

ЗАЩИТА БАТАРЕИ СТАТИЧЕСКИХ КОНДЕНСАТОРОВ ПОДСТАНЦИИ 500 КВ ОЗНАЧЕННОЕ

Д.А. Кабалин
Томский политехнический университет
ЭНИН, ЭЭС, группа 5А3А

В 2009 г. в связи с потерей генерирующих мощностей Саяно-Шушенской ГЭС Республики Хакасия и Тыва стали энергодефицитными.

Более 80% электрической энергии передавалась в данные регионы по линиям 500 кВ Новокузнецкая – СШГЭС и Итатская – Абаканская от питающих центров Кемеровской области и Красноярского края. Удаленность источников электроэнергии составляла несколько сотен километров и обуславливала при ее передаче высокие потери активной и реактивной мощности. Уже к концу года на подстанции (ПС) 500 кВ Означенное для компенсации реактивной мощности и поддержания параметров качества электроэнергии на шинах 220 кВ подстанции были установлены четыре батареи статических конденсаторов (БСК1-БСТ4) типа КБ-220-129600-УХЛ1, что является наиболее экономически выгодным способом компенсации реактивной мощности.

Для защиты батареи (БСК1 – БСК4) и выключателя (В-БСК1 ÷ В-БСК4) от ненормальных режимов и КЗ был применен шкаф защиты ШЭ-2607 017217 – шкаф автоматики конденсаторной батареи и управления выключателем фирмы ООО НПП «ЭКРА». На рис.1 показана схема подключения шкафа ШЭ2607 017217 к конденсаторной батарее.

Каждый шкаф содержит два комплекта.

Первый комплект (комплект А1), выполненный на базе терминала БЭ2704V017, кроме функции защит БСК реализует функции автоматики и управления выключателем (АУВ) конденсаторной батареи и УРОВ. Данный комплект содержит:

- двухступенчатую максимальную токовую защиту (МТЗ) от многофазных КЗ (двухфазных, вухфазных на землю, трехфазных);
- трехступенчатую токовую ненаправленную защиту нулевой последовательности (ТЗНП) от КЗ на землю;
- двухступенчатую защиту от повышения напряжения (ЗПН);
- защиту минимального напряжения (ЗМН).

Второй комплект (комплект А2), выполненный на базе терминала БЭ2502А10 содержит:

- двухступенчатую небалансную защиту;
- двухступенчатую МТЗ;
- трехступенчатую ТЗНП;
- защиты от перегрузки.

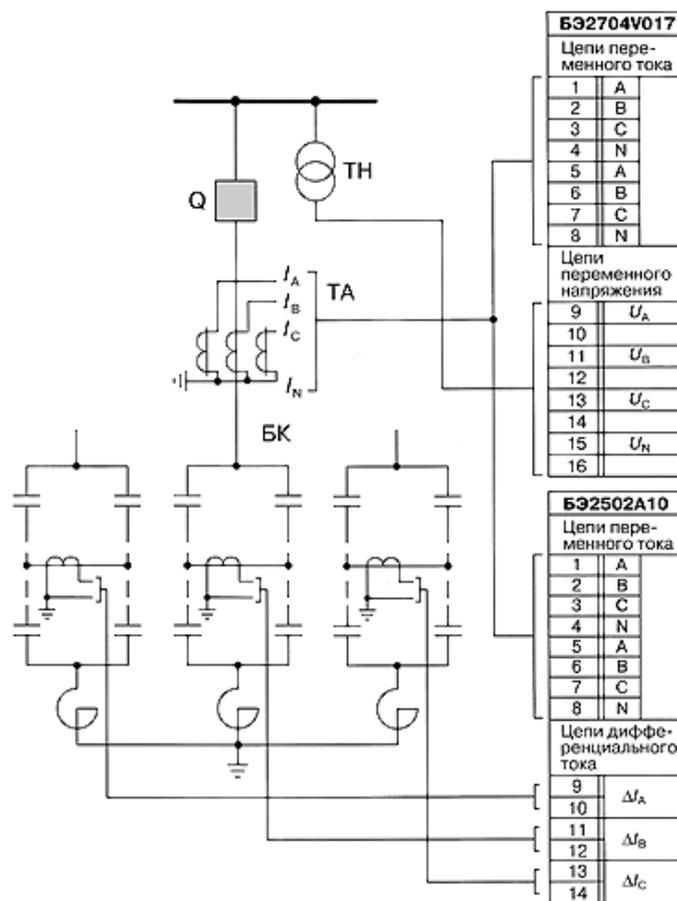


Рис. 1. Схема подключения шкафа ШЭ2607 017217 к конденсаторной батарее
Максимальная токовая защита (МТЗ)

Схема МТЗ принимает логические сигналы от реле максимального тока I, II ступеней и сигнал об отключенном положении выключателя.

С помощью логических элементов ИЛИ для каждой ступени МТЗ осуществляется объединение сигналов срабатывания реле тока, включенных на фазные токи.

При срабатывании каждая из ступеней МТЗ с соответствующей выдержкой времени действует на светодиодную сигнализацию и на выходной блок защит. С помощью программной накладкой ступень МТЗ может быть задействована постоянно или только при включении выключателя. В последнем случае I ступень МТЗ вводится в работу только на время после включения выключателя. Согласно заданных уставок, I ступень МТЗ задействована постоянно.

Токовая ненаправленная защита нулевой последовательности (ТЗНП)

Схема ТЗНП принимает сигналы от реле тока нулевой последовательности I-III ступеней. Реле тока ТЗНП реагируют на ток нулевой последовательности, который рассчитывается по фазным токам. Ступени ТЗНП действуют с выдержками времени для I, II, III ступеней, соответственно. Каждая из ступеней ТЗНП, после отработки соответствующих выдержек времени через схему ИЛИ действуют на светодиодную сигнализацию ТЗНП и на выходной блок защит.

Защита от повышения напряжения (ЗПН)

Схема ЗПН принимает логический сигнал от реле максимального напряжения шин. При повышении напряжения на шинах выше уставки реле (253 кВ), ЗПН с 1 выдержкой времени (15 секунд) действует на светодиодную сигнализацию (I ступень ЗПН), а с 2 выдержкой времени (45сек – БСК1, 50сек – БСК2, 55сек – БСК3 и 60сек – БСК4) на отключение выключателя и пуск УРОВ (II ступень ЗПН).

Защита минимального напряжения (ЗМН)

Схема ЗМН принимает логические сигналы от реле минимального напряжения ЗМН. С помощью логического элемента «И» осуществляется объединение сигналов срабатывания реле минимальных напряжений, включенных на фазные напряжения. При отсутствии или понижении напряжения на шинах ниже уставки (13,2 кВ), ЗМН без выдержки времени действует на светодиодную сигнализацию (ЗМН), отключение выключателя и пуск УРОВ.

Небалансная защита

Небалансная защита предназначена для выявления и предотвращения развития аварии при появлении тока небаланса в плечах конденсаторной батареи, вызванного выходом из строя одной или нескольких батарей в любой фазе. Схема небалансной защиты принимает сигналы от двух независимых реле тока небаланса каждой фазы – сигнального и отключающего.

При превышении уставки сигнальной ступени, небалансная защита с выдержкой времени 10 секунд действует на светодиодную и звуковую сигнализацию, а при превышении уставки отключающей ступени с выдержкой времени 0,6 секунды на отключение выключателя и пуск УРОВ.

Защита от перегрузки

Схема защиты от перегрузки принимает сигнал от реле тока, включенных на фазные токи. При превышении уставки 340 А, защита от перегрузки с выдержкой времени 20 секунд действует на светодиодную сигнализацию, отключение выключателя и пуск УРОВ.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Инструкция по эксплуатации и оперативному обслуживанию устройств РЗА БСК-1 ÷ БСК-4 ПС 500 кВ Означенное
2. Терминалы серии БЭ2704 ЭКРА.656132.091 РЭ Руководство по эксплуатации.
3. Терминалы серии БЭ2502 ЭКРА.656122.001 РЭ Руководство по эксплуатации

Научный руководитель: Н.М. Космынина, к.т.н., доцент ЭЭС ЭНИН ТПУ.