Национальный исследовательский университет «МЭИ»

Институт Радиотехники и электроники им. В.А. Котельникова

Типовой расчет по дисциплине

«Техническая электродинамика»

Студент: Жеребин В.Р.

Группа: ЭР-15-15

Вариант №3

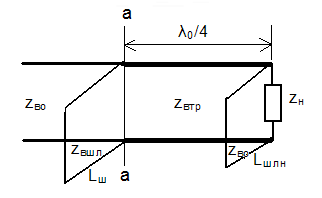
Москва

2018

**Часть 2**

Выполнить широкополосное согласование заданной нагрузки при помощи согласующего устройства, предназначенного для широкополосного согласования резонансных нагрузок и состоящего из четвертьволнового трансформатора и параллельного резонансного шлейфа.

Резонансную нагрузку с резонансом на центральной частоте f0 получить из заданной в таблице нагрузки путем добавления к ней параллельно включенного кз или хх шлейфа длиной Lшлн (определяется при проведении расчета). Выбор кз или хх шлейфа осуществляется исходя из минимизации его длины. Волновое сопротивление шлейфа выбирается равным волновому сопротивлению, которое использовано при нормировке нагрузки (zв0).



*Схема широкополосного согласования.*

1. Параметры согласуемой нагрузки на центральной частоте zн = 0,5+j0,5

Реактивность нагрузки положительная, следовательно, это последовательное соединение активного сопротивления и индуктивности.

Реактивная часть сопротивления линейно зависит от частоты

1. Рассчитываем в полосе частот +-20%

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |  |  |  |  |
| 0,8 | 0,5 | 0,4 | 1,22 | -0,967 | 0,1 | 0,727 | -0,249 |
| 0,85 | 0,5 | 0,425 | 1,161 | -0,987 | 0,106 | 0,788 | -0,199 |
| 0,9 | 0,5 | 0,45 | 1,105 | -0,994 | 0,113 | 0,854 | -0,14 |
| 0,95 | 0,5 | 0,475 | 1,051 | -0,999 | 0,119 | 0,924 | -0,074 |
| 0,975 | 0,5 | 0,488 | 1,025 | -1 | 0,122 | 0,961 | -0,038 |
| 1 | 0,5 | 0,5 | 1 | -1 | 0,125 | 1 | 0 |
| 1,025 | 0,5 | 0,513 | 0,975 | -1 | 0,128 | 1,04 | 0,04 |
| 1,05 | 0,5 | 0,525 | 0,951 | -0,999 | 0,131 | 1,082 | 0,083 |
| 1,1 | 0,5 | 0,55 | 0,905 | -0,995 | 0,138 | 1,171 | 0,175 |
| 1,15 | 0,5 | 0,575 | 0,861 | -0,99 | 0,144 | 1,268 | 0,278 |
| 1,2 | 0,5 | 0,6 | 0,82 | -0,984 | 0,15 | 1,376 | 0,393 |

1. Находим проводимость нагрузки в полосе частот (Re yн и Im yн). yн=1/zн. Наносим полученные значения на круговую номограмму.
2. Реактивная проводимость нагрузки на центральной частоте равна -1. Находим длину параллельного шлейфа, компенсирующую эту реактивность.
3. Из условия получения на центральной частоте значения проводимости, равной 1/Кдоп, находим волновое сопротивление четвертьволнового трансформатора.
4. Пересчитываем в полосе частот суммарную проводимость нагрузки и шлейфа на вход трансформатора в сечение а-а (**Re yаа,** **Im yаа**).

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |
| 0,8 | 1,226 | 0,224 | 0,172 |
| 0,85 | 1,235 | 0,092 | 0,104 |
| 0,9 | 1,165 | -0,012 | 0,039 |
| 0,95 | 1,071 | -0,039 | -0,026 |
| 0,975 | 1,031 | -0,026 | -0,059 |
| 1 | 1 | 0 | -0,091 |
| 1,025 | 0,982 | 0,037 | -0,124 |
| 1,05 | 0,977 | 0,081 | -0,158 |
| 1,1 | 1,022 | 0,181 | -0,227 |
| 1,15 | 1,158 | 0,271 | -0,3 |
| 1,2 | 1,421 | 0,282 | -0,377 |



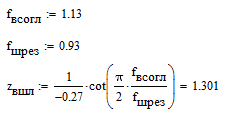
По графику определяем максимальную полосу частот согласования по уровню активной составляющей проводимости. В наше случае fн/f0 = 0,93 и fв/f0 = 1,13

Находим параметры компенсирующего параллельного шлейфа из условия компенсации реактивной составляющей суммарной проводимости на данных частотах.



Частота, при которой полученная прямая пресекает частотную ось является резонансной частотой шлейфа fшрез/f0 = 0,95.

Волновое сопротивление шлейфа находится из условия компенсации шлейфом реактивной проводимости на частоте, у которой компенсируемая реактивность больше по модулю.





Суммируем проводимость в сечении а-а и проводимость шлейфа. Строим график частотной зависимости КБВ на входе согласующего устрайсва.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  |  | КБВ |
| 1,226 | 0,415 | 0,655 |
| 1,235 | 0,196 | 0,76 |
| 1,165 | 0,027 | 0,856 |
| 1,071 | -0,065 | 0,911 |
| 1,031 | -0,085 | 0,915 |
| 1 | -0,091 | 0,913 |
| 0,982 | -0,088 | 0,913 |
| 0,977 | -0,077 | 0,922 |
| 1,022 | -0,046 | 0,951 |
| 1,158 | -0,028 | 0,861 |
| 1,421 | -0,095 | 0,697 |



