

МЕТОДЫ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ ФИЛЬТРОВ СВЧ-ДИАПАЗОНА
METHODS FOR IMPROVING THE EFFICIENCY OF MICROWAVE FILTERS

УДК 621.396.6

ЛЕГКИЙ Николай Михайлович (доктор технических наук), ВЬОНГ Хунг Зунг
(МИРЭА — Российский технологический университет)

Рассмотрены основные виды резонаторов на объемных акустических волнах, применяемых в фильтрах с высокой добротностью. Представлен обзор моделирования объемных резонаторов акустических волн, которые являются основой для построения фильтров с улучшенными характеристиками. Показана перспективность использования резонатора с брэгговским отражателем для создания частотно-избирательных устройств различного назначения.

The main types of bulk acoustic wave resonators used in filters with a high quality factor are considered. A review of the modeling of cavity resonators of acoustic waves, which are the basis for constructing filters with improved characteristics, is presented. The prospects of using a resonator with a Bragg reflector for creating frequency-selective devices for various purposes are shown.

Ключевые слова: объемные акустические волны, СВЧ-резонаторы, фильтр СВЧ-диапазона, эффективность.
Keywords: bulk acoustic waves, microwave resonators, microwave filter, efficiency.

Литература

1. Комаров В.В., Лукьянов М.А. Волноводные СВЧ-фильтры: технические решения, тенденции развития и методы расчета/ Журнал радиоэлектроники. 2021. № 1. С. 1 — 18.
2. Malyshev V., Melkov G., and Prokopenko O. Microwave devices based on superconducting surface electromagnetic wave resonator (Review Article)// Low Temperature Physics. 2020. V. 46. No. 4. Pp. 422 — 432.
3. Богданова О.В., Холодняк Д.В. Малогабаритные полосно-пропускающие фильтры с электронной перестройкой// Наука настоящего и будущего. 2018. Т. 1. С. 221 — 225.
4. Легкий Т.Н., Вьонг Х.-З. Оптимизация характеристик полосовых радиочастотных фильтров// Научно-технический вестник Поволжья. 2022. № 12. С. 246 — 249.
5. Chung-Yu Wu P.-D., Hsiao S.-Y. The design of a 3-V 900-MHz CMOS bandpass amplifier// IEEE Journal of Solid-State Circuits. 1997. Vol. 32. № 2. Pp. 159 — 168.
6. Танская Т.Н., Зима В.Н., Козлов А.Г. Сравнительный анализ технологии изготовления и характеристик тонкопленочных СВЧ-резонаторов на ОАВ/ В сборнике: Обмен опытом в области создания сверхширокополосных радиоэлектронных систем. Материалы VI общероссийской научно-технической конференции. Омск. 19 — 20 апреля 2016 г. 2016. С. 355 — 367.
7. Легкий Н.М. Автоматизированная система контроля качества и диагностики неисправностей радиоэлектронной аппаратуры в процессе производства./ Диссертация на соискание ученой степени кандидата технических наук. Москва. 2004.
8. Легкий Н.М. Тенденции развития технологий производства электроники// Современные проблемы совершенствования работы железнодорожного транспорта. 2018. № 14. С. 312 — 316.
9. Loebl H.-P. et al. RF bulk acoustic resonators and filters// Kluwer Journal of Electroceramics. 2004. № 12. Pp. 109 — 118.
10. Lakin K.-M. et al. High-Q Microwave acoustic resonators and filters. Proceedings of the Trans. Microwave Theory and Techniques Conference. IEEE 1993. № 41(12). Pp. 2139 — 2146.
11. Tanskaya T.N. et al. Design of microwave bandpass filters based on thin-film BAW resonators/ Proceedings of the XIX International Conference for Young Researchers: Wave Electronics and its Applications in the Information and Telecommunication Systems. 2016. Pp. 100 — 103.
12. Ruby R., Jose S. Review and Comparison of Bulk Acoustic Wave FBAR, SMR Technol/ Proceedings of the Ultrasonics Symposium. IEEE. 2007. Pp. 1029 — 1040.
13. Торгаш Т.Н., Козлов А.Г. Лестничный фильтр на основе микроэлектронных ОАВ резонаторов с брэгговским отражателем/ Динамика систем, механизмов и машин. 2017. Т. 5. № 4. С. 272 — 276.
14. Торгаш Т.Н., Козлов А.Г., Чириков Н.А. Исследование влияния температуры на частотные характеристики микроэлектронного ОАВ резонатора с брэгговским отражателем// Техника радиосвязи. 2022. № 2 (53). С. 11 — 17.
15. Легкий Н.М. Моделирование состояний радиочастотных датчиков системы автоматической идентификации транспортных средств// Наука и техника транспорта. 2009. № 2. С. 68 — 72.
16. Баландин С.Ф., Мышкин В.Ф., Хан В.А., Павлов И.И. Фильтрация помех при приеме радиоволн// Вестник связи. 2020. № 11. С. 4 — 7.