МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА И ПРОДОВАЛЬСТВИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

Учреждение образования

**«Белорусский государственный аграрный технический университет»**

Кафедра электротехники

**Отчёт по лабораторной работе №5**

*Исследование трехфазной цепи при соединении приемника звездой*

**Выполнил:** студент\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

(Ф.И.О.)

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

(№ группы, курс)

**Принял:**\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

(Ф.И.О.)

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

(подпись)

Минск, 20\_\_\_

**Стенд №1**

**ИССЛЕДОВАНИЕ ТРЕХФАЗНОЙ ЦЕПИ ПРИ СОЕДИНЕНИИ**

**ПРИЕМНИКА ЗВЕЗДОЙ**

**1. Цель работы**

Экспериментальное исследование трехфазной цепи при соединении приемника звездой и выявление роли нейтрального провода.

Исследуемая трехфазная цепь содержит приемник, каждая фаза которого представляет собой набор резисторов.



Рис. 5.1. Электрическая схема для исследования трехфазной цепи

при соединении приемника звездой

РА4, РА5, РА6 – амперметры, 1 А,

РА – амперметр 1 А, с зеркальной шкалой,

PV – вольтметр 150 В.

**2. Программа и методика выполнения работы**

**2.1.** Собрать электрическую цепь по схеме рис. 5.1. Измерить и записать в табл. 5.1. линейные и фазные напряжения на входе цепи (на генераторе). В качестве нагрузки будут выступать в фазе «А» - сопротивление R12, в фазе «В» - R13, в фазе «С» - R15.

Таблица 5.1. Линейные и фазные напряжения на входе цепи

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Измерено | | | | | | Вычислено | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| В | В | В | В | В | В |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |

**2.2.** Измерить токи и напряжения на приемнике, изменяя сопротивления фаз приемника. Результаты записать в табл. 5.2. При симметричном режиме и обрыве фазы в качестве нагрузки будут выступать в фазе «А» - сопротивление R12, в фазе «В» - R13, в фазе «С» - R15. Для несимметричного режима в фазе «А» последовательно с резистором R12 включить катушку L2 (положение 3), а в фазе «В» последовательно с резистором R13 включить конденсатор С1=16мкФ

Таблица 5.2. Напряжения и токи приемника, соединенного звездой

с нейтральным проводом

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Приемник |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| B | B | B | B | B | B | A | A | A | A |
| Симметричный |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Обрыв фазы «А» приемника |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Несимметричный |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

**2.3.** Отключить нейтральный провод.

**2.4.** Измерить токи и напряжения на приемнике, изменяя сопротивления фаз приемника. Результаты записать в табл. 5.3.

Таблица 5.3. Напряжения и токи приемника, соединенного звездой

без нейтрального провода

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Приемник |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| B | B | B | B | B | B | A | A | A | В |
| Симметричный |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Обрыв фазы «А» приемника |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Несимметричный |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Короткое замыкание фазы «А» приемника (см.примечание) |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

*Примечание:* при включении цепи с коротким замыканием пригласить преподавателя. Для короткого замыкания фазы «А» приемника необходимо проводом соединить начало и конец фазы приемника, при этом сопротивление фазы становится равным нулю. В закороченную фазу включить переносной амперметр с зеркальной шкалой на предел измерения 2А.

**4.5.** По опытным данным табл. 5.1. найти соотношения линейного и фазного напряжений на входе цепи. Построить топографическую диаграмму напряжений на входе цепи.

**4.6.** По опытным данным табл. 5.2 и 5.3 для всех пунктов построить в масштабе топографические диаграммы напряжений и векторные  
диаграммы токов.

**5. Методические указания к обработке результатов эксперимента**

Топографическая диаграмма представляет собой диаграмму комплексных потенциалов точек схемы, причем каждой точке схемы соответствует определенная точка на топографической диаграмме. Напряжение между двумя любыми точками электрической схемы изображается вектором, соединяющим соответствующие точки диаграммы.

Точку схемы, потенциал которой принят равным нулю, на топографической диаграмме помещают в начало координат. Для трехфазной электрической цепи это нейтральная точка генератора N .

Построение топографических диаграмм напряжений для всех пунктов таблиц 5.2 и 5.3 следует начинать с симметричной системы фазных и линейных напряжений на входе цепи (табл. 5.1). Концы векторов напряжений , ,  соответствуют потенциалам точек А, В, С схемы 5.1.

При наличии нейтрального провода точка N1 ( на диаграмме будет совпадать с точкой N так как потенциалы этих точек одинаковы).

При отсутствии нейтрального провода положение точки N1 на топографической диаграмме в общем случае нужно искать методом засечек. Из вершины А проводится окружность радиусом , a из вершины В – радиусом , и из вершины С – радиусом . Точка пересечения окружностей есть точка N1. Её соединяют с точками А, В, С диаграммы, и получают векторы фазных напряжений приемника , ,.

В случае обрыва или короткого замыкания фазы приемника в цепи без нейтрального провода положение точки N1 , на диаграмме можно найти более простыми способами.

При обрыве фазы две другие фазы оказываются соединены последовательно и подключены к линейному напряжению. Если сопротивления фаз одинаковы, то напряжения на них будут равны половине линейного, а точка N1 на диаграмме будет находиться на середине вектора соответствующего линейного напряжения. Например, при обрыве фазы А точка N1 будет находиться на середине вектора .

При отсутствии нейтрального провода и коротким замыкании, например фазы А приемника, потенциал нейтральной точки N1, становится равным потенциалу точки А. На диаграмме точка N1, совпадает с точкой А. Аналогичное явление произойдет при коротком замыкании фаз В или С. При этом на закороченной фазе напряжение равно 0 а на двух других фазах приемника напряжения равны линейным.

**6. Контрольные вопросы**

1. Когда трехфазный приемник соединяют звездой и как это соединение выполняется?

2. Что называется фазой приемника?

3. Какие напряжения называют линейными и какие фазными? Каково соотношение между линейными и фазными напряжениями генератора,  
если его обмотки соединены звездой?

4. Какие токи называют линейными и какие фазными? Каково соотношение между линейным и фазным током при соединении звездой?

5. Что значит симметричный и что значит несимметричный трехфазный приемник?

6. В каких случаях используются соединение приемника звездой  
без нейтрального провода и в каких случаях с нейтральным проводом?

7. В чем состоит назначение нейтрального провода?