**Министерство образования Российской Федерации**

**Уральский Государственный Технический Университет - УПИ**

**Кафедра "ВЧСРТ"**

**Расчетно-графическая работа**

**по курсу**

**«Техническая электродинамика и средства СВЧ»**

**Преподаватель: Князев С.Т.**

**Студент: Черепанов К.А**

**Группа: Р-307**

**Екатеринбург**

**2002**

Содержание:

**1. Задание на работу: 3**

**2. Данные для РГР 3**

**3. Расчетная часть 3**

**3.1. Конструктивный расчет линии передачи (ЛП) 3**

**3.2 Расчет схемы согласования методом четверть волнового трансформатора 3**

**3.3 Согласование методом Татаринова 5**

**4 Эскизы фидерного тракта с согласующим устройством 5**

# Задание на работу:

Произвести:

* 1. Конструктивный расчет линии передачи.
  2. Расчет схемы согласования методом четверть волнового трансформатора.
  3. Согласование методом Татаринова.
  4. Эскиз фидерного тракта согласующим устройством.

# Данные для РГР

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Нагрузка Zн** | **Частота f{МГц}** | **Тип** | **Zв {Ом}** | **ε** |
| 90-j30 | 500 | Волн-д коакс. | 50 | 1 |

где Zв - волновое сопротивление,

ε - диэлектрическая проницаемость

# Расчетная часть

## Конструктивный расчет линии передачи (ЛП)

Волновое сопротивление каксиального волновода определяется по формуле:

D

d

ε

Рис.1 Поперечное сечение коаксиального волновода

=50 Ом,

где μ- относительная магнитная проницаемость,

D и d – соотвествующие внешние и внутренние диаметры.

Следовательно, отношение можно определить следующим образом:



Возьмем, к примеру, D=23мм => d = 10мм

## Расчет схемы согласования методом четверть волнового трансформатора

Длину волны в волноводе λв расчитаем, исходя из следующей формулы:

,

Найдем нормированное сопротивление:

Zн=90-j30 Ом

Zв=50 Ом



Отметим точку на диаграмме Вольперта (рис. 2). Проведя окружность данного радиуса найдем значения КСВ (точка 1) и КБВ (точка 2)



Исходя их вычисленого значения КСВ можно вычислить волновые сопротивления трансформатора:



Рис 2. **Диаграмма Вольперта**.



На основании построений на диаграмме, найдем l1 и l2



ZT

Zв

Zв

λв/4

Рис. 3. Согласование методом четверть волнового трансформатора

l

Zн



## Согласование методом Татаринова

Zн=90-j30 Ом

Y=jB

l

Zн

Рис 4. Схема согласования методом Татаринова

Zв=50 Ом



Для решения отобразим точку  симметрично относительно центра диаграммы (рис.2) и получим точку 3. Проведя окружность радиуса |ρ|, найдем пересечение с , при этом мы получим точки 4 и 5.

Длину l3 для точки №4 высчитаем следующим образом:



Для точки №5:



Для точки 4 по диаграмме Вольперта  (B = 0,75), а для пятой точки  (B = -0,75)

# Эскизы фидерного тракта с согласующим устройством

Волновые сопротивления трансформаторов:

ZT1=72,457 Ом – повышающий

ZT2=34,503 Ом - понижающий

Для повышающего трансформатора:



Принимая D1=D, получаем



Для понижающего трансформатора:



Принимая D2=D, получаем



На основе результатов расчетной части построим схемы фидерного тракта с согласующим устройством:

d1=6,87

279

Zн

150

Zв=50 Ом

Zв=50 Ом

Zт=72,46 Ом

D=23

d=10

Рис.4 Согласование линии передачи повышающим трансформатором

Zн

150

129

Zв=50 Ом

Zв=50 Ом

Zт=34,5 Ом

D=23

d=10

d1=12,92

Рис.5 Согласование линии передачи понижающим трансформатором

Рис 7. Согласование методом Татаринова (короткое замыкание)

l4

lшлейфа КЗ

D

d

Рис 6. Согласование методом Татаринова (холостой ход)

l3

lшлефа ХХ

D

d

Zн