа известных ранее подходов к созданию многорезонаторных направленных фильтров обоснованы и предложены структурные схемы микрополосковых многорезонаторных одночастотных и многочастотных направленных фильтров.

Ключевые слова: фильтр, микрополосковая линия передачи, ответвитель, резонатор.

Впервые варианты проектирования многорезонаторных интегральных фильтров на основе кольцевых резонаторов бегущей волны (НФБВ) были предложены в 1956 г. [1] Из рис. 1 видно, что многорезонаторные НФБВ могут быть двух типов: одночастотные (рис. 1, а) – I тип и многочастотные (рис. 1, б) – II тип.

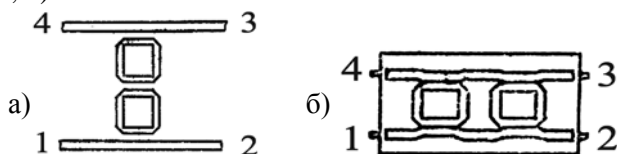


Рис. 1. Варианты структур многорезонаторных НФБВ

Однако реализовать многорезонаторные микрополосковые НФБВ (МНФБВ) оказалось в то время невозможно, поскольку требовалось обеспечить переходное ослабление порядка 3 дБ для системы двух параллельных связанных микрополосковых линий передачи (МПЛ). Преодолеть эту проблему удалось, применив методику, подробно описанную в [2].

Очевидно, что устройства, структуры которых представлены на рис. 1, существенно и принципиально отличаются между собой. Поэтому их реализации на основе МНФБВ целесообразно рассмотреть подробнее.

В многорезонаторных устройствах на основе МНФБВ I типа, как следует из рис. 1, а, кольцевые резонаторы связаны в систему между собой, и только первый и последний – с входной и выходной МПЛ соответственно.

В [2] не только подробно описано, как удалось реализовать МНФБВ, но и приведена его структурная схема (рис. 2). Именно на ее основе были сформированы структурные схемы многорезонаторного МНФБВ I типа (рис. 3).

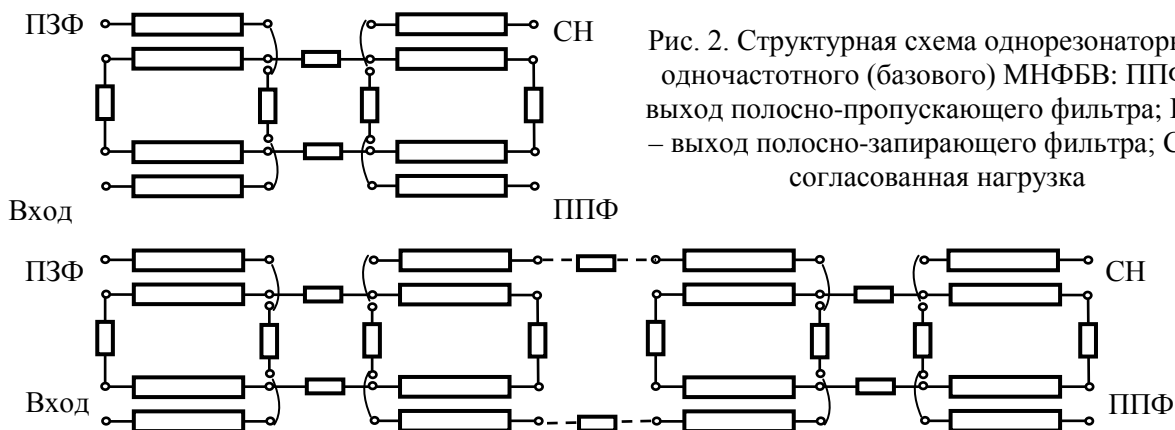


Рис. 2. Структурная схема однорезонаторного одночастотного (базового) МНФБВ: ППФ – выход полосно-пропускающего фильтра; ПЗФ – выход полосно-запирающего фильтра; СН – согласованная нагрузка

Рис. 3. Вариант структурной схемы многорезонаторного МНФБВ I типа

В многорезонаторных устройствах на основе МНФБВ II типа, как следует из рис.1, б, каждый кольцевой резонатор связан с входной МПЛ (рис. 4).

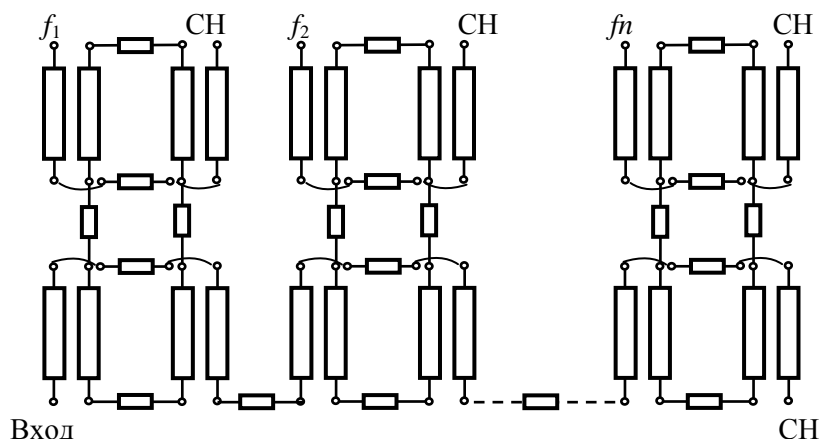
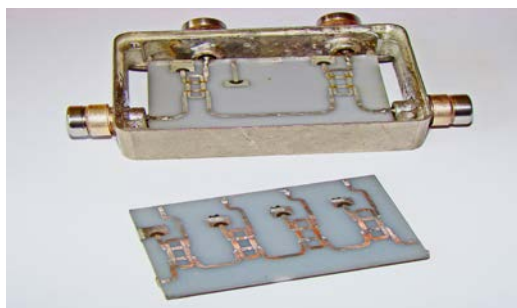


Рис. 4. Вариант структурной схемы многорезонаторного МНФБВ II типа:
 f_1, f_2, f_n – ППФ-выходы различных частотных МНФБВ с соответствующей резонансной частотой



а)
б)

Рис. 5. Гибридно-интегральные схемы двух- (а) и четырехканального (б) микрополоскового частотно-разделительного устройства

Анализ известных вариантов построения многорезонаторных направленных фильтров позволил уточнить особенности двух типов таких устройств, а используя структурную схему микрополоскового НФБВ, удалось сформировать структурные схемы двух типов микрополосковых многорезонаторных устройств на основе НФБВ.

Сформированные два типа структурных схем позволяют спроектировать и реализовать микросхемы конкретных микрополосковых устройств на основе МНФБВ, что подтверждено реализованными частотно-разделительными устройствами диапазона 8—12 ГГц.

ИСПОЛЬЗОВАННЫЕ ИСТОЧНИКИ

1. Cohn S. B. and Coale P. S. Directional channel separation filters // Proc. IRE-44.— 1956.— P. 1018—1024.
2. Глушеченко Э. Н. Особенности реализации микрополосковых устройств с кольцевыми резонаторами бегущей волны // Технология и конструирование в электронной аппаратуре.— 2012.— № 6.— С. 11—15.
3. Глушеченко Э. Н. Микрополосковое частотно-разделительное устройство на кольцевых резонаторах бегущей волны // СВЧ-техника и телекоммуникационные технологии.— Украина, г. Севастополь.— 2009.— Т. 2.— С. 507—508.

E. N. Glushechenko

Design features of multiresonator microstrip directional filters.

Structural schemes of single- and multi-frequency microstrip multiresonator directional filters are proposed based on the analysis of the previously known approaches to creating multiresonator directional filters.

Keywords: *filter, microstrip line, coupler, resonator.*