

## **СПОСОБ ИССЛЕДОВАНИЯ ПЕРЕСТРАИВАЕМЫХ СВЧ-ФИЛЬТРОВ**

И.В. Гребенюк, В.Н. Нестеров

«Самарский национальный исследовательский университет имени академика С.П. Королёва», г. Самара

Сверхвысокочастотные (СВЧ) фильтры в электронике – это устройства, предназначенные для выделения желательных компонентов спектра электронного сигнала, или подавления нежелательных.

Современные системы беспроводной связи и телекоммуникации поддерживают различные стандарты связи и используют множество полос частот в нижней части СВЧ диапазона. Для их выделения применяют полосно-пропускающие фильтры (ППФ). Тенденции развития направлены на использование все новых полос частот, что требует дальнейшего увеличения количества СВЧ-фильтров [1].

Количество фильтров можно уменьшить при использовании ППФ с перестройкой центральной частоты и ширины полосы пропускания. С точки зрения габаритных размеров неоспоримым преимуществом обладают фильтры на элементах с сосредоточенными параметрами [2]. Существует несколько способов управления рабочей частотой и полосой пропускания фильтра: механический, магнитный и электронный. Наиболее перспективными являются фильтры с электронной перестройкой полосы пропускания. Электрически управляемые компоненты, используемые в перестраиваемых фильтрах, представляют собой переменные индуктивности, либо конденсаторы с переменной емкостью. Для анализа качества спроектированного СВЧ-фильтра использовали стенд для измерения частотных характеристик перестраиваемого фильтра, который показывает результат: выделяет желательный компонент спектра электронного сигнала или подавляет нежелательный.

Исследуемый экспериментальный образец фильтра закреплялся на столе стенда. Для исследования частотных характеристик использовалась измерительная оснастка Atritsu 3680K, которая позволяет подключить печатную плату к векторному анализатору цепей Rohde & Schwarz ZNB-20 при помощи Microwave SC-292-MM-36. Применялась калибровка типа TOSM в диапазоне частот 100-4000 МГц. Для подачи управляющих напряжений использовался источник питания Rohde & Schwarz HMP-2020.

Список использованных источников

1. Баскакова, А. Э. Перестраиваемые полосно-пропускающие фильтры с постоянной шириной полосы пропускания на элементах с

сосредоточенными параметрами. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://re.eltech.ru/jour/article/view/44> (Дата обращения 08.03.2019).

2. Баскакова, А. Э. Перестраиваемый полосно-пропускающий фильтр на элементах с сосредоточенными параметрами с независимым непрерывным управлением центральной частотой и шириной полосы пропускания. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://re.eltech.ru/jour/article/view/104> (Дата обращения 08.03.2019).

Нестеров Владимир Николаевич, доктор технических наук, профессор, кафедра конструирования и технологии электронных систем и устройств.

Гребенюк Иван Владимирович, магистрант кафедры КТЭСиУ. E-mail: [infenape@yandex.ru](mailto:infenape@yandex.ru)

УДК 621.3

## **УСТРОЙСТВО ДЛЯ ИЗМЕРЕНИЯ КООРДИНАТ ПРОЛЕТА ВЫСОКОСКОРОСТНЫМИ МИКРОЧАСТИЦАМИ ТРАКТА УСКОРИТЕЛЯ**

А.В.Пияков, А.М.Телегин

«Самарский национальный исследовательский университет имени академика С.П. Королёва», г. Самара

Изучение влияния факторов космического пространства на элементы конструкции космического аппарата является актуальной задачей, так как результаты такого исследования позволяют спрогнозировать срок службы космического аппарата. Для моделирования одного из важнейших факторов космического пространства, воздействие высокоскоростных микрочастиц (микрометеороидов и частиц космического мусора) используют ускоритель заряженных микрочастиц [1].

Для улучшения законов управления электродинамического ускорителя и повышение его КПД необходимо измерять координаты пролета микрочастицами сечения тракта ускорителя. Была разработана и изготовлена конструкция данного устройства (рисунок 1) [2]. Принцип работы устройство следующей. При пролете заряженной микрочастицы через устройство, на измерительные электроды наводится потенциал, зависящий в соответствии с теоремой Рамо-Шокли [3] от заряда, скорости микрочастицы и расстояния от микрочастицы до измерительного электрода. Если траектория движения микрочастицы отклонена от оси симметрии датчика, то на каждый из измерительных электродов наводится разный электрический потенциал, зависящий от близости микрочастицы к конкретному измерительному электроду. Обработывая полученные данные можно судить об отклонении микрочастицы относительно оси ускорителя.