**Вторая часть**

**Расчет заданной цепи переменного тока**

**в установившемся режиме**

В заданной цепи (задана схема цепи и параметры ее элементов) после подключения источника рассчитать токи и напряжения для всех элементов, используя метод комплексных амплитуд. По результатам расчета построить векторную диаграмму токов и напряжений на заданной частоте.

Получить выражения комплексного сопротивления заданного двухполюс-ника, а также его модуля и аргумента как функции частоты. Построить графики двух последних функций, предварительно рассчитав их значения не менее чем на пяти частотах.

Из заданного двухполюсника образовать четырехполюсник (выходное напряжение снимать с *R*3) и получить выражения комплексного коэффициента передачи заданного четырехполюсника, а также его модуля и аргумента как функции частоты. Построить графики двух последних функций, предварительно рассчитав их значения не менее чем на пяти частотах.

Номер конкретной схемы, подлежащей расчету, из таблицы 3 и номер набора параметров ее элементов из таблицы 4 можно получить используя формулы, приведенные в первой части.

Таблица 3

Таблица 3 (продолжение)



Таблица 4

N *R*1,кОм *R*2,кОм *R*3,кОм *C*1\*10-8 *C*2\*10-8 *L*1,мГн *L*2,мГн *E*m,B ϕe\*p *f*,кГц

12 0,6 0,5 0,55 0,7 0,8 2,1 2,4 10 -0,1 60

**Пример расчета**

Выполним расчет для цепи, приведенной на рис. 4,

 

Рис. 4 Рис. 5

параметры элементов которой даны в следующей таблице:

*R*1,кОм *R*2,кОм *R*3,кОм *R*4,кОм *L*1, мГн *L*2, мГн *Em*,В **ϕe,**pад *f*, кГц

0,3 0,4 0,5 0,6 1,1 1,7 20 -0,15 150

Прежде всего перейдем к комплексным сопротивлениям элементов и комплексной амплитуде воздействия.

 Рассчитаем комплексное сопротивление.

 Далее, используя законы Ома и Кирхгофа в комплексной форме, найдем токи и напряжения в двухполюснике.



Используя полученные результаты, построим векторную диаграмму токов и напряжений, которая приведена на рис. 6.

 Рис. 6.

Получим выражение .



Из него получим *Z*(w) и ϕ(w).



Анализируя полученные функции, выясним характер их поведения при изменении частоты от нуля до бесконечности. После этого, подставив в выражения заданные параметры элементов, рассчитаем значения характеристик на нескольких (не менее пяти) частотах (Таблица 5) и построим их графики (Рис. 7 и 8).

*f, Гц* 0 105 2.105 3.105 4.105 5.105  Таблица 5

*Z, Ом* 522 733 984 1141 1230 1282 1400

ϕ, ° 0 24,8 25,5 21,6 18,1 15,3 0



Рис. 7. Рис. 8.

Перейдем к анализу комплексного коэффициента передачи заданной цепи. Для облегчения вывода воспользуемся упрощенной схемой (Рис. 5), где



Дважды воспользовавшись методом делителя напряжения получим .



Подставляя значение каждого из сопротивлений, получим



Отсюда получим *K*(w) и *Q*(w).



Анализируя полученные функции, выясним характер их поведения при изменении частоты от нуля до бесконечности. После этого, подставив в выра-

жения заданные параметры элементов, рассчитаем значения характеристик на нескольких (не менее пяти) частотах (Таблица 6) и построим их графики

(Рис. 9 и 10).

Таблица 6

*f, Гц* 0 105 2.105 3.105 4.105 5.105 

*K* 0 0,344 0,398 0,414 0,420 0,423 0,429

*Q*, ° 90 29,6 17,5 12,2 9,3 7,5 0



Рис. 9. Рис. 10.

Анализируя полученные характеристики, следует обратить внимание на то: совпадают ли результаты расчета цепи на заданной частоте (в нашем случае это была *f* = 150*кГц*), когда рассчитывались все токи и напряжения в цепи, с теми данными, которые дает применение формул характеристик. На рисунках с 7 по 10 эти "контрольные точки" специально показаны с помощью маркеров. Конечно, если результаты применения формул совпадают с результатами полного расчета цепи на конкретной частоте, можно говорить о правильности этих результатов и выведенных формул.

Успешного Вам выполнения домашнего задания!