

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования

«Национальный исследовательский университет

«Московский институт электронной техники»

Институт микроприборов и систем управления

Отчет по выполнению домашнего задания

«Расчет канала ВЧ-ячейки»

по дисциплине «Моделирование СВЧ-устройств в среде ADS»

Вариант 5.6

Приемная ячейка усиления и фильтрации с детектированием мощности

Выполнил Лазба Ф.Б. _____

Группа РТ-33

Москва 2021

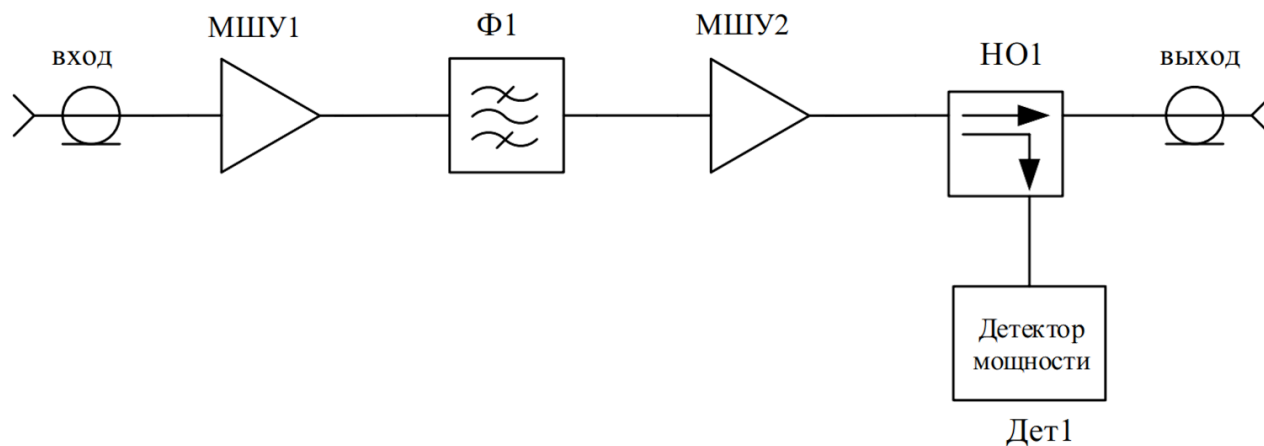


Рис. 1 Базовая структурная схема.

Таблица 1 параметры

Фс, ГГц	Кр, дБ, не менее	ΔF_{-3dB} , ГГц, не менее	ΔA_{pass} , дБ, не более	
8,5	39	0,5	3	
Нижний диапазон запираания, Fs1..Fs2, ГГц	Верхний диапазон запираания, Fs3..Fs4, ГГц	ΔA_{stop} , дБ, не менее	Кш, дБ, не более	Диапазон ожидаемых входных мощностей, Pin, дБмВт
7,3...7,85	9,1...9,6	33	3,3	-42...-15

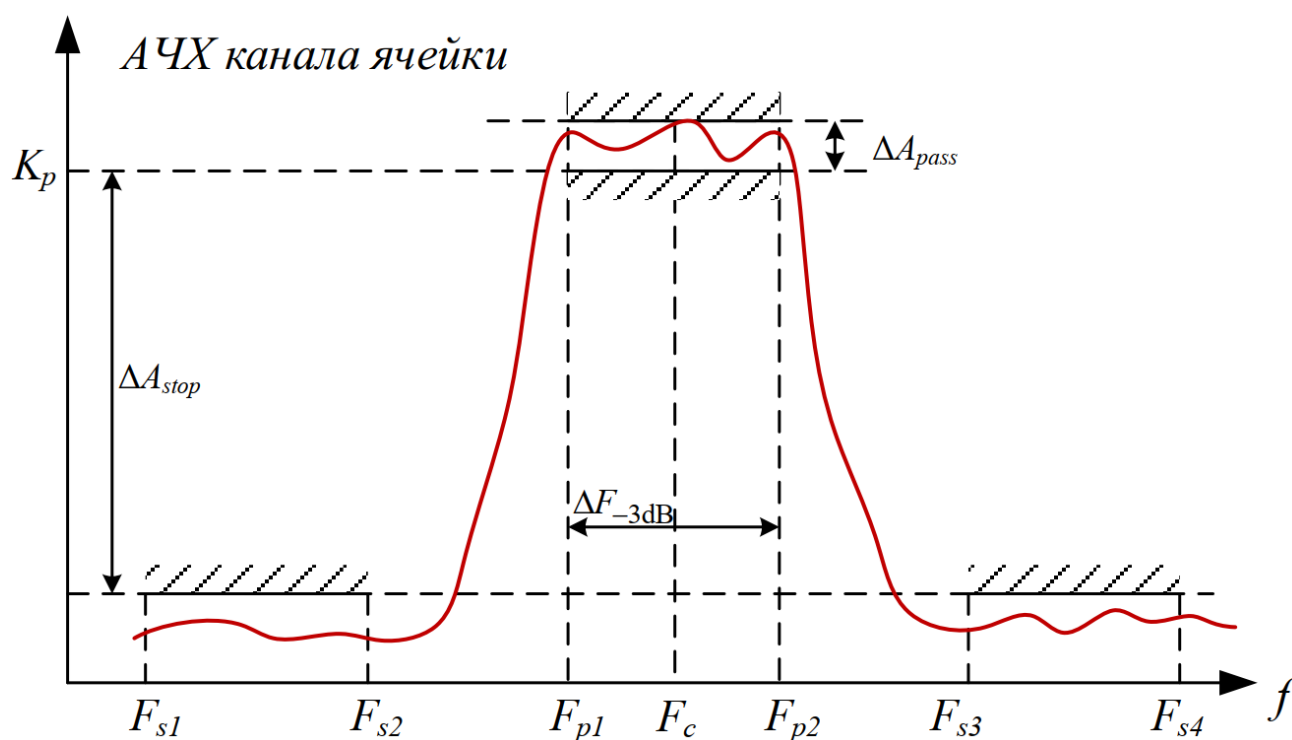


Рис. 2 – Пояснение к ТЗ на АЧХ канала

Общие условия и пояснения:

1. КСВН по всем ВЧ-входам и ВЧ-выходам должен быть не более 1,5 в рабочей полосе частот.
2. Усилители МШУ1 и МШУ2 не обязательно должны быть одним устройством, могут являться каскадными.
3. Предпочтительно чтобы первым устройством был фильтр Ф1, однако, если из-за потерь на фильтре Ф1 невозможно удовлетворить на Кш, то первый МШУ с минимальным коэффициентом шума можно поставить первым.
4. Рабочий диапазон частот $F_{p1} \dots F_{p2}$ определяется как размах ΔF_{-3dB} относительно центральной частоты F_c , т.е. $F_{p1} = F_c - 0,5\Delta F_{-3dB}$ и $F_{p2} = F_c + 0,5\Delta F_{-3dB}$.
5. Ячейка должна быть способна корректно измерять возможные значения входной мощности P_{in} . Это означает, что данный диапазон возможной входной мощности с учетом прохождения через канал (МШУ, ППФ, ответвление в вторичное плечо НО) должен попадать в динамический диапазон измеряемой мощности детектора мощности в рабочей полосе частот

Оглавление

Часть 1. Поиск ВЧ-компонентов.....	4
Выбор МШУ:	4
Выбор детектора мощности:	4
Часть 2. Проверка элементов в режиме S-параметров	4
Часть 3. Проектирование полосковых устройств и согласование компонентов.....	5
3.1 Проектирование ответвителя	5
2. МШУ 1 — PMA-183PLN+	6

Часть 1. Поиск ВЧ-компонентов

Выбор МШУ:

Пусть фильтр «съедает» 5дБ и НО — 1дБ. Тогда усилители должны суммарно давать не менее $39 + 5 + 1 = 45$ дБ усиления.

На роль МШУ1 возьмём [РМА-183ПЛН+](#) и на роль МШУ2 — [LVA-123+](#)

Выбор детектора мощности:

[LTC5597](#)

В качестве фильтра будем использовать [ранее разработанный](#) на подложке Rogers RO4003 0.5 oz ED 20 mil ($\epsilon_r = 3.38$, $U_r = 1$, $T_{and} = 0.0027$, $T = 17$ мкм, $H = 0.508$ мм)

Часть 2. Проверка элементов в режиме S-параметров

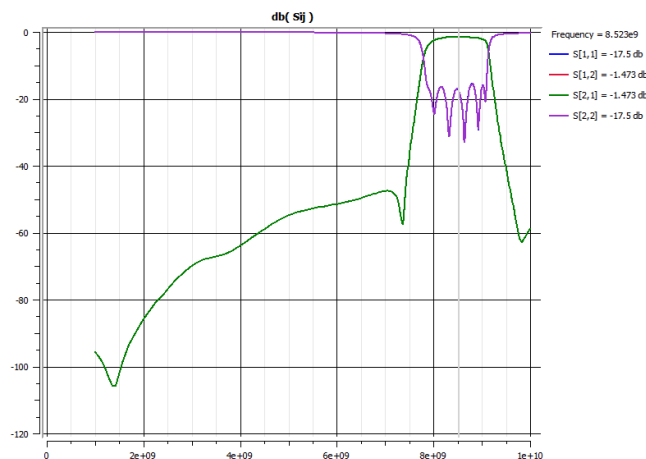


Рис 2.1 S-параметры фильтра

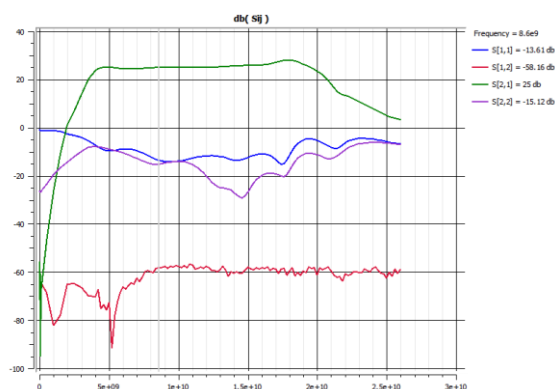


Рис 2.2 S-параметры МШУ1

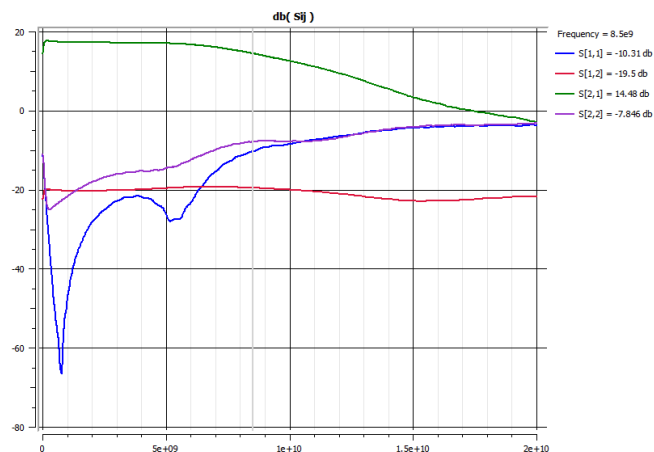


Рис 2.3 S-параметры МШУ2

Часть 3. Проектирование полосковых устройств и согласование компонентов

3.1 Проектирование ответвителя

Исходя из диапазона возможных входных значений, определяем ответвление в -40 дБ

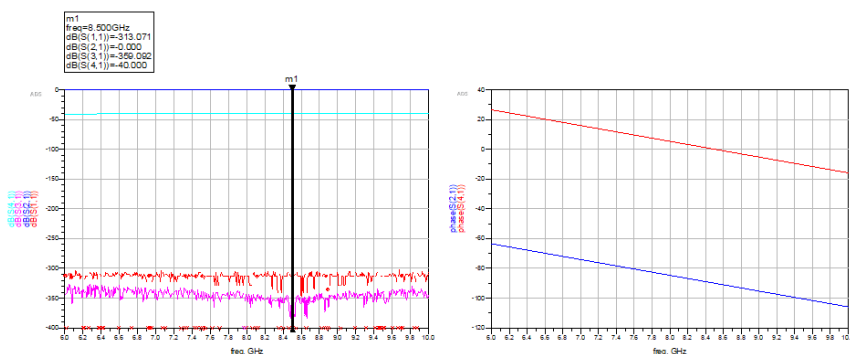


Рис 3.1.1 Tlines_Ideal

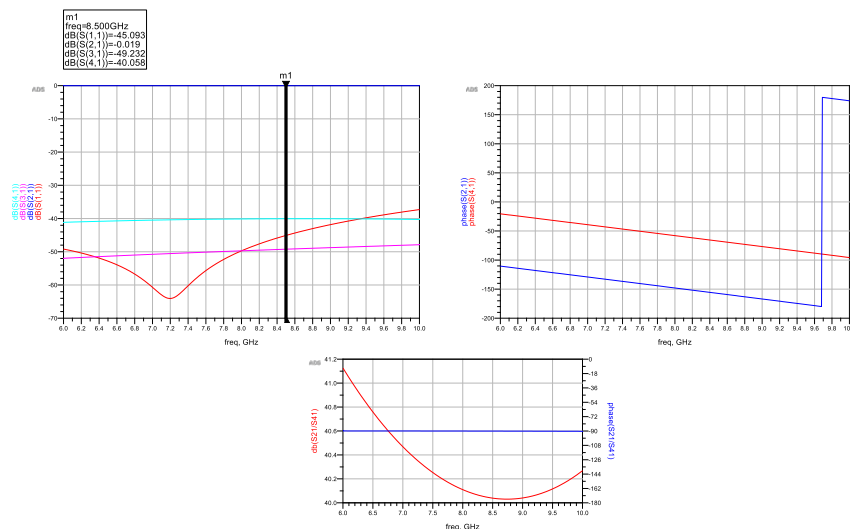


Рис 3.1.2 Microstrip Ideal

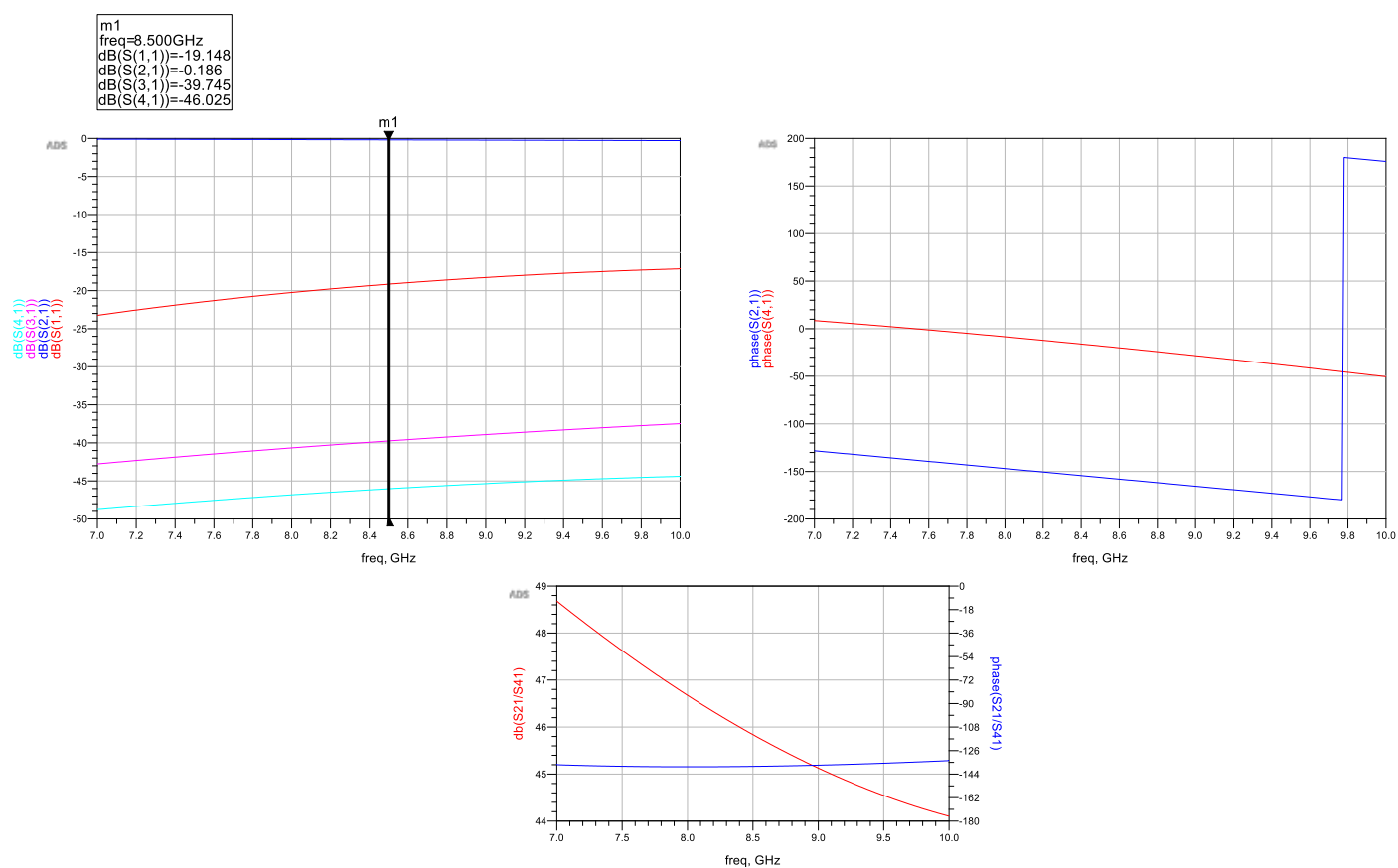


Рис 3.1.3 Microstrip lines

3.2 МШУ 1 — PMA-183PLN+

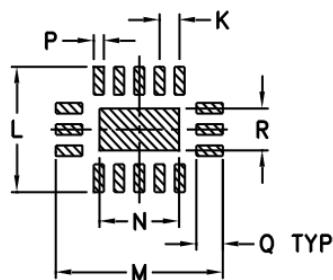


Рис. 3.2.1 Размеры элемента

$$P = 0.25 \text{ mm} \quad K = 0.51 \text{ mm}$$

