

ІНФОРМАЦІЯ ПРО ВИКОНАНІ РОЗРОБКИ

УДК 621.372.828

СМУГОВІ ФІЛЬТРИ МІЛІМЕТРОВОГО ДІАПАЗОНУ НА ОСНОВІ ХВИЛЕВОДНО-КОПЛАНАРНОЇ ЛІНІЇ

*Солошенко Н.В., магістрант; Омеляненко М.Ю. ст.викл
Національний технічний університет України
«Київський політехнічний інститут», м.Київ, Україна*

Успіхи просування безпроводових систем широкосмугового доступу в міліметровий діапазон довжин хвиль (частоти близько 36 ГГц і вище) значною мірою залежать від можливості створення недорогих трансиверів для абонентських станцій. Відомо [1], що однією з невирішених проблем є реалізація смугових фільтрів (СФ), які б інтегрувалися до складу приймача, який повністю виконано на полімерному металізованому матеріалі. Низька добротність резонаторів, специфічні додаткові механізми зв'язків, що обумовлюють залежність характеристик від конструкції фільтра, призводять до того, що характеристики фільтрів виявляються далекими від потрібних.

В цьому повідомленні представлені результати розробки СФ діапазону 36 ГГц на основі хвильоводно-копланарної лінії (ХКЛ).

Конструкція фільтра зображена на рис. 1а. На рис. 1б представлений фрагмент топології його металізованої підкладки.

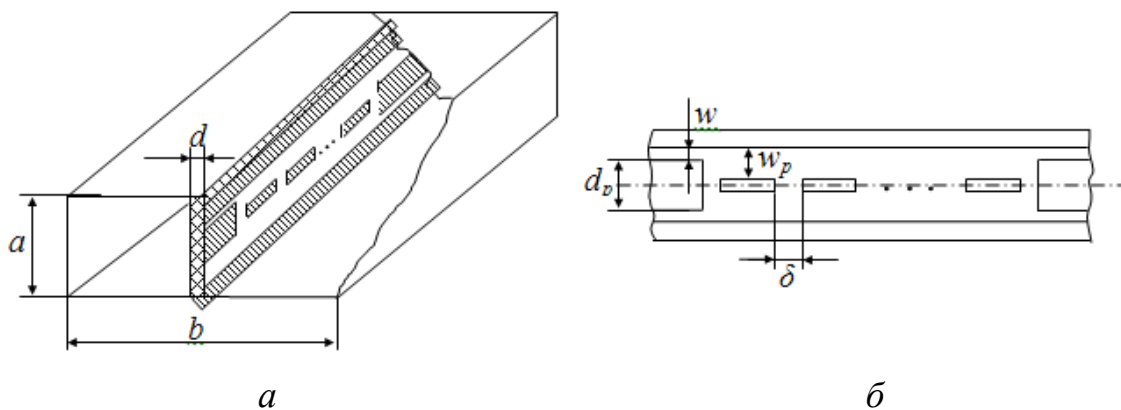


Рис. 1

Видно, що резонаторами фільтра є секції ХКЛ, зв'язані між собою по торцях. Розроблений фільтр входить до складу діодного перетворювача частоти. Це задає малу ширину щілини в зовнішній ХКЛ ($w=150$ мкм), необхідну для установки діодів з балочними виводами, а також розмір центрального провідника d_p , що визначає хвильовий опір лінії, оптимальний для узгодження діодів ($d_p=1300$ мкм). З метою збільшення добротності резонаторів фільтра і зменшення чутливості резонансної частоти до немінучих

відхилень діелектричної проникності підкладинки від номінального значення в області резонаторів щілина вибрана великою ($w_p=500\text{мкм}$).

Синтез фільтру проведений за методикою, схожою з викладеною в [2]. Необхідні для розрахунку залежності комплексного коефіцієнта відбиття від проміжку між резонаторами δ розраховувалися в середовищі електродинамічного аналізу "CST Microwave Studio". Результати приведені на рис. 2а,б ($f = 35,4\text{ ГГц}$; $a \times b = 7,2 \times 3,4\text{ мм}$; $d=127\text{ мкм}$; $\epsilon=2,2$; $w_p=500\text{ мкм}$; $d_p=600\text{ мкм}$; $\text{tg}\delta=0,0009$).

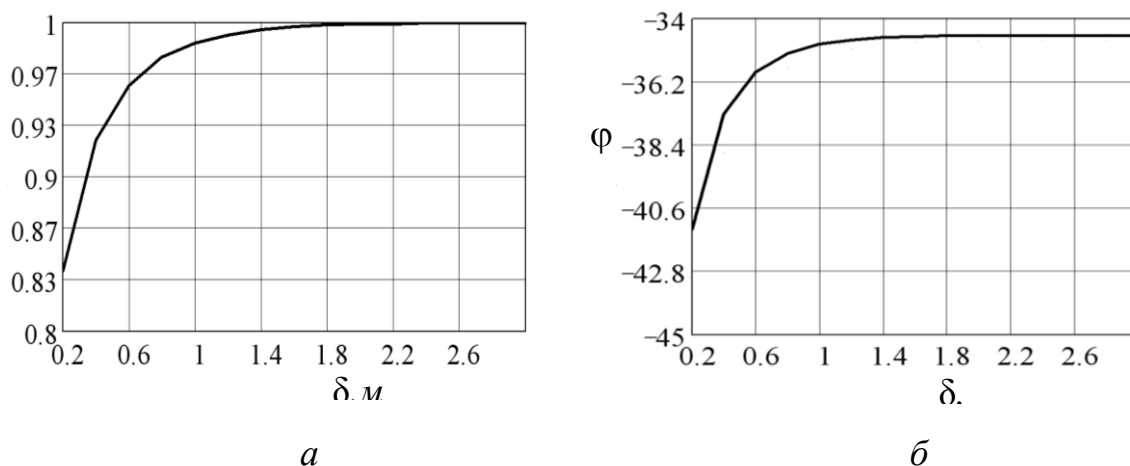


Рис.2

Електродинамічний аналіз повної структури фільтру показав, що незначні відхилення АЧХ від потрібної можуть компенсуватися в ході оптимізації отриманих розмірів.

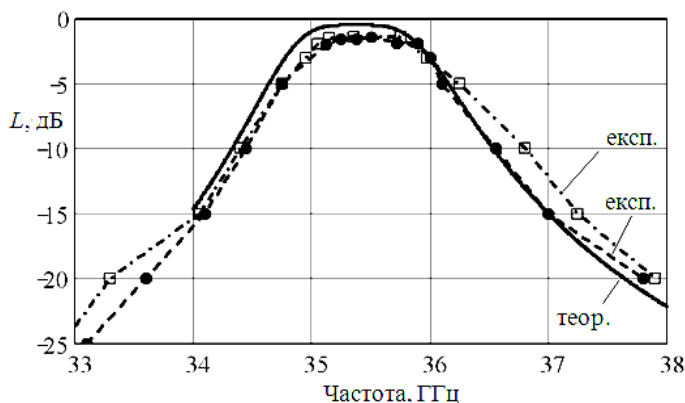


Рис. 3

Теоретична та експериментальна характеристики (досліджено два зразки) фільтрів представлені на рис.3.

Видно добрий збіг теоретичної та експериментальних характеристик фільтра. Малі втрати, що вносяться в смузї пропускання ($L < 1,6\text{ дБ}$), дозволили з успіхом використати фільтр у складі перетворювача частоти міліметрового діапазону.

Література

1. Schwab W., W. Menzel Compact bandpass filters with improved stop-band characteristics using planar multilayer Structures // IEEE MTT-S Int. Microwave Symp.Dig. — 1992. — P. 1207–1209.

2. Гололобов В.П., Омеляненко М.Ю., Полосно-пропускающие фильтры на основе планарных меалло-диэлектрических структур в Е-плоскости волновода пластинами //Радиоэлектроника. – 1987. –№ 1. – С.3–15. — (Известия вузов).

*Солошенко Н.В., Омеляненко М.Ю. **Смугові фільтри міліметрового діапазону на основі хвилеводно-копланарної лінії.** Приведені результати розробки смугового фільтру міліметрового діапазону. Резонаторами фільтру є секції хвилеводно-копланарної лінії з торцевим зв'язком. Для синтезу фільтра використані результати електродинамічного аналізу неоднорідностей в середовищі CST Microwave Studio. Розроблений фільтр може бути використаний у складі перетворювача частоти міліметрового діапазону.*

Ключові слова: смуговий фільтр міліметрового діапазону, хвилеводно-копланарна лінія, перетворювач частоти.

*Солошенко Н.В., Омеляненко М.Ю. **Полосно-пропускающие фильтры миллиметрового диапазона на основе волноводно-копланарной линии.** Приведены результаты разработки полосно-пропускающего фильтра миллиметрового диапазона. Резонаторами фильтра являются секции волноводно-копланарной линии с торцевой связью. Для синтеза фильтра использованы результаты электродинамического анализа неоднородностей в среде CST Microwave Studio. Разработанный фильтр может быть использован в составе преобразователя частоты миллиметрового диапазона.*

Ключевые слова: полосно-пропускающий фильтр миллиметрового диапазона, волноводно-копланарная линия, преобразователь частоты.

*Soloshenko N.V., Omelianenko M.Y. **Millimeter wave range band pass filters on a coplanar waveguide basis.** This paper presents the results of development of a millimeter wave range band pass filter. Coplanar waveguide sections are used to form resonators with end coupling. Filter synthesis is made using the results of electrodynamic analysis of discontinuities in the CST Microwave Studio software. The filter developed can be used as a part of millimeter wave range frequency converter.*

Key words: millimeter wave range band pass filter, coplanar waveguide, frequency converter.