1. **Цель работы**

Приобретение навыков работы с вольтметром, амперметром, генератором, фазометром. Экспериментальная проверка законов распределения токов и напряжений в последовательной, параллельной и последовательно-параллельной цепях гармонического тока.

1. **Расчёт домашнего задания**

Исходные данные варианта представлены в таблицу 1.

Таблица 1

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № вар. | Схема на рис. | U | f | R1 | R2 | R3 | L | rk | C |
| В | Гц | Ом | Ом | Ом | мГн | Ом | мкФ |
| 2 | 3.8 | 3 | 1200 | 101,2 | 101,1 | 102,2 | 42,5 | 89,1 | 0,996 |

Схема последовательной цепи представлена на рисунке 1.

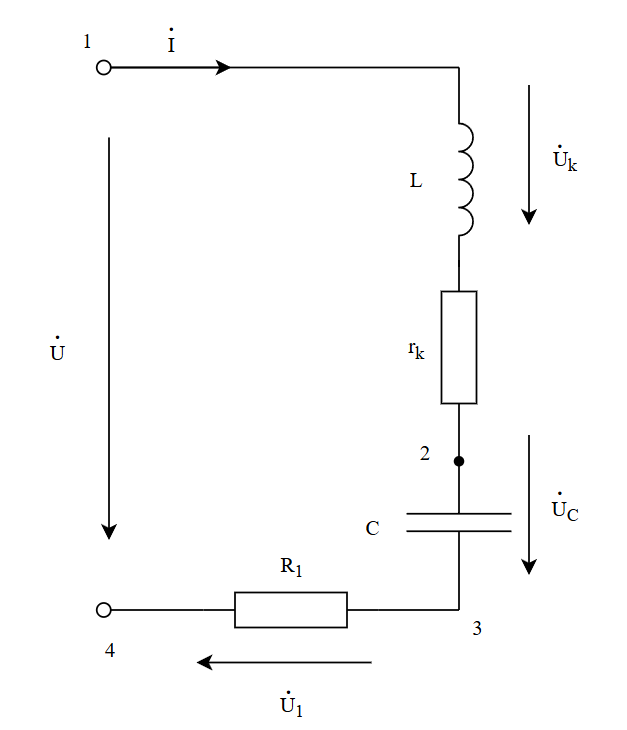


Рисунок 1

Найдём сопротивления реактивных элементов XL и XC:

Найдём комплексное сопротивление цепи:

Найдём комплексный ток:

Найдём комплексные напряжения:

По этим данным построим векторную диаграмму токов и напряжений всех элементов (Рис. 2)

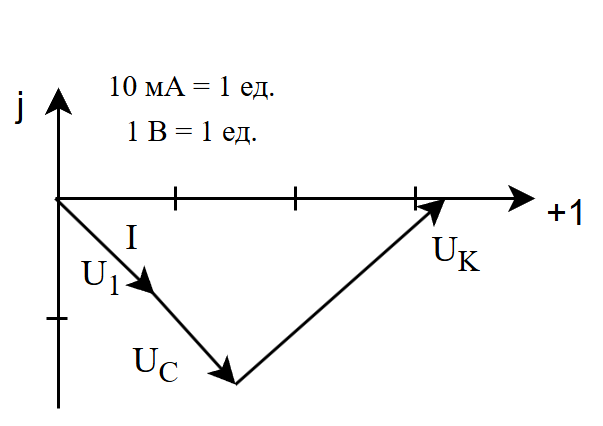


Рисунок 2

Результаты для последовательной цепи представлены в таблицу 2.

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Цепь на рисунке 3.5 | XL,  Ом | XC,  Ом | Z | | I | | UK | | UC | | U1 | |
| Z,  Ом | φ,  град | I,  мА | 𝜓1,  град | UK,  В | 𝜓UK,  град | UС,  В | 𝜓UC,  град | U1,  В | 𝜓U  град |
| Расчёт | 320,442 | 133,162 | 266,998 | 44,542 | 11 | - 44,542 | 3,737 | 29,919 | 1,496 | -134,542 | 1,137 | - 44,542 |
| Опыт | 320,442 | 133,162 | 266,998 | 44,542 | 11 | -45,4 | 3,76 | 30,1 | 1,467 | -135,3 | 1,104 | -45,2 |

Таблица 2

Схема параллельной цепи представлена на рисунке 3.

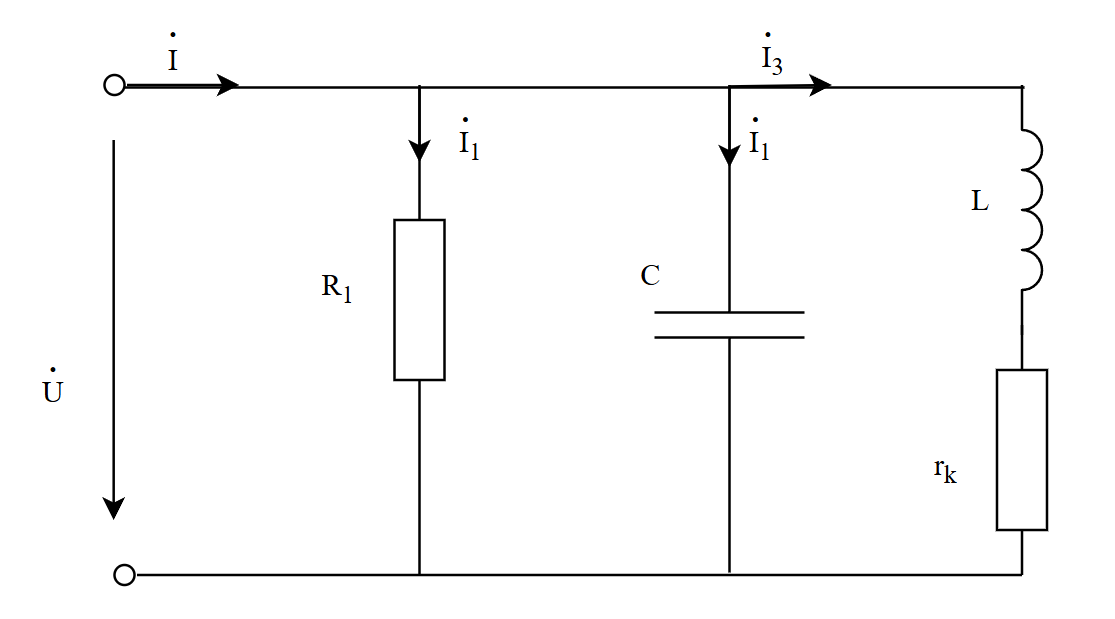


Рисунок 3

Найдём комплексное сопротивление каждой ветви:

Найдём комплексное сопротивление цепи:

Найдём токи в ветвях цепи по закону Ома:

Найдём входной комплексный ток как сумму токов в ветвях цепи:

По этим данным построим векторную диаграмму токов и напряжений всех элементов (Рис. 4)

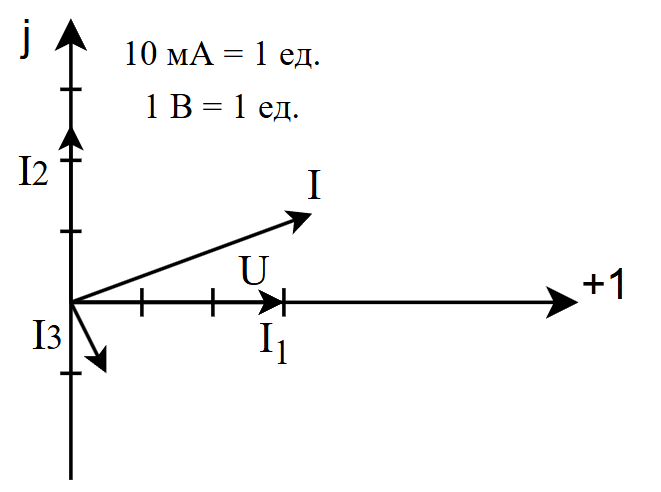


Рисунок 4

Результаты для параллельной цепи представлены в таблицу 3

Таблица 3

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Цепь на рисунке 3.6 | I | | I1 | | I2 | | I3 | |
| I, мА | 𝜓I,  град | I1, мА | 𝜓I1,  град | I2, мА | 𝜓I2,  град | I3, мА | 𝜓I3,  град |
| Расчёт | 35 | 23,347 | 30 | 0 | 23 | 90 | 9 | -74,461 |
| Опыт | 35 | 23,6 | - | - | - | - | - | - |

Схема смешанного соединения элементов цепи представлена на рисунке 5

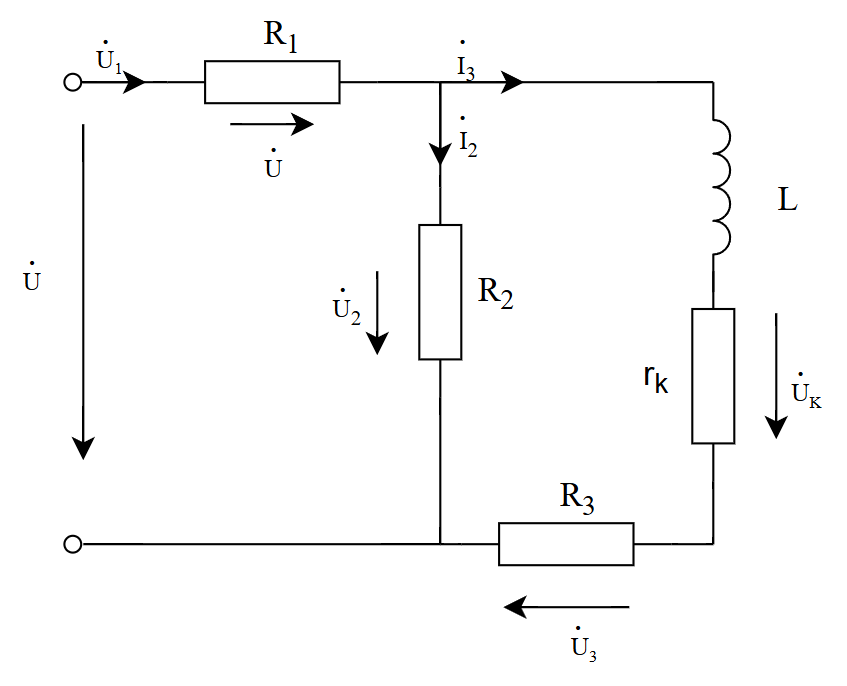


Рисунок 5

Находим комплексные сопротивления ветвей:

Найдём входное комплексное сопротивление цепи:

Найдём входной комплексный ток:

По методу плеч найдём токи параллельных ветвях:

Найдём комплексные напряжения всех элементов:

По данным построим векторную диаграмму токов и напряжений всех элементов (Рис. 6)

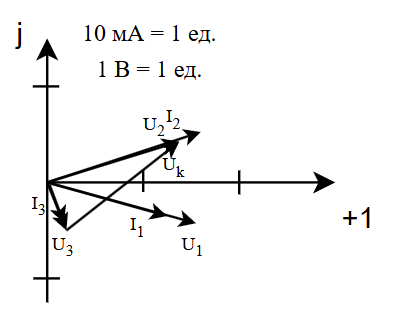


Рисунок 6

Результаты для смешанной цепи представлены в таблицу 4

Таблица 4

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Разветв-ленная схема | I1 | | I2 | | I3 | | U1, B | U2,  B | U3,B | Uk | | UС | |
| I1, мА | 𝜓I1,  град | I2, мА | 𝜓I2,  град | I3, мА | 𝜓I3,  град | Uk,  В | 𝜓Uk,  град | UС,  В | 𝜓UС,  град |
| Расчёт | 16 | -5,334 | 14 | 6,209 | 4 | -52,954 | 1,622 | 1,394 | 0,382 | 0,333 | -52,954 | 1,197 | 37,046 |
| Опыт | 16,2 | -5,1 | 14 | 5,5 | 3,6 | -54,3 | 1,640 | 1,418 | 0,368 | 0,312 | - | 1,53 | - |

Составим баланс мощностей смешенной цепи:

**Вывод**

Экспериментально проверили соответствие результатов расчётов цепей синусоидального тока при параллельном, последовательном и смешанном соединениях элементов экспериментальным данным. Небольшие отклонения экспериментальных данных от результатов расчёта объясняются погрешностями оборудования, погрешностями измерений, а также погрешностями расчётов.