

16 29102024-164339

# 1 Задание 1

Отрезок микрополосковой линии использован для согласования 50-омного генератора с широкополосной нагрузкой  $R = 15 \text{ Ом}$ .

Известно, что:

- 1 - в полосе, ограниченной частотами  $f_{\text{н}} = 4.5 \text{ ГГц}$  и  $f_{\text{в}} = 7.8 \text{ ГГц}$ , модули коэффициентов отражения от входа цепи согласования на частотах  $f_{\text{н}}$  и  $f_{\text{в}}$  равны;
- 2 - коэффициент отражения на центральной частоте полосы равен  $-0.84 + j0$ ;
- 3 - использован *наикратчайший* отрезок, удовлетворяющий вышеупомянутым условиям.

Каковы максимальные потери рассогласования в полосе  $[f_{\text{н}}, f_{\text{в}}]$  ?

Варианты ОТВЕТА:

- 1) 4.8 дБ
- 2) 9.5 дБ
- 3) 1.7 дБ
- 4) 3.0 дБ

## 2 Задание 2

Четыре микрополосковые линии изготовлены на подложке, выполненной из материала RO4003C ( $\epsilon = 3,55$ ):

- 1 - толщиной 0.305 мм и с волновым сопротивлением 45 Ом;
- 2 - толщиной 0.406 мм и с волновым сопротивлением 47 Ом;
- 3 - толщиной 0.508 мм и с волновым сопротивлением 47 Ом;
- 4 - толщиной 0.203 мм и с волновым сопротивлением 19 Ом.

В каком из случаев ширина микрополосковой линии будет наименьшей?

Варианты ОТВЕТА:

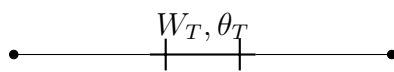
- 1) 1
- 2) 2
- 3) 3
- 4) 4

### 3 Задание 3

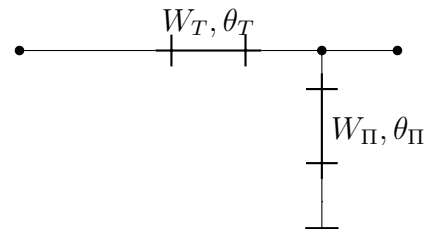
Даны значения s-параметров:

Freq	$s_{11}$		$s_{21}$		$s_{12}$		$s_{22}$	
GHz	MAG	ANG	MAG	ANG	MAG	ANG	MAG	ANG
3.0	0.360	164.1	4.404	63.3	0.096	60.8	0.171	-96.0

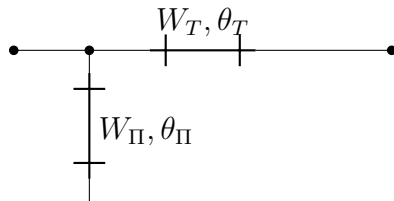
Выбрать Г-образный четырёхполюсник (см. рисунок 1), который *не может* обеспечить согласование со стороны плеча 2 на частоте 3.0 ГГц так, чтобы отрезки длиной линии имели угловые электрические длины меньше  $\frac{\pi}{2}$ , то есть  $\theta_{\Pi} < \frac{\pi}{2}$  и  $\theta_T < \frac{\pi}{2}$ .



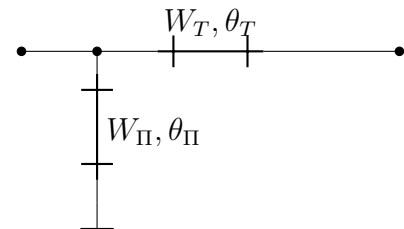
(a) A



(b) B



(c) C



(d) D

Рисунок 1 – Различные реализации Г-образного четырёхполюсника

Варианты ОТВЕТА:

1) A 2) B 3) C 4) D

## 4 Задание 4

Реактивная цепь коррекции выполнена с помощью отрезка микрополосковой линии, являющегося полуволновым на частоте  $f_v$ .

**Дано** значение коэффициента отражения  $s_{11}$  от входа этой цепи коррекции на частоте  $f_n = 0.73 f_v$ :

$$s_{11} = -0.237 + 0.192i .$$

(Значение  $s_{11}$  приведено для 50-омной среды).

**Найти** волновое сопротивление микрополосковой линии.

Варианты ОТВЕТА:

- 1) 76 Ом
- 2) 88 Ом
- 3) 33 Ом
- 4) 39 Ом

## 5 Задание 5

Дана частотная характеристика модуля коэффициента отражения (см. рисунок 2) от входа цепи согласования (слева) с действительным импедансом  $R$  (подключённым справа), причём  $\theta_{\Pi} < \frac{\pi}{2}$ . (Измерения проведены с помощью генератора с внутренним импедансом 50 Ом).

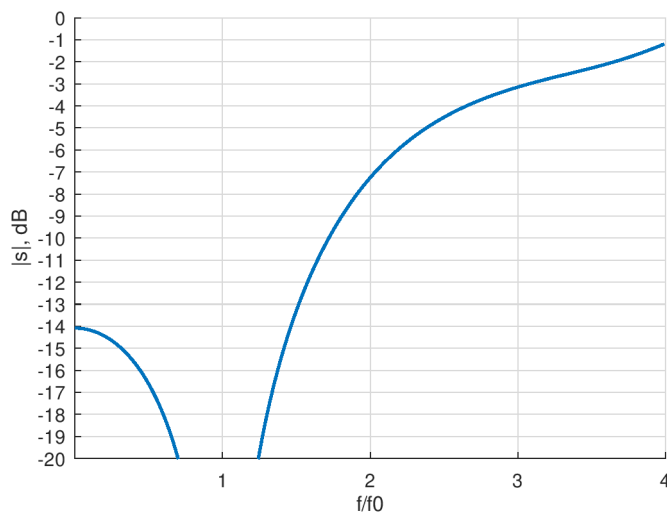
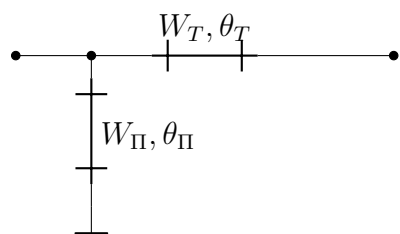
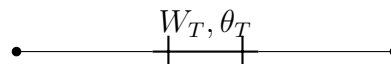


Рисунок 2 – Частотная характеристика модуля коэффициента отражения

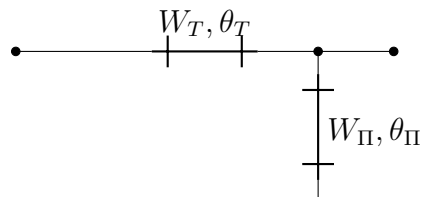
Какой из предложенных на рисунке 3 ситуаций соответствует эта частотная характеристика?



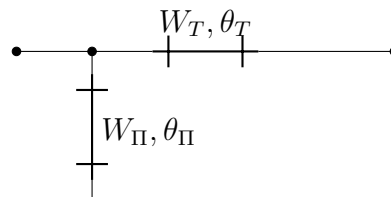
(a)  $R = 74.6 \text{ Ом}$



(b)  $R = 74.6 \text{ Ом}$



(c)  $R = 33.5 \text{ Ом}$



(d)  $R = 33.5 \text{ Ом}$

Рисунок 3 – Различные реализации Г-образной цепи согласования

Варианты ОТВЕТА: 1) а 2) б 3) с 4) д

## 6 Задание 6

К однопортовому анализатору цепей, измеряющему коэффициенты отражения без погрешности, подключён заполненный фторопластом ( $\epsilon = 2$ ) коаксиальный кабель без потерь .

Была выполнена калибровка на частоте 5.4 ГГц с помощью калибровочной меры с названием "холостой ход". (Калибровочная мера идеально соответствует своему названию.)

Результат калибровочного измерения:

$$0.65 - 0.76i$$

Какую из предложенных ниже длин может иметь этот кабель:

- 1) 4.2 см
- 2) 21.9 см
- 3) 97.5 см
- 4) 83.4 см