

ПЛАН ЗАНЯТИЯ

Дата: **3.03.2023г.** Группа: ХКМ 2/1 Курс: 2, семестр: IV

Дисциплина: Электротехника и основы электроники

Специальность: 15.02.06 «Монтаж и техническая эксплуатация холодильно-компрессорных машин и установок (по отраслям)»

Тема занятия: Расчет симметричной трехфазной электрической цепи при соединении «звездой».

Цель занятия:

- *методическая* - совершенствование методики проведения лабораторного занятия;

- *учебная* – закрепить основные понятия и определения по теме «Трехфазные электрические цепи»; наработать умения и навыки расчета и исследования симметричной трехфазной электрической цепи при соединении нагрузки звездой;

- *воспитательная* – развитие познавательного интереса и умственной деятельности; воспитание привычки к самостоятельному труду; формирование умений работать в коллективе (умение высказать свою точку зрения и выслушать точку зрения товарища).

Вид занятия: Лабораторная работа

Форма проведения занятия: Эксперимент

Межпредметные связи:

Обеспечивающие: Техническая механика, Физика

Обеспечиваемые: курсовое и дипломное проектирование

Рекомендуемая литература

Основная литература:

1. П.А.Бутырин, О.В.Толчеев, Ф.Н.Шакирзянов. Электротехника: учебник для нач. проф. Образования /- 7-е изд., испр.-М.: Издательский центр «Академия», 2015.-272 с.

2.Б.И.Петленко. Электротехника и электроника. М. : «Академия», 2014.-319 с.

3. В.И.Полещук. Задачник по электротехнике и электронике. М. М.Издательский центр«Академия», 2014 г 335.с. .

Дополнительная литература:

1. А.С.Касаткин., М.В.Немцов. лектротехника.М. : Издательский центр «Академия», 2014 г.

2.Прошин В.М. Лабораторно-практические работы по электротехнике. (2-е-изд., стер.) Уч.пос.НПО. «Академия», 2013-2010.

3. <https://www.youtube.com/watch?v=AGtIDDSUFbQ> видео к лабораторной работе №3

Лабораторная работа №3

Тема: Исследование трехфазного цепи переменного тока при соединении приемников «звездой»

Цель: Опытным путем выяснить значение нейтрального провода при $I_N = 0$ и $I_N \neq 0$, если нагрузка симметричная или несимметричная. По данным опытов научиться строить векторные диаграммы.

Электроприборов и оборудования для выполнения работы: источник питания, амперметры щитовые, вольтметры

Для выполнения лабораторной работы использовать видео из списка дополнительной литературы.

Теоретические сведения

В современных условиях электрическая энергия вырабатывается преимущественно источниками энергии с трехфазной системой напряжений. Объясняется это тем, что трехфазная система переменного тока является наиболее экономичной. К источникам трехфазного напряжения относятся промышленная трехфазная сеть частотой 50 Гц, вторичные обмотки трехфазных трансформаторов, синхронные генераторы.

В трехфазной цепи нагрузку соединяют по схемам «звезда» или «треугольник». При соединении нагрузки «звездой» концы всех трех фаз нагрузки объединяют в общую точку, называемую нулевой точкой нагрузки, а начала фаз подсоединяют к трехфазному источнику питания посредством линейных проводов. Токи, протекающие в линейных проводах, называются линейными токами, а протекающие по фазам нагрузки соответственно – фазными.

В четырехпроводной трехфазной цепи используется четвертый – нейтральный провод, соединяющий общие точки фаз генератора и нагрузки.

Ток в нейтральном проводе при симметричной нагрузке отсутствует, т.е. равен нулю

$$i_0 = i_A + i_B + i_C.$$

Зависимость между линейными и фазными токами и напряжениями при соединении фаз «звездой»

$$I_L = I_\phi,$$

$$U_L = \sqrt{3}U_\phi.$$

Ход работы

1. Собрать электрическую цепь по схеме (рис.1)

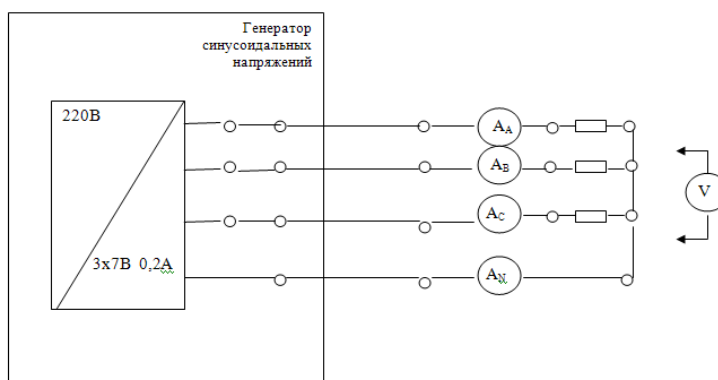


Рисунок 1 – Схема исследования электрическая принципиальная

2. Установить номиналы на измерительных приборах: амперметр 20мА (переменный ток) и, вольтметр 20 мВ (переменное напряжение).

3. Опыт 1- симметричная нагрузка фаз.

В исследуемую трехфазную цепь подключаем три резистора с сопротивлениями 1кОм. Проверяем соотношения между электрическими величинами при симметричной нагрузке .

Устанавливаем симметричную нагрузку фаз, подключаем нейтральный провод. Результаты измерений заносим в таблицу 1.

Таблица 1- Показания приборов и рассчитанные параметры

Опыт	$I_A,$ А	$I_B,$ А	$I_C,$ А	$I_N,$ А	$U_A,$ В	$U_B,$ В	$U_C,$ В	$U_{AB},$ В	$U_{BC},$ В	$U_N,$ В	Примечание
Симметричная нагрузка											с нулевым проводом
											без нулевого провода
Несимметричная нагрузка											с нулевым проводом
											без нулевого провода

Отключаем нулевой провод. Измеряем фазовые и линейные токи и напряжения. Результаты измерений заносим в таблицу 1. Убеждаемся, что наличие нулевого провода при симметричной нагрузке фаз не вносит изменений в режим работы цепи.

4. Опыт 2- несимметричная нагрузка фаз .

Для этого опыта необходимо установить в фазах разные сопротивления. Например, на фазе С заменим на $R=470\ \text{Ом}$. Выполняем наблюдение *без нулевого провода*, измеряем фазные и линейные токи и напряжения. Результаты измерений заносим в таблицу 1.

Выполняем наблюдения *с нулевым* проводом при несимметричной нагрузке фаз. Подключаем нулевой провод. Измеряем фазные и линейные токи и напряжения. Результаты измерений заносим в таблицу 1.

Векторную диаграмму строить не надо

5. Вывод

Контрольные вопросы

1. Как изменяются фазные и линейные напряжения симметричной системы без нулевого провода при обрыве фазы?
2. Для чего применяют нейтральный провод в трехфазных сетях?
3. Что такое симметричная нагрузка?

Задание для самостоятельной работы:

1. Оформить отчет по лабораторной работе
2. Ответить на контрольные вопросы в письменном виде
3. Фотографию выполненной лабораторной работы прислать в личном сообщении ВК <https://vk.com/id139705283>

На фотографии вверху должна быть фамилия, дата выдачи задания, группа, дисциплина. Например: «Иванов И.И, **3.03.2023г**, группа ХКМ 2/1, Электротехника и основы электроники»