

Цели трехфазного тока  
Лабораторная работа N7

ТРЕХФАЗНАЯ ЦЕПЬ СИНУСОИДАЛЬНОГО ТОКА

Краткое содержание работы

В лабораторной работе исследуются симметричные и несимметричные цепи в трехфазных цепях с симметричным источником и нагрузкой, составленные по схеме "звезда-звезда" с нейтральным проводом и без него. По результатам расчетов и опытов строятся векторные и топографические диаграммы. При анализе переменных режимов строятся годографы векторов на комплексной плоскости. Работа может выполняться на силовом стенде или на ПК.

II. Задание на подготовительную работу

Повторить разделы курса по теме лабораторной работы. Рекомендуемая литература: [1], с. 169-181, [2], с. 189-192, 195-196.

Выполнить в письменной форме следующее задание:

1. Для схемы рис. 7.1 построить векторную диаграмму токов и топографическую диаграмму при  $R_A = 0,5R$ , считая заданными фазные ЭДС трехфазного симметричного источника и сопротивление  $R$ .

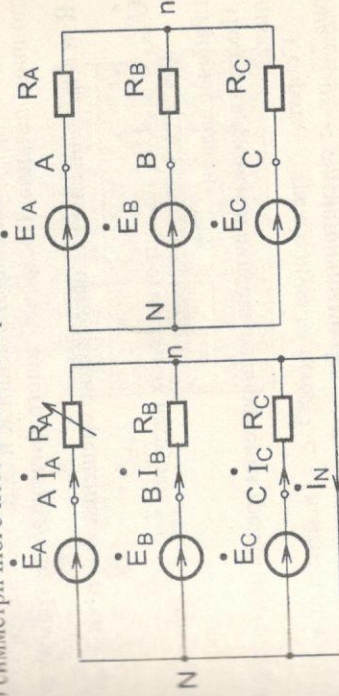


Рис. 7.1

Рис. 7.2

2. Для схемы рис. 7.2 при заданных значениях ЭДС трехфазного симметричного источника рассчитать напряжение смещения нейтрали источника  $\dot{U}_{\text{ш}}$  при сопротивлениях  $R_B = R_C = R, R_A = 0,5R$ . Построить топогра-

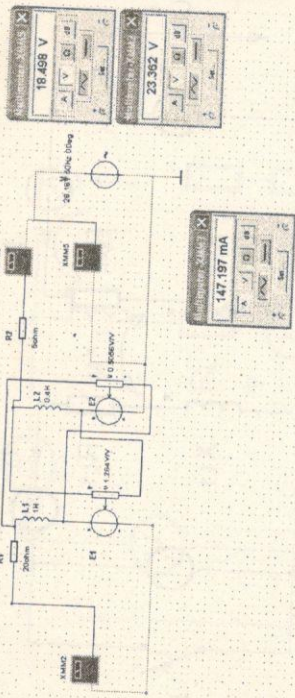


Рис. 6.3.1. лк.

11. По опытным данным п. 10 определить сопротивление взаимной индукции  $X_M$  и сравнить его с сопротивлением, определенным в п. 2 рабочей задачи. Построить векторную диаграмму трансформатора при холостом хо-

Примечание: рубильник P на стенде может отсутствовать.

фическую диаграмму и определить из нее напряжения  $\dot{U}_{An}, \dot{U}_{Bn}, \dot{U}_{Cn}$  на противлениях нагрузки.

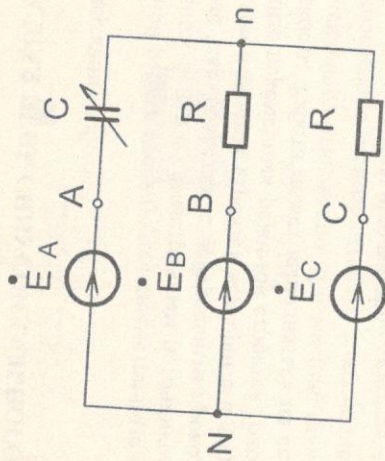


Рис. 7.3

3. Для схемы рис. 7.3 рассчитать и построить годограф вектора напряжения смещения нейтрали  $\dot{U}_{nN}$  при изменении емкости конденсатора от 0 до  $\infty$  при заданных значениях сопротивлений R и ЭДС трехфазного симметричного источника питания. Построить топографическую диаграмму для случая  $\frac{1}{\omega C} = R$  и определить из нее напряжение смещения нейтрали  $\dot{U}_{nN}$  и напряжения  $\dot{U}_{An}, \dot{U}_{Bn}, \dot{U}_{Cn}$  на сопротивлениях нагрузки.

III. Рабочее задание

1. Измерить фазные и линейные напряжения трехфазного симметричного источника.
2. Собрать трехфазную цепь с нейтральным проводом рис. 7.1 (рис. 7.1.п.к. с симметричными фазными напряжениями 40-50В частотой 50Гц).

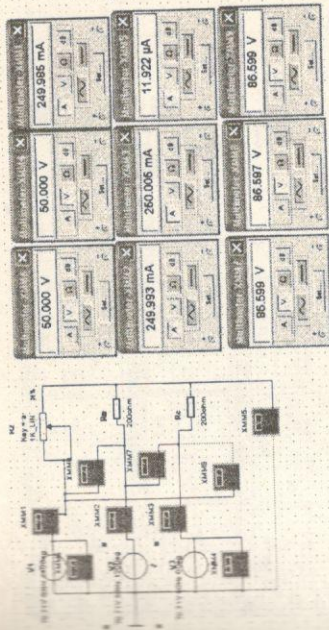


Рис. 7.1.п.к.

В качестве нагрузки использовать переменные резисторы. Предусмотреть приборы для измерения фазных токов и тока в нейтральном проводе, а также напряжений на сопротивлениях нагрузки. Установить одинаковые токи в фазах, равные 0,2-0,4 А. Построить топографическую диаграмму и векторную диаграмму токов.

3. Произвести обрыв нейтрального провода в цепи п.2 и убедиться в том, что токи в фазах не изменились. (рис. 7.1.а.п.к.) Объяснить результат этого эксперимента.

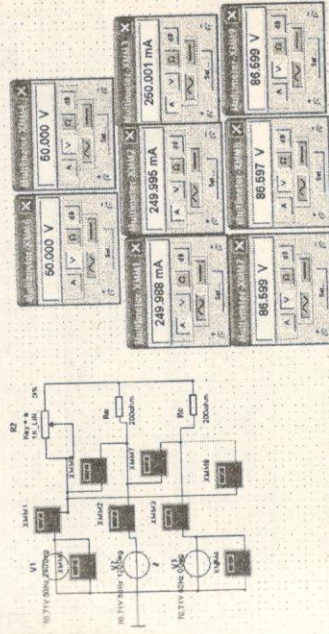


Рис. 7.1.а.п.к.

4. Восстановить нейтральный провод и установить одинаковые токи в фазах В и С, равные 0,2-0,4 А. (по указанию преподавателя), а в фазе А - в два раза больше (рис. 7.1.б.п.к.). Построить векторную диаграмму токов, определить из нее ток в нейтральном проводе и сравнить с измеренным (см. п.1 подготовительной работы). По данным опыта рассчитать сопротивление нагрузки.

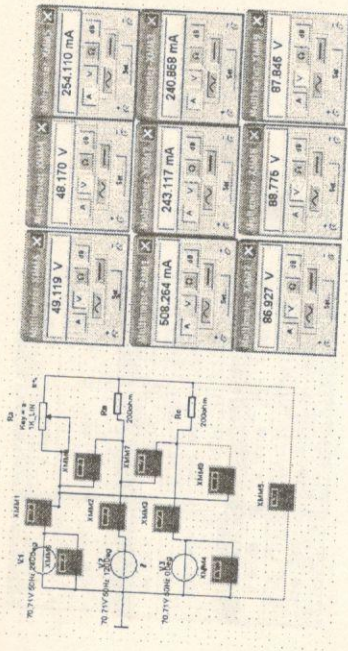


Рис. 7.1.б.пк.

5. По известным сопротивлениям нагрузки (см. п.4) и фазным напряжениям источника рассчитать напряжение смещения нейтрали в случае обрыва нейтрального провода. Построить для этого случая топографическую диаграмму, из которой определить напряжения на сопротивлениях нагрузки (см.п.2 подготовительной работы). Провести соответствующий эксперимент и сравнить расчетные и опытные величины напряжений (рис. 7.1.в.пк.)

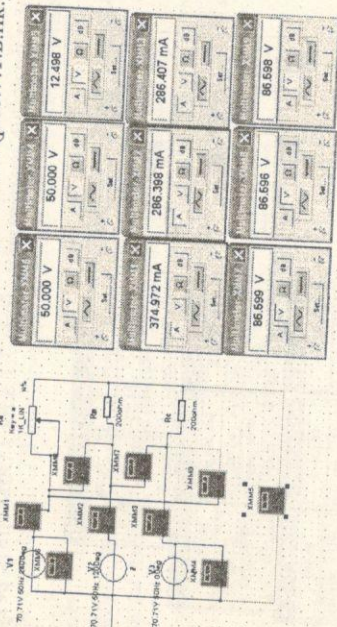


Рис. 7.1.в.пк.

6. Заменить переменный резистор в фазе А на конденсатор переменной емкости. Восстановить нейтральный провод (рис. 7.3.а.пк.). Установить одинаковые токи в фазах в пределах 0,2-0,4 А (по указанию преподавателя).

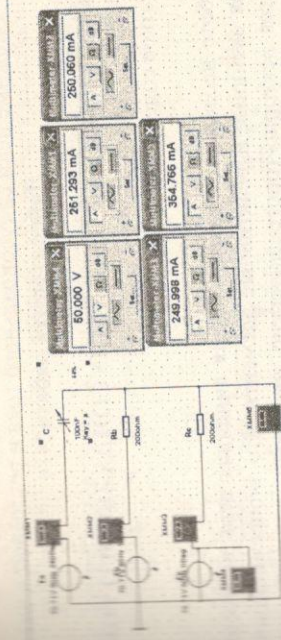


Рис. 7.3.а.пк.

Построить векторную диаграмму токов, определить из нее ток в нейтральном проводе и сравнить с измеренным. По данным опыта определить сопротивления нагрузки.

7. Для схемы цепи п.6. по известным сопротивлениям нагрузки и фазным напряжениям источника рассчитать напряжение смещения нейтрали в случае обрыва нейтрального провода. Построить для этого случая топографическую диаграмму, из которой определить напряжения на сопротивлениях нагрузки (см.п.3 подготовительной работы). Провести соответствующий эксперимент (рис. 7.3.б.пк.) и сравнить расчетные и опытные величины напряжений.

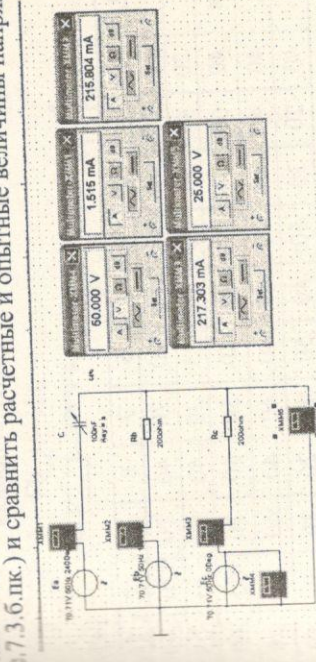


Рис. 7.3.б.пк.

8. В цепи п.7 (рис. 7.3.б.пк.) для 5-6 значений емкости конденсатора в фазе А (диапазон изменений 0-35 мкФ) измерить напряжение смещения нейтрали и напряжения на емкости и резисторах нагрузки. Результаты оформить в виде таблицы. По опытным значениям напряжений построить годограф вектора напряжения смещения нейтрали (см. методические указания).

1У. Методические указания.

Для построения годографа вектора напряжения смещения нейтрали (рис. 7.3) вначале необходимо построить топографическую диаграмму трехфазного симметричного источника. Положение нейтральной точки нагрузки находится в точке пересечения дуг окружностей, радиусы которых равны напряжениям на нагрузке и напряжению смещения нейтрали.