

1 29102024-164339

1 Задание 1

Даны значения s-параметров:

Freq	s_{11}		s_{21}		s_{12}		s_{22}	
GHz	MAG	ANG	MAG	ANG	MAG	ANG	MAG	ANG
5.6	0.503	157.4	4.872	44.8	0.081	47.4	0.205	-123.6

Выбрать Г-образный четырёхполюсник (см. рисунок 1), который *не может* обеспечить согласование со стороны плеча 2 на частоте 5.6 ГГц так, чтобы отрезки длиной линии имели угловые электрические длины меньше $\frac{\pi}{2}$, то есть $\theta_{\Pi} < \frac{\pi}{2}$ и $\theta_T < \frac{\pi}{2}$.

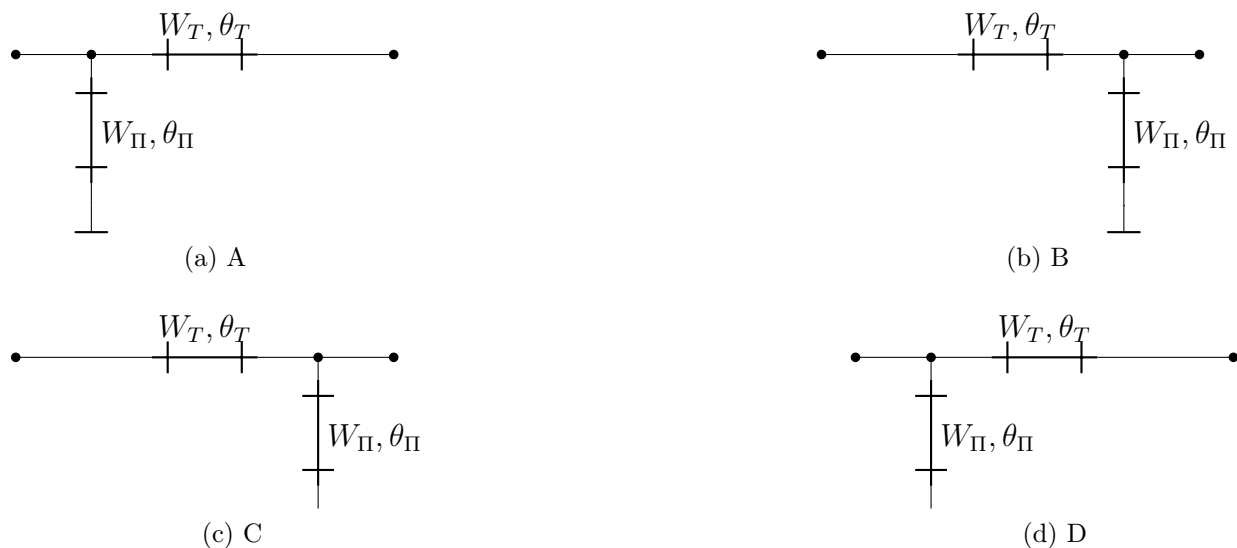


Рисунок 1 – Различные реализации Г-образного четырёхполюсника

Варианты ОТВЕТА:

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

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 28 Ом;
- 2 - толщиной 0.203 мм и с волновым сопротивлением 24 Ом;
- 3 - толщиной 0.406 мм и с волновым сопротивлением 30 Ом;
- 4 - толщиной 0.508 мм и с волновым сопротивлением 57 Ом.

В каком из случаев ширина микрополосковой линии будет наименьшей?

Варианты ОТВЕТА:

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

3 Задание 3

Реактивная цепь коррекции выполнена с помощью отрезка микрополосковой линии, являющегося полуволновым на частоте $f_{\text{в}}$.

Дано значение коэффициента отражения s_{11} от входа этой цепи коррекции на частоте $f_{\text{н}} = 0.65 f_{\text{в}}$:

$$s_{11} = 0.488 - 0.204i .$$

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

Найти волновое сопротивление микрополосковой линии.

Варианты ОТВЕТА:

- 1) 106 Ом
- 2) 26 Ом
- 3) 96 Ом
- 4) 151 Ом

4 Задание 4

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

Была выполнена калибровка на частоте 7.8 ГГц с помощью калибровочной меры с названием "холостой ход". (Калибровочная мера идеально соответствует своему названию.)

Результат калибровочного измерения:

$$0.79 - 0.61i$$

Какую из предложенных ниже длин может иметь этот кабель:

- 1) 8.3 см
- 2) 54.0 см
- 3) 20.5 см
- 4) 17.6 см

5 Задание 5

Отрезок микрополосковой линии использован для согласования 50-омного генератора с широкополосной нагрузкой $R = 21$ Ом.

Известно, что:

- 1 - в полосе, ограниченной частотами $f_{\text{н}} = 2.1$ ГГц и $f_{\text{в}} = 6.4$ 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 $-0.7 + j0$;
- 3 - использован *наикратчайший* отрезок, удовлетворяющий вышеупомянутым условиям.

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

Варианты ОТВЕТА:

- 1) 3.4 дБ
- 2) 1.5 дБ
- 3) 1.7 дБ
- 4) 1.2 дБ

6 Задание 6

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).

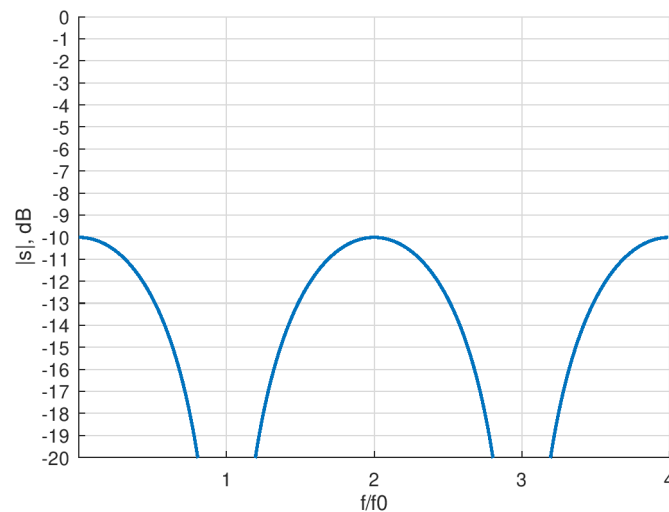
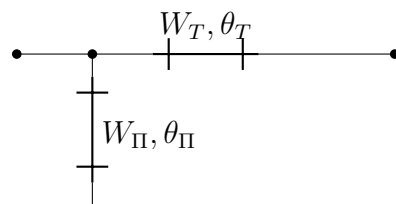
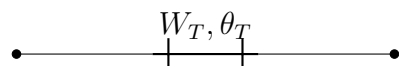


Рисунок 2 – Частотная характеристика модуля коэффициента отражения

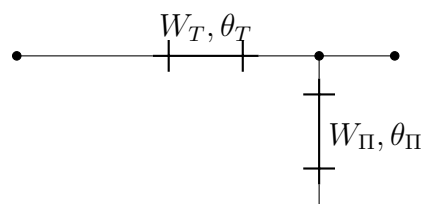
Какой из предложенных на рисунке 3 ситуаций соответствует эта частотная характеристика?



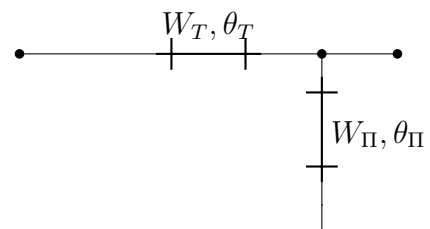
(a) $R = 96.2 \text{ Ом}$



(b) $R = 26.0 \text{ Ом}$



(c) $R = 96.2 \text{ Ом}$



(d) $R = 26.0 \text{ Ом}$

Рисунок 3 – Различные реализации Г-образной цепи согласования

Варианты ОТВЕТА: 1) а 2) б 3) с 4) д