Министерство образования и науки Российской Федерации

Севастопольский государственный университет

Институт информационных технологий

Кафедра ИС

# ОТЧЕТ

по лабораторной работе №1

ИССЛЕДОВАНИЕ ПАРАМЕТРОВ И ХАРАКТЕРИСТИК

СИММЕТРИЧНЫОЙ ПРОВОДНОЙ ЛИНИИ СВЯЗИ

Выполнил:

ст. гр. ИС/б-21-2-о

Мовенко К. М.

Проверил:

Кротов К. В.

Севастополь

2024

# ЦЕЛЬ РАБОТЫ

Изучение конструкции современных кабельных линий связи, используемых в локальных компьютерных сетях, исследование методов измерения переходных помех в симметричных линиях и степени искажений импульсов при передаче данных по кабелям связи.

# ЗАДАНИЕ

1. Изучить параметры и характеристики проводных и оптических линий связи;
2. Создать эквивалентную модель симметричной двухпроводной линии связи в среде Proteus с заданными по варианту (Таблица 2.1) параметрами;

Таблица 2.1 – Вариант задания

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Вариант | Погонные значения | | |
| Ёмкость (Сп) | Индуктивность (Lп) | Сопротивление (Rп) |
| 6 | 100 нФ/км | 250 мкГн/км | 150 Ом/км |

1. Запустить симуляцию заданной модели при использовании 1, 5 и 8 сегментов модели линии связи;
2. Измерить амплитудно-частотную характеристику (АЧХ) и фазо-частотную характеристику (ФЧХ) для 1, 5 и 8 сегментов и полосу пропускания для различных длин сегментов;
3. Оформить результаты в виде таблиц и графиков;

# ХОД РАБОТЫ

Были построены схемы экспериментальных установок с 1, 5 и 8 сегментами (Рисунки 3.1-3.3). Значения индуктивности, сопротивления и ёмкости для каждой схемы были взяты при длине 1 км.

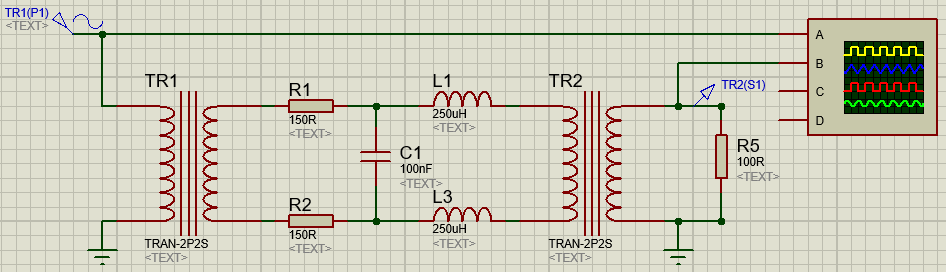


Рисунок 3.1 – Схема экспериментальной установки с 1 сегментом

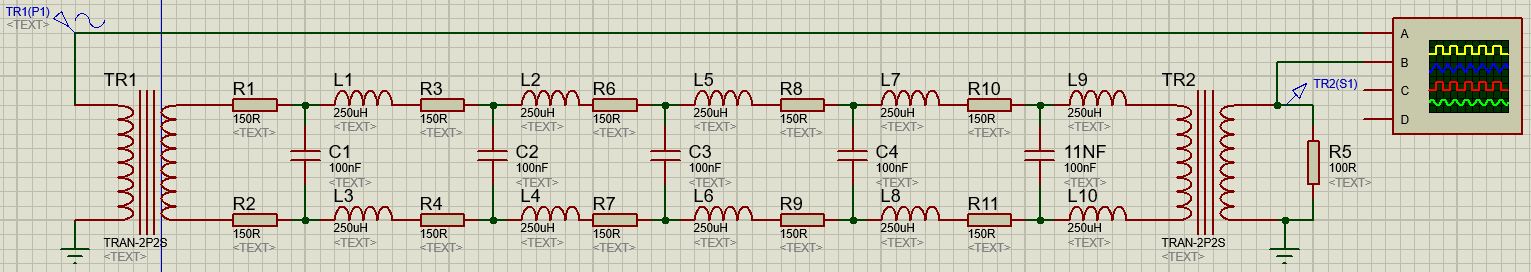


Рисунок 3.2 – Схема экспериментальной установки с 5 сегментами

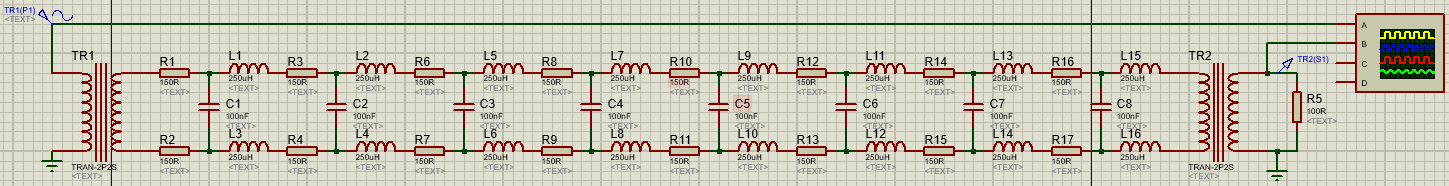


Рисунок 3.3 – Схема экспериментальной установки с 8 сегментами

После моделирования и симуляции схем для каждой из них была создана и заполнена таблица, где были записаны результаты измерений показателей при различной частоте. Входная амплитуда колебаний была взята за 5 В.

Таблица 3.1 – Результаты измерений для схемы с 1 сегментом

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Частота (Гц) | Напряжение (мВ) | Сдвиг по времени Δ*t* | Сдвиг по фазе Δφ |
| 10 | 805 | 13,8 мс. | 50 º |
| 50 | 1210 | 0,74 мс. | 13,3 º |
| 100 | 1240 | 0,18 мс. | 6,48 º |
| 500 | 1250 | 0 с. | 0 º |
| 1000 | 1250 | 6,8 мкс. | 2,48 º |
| 5000 | 1250 | 8,7 мкс. | 15,8 º |
| 10 000 | 1230 | 9,14 мкс. | 32,9 º |
| 20 000 | 1050 | 9,6 мкс. | 69,6 º |
| 50 000 | 315 | 7,4 мкс. | 134 º |
| 100 000 | 81 | 4,4 мкс. | 158 º |

Таблица 3.2 – Результаты измерений для схемы с 5 сегментами

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Частота (Гц) | Напряжение (мВ) | Сдвиг по времени Δ*t* | Сдвиг по фазе Δφ |
| 10 | 175 | 15,4 мс. | 55,6 º |
| 50 | 300 | 0,78 мс. | 14,1 º |
| 100 | 310 | 0,94 мкс. | 3,38 º |
| 500 | 300 | 0,13 мс. | 23,5 º |
| 1000 | 270 | 0,13 мс. | 47,7 º |
| 5000 | 80 | 0,9 мкс. | 163 º |
| 10 000 | 23,5 | 0,31 мкс. | 113 º |
| 20 000 | 3,38 | 79,6 мкс. | 5,73 º |
| 50 000 | 0,05 | 8,4 мкс. | 152 º |
| 100 000 | 0 | 4,14 мкс. | 149 º |

Таблица 3.3 – Результаты измерений для схемы с 8 сегментами

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Частота (Гц) | Напряжение (мВ) | Сдвиг по времени Δ*t* | Сдвиг по фазе Δφ |
| 10 | 110 | 15,4 мс. | 55,5 º |
| 50 | 192 | 0,6 мс. | 10,8 º |
| 100 | 197 | 0,1 мс. | 3,77 º |
| 500 | 162 | 0,31 мс. | 56,2 º |
| 1000 | 112 | 0,27 мс. | 100 º |
| 5000 | 9,75 | 0,45 мкс. | 80,9 º |
| 10 000 | 1,2 | 0,136 мкс. | 49,3 º |
| 20 000 | 0,05 | 0,183 мкс. | 132 º |
| 50 000 | 0 | 9,05 мкс. | 163 º |
| 100 000 | 0 | 2,94 мкс. | 10,6 º |

Для каждой схемы были построены графики амплитудно-частотной и фазо-частотной характеристик (рисунки 3.4-3.6). На них можно отследить полосы пропускания для каждой из установок.

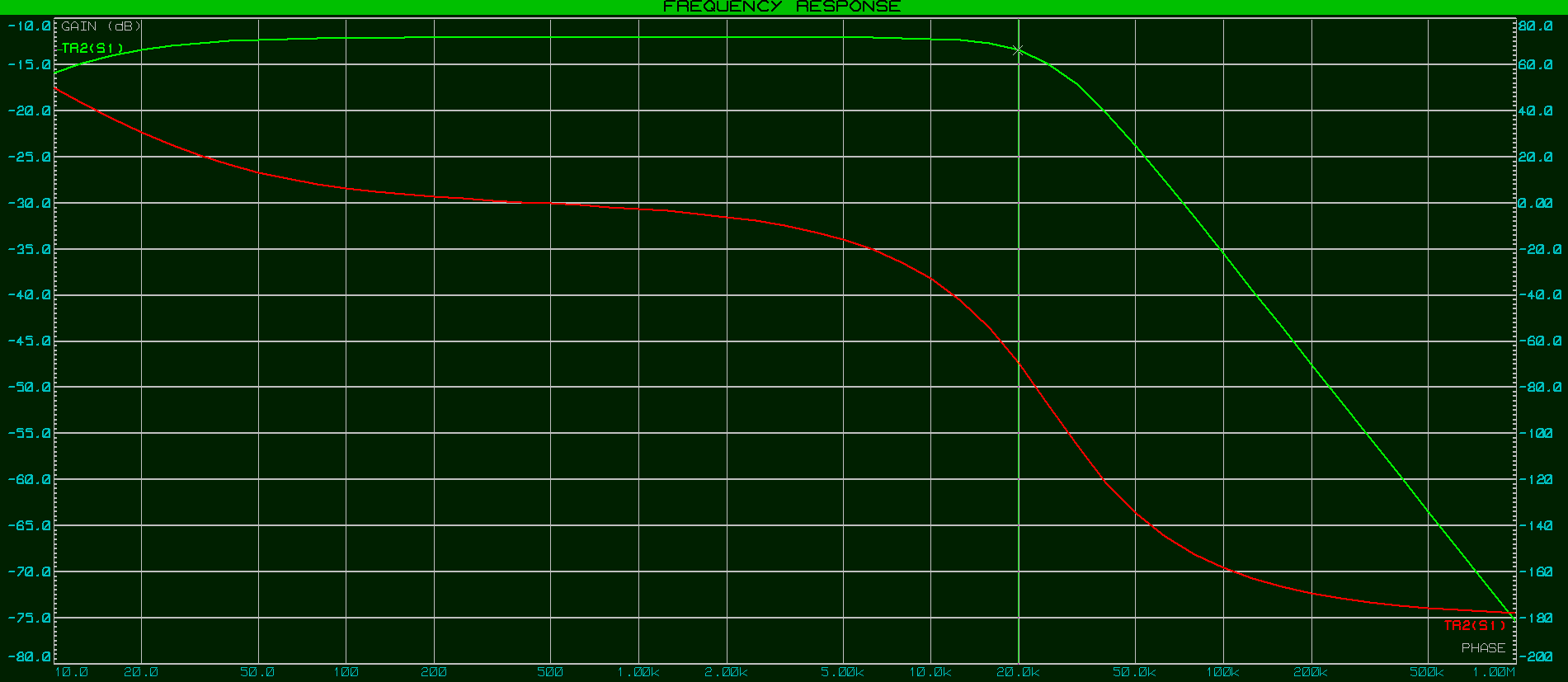


Рисунок 3.4 – АЧХ и ФЧХ установки с 1 сегментом

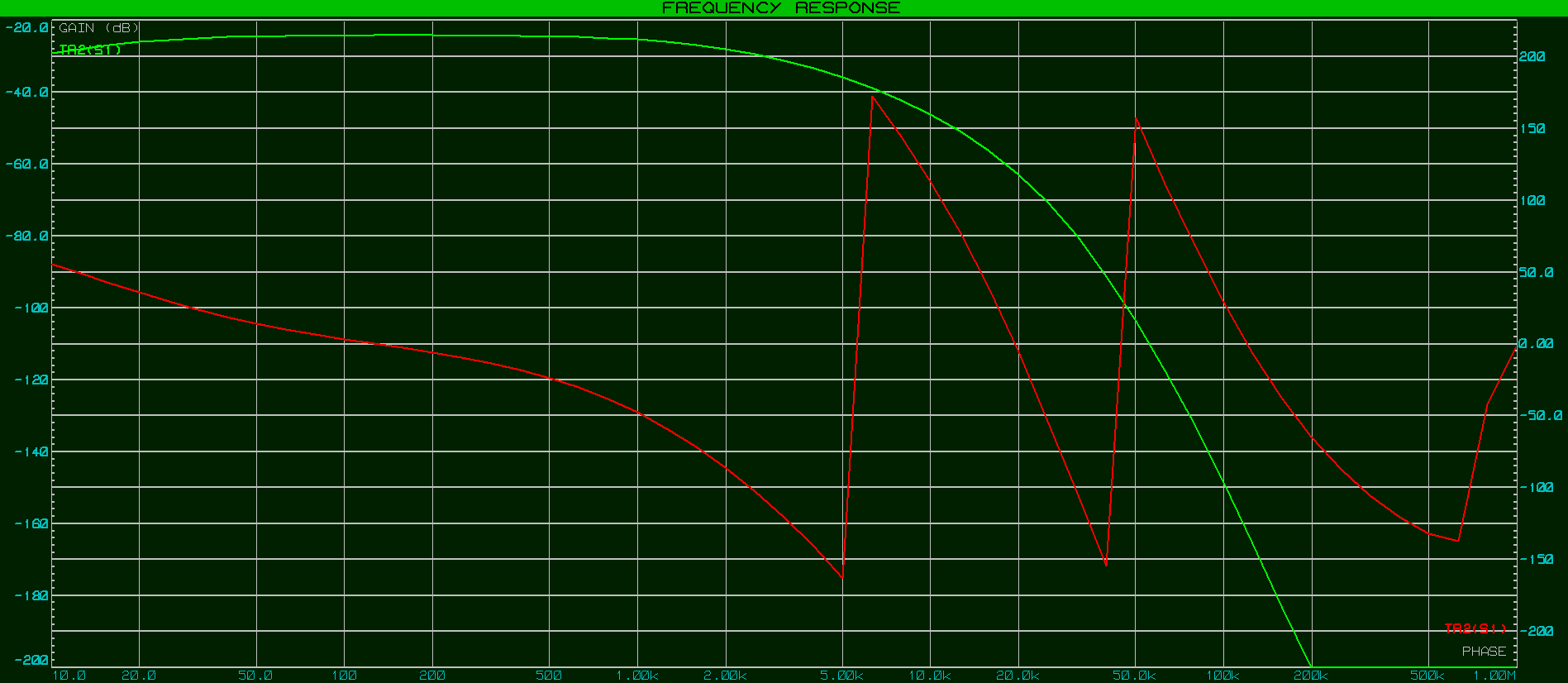


Рисунок 3.5 – АЧХ и ФЧХ установки с 5 сегментами

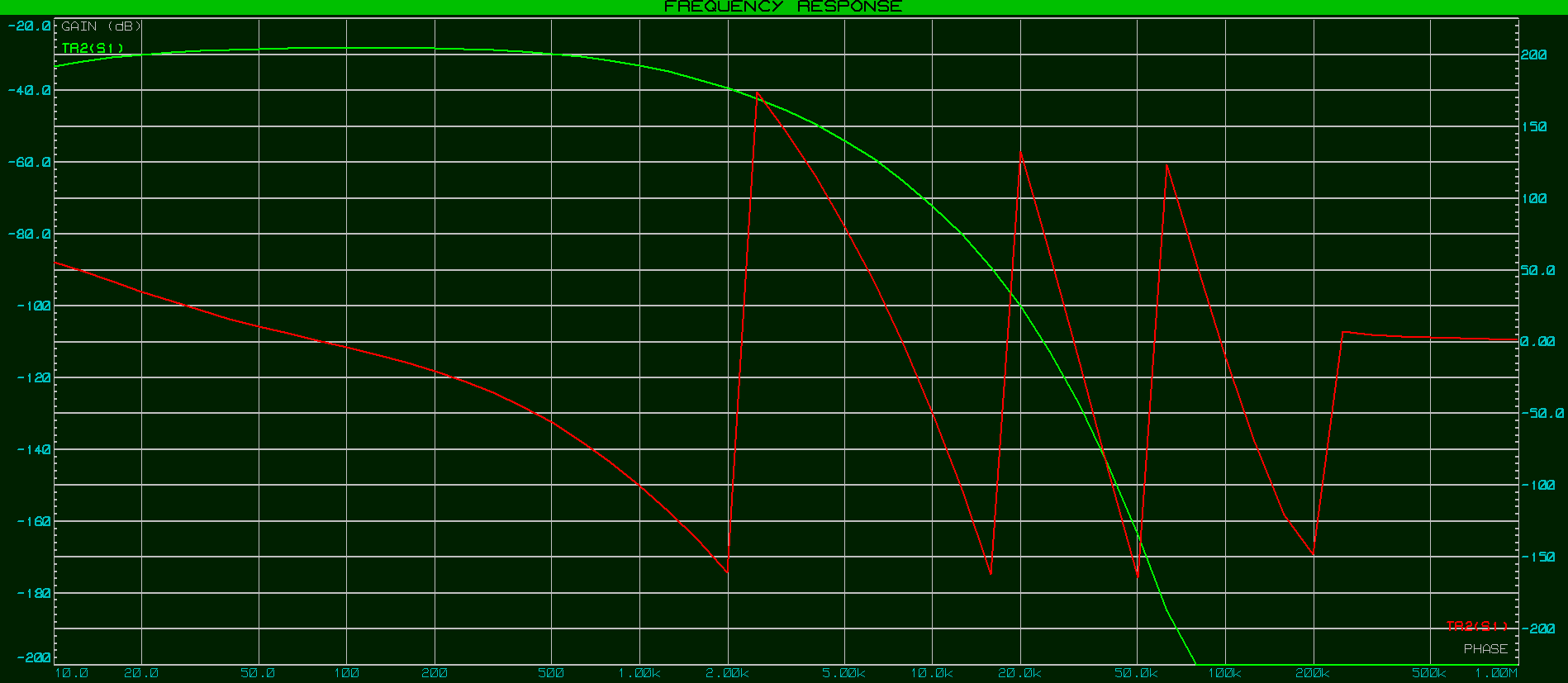


Рисунок 3.6 – АЧХ и ФЧХ установки с 8 сегментами

# ВЫВОД

В ходе работы были построены эквивалентные схемы двухпроводных линий связи с различным числом сегментов. В ходе анализа для них были построены АЧХ и ФЧХ, определены полосы пропускания линий. Для каждой линии были определены примерные максимальные значения выходного напряжения при минимальном временном сдвиге колебаний.