Министерство образования Республики Беларусь

Учреждение образования

БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

ИНФОРМАТИКИ И РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ

Факультет информационных технологий и управления

Кафедра теоретических основ электротехники

ОТЧЕТ

по лабораторной работе №3

на тему

**ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОСТЫХ ЦЕПЕЙ   
СИНУСОИДАЛЬНОГО ТОКА**

|  |  |
| --- | --- |
| Студенты группы №050503 | Бедюк С. П.  Липский Г. В. |
| Преподаватель | Нехайчик Е. В. |

Минск 2021

1. **Цель лабораторной 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. **Расчет домашнего задания.**

2.1 Исходные данные представлены в таблице 2.1.

Таблица *2.1* – Исходные данные

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| *U*, В | *ψ*0 | *f*, Гц | *R*1, Ом | *R2*, Ом | *R*1, Ом | *L*, мГн | *rk*, Ом | *C*, мкФ |
| 10 | 0 | 1000 | 101,8 | 101,6 | 102,0 | 48,7 | 99,7 | 1,01 |

2.2 Расчет последовательной схемы.

Рассчитываемая схема изображена на рисунке 1.

  
Рисунок *1* – Схема с последовательным соединением элементов

Циклическая частота ω, рад/с, равна

Реактивные сопротивления *XL* и *XC*, Ом, равны

Комплексные сопротивления *ẔK*, *ẔC*, *Ẕ*1, Ом, равны

Полное комплексное сопротивление цепи *Ẕ*, Ом, равно

Входной ток *İ*, А, равен

Напряжения на элементах схемы *U̇K*, *U̇C*, *U̇*1, В, равны

Расчёт потенциалов для топографической диаграммы:

Примем φ4=0

φ3 = U1 = 4,072e-j36,3 = 4,072 \* (cos(36,30) - jsin(36,30)) = 3,28 - j2,41

φ2 = φ3 + UC = 3,28 - j2,41 + 6,306 \* (cos(126,30) - jsin(126,30)) = 3,28 + j2,41 - 3,73 - j5,08 = -0,45 - j2,67

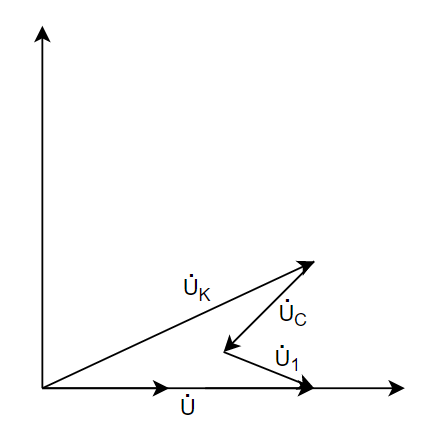
φ1 = φ2 + Uk = -0,45 - j2,67+ 12,87 \* (cos(35,60) + jsin(35,60)) = -0,45 - j2,67 + 10,46 + j7,49 = 10,01 + j4,82

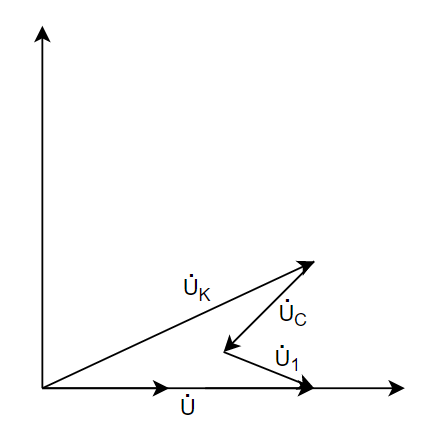
Расчёт мощностей:

= = 0,3224 - 0,236 Вт

= - ) = 0,2371

Рассчитанные напряжения представлены графически на векторной диаграмме (рис. 2).



  
 Рисунок *2* – Векторная диаграмма для последовательной цепи

Расчетные результаты представлены в таблице 2.2.

Таблица *2.2* – Расчетные и экспериментальные результаты

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | *XL*, Ом | *XC*, Ом | *Ẕ* | | *İ* | | *U̇K* | | *U̇C* | | *U̇*1 | |
| *Z*, Ом | φ, град | *I*, А | ψ1, град | *UK*, В | ψ*UK*, град | *UC*, В | ψ*UC*, град | *U*1, В | ψ*U*1, град |
| Расчет | 305,84 | 157,66 | 250,12 | 36,3 | 0,04 | -36,3 | 12,87 | 35,6 | 6,306 | -126,3 | 4,072 | -36,3 |
| Опыт | 303,8 | 159,4 | 249,6 | -38,6 | 0,0391 | -38,6 | 12,9 | 34,9 | 6,01 | -112,2 | 3,83 | -38,4 |

2.3 Расчет параллельной схемы.

Рассчитываемая схема с параллельным соединением элементов представлена на рисунке 3.



Рисунок *3* – Схема с параллельным соединением элементов

Токи ветвей *İ*1, *İ*2, *İ*3, А, равны

Входной ток *İ*, А, равен сумме токов *İ*1, *İ*2, *İ*3

Рассчитанные токи представлены графически на векторной диаграмме (рис. 4)

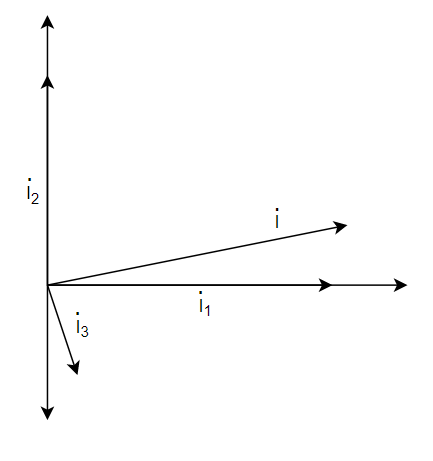


Рисунок *4* – Векторная диаграмма для параллельной цепи

Расчёт мощностей:

= = 1,078 + j0,038 Вт

=2 - 2 = 0,326

2 = 0,98 Вт

Расчетные результаты представлены в таблице 2.3.

Таблица *2.3* – Расчетные и экспериментальные результаты

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | *İ* | | *İ*1 | | *İ*2 | | *İ*3 | |
| *I*, мА | ψ*I*, град | *I*1, мА | ψ*I*1, град | *I*2, мА | ψ*I*2, град | *I*3, мА | ψ*I*3, град |
| Расчет | 113 | 17,305 | 98 | 0 | 63 | 90 | 31 | -71,94 |
| Опыт | 110,7 | 17,1 | ­– | – | – | – | – | – |

2.4 Расчёт смешанной схемы.

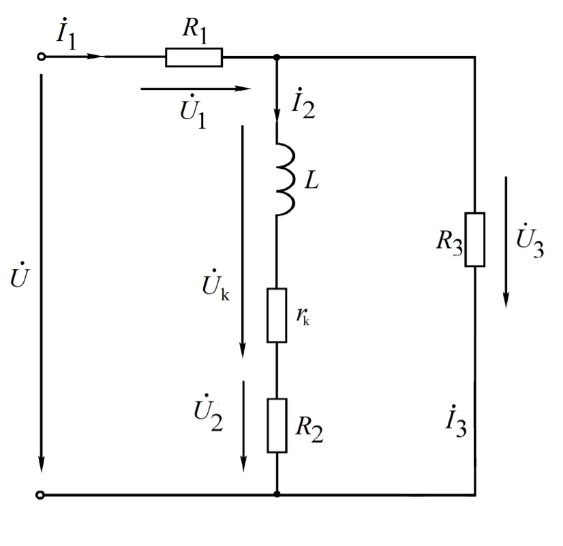
Рассчитываемая схема со смешанным соединением элементов представлена на рисунке 5.

Рисунок *5* – Схема со смешанным соединением элементов

RLK2 = XL + rk + R2 = 201,3 + j157,66 Ом

R = (RLK2 \* R3) / (RLK2 + R3) = (26080,6/ 341,83) = 76,3

U1 / R1 = UX / R

U1 = (U - UX)

(U - UX) / R1 = UX / R

UR - UXR = UXR1

UR = UXR1 + UXR

UX = UR / (R1 + R) = 76,3 / 177,364 = 4,3

UX = U2 = U3

U1 = U - UX = 5,74

Рассчитанные напряжения и токи представлены графически на векторной диаграмме (рис. 6).



Рисунок *6* – Векторная диаграмма для смешанной цепи

Расчёт мощностей:

= \* = 0,5623 - j0,0443 Вт

= \* 2 = 0,473