***Лабораторная работа.***

***Определение параметров и исследование режимов работы трехфазной цепи при соединении потребителей звездой.***

***Цель работы:***

* Исследование трехфазной цепи при соединении потребителей звездой.
* Изучение методов расчета трехфазных цепей при соединении потребителей звездой.

*Порядок выполнения лабораторной работы.*

*Часть 1. Исследование симметричной резистивной нагрузки при наличии нейтрального провода.*

1. Загрузить схему, (программа Мультисим) приведенную на *рисунке 1* с установленной переключателя в положение *1*.



*Рисунок 1*

Обозначения измерительных приборов на схеме:

XMM1, 2, 3, 8, 12 вольтметры переменного тока,

XMM4, 5, 6, 7, 9, 10, 11 амперметры переменного тока,

XWM1, 2, 3 ватметры переменного тока,

1. Установить переключатели J1, 2, 3, 4 в положение «1»
2. Включить переключатель *S1.*
3. *Активизировать измерительные приборы (двойное нажатие мышью)*
4. Запустить выполнение программы (нажатие на зелёный треугольник)
5. Убедиться, что ток в нейтрале (прибор *XMM4* приблизительно равен нулю). Следовательно нагрузка симметричная *R40 = R41 = R42;*.
6. Снять показания приборов:

* *XMM1 – UA1;*
* *XMM9 ‑ IA1;*
* *XMM2 – UB1;*
* *XMM10 ‑ IB1;*
* *XMM3 – UC1;*
* *XMM11 – IC1;*
* *XMM4 – InN;*
* *XWM1, XWM2, XWM3,‑* мощность трех фаз *A1, B1, C1*.
* *XMM12 –* *UL3*напряжение на индуктивности

1. Полученные данные занести в таблицу 1

ТАБЛИЦА 1

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| *XMM1* | *XMM9* | *XMM2* | *XMM10* | *XMM3* | *XMM11* | *XMM4* | *XWM1* | *XWM2* | *XWM3* | *XMM12* |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

1. Определить значения сопротивлений резисторов *R40, R41, R42* по Закону Ома:
2. Определить значение мощности, потребляемой симметричной нагрузкой, по формуле:
3. Сравнить расчетную мощность с показаниями прибора *XWM1, XWM2, XWM3*
4. Остановить выполнение программы (нажатие на красный квадрат).

*Часть 2. Исследование равномерной нагрузки без нейтрального провода*

В качестве равномерной нагрузки в фазы *A, B* и *C* добавляются соответственно *R43,* *C2* и

*L3+R44*.

1. Для получения равномерной нагрузки рассчитать величину емкости ***С2*** из условия:

Приняв ***Za = Zc*** определяют значение ***С2*** для получения равномерной нагрузки:

Для определения параметров индуктивности используем данные, полученные в предыдущей лабораторной работе. В данной лабораторной работе выполним вычисления заново.

Для этого изменим на время схему по **рисунку 1:**

- не изменяя положение всех переключателей, **переключатель J3** установить в **положение 2,** запустить программу, снять показания приборов **XWM3, XMM11, XMM12** и занести в таблицу 2

**Таблица 2.**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| XWM1 (BT) | XMM11 (A) | XMM12 (B) |
|  |  |  |

- используя полученные данные выполнить вычисления

Активное сопротивление в нагрузке с индуктивностью:

где

Активное сопротивление катушки индуктивности:

*RK(L3) = (ом)*

где Z (ом) полное сопротивление

где *L (Н)* индуктивность катушки, а

1. Изменить схему по *рисунку 2*. и установить переключатели J1,2,3,4, в положение *2*;



*Рисунок 2.*

1. Установить расчетное значение конденсатора *С2*.
2. Запустить выполнение программы (нажатие на зелёный треугольник)
3. Снять показания приборов:

* *XMM1 – UA1;*
* *XMM9 ‑ IA1;*
* *XMM2 – UB1;*
* *XMM10 ‑ IB1;*
* *XMM3 – UC1;*
* *XMM11 – IC1;*
* *XMM8 – UnN;*
* *XWM1, XWM2, XWM3,‑* мощность трех фаз *A1, B1, C1*.

1. Показания приборов занести в таблицу 3 (форма таблицы 1).
2. Остановить выполнение программы (нажатие на красный квадрат).
3. Рассчитать значение сопротивления резистора *R43* определяемое из соотношения:

Т.к. нагрузка в данной фазе носит резистивный характер.

1. Рассчитать напряжение смещения нейтрале:
2. Считая: Определить токи в фазах:
3. Рассчитать активную мощность, потребляемую нагрузкой:
4. Сравнить все расчетные значения со снятыми показаниями приборов.

*Часть 3. Исследование равномерной нагрузки с нейтральным проводом.*

1. Изменить схему по *рисунку 2* (переключатель J4 установить в положение *1*)для подключения нейтрального провода.
2. Запустить выполнение программы (нажатие на зелёный треугольник)
3. Снять показания приборов:

* *XMM1 – UA1;*
* *XMM9 ‑ IA1;*
* *XMM2 – UB1;*
* *XMM10 ‑ IB1;*
* *XMM3 – UC1;*
* *XMM11 – IC1;*
* *XMM4 – InN;*
* *XWM1, XWM2, XWM3,‑* мощность трех фаз *A1, B1, C1*.

1. Показания приборов занести в таблицу 4
2. Рассчитать токи в фазах и нейтрале по формулам:

ток в нейтральном проводе:

1. Сравнить расчетные значения токов с экспериментальными.
2. Остановить выполнение программы (нажатие на красный квадрат).

*Часть 4. Исследование равномерной нагрузки без нейтрального провода и с обрывом линейного провода L1(A)*

1. Изменить схему по *рисунку 2* (переключатель J4 установить в положение *2,* ключ J5 отключить).
2. Запустить выполнение программы (нажатие на зелёный треугольник)
3. Снять показания приборов:

* *XMM1 – UA1;*
* *XMM9 ‑ IA1;*
* *XMM2 – UB1;*
* *XMM10 ‑ IB1;*
* *XMM3 – UC1;*
* *XMM11 – IC1;*
* *XMM8 – UnN;*
* *XWM1, XWM2, XWM3,‑* мощность трех фаз *A1, B1, C1*.

1. Показания приборов занести в таблицу 5.
2. Остановить выполнение программы (нажатие на красный квадрат).
3. По полученным данным сделать выводы.
4. ВНИМАНИЕ! Параметры установленных компонентов в разных вариантах отличаются от указанных в методичке.
5. Оформить отчёт (формат А4).

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Вариант | U | R | C | H |
| 1 | 127 | 150 | 20 | 400 |
| 2 | 127 | 90 | 10 | 470 |
| 3 | 220 | 200 | 18 | 570 |
| 4 | 220 | 250 | 33 | 600 |
| 5 | 220 | 169 | 47 | 600 |
| 6 | 220 | 300 | 56 | 900 |
| 7 | 220 | 340 | 100 | 600 |
| 8 | 127 | 100 | 27 | 330 |
| 9 | 220 | 130 | 15 | 370 |
| 10 | 127 | 180 | 35 | 350 |
| 11 | 220 | 230 | 50 | 500 |
| 12 | 220 | 240 | 60 | 550 |