

кафедра физики

Задание №3 по дисциплине

"Физические основы информационных технологий"

Название: Прохождение сигнала через четырёхполюсник

Фамилия И.О.:

группа:

Преподаватель:

Альтмарк А.М.

Итоговый балл:

Крайний срок сдачи:

22.11.23

Условие задания 3

Сигнал поступает на вход четырехполюсника (контакты 1 и 2), показанного на рис.1. Четырехполюсник состоит из катушек индуктивности (L1 и L2), конденсаторов (C1 и C2) и резисторов (R1, R2, R3 и R4). Сигнал представляет собой суперпозицию гармонических функций:

$$s[t] = \sum_{k=1}^4 Amp_k \cos[\omega_k t].$$

Определить во сколько раз уменьшится амплитуда k -й гармоники на выходе четырехполюсника по сравнению с входным значением. В данном задании сигнал задается в виде массива из N элементов, который нужно взять из текстового файла. Каждый элемент массива соответствует определённому моменту времени t_i . Интервал между соседними моментами времени также дается в задании и обозначается как $\delta t = t_{i+1} - t_i$. В данном задании требуется найти АЧХ передаточной характеристики четырехполюсника, а также применить алгоритм дискретного преобразования Фурье для определения спектрального состава сигнала. Необходимо построить график АЧХ в диапазоне циклических частот ω от 0 до 100 рад/с, а также графики сигнала и его спектра.

Параметры четырехполюсника, номер гармоники, номера выходных контактов четырехполюсника, массивы со входным сигналом можно найти в файле "FOIT_IDZ3.xlsx".

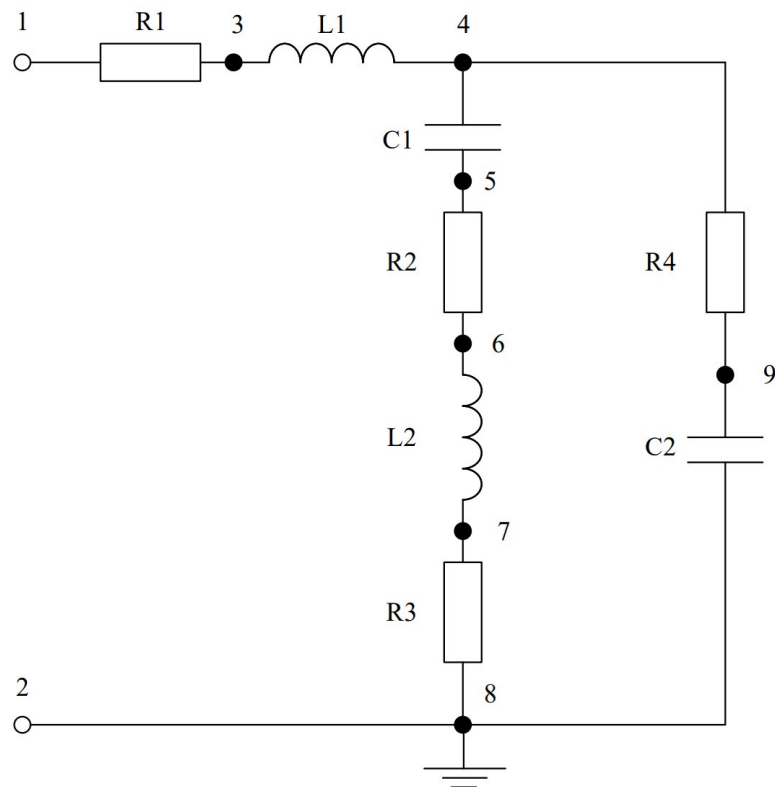


Рисунок 1. Исследуемый четырехполюсник

Отношение амплитуды k -й гармоники на выходе к амплитуде k -й гармоники на входе ($Amp_k^{в\text{ых}}/Amp_k^{в\text{х}}$) нужно вычислить и записать в файл IDZ3.txt в папке IDZ3. Помимо текстового файла IDZ3.txt в папке IDZ3 должен находиться Word-файл с отчетом, а также файл с кодом (Python, Mathcad, Mathematica). Для лучшего понимания отчетности смотрите папку "Пример организации яндекс-папки студентов".

Пример содержания файла IDZ3.txt:

4.53258