

**Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Московский государственный технический университет
имени Н.Э. Баумана
(национальный исследовательский университет)»
(МГТУ им. Н.Э. Баумана)**

ФАКУЛЬТЕТ РАДИОЭЛЕКТРОНИКА И ЛАЗЕРНАЯ ТЕХНИКА

КАФЕДРА ТЕХНОЛОГИИ ПРИБОРОСТРОЕНИЯ (РЛ6)

О Т Ч Ё Т

по лабораторной работе №3

Название: Проектирование направленного ответвителя и диодной секции

Дисциплина: Устройства СВЧ и антенны

Быков Роман РЛ6-51

Костышина Василина РЛ6-51

Филлимонов Степан РЛ6-51

Преподаватель : Федоркова Нина Валентиновна

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №3. ПРОЕКТИРОВАНИЕ НАПРАВЛЕННОГО ОТВЕТВИТЕЛЯ И ДИОДНОЙ СЕКЦИИ

Цель работы – разработать топологию диодной секции и направленного ответвителя Ланге, освоить процедуру оптимизации схемы. При проектировании требуется создать схему, рассчитать АЧХ, провести анализ, настройку и оптимизацию.

Исходные данные: материал подложки поликор $\epsilon = 9.8 \pm 0.2$, тангенс диэлектрических потерь $\text{tg}\delta = 10^{-4}$, толщина подложки 0.5 мм, толщина металлизации 10 мкм

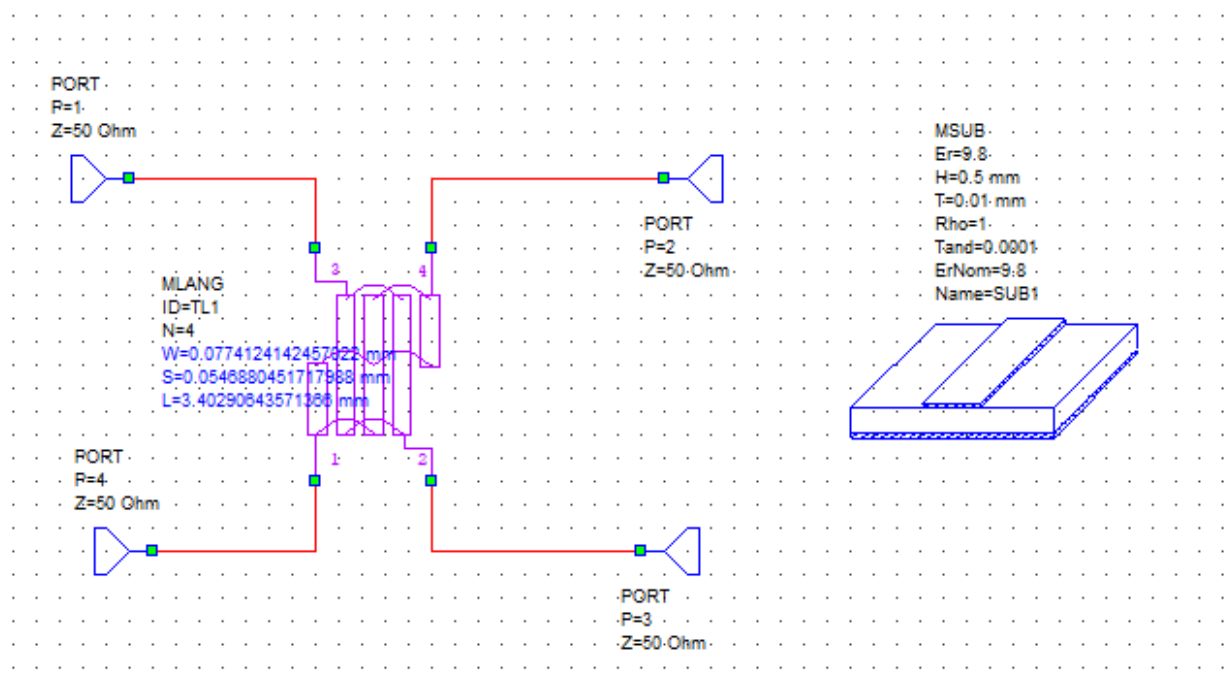
Частота сигнала $f_c = 8120 - 8180$ МГц, параметры диода $R = 5$ Ом, $C = 0.14$ пФ, коэффициент идеальности $N_u = 1.1$. Условием согласования для коэффициента отражения является $S_{11} < 0.05$ в полосе частот сигнала.

Практическая часть

1.Проектирование направленного ответвителя Ланге

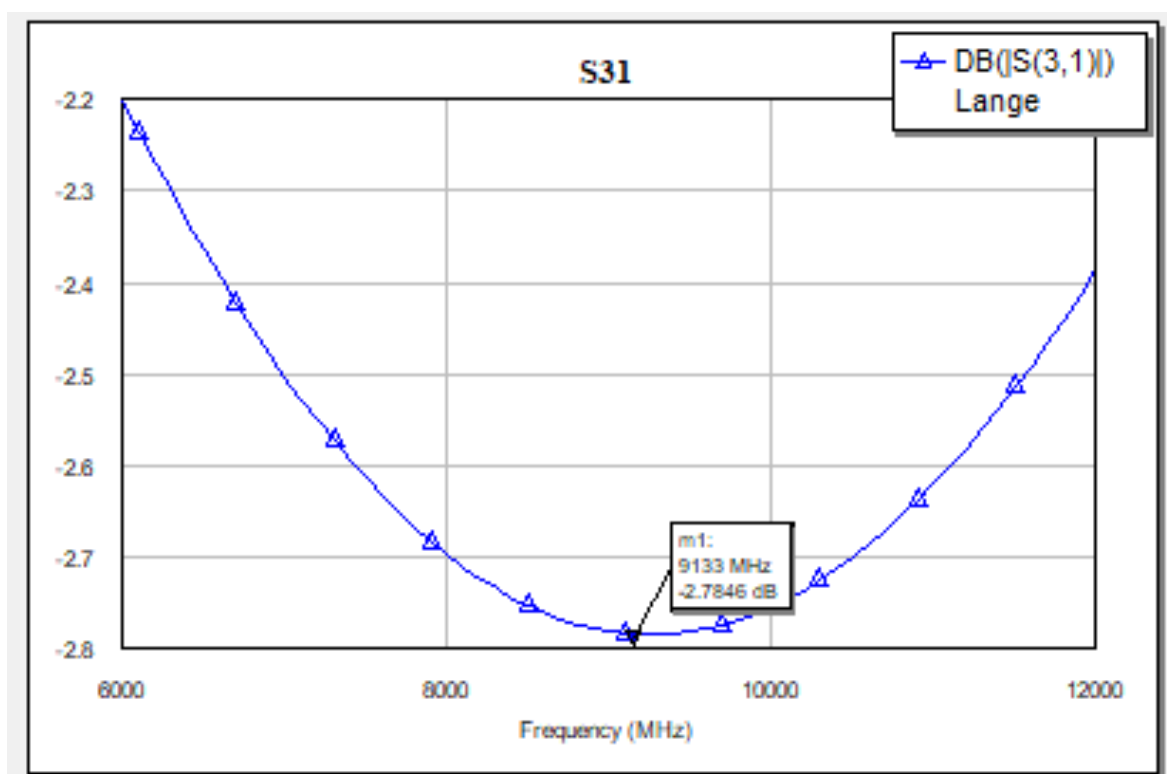
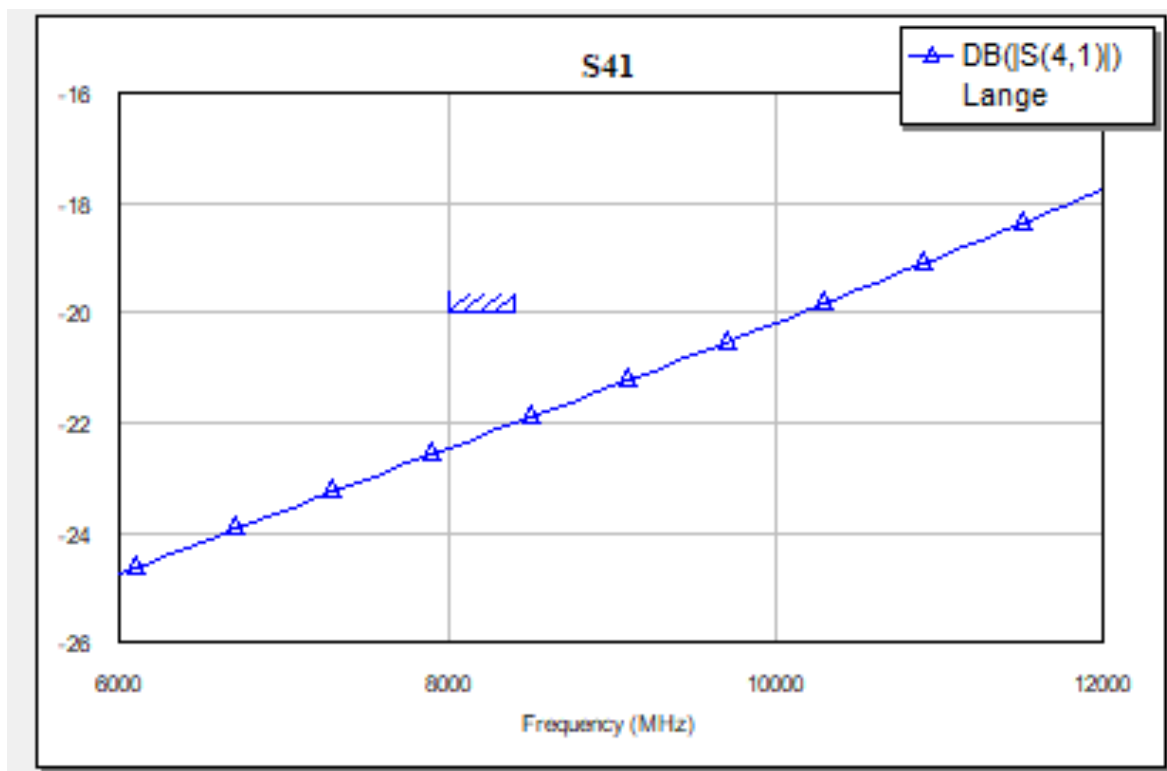
Соберем электрическую схему ответвителя Ланге.

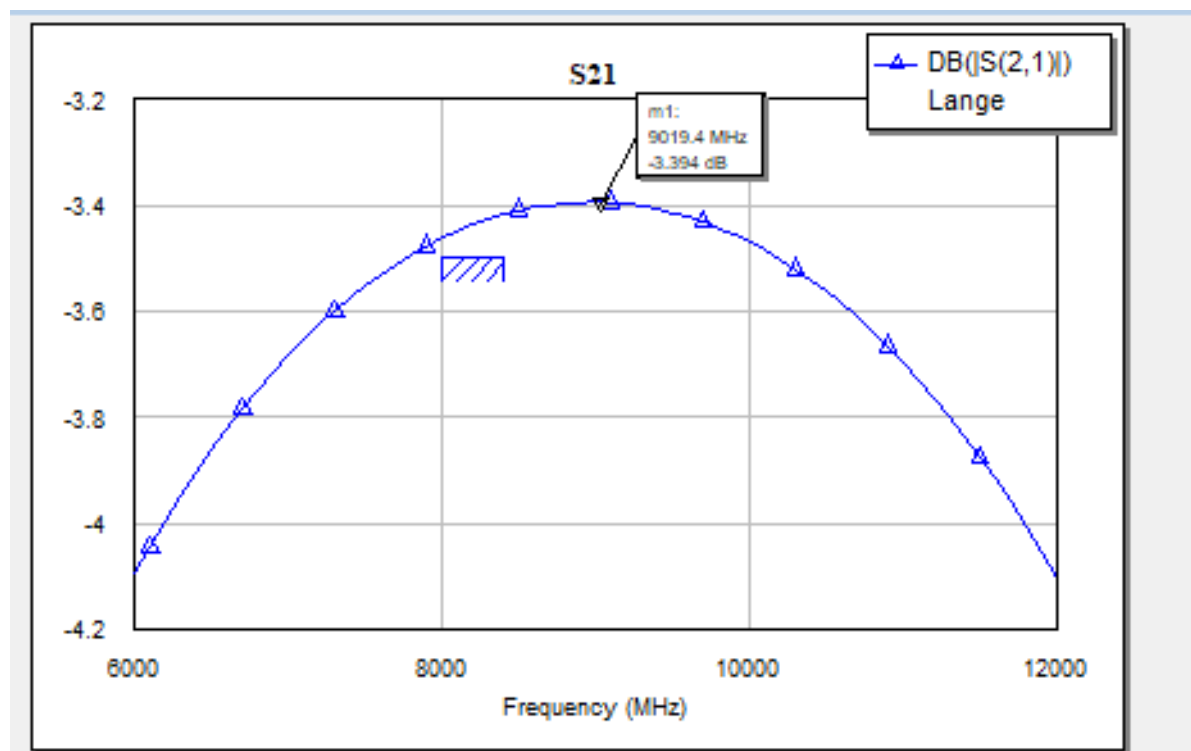
Электрическая схема:



Добавим цели оптимизации: развязка $S_{41} < -20$ dB, переходное затухание $S_{21}, S_{31} > -3.5$ dB в диапазоне частот от 8000 до 8400 MHz.

Построим зависимости коэффициентов S_{41} (дБ) , S_{31} (дБ), S_{21} (дБ) от частоты:



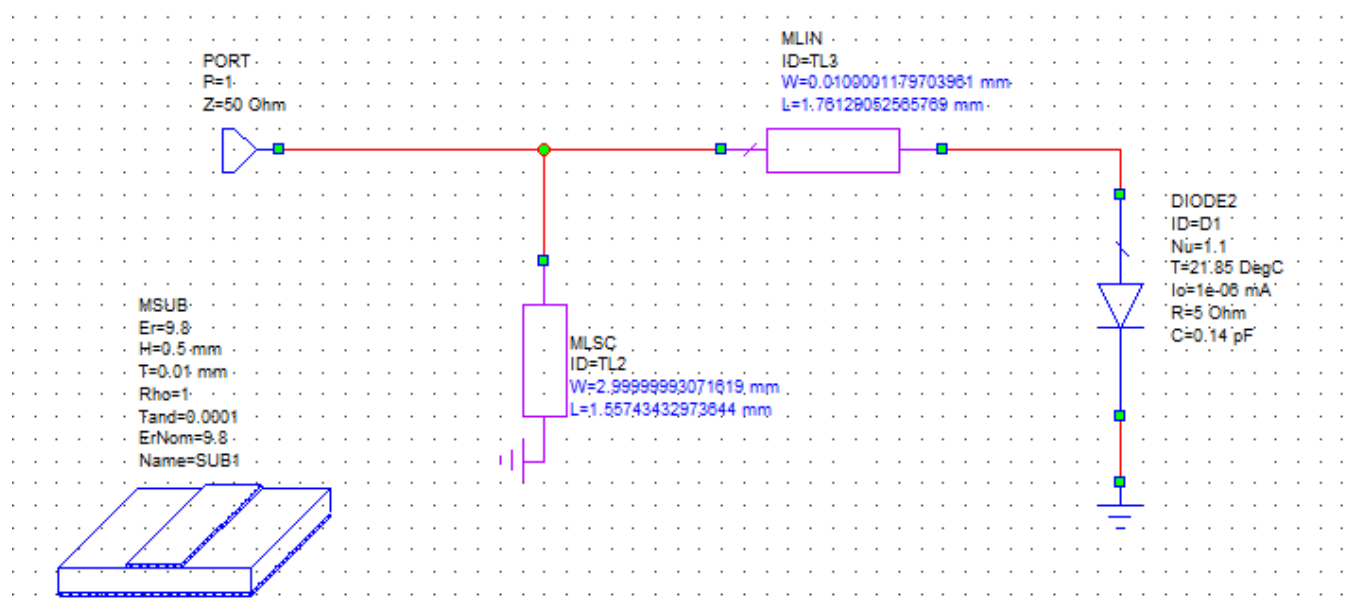


2.

Проектирование диодной секции

Соберем электрическую секцию диодной секции.

Электрическая схема :

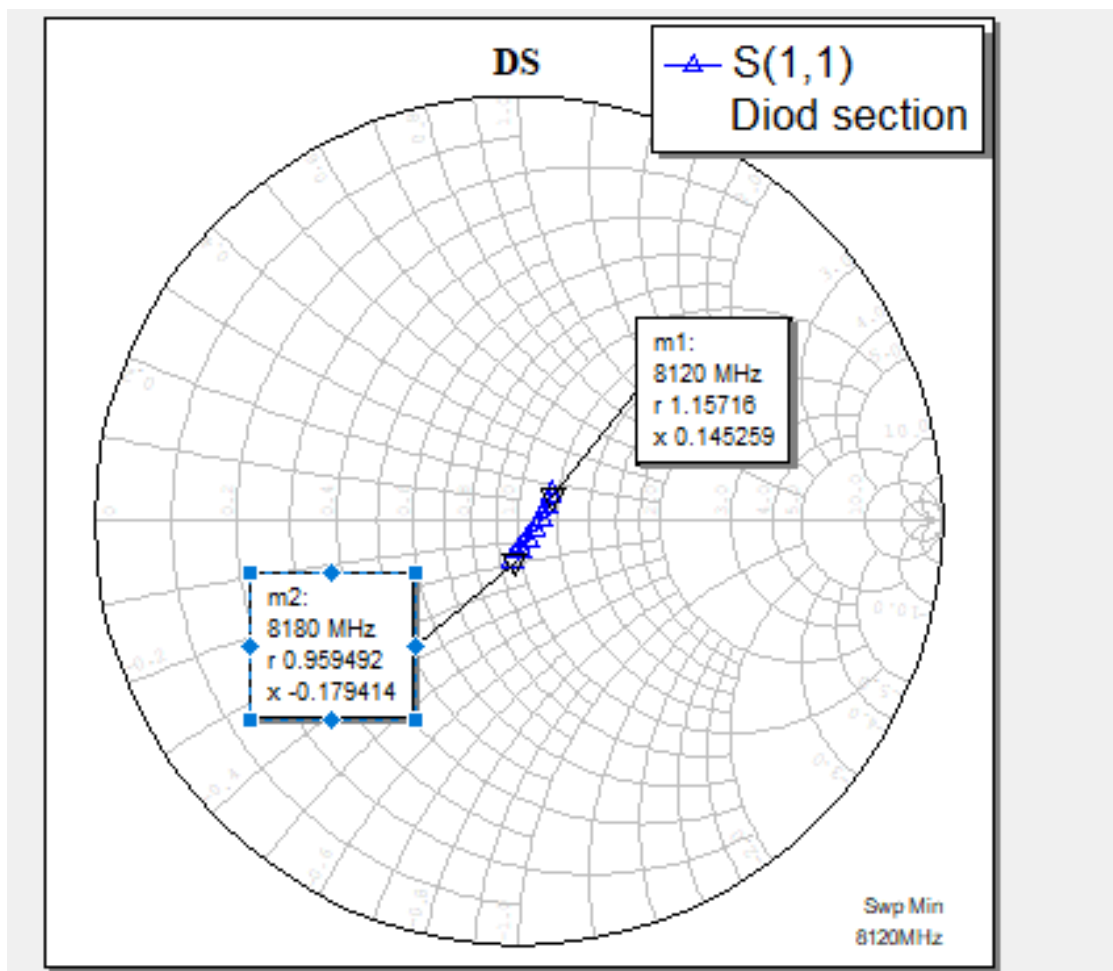


Геометрические параметры линий определим с помощью калькулятора TXLine.

Далее, построив диаграмму Смита для коэффициента отражения, понимаем, что результаты далеки от идеальных (коэффициент отражения близок к 1, а не к 0).

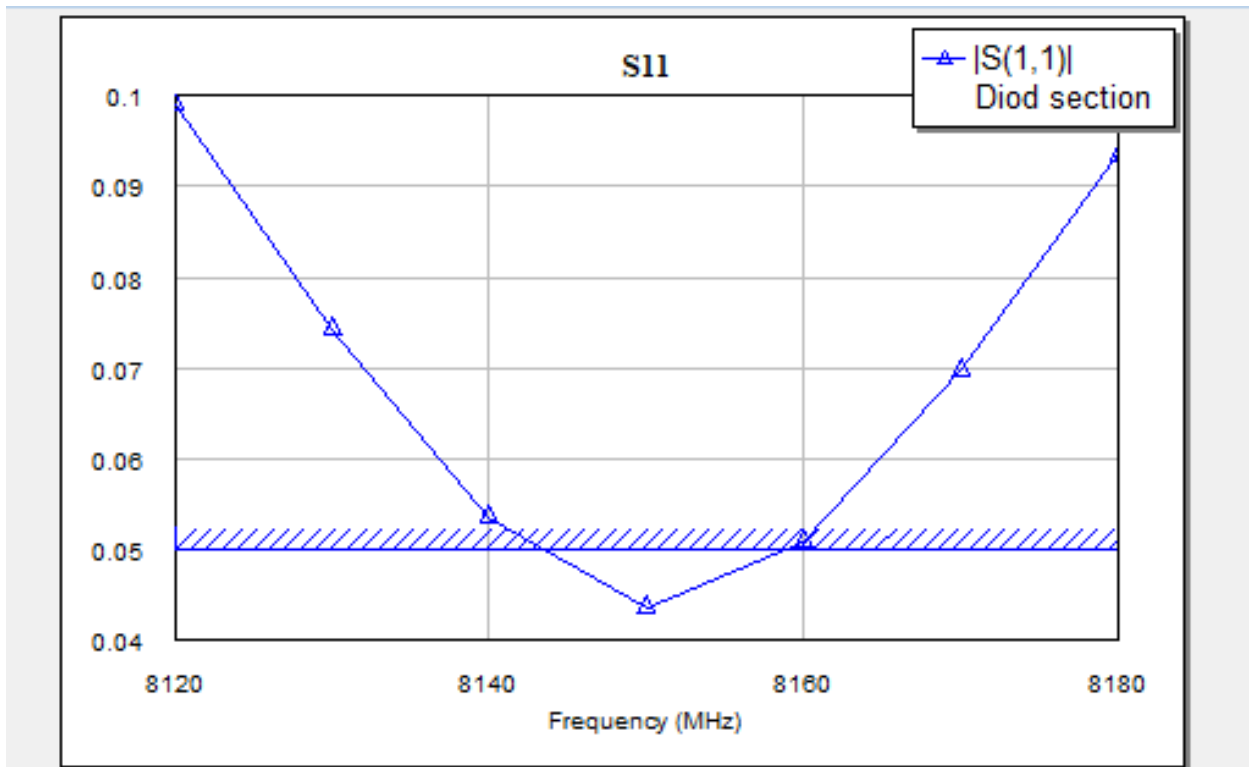
Ручная подстройка на центральной частоте диапазона путем изменения параметров второго отрезка линии и шлейфа очень сложна в использовании, поэтому воспользуемся встроенным сервисом автоматической подстройки.

Воспользовавшись автоматической подстройкой (в полосе частот 8120 – 8180 MHz и целью оптимизации: $S_{11} < 0.05$), получаем:



Коэффициент S_{11} в декартовой системе координат в полосе частот 8100 -

8400 МГц :



Вывод по работе : в ходе работы были смоделированы направленный ответвитель Ланге и диодная секция. Разработанные конструкции удовлетворяют техническим требованиям. В результате оптимизации методом ручной и автоматизированных подстроек параметр S11 попал в центр номограммы Вольперта-Смитта. Оба метода являются верными, но ввиду сложности и большого времени, требующегося на оптимизацию методом ручной подстройки, эффективней, а также точнее является автоматизированная подстройка.