



Принципы расчета уставок при применении устройства «Сириус-ОЗЗ»

При подключении устройства в него необходимо ввести следующие основные уставки:

1. Порог пусковых органов по напряжению $3U_0$.
2. Время выдержки после обнаружения напряжения $3U_0$ до начала цикла опроса с целью отстройки от различных помех и коротких выбросов этого напряжения (выделение именно устойчивого ОЗЗ).
3. Порог по току $3I_0$ для определения факта обнаружения однофазного замыкания на землю.
4. Коэффициенты первичных применяемых трансформаторов тока нулевой последовательности по каждому присоединению.
5. Длительность подключения каждого ТТНП к измерительному трансформатору тока каждого из присоединений.
6. Коэффициенты передачи измерительного тракта тока $3I_0$ по основной частоте и высшим гармоникам перед их суммированием.
7. Названия присоединений для их вывода на индикатор устройства с целью упрощения восприятия дежурным персоналом.

Основные принципы определения и расчета данных уставок устройства:

1. Порог по напряжению $3U_0$, являющийся пусковым органом устройства, вводится из критерия чувствительности к однофазному замыканию на землю с двух-трехкратным запасом. В зависимости от типа ТТНП напряжение $3U_0$ при металлическом замыкании одной из фаз на землю составит либо 100 В, либо 173 В. Учитывая наихудший случай и трехкратный запас рекомендуемая уставка составит порядка 25–30 В.

В любом случае, длительных напряжений $3U_0$ такой величины в нормальном режиме сети не бывает.

2. Время отстройки от выбросов напряжения $3U_0$ и других повреждений, как правило, берется равным 9 с. Типовое значение – от 5 до 15 секунд. При этом устройство гарантированно отстраивается также от двухфазных с землей замыканий и двойных на землю на разных присоединениях.

3. Порог по току $3I_0$ является дополнительным, сигнально-справочным. Его задают примерно в два-три раза меньше, чем расчетный ток ОЗЗ в данной сети (основной частоты или суммы высших гармоник, в зависимости от режима сети). Рекомендуется в процессе наладки на объекте замерить ток всех $3I_0$ всех присоединений и уточнить это значение, установив его примерно в 2 раза больше максимального значения из емкостных токов всех фидеров в нормальном режиме.

Основной принцип расчета суммы токов высших гармоник в токе $3I_0$:

Уровень суммы высших гармоник (без учета первой) при однофазном замыкании на землю принимается равным 5–7% от уровня первой гармоники, который был бы в некомпенсированной сети.

На этом принципе рассчитываются уставки защит, выполненных по принципу работы на анализе суммы высших гармоник.

4. Коэффициенты первичных ТТНП необходимо задавать исходя из того, что поврежденный фидер определяется по максимальному значению из всех, поэтому нужна определенная точность определения первичного тока $3I_0$ каждого из присоединений. Если подходить формально, то для ТТНП типа ТЗЛ, ТЗЛМ данный коэффициент составляет порядка 25, а для трансформаторов типа ТЗР (разъемных) этот коэффициент реально получается большим, желательно экспериментально измеренным (на практике обычно бывает до 80).

5. Длительность подключения каждого из трансформаторов тока $3I_0$ присоединений к одному общему измерительному каналу устройства по умолчанию составляет 0,5 с, но может быть уменьшена до 0,2–0,3 с с целью ускорения всего цикла опроса. Существенного влияния на точность измерения при задании в диапазоне 0,2–1,0 с не оказывает. Рекомендуется задавать ее равной 0,3 с.

6. Устройство имеет перенастраиваемый пользователем фильтр сигнала $3I_0$, благодаря которому можно оптимально настроить устройство на тот или иной режим работы сети.

На резонансно компенсированной нейтрали рекомендуется устанавливать коэффициенты передачи по всем частотам, кроме 50 Гц, равные 100%, а для частоты 50 Гц – от 3 до 5%.

На чисто изолированной нейтрали для повышения чувствительности устройства, наоборот, рекомендуется коэффициент для тока частоты 50 Гц задать равным 100%, а остальные коэффициенты по другим частотам обнулить.

В остальных случаях, а также при вводе в эксплуатацию и при первом реальном ОЗЗ рекомендуется в режиме «Контроль» посмотреть уровень сигналов по отдельным гармоникам и, при необходимости, подстроить данный фильтр с целью получения максимальной чувствительности к самым большим гармоникам в реальном сигнале при ОЗЗ.

7. Для прямого отображения на индикаторе устройства названия присоединений, например, «пос. Ржавки», все имена собственные присоединений необходимо ввести в качестве уставок при настройке устройства на конкретную подстанцию. Максимальное количество символов – 12. Для удобства следует использовать компьютер с программным обеспечением «Старт-2», хотя можно данную процедуру выполнить и с клавиатуры устройства.

Номинальное линейное напряжение сети также вводится в качестве уставки, но, думаю, затруднений вызвать не должно.

Кроме этого, в устройство необходимо ввести ряд уставок – т.н. настроек, для работы с ним по линии связи с помощью АСУ или компьютера. Все уставки и настройки описаны в РЭ на устройство «Сириус-ОЗЗ».