

Московский физико-технический институт  
(государственный университет)

Лабораторная работа по РТ цепям

**Длинный цепи [23]**

Талашкевич Даниил Александрович  
Группа Б01-009

Долгопрудный  
2021

# Содержание

<b>1</b>	<b>Исследование параметров линии</b>	<b>1</b>
<b>2</b>	<b>Исследование переходных процессов</b>	<b>1</b>
2.1	Согласованная линия . . . . .	1
2.2	Рассогласованный источник . . . . .	2
2.3	Рассогласованная нагрузка . . . . .	2
2.4	Рассогласованный источник и нагрузка . . . . .	2
2.5	Емкостная нагрузка . . . . .	2
<b>3</b>	<b>Литература</b>	<b>2</b>

# 1 Исследование параметров линии

Так как нет возможности собрать плату и измерить её параметры, выполнение этого пункта пропускаю.

## 2 Исследование переходных процессов

Исследования проводим в режиме *TransientMicroCap*, с подготовленной моделью (файл *TLine.cir*), который содержит длинную линию с волновым сопротивлением  $w = 50$  Ом, без потерь, время распространения  $\tau = \frac{l}{w} = 10$  нс. Линия питается от источника единичного перепада напряжения  $V = 1$  В.

Наблюдаются напряжения в узлах  $e, u$  на входе и выходе линии (переменные  $v(e), v(u)$ ) и входной/выходной токи  $i(s)/i(l)$  через виртуальные резисторы  $s, l$  с нулевыми сопротивлениями.

В этой модели (файле) Подготовлен вывод графиков амплитуд падающей волны на входе  $A(0, t) = \frac{v(e)+50*i(s)}{2}$  и выходе  $A(l, t) = \frac{v(u)+50*i(l)}{2}$  (плот 1), амплитуд отраженной волны на входе  $B(0, t) = \frac{v^2(e)-50*i(s)}{2}$  и выходе  $B(l, t) = \frac{v(u)-50*i(l)}{2}$  (плот 2), напряжений на входе и выходе  $v(e), v(u)$  (плот 3) и токов на входе и выходе  $50 * i(s), 50 * i(l)$  (плот 4).

Временной диапазон графиков выбран равным  $20\tau$  ( $\tau = 10$  нс).

### 2.1 Согласованная линия

На схеме установим  $R_s = R_l = 50$  Ом, и выведем графики (через меню *Analisis/Transient/Run*). Проанализируем графики амплитуды падающей волны, напряжений и токов. А так же, измерив по графикам установившиеся значения  $v(u)$  и  $i(l)w$ , убедимся в том, что источник отдает в нагрузку предельную мощность:

$$P = v(u)i(l) = \frac{V^2}{4R_s}, V = 1 \text{ В} :$$

$$Pw = v(u)i(l)w = \frac{V^2}{4R_s}w = 0,25.$$

## **2.2 Рассогласованный источник**

## **2.3 Рассогласованная нагрузка**

## **2.4 Рассогласованный источник и нагрузка**

## **2.5 Емкостная нагрузка**

# **3 Литература**

- Григорьев А.А. Лекции по теории сигналов. - М.: МФТИ, 2013.
- Методические указания к работе №23(Длинный цепи).