**Лабораторная работа №3**

**Автоматическое ограничение повышения напряжения включением шунтирующего реактора на конце линии электропередачи**

* Общие сведения
* Электрическая схема соединений
* Перечень аппаратуры
* Указания по проведению эксперимента

**Общие сведения**



Повышение напряжения характерно для утяжеленного режима работы энергосистемы, развивающегося по мере уменьшения загрузки передаваемой активной мощностью магистральных линий высокого и сверхвысокого напряжений. Автоматика ограничения повышения напряжения снижает вероятность возникновения короткого замыкания в результате электрического пробоя изоляции. Снижение напряжения достигается быстродействующим включением компенсирующих реакторов, уменьшающих емкостную проводимость линии электропередачи.

В данной работе (см. рис.) специальной программой моделируется двухступенчатая автоматика ограничения повышения напряжения (АОПН), воздействующая на включение и отключение по мере необходимости выключателей Q1-Q2. Имеется возможность задавать уставки напряжений срабатывания и возврата каждой из ступеней.

****

**Перечень аппаратуры**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Обозначение | Наименование | Тип | Параметры |
| A1 | Трехфазная трансформаторная группа | 347.1 | 3 х 80 В⋅А;  230 (звезда) /  242, 235, 230, 126, 220, 133, 127 В |
| А2 | Модель линии электропередачи | 313.2 | 400 В ~; 3 × 0,5 А |
| А3 | Индуктивная нагрузка | 324.2 | 3 × 0..40 ВАр |
| А4 | Активная нагрузка | 306.1 | 3×50 Вт |
| А5, А6 | Трехполюсный выключатель | 301.1 | 400 В ~; 10 А |
| А7 | Блок измерительных  трансформаторов  тока и напряжения | 401.1 | 600 В / 3 В  (тр-р напряж.)  0,3 А / 3 В  (тр-р тока) |
| А8 | Терминал | 304 | 6 розеток с  8 контактами;  6×8 гнезд |
| А9 | Блок ввода-вывода цифровых сигналов | 331 | 8 входов типа  «сухой контакт»;  8 релейных выходов |
| А10 | Коннектор | 330 | 8 аналог. диф. входов;  2 аналог. выхода;  8 цифр. входов/  выходов |
| А11 | Персональный компьютер | 550 | IBM совместимый,  Windows XP,  плата сбора информации  PCI 6024E |
| G1 | Трехфазный источник питания | 201.2 | 400 В ~; 16 А |

**Указания по проведению эксперимента**

Убедитесь, что устройства, используемые в эксперименте, отключены от сети электропитания.

Соедините гнезда «ТК» трехфазного источника питания G1.

Соедините гнезда защитного заземления "Заземление" устройств, используемых в эксперименте, с гнездом «РЕ» источника G1.

Соедините вилки питания 220 В устройств, используемых в эксперименте, сетевыми шнурами с розетками удлинителя.

Соедините аппаратуру в соответствии с электрической схемой соединений.

Переключатель номинального фазного напряжения трехфазной трансформаторной группы А1 установите в положение 220 В. Все переключатели активной нагрузки А4 установите в положение «10». Параметры линии электропередачи А2 установите следующими: R = 0 Ом, L/RL = 1,2 Гн / 32 Ом, С1=С2=0,18 мкФ. Переключатели индуктивной нагрузки А3 установите в положение «25» - в левой (по схеме) фазе, «50» - в средней.

Переключатели режимов работы трехполюсных выключателей А5 и А6 установите в положение «АВТ.». Тумблеры делителей напряжения коннектора А10 установите в положение «1:1». Тумблер выбора режима работы общей точки аналоговых входов коннектора А10 установите в положение «AIGND». Тумблеры выбора режима работы цифровых входов/выходов блока А9 ввода-вывода цифровых сигналов установите в положение «выход» (тумблер вниз) для контактов DIO0…DIO3, в положение «вход» (тумблер вверх) для контактов DIO4…DIO7.

Приведите в рабочее состояние персональный компьютер А11 и запустите программу «Автоматическое ограничение повышения напряжения включением шунтирующего реактора».

Включите выключатели «СЕТЬ» трехполюсных выключателя А5, А6 и блока А9 ввода-вывода цифровых сигналов.

Включите источник G1. О наличии напряжений на его выходе должны сигнализировать светящиеся светодиоды.

Задайте уставки срабатывания и возврата ступеней автоматики. Например, оставьте уставки, заданные по умолчанию.

Запустите сбор данных, нажав для этого виртуальную кнопку «Запустить» Пуск или выбрав соответствующий пункт в меню «Действия».

Изменяйте величину активной нагрузки А4, вращая переключатели на ее передней панели. На экране монитора наблюдайте изменение напряжения на нагрузке и работу автоматики.

Измените уставки срабатывания и возврата ступеней автоматики. Измените параметры линии электропередачи А2. Измените вторичное номинальное напряжение трансформаторной группы А1. Измените величины фаз индуктивной нагрузки. Повторите эксперимент.

При работе с программой следует пользоваться её возможностями:

Для удобства определения значений величин по графикам на экране отображаются текущие координаты указателя мыши.

Масштабирование осциллограмм производится путем нажатия на графике левой клавиши мыши и, не отпуская ее, перемещения манипулятора слева направо и сверху вниз. Возврат к начальному масштабу осуществляется обратным перемещением манипулятора – справа налево и снизу вверх.

Двигать график осциллограмм относительно осей координат можно путем нажатия и удержания на соответствующем объекте правой кнопки мыши и ее одновременного перемещения в нужную сторону.

По завершении экспериментов отключите источник G1 и выключатели «СЕТЬ» блоков А5, А6, А9. Закройте программу «Автоматическое ограничение повышения напряжения включением шунтирующего реактора».