

Четырехзвенные полосно-пропускающие ЖИГ фильтры диапазона 18-26 ГГц

Д.А. Яськов, В.И. Чуркин, В.А. Дубовой

ОАО «Завод Магнетон»

Аннотация: представлены результаты разработки и изготовления полосно-пропускающих фильтров ЖИГ, перестраиваемых в диапазоне частот 18 – 26 ГГц.

Ключевые слова: фильтры ЖИГ, диапазон электрической перестройки, минимальные потери в полосе пропускания, ширина полосы пропускания, заграждение вне полосы пропускания

ОАО «Завод Магнетон» выпускает ряд перестраиваемых полосно-пропускающих фильтров ЖИГ [1,2]. До последнего времени был освоен диапазон частот до 18 ГГц [3]. В конце 2020 г. на предприятии была завершена опытно-конструкторская работа, в результате которой разработан четырехзвенный перестраиваемый полосно-пропускающий фильтр ФКИН-4-260 ЕСКФ.430441.110 ТУ с диапазоном перестройки центральной частоты 18 – 26 ГГц. В связи с существенным увеличением верхней границы диапазона электрической перестройки центральной частоты, возникла необходимость уменьшения зазора магнитной системы, уменьшения диаметра ферритовых резонаторов и диаметра витковых элементов связи, что потребовало повышения технологического уровня при изготовлении применяемых миниатюрных корпусов и витковых элементов связи. В данных фильтрах использованы ориентированные в изотропном направлении миниатюрные монокристаллические сферы ЖИГ марки 140 КГ, с намагниченностью насыщения $4\pi M_s = 1750$ Гс. Магнитная система фильтра обеспечивает линейную перестройку и защиту от внешних электромагнитных полей. Габаритные размеры фильтров составляют 45x45x45 мм (без выводов). Внешний вид фильтра показан на рисунке 1.



Рисунок 1. Перестраиваемый полосно-пропускающий коаксиальный фильтр ФКИН-4-260

Типичные АЧХ фильтра ФКИН-4-260 для различных частот диапазона перестройки приведены на рисунке 2.

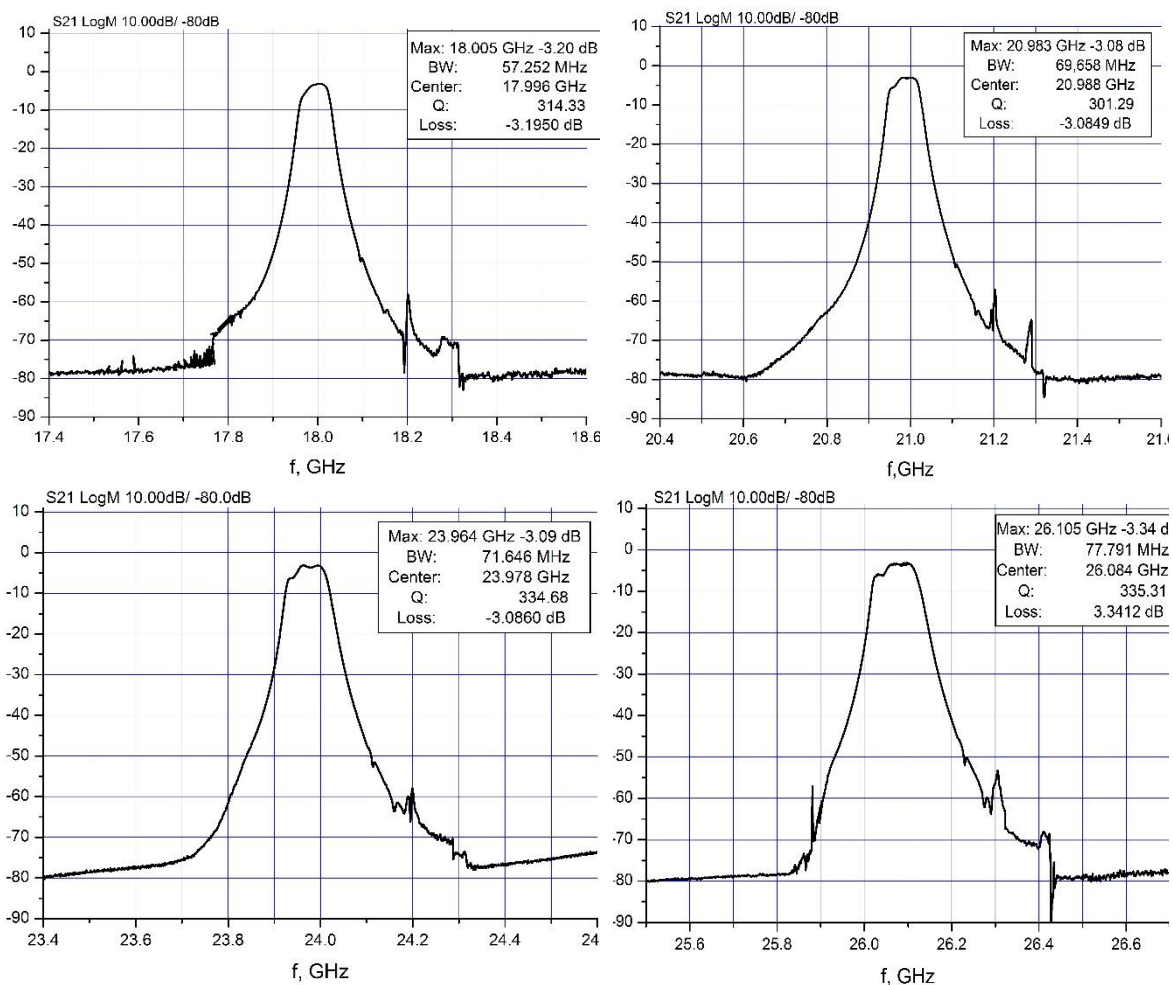


Рисунок 2. АЧХ фильтра ФКИН-4-260 в диапазоне частот от 18 до 26 ГГц

В таблице 1 приведены требования к основным параметрам фильтра ФКИН-4-260 согласно ЕСКФ.430441.110 ТУ.

Таблица 1. Параметры фильтра ФКИН-4-260

Наименование параметра, единица измерения	Норма	
	не менее	не более
Диапазон перестройки центральной частоты, ГГц	18,0	26,0
Минимальные потери, дБ,	-	5,0
Полоса пропускания по уровню минус 3 дБ, МГц	50	120
Неравномерность потерь в полосе пропускания, дБ	-	2,5
Заграждение, дБ	70	
Ток управления, А		0,8
Масса, г		650

Фильтры ФКИН-4-260 могут быть укомплектованы цифровым блоком управления (драйвером). Использование драйвера освобождает потребителя от необходимости приобретения и калибровки источника питания и позволяет минимизировать температурный дрейф центральной частоты.

Список литературы

1. Электронный ресурс URL: <http://www.magneton.ru/cat.php?id=104> Перестраиваемые полосно-пропускающие фильтры // ОАО "Завод Магнетон": официальный сайт. СПб. (22.04.2021).
2. Фирсенков А.И., Дубовой В.А., Чуркин В.И., Козин А. Э., Федин Д.Н., Устинов А.Б. Ферритовые СВЧ фильтры с электронной перестройкой полосы пропускания в широком диапазоне частот. Сборник статей IV всероссийской конференции «Электроника и микроэлектроника СВЧ», т.2, 1-4 июня 2015г, Санкт-Петербург, Россия, с.104-108
3. Фирсенков А.И., Дубовой В.А., Чуркин В.И., Козин А.Э., Федин Д.Н., Перестраиваемые полосно-пропускающие фильтры на основе ферритовых пленок и сферических резонаторов. Сборник статей V Всероссийской конференции «Электроника и микроэлектроника СВЧ», т.2, 30 мая - 2 июня 2016г, Санкт-Петербург, Россия, с.188 - 192.
4. Чуркин В.И., Дубовой В. А., Яськов Д.А., Исследование и изготовление широкодиапазонных 2х-, 3х-, 4х- резонаторных полосно-пропускающих фильтров. Сборник статей IV всероссийской конференции «Электроника и микроэлектроника СВЧ», т.2, 29 мая-1 июня 2018 г, Санкт-Петербург, Россия, с.363-367