



МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

"МИРЭА - Российский технологический университет»

РТУ МИРЭА

Филиал РТУ МИРЭА в г. Фрязино
Кафедра №143 – конструирования СВЧ и цифровых радиоэлектронных средств

Курсовой проект

по дисциплине

«Основы конструирования электронных средств»

Тема курсового проекта

« Фильтр нижних частот. Вариант 41 »

Студент группы ФКБЗ-03-17

Руководитель курсового проекта

Кудряшов Дмитрий Михайлович

Зав.каф. ОНД, канд.тех.наук

Щучкин Григорий Григорьевич

Фрязино 2020

Цели и задачи работы курсового проекта.

Исходные данные:

- вид АЧХ фильтра: максимально-плоская
- Частота среза: 1,5 ГГц;
- Частота заграждения: 3,5 ГГц;
- Требуемое затухание в полосе заграждения: 30 дБ;
- Сопротивление нагрузки: 35 Ом;
- Высота подложки: 0,25 мм;
- Относительная диэлектрическая проницаемость подложки: 12;
- Механические воздействия: 33 g;
- Длительность удара: 0,06 с;

Описание работы устройства

Частотные фильтры предназначены для пропускания определённых частот спектра сигнала, соответствующих полосе пропускания, и ограничения частот в полосе заграждения. Выделяют следующие типы фильтров: фильтры нижних частот, фильтры верхних частот, полосно-пропускающий фильтр и другие. В данной работе рассматривается процесс проектирование фильтра нижних частот, выполненный на отрезках микрополосковых линий.

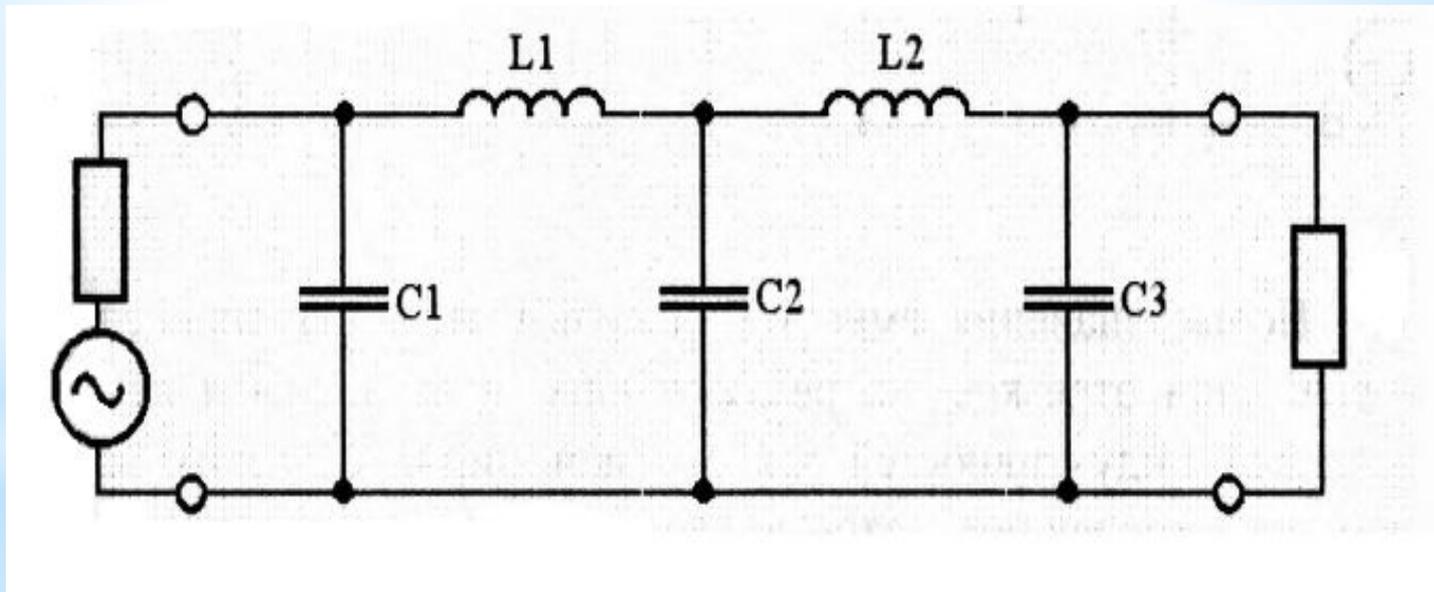


Рис.1 фильтр нижних частот

Расчет топологии устройства

Количество звеньев фильтра $n=4,076$, округлим до $n=4$

Нашли номиналы емкостей и индуктивностей, путем преобразования полученных g -параметров:

$$C1 = 2,32 \text{ нФ}$$

$$L2 = 6,862 \text{ нГн}$$

$$C3 = 5,602 \text{ нФ}$$

$$L4 = 2,842 \text{ нГн}$$

Ширина МПЛ, при $A \geq 1,52$:

$$w_n = 1,605 \text{ мм}$$

Ширина емкостной МПЛ, при $A < 1,52$:

$$w_c = 1,626 \text{ мм}$$

Ширина w_L , при $A \geq 1,52$:

$$w_l = 0,102 \text{ мм}$$

Длина полосков

$$l_{B.C_1} = 2,937 \text{ мм}$$

$$l_{B.C_3} = 17,092 \text{ мм}$$

$$l_{B.L_2} = 47,706 \text{ мм}$$

$$l_{B.L_4} = 4,938 \text{ мм}$$



Расчёт на вибропрочность

- Частота собственных колебаний:

$$f_{\text{пл}} = \frac{1\alpha_{\text{пл}}}{2\pi a^2} \sqrt{\frac{D}{\rho h}} = 2 \text{ кГц}$$



Условия вибропрочности детали соблюдены.

Расчёт на ударпрочность

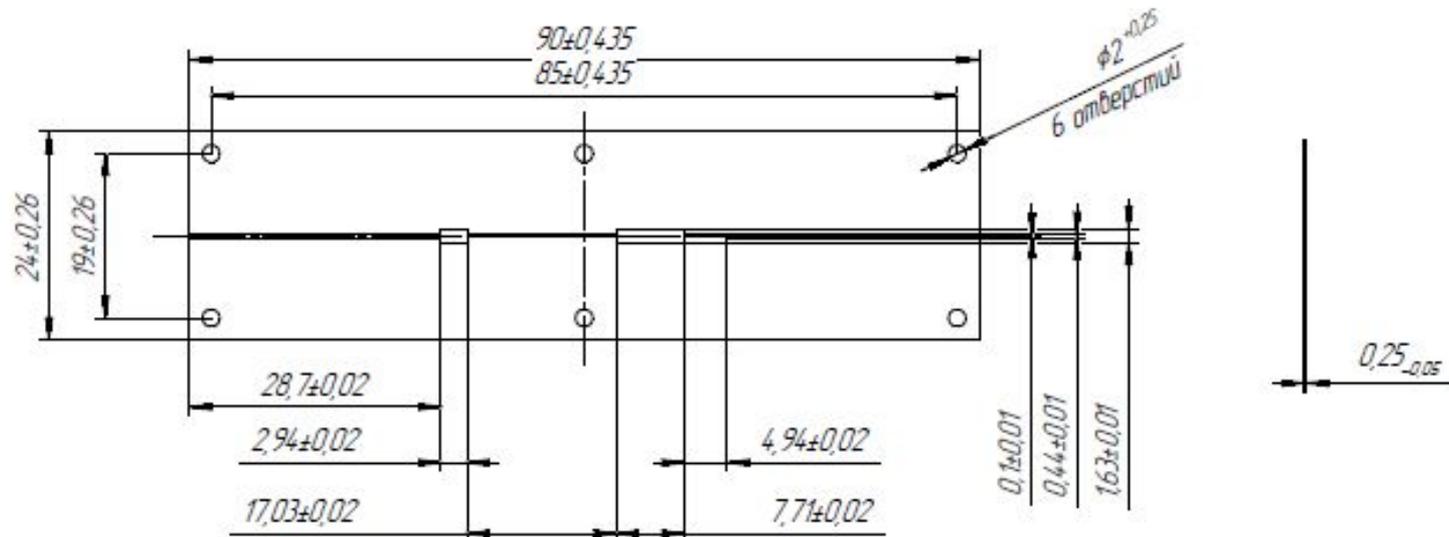
- Максимальное относительного перемещения

$$S_{max} = 1,1 \cdot 10^{-8} \text{ м}$$

$$S_{max.доп} = 7,2 \cdot 10^{-5} \text{ м}$$

Конструкция удовлетворяет ударпрочной

МРАГ.758782.001 ПП



Листов прошивки

Склад. №

Лист в сборе

Анн. № детали

Взлет. код. №

Лист в сборе

Анн. № листа

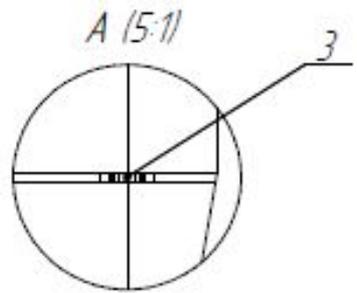
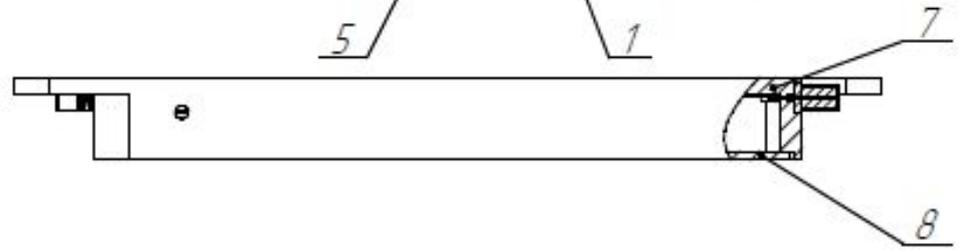
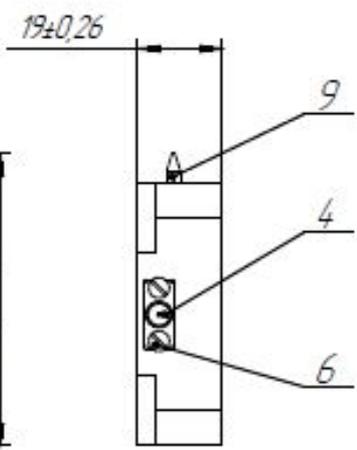
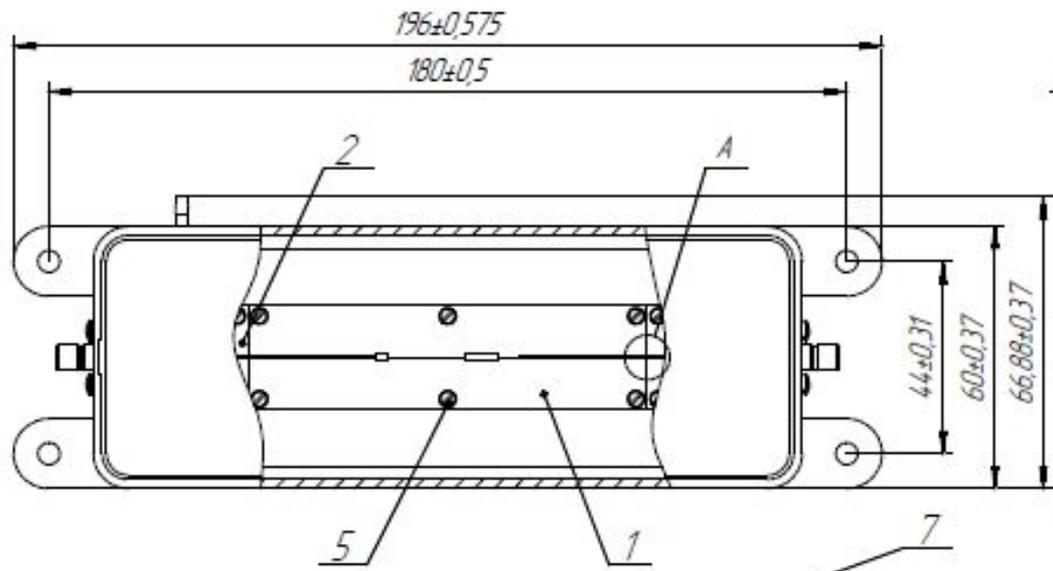
				МРАГ.758782.001 ПП			
Мат. лист	№ докум.	Лист	Всего	Плата фильтра нижних частот	Лист	Масса	Масштаб
Разработ	Кодирован					2,14 з	2:1
Проект	Шулкин				Лист	Листов	1
Т.контр.							
Исполн.							
Этп.							

Сапфир

Копировать

Формат А3

МРАГ.468842.001 В0



ПОЗИЦИЯ	ОБОЗНАЧЕНИЕ	ОПИСАНИЕ	К-ВО
1	МРАГ.758782.001	Плата фильтра нижних частот	1
2		Плата литая	2
3		Перемычка соединительная 4x0,4x0,05	4
4		Консольно-микроталоский переход	2
5		Винт М2x4	4
6		Винт М2,5x3	4
7		Корпус	1
8		Крышка корпуса	1
9		Штенсель	1

				МРАГ.468842.001 В0		
Изм. лист	№ докум.	Подп.	Дата	Лит	Масса	Масштаб
Разраб.	Кибришев				468,58 г	1:1
Град.	Щичкин			Лист	Листов	1
Т.контр.						
И.контр.						
Этап						

Копировать

Формат А3

Лист 1 из 1

Создан №

Лист 1 из 1

Изд № 001

Лист 1 из 1

Лист 1 из 1

Изд № 001