Электрическая схема представлена на рис. 1. Параметры ее элементов и ЭДС источников приведены в табл. Составить расчетную схему в соответствии с данными таблицы, для которой выполнить следующее:

1. На основании законов Кирхгофа составить в общем виде систему уравнений для расчета токов во всех ветвях, записав их в двух формах: а) дифференциальной; б) символической.

2. Определить комплексы действующих значений токов во всех ветвях, воспользовавшись: а) методом контурных токов; б) методом узловых потенциалов.

3. Составить баланс мощностей.

4. Построить топографическую диаграмму, совмещенную с векторной диаграммой токов.

5. Записать выражение для мгновенного значения одного из токов, используя результаты расчета п.2.



Рис. 1

*Дано:* L1=40,2 мГн, C1=35,4мкФ, C3=53 мкФ, R2=25 Ом, f=150Гц, ), ), )

***Решение***

Перерисовываем схему в соответствии с данными варианта и выбираем направление обхода контуров по часовой стрелке.



1

*L*

2

*E*







1

*E*







Рис. 2

Записываем в дифференциальной форме уравнения по законам Кирхгофа для рассматриваемой схемы:

В символической форме эти уравнения будут записаны в следующем виде:



1

*L*

22

*E*



11

*E*



*E*

21

2. Комплексы действующих значений ЭДС:

=50В;

=48 В;

=40 В.

Дополнительные 90° в показателе дает функция косинуса, так как косинус опережает синус на 90°.

Рассчитываем комплексные сопротивления на частоте

;

Ом

Ом

Ом

1

Z

22

*E*



11

*E*



*E*

21

Z

Z

2

3

Комплексные проводимости ветвей:

Cм

Cм

Cм

Пусть , тогда по методу двух узлов (частный случай метода узловых потенциалов) имеем:

22

б) Составим обобщенную систему по методу контурных токов:



В данном случае:

Система уравнений имеет вид:



Решая данную систему получаем:



Записываем искомые токи ветвей через контурные токи:



б) Принимаем значение потенциала узла 2 равное 0, т.е.  В.

Составляем уравнение для метода узловых потенциалов

Рассчитываем сопротивления ветвей:

Рассчитываем проводимость

Рассчитываем узловой ток

А

Рассчитываем потенциал

В

Рассчитываем токи в каждой из ветвей

Значения токов, полученные двумя методами совпадают.

3. Баланс мощностей

=Re144 Вт

4. Находим напряжения для построения топографической диаграммы. Для этого сделаем обозначения на схеме (рис. 4).



*L*

2

*E*





1

*E*







Рис. 3

Рис. 3

50



Рис. 4 Топографическая диаграмма напряжений (масштаб 1см = 45В)  
 и векторная диаграмма токов (масштаб 1см = 2А)

5. Мгновенное значение тока в первой ветви: