

УДК 621.311.

АВТОМАТИЧЕСКОЕ СЕКЦИОНИРОВАНИЕ ВОЗДУШНЫХ ЛИНИЙ 6-10 КВ ПРИ НАЛИЧИИ СРЕДСТВ АВТОМАТИЗИРОВАННОГО ЭНЕРГОУЧЕТА

Забелло Е.П., д.т.н. проф., УО «Белорусский государственный аграрный технический университет», Тополев В.А., аспирант РУП «БЕЛТЭИ», г. Минск, Республика Беларусь

В публикации [1] была рассмотрена методика выбора мест установки аппаратов автоматического секционирования воздушных распределительных сетей, в основу которой были положены упорядоченные зависимости сроков окупаемости секционирующих устройств (реклоузеров) от их числа при установке в сетях нескольких районов электрических сетей (РЭС) с различной плотностью нагрузок. Учитывая, что в настоящее время распределительные сети в основном закольцованы (схемные решения рассмотрены нами в [2]) имеется возможность оперативного анализа электрических нагрузок на отходящих фидерах с применением средств дистанционного автоматизированного энергоучета для сбора, обработки и выдачи информации в корпоративную сеть сетевого предприятия. Подобная информация является не только коммерческой, но и технической, которая может служить для расчета режимов электропотребления и соответственно для перераспределения нагрузок при помощи средств автоматизации на основе анализа потерь энергии и отклонений напряжения в узлах питания.

На рисунке 1 приведен вариант схемы секционирования магистральной линии напряжением 10 кВ с установкой двух реклоузеров в оборудованном распределительном устройстве, к шинам 10 кВ которого подключены собственные генерирующие источники (СГИ) малой мощности. Таким источником может быть, например, местная, принадлежащая потребителю биогазовая энергоустановка. Наличие подобной установки даже при отсутствии возможности параллельной работы с энергосистемой (ЭС) позволяет получить существенный экономический эффект как для потребителя, так и для энергосистемы путем использования обоснованных алгоритмов режимного взаимодействия ЭС и СГИ [3,4].

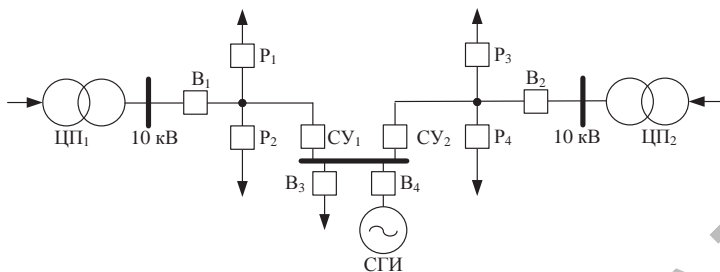


Рис. 1 – Вариант схемы секционирования распределительных сетей 10 кВ на магистральном участке связи между смежными питающими подстанциями. В1, В2 – выключатели в комплектных распределительных устройствах питающих подстанций; P1...P4 – коммутационные аппараты на ответвлениях от ВЛ-10 кВ от магистрали; СУ1, СУ2 – секционирующие устройства (реклоузеры) в распределительном устройстве.

В общем виде перераспределение нагрузок в некоторое время между энергосистемой и местным энергоисточником осуществляется с применением следующих расчетных формул:

$$P_{\Sigma}^* = P_{\text{ЭС}}^* + P_{\text{СГИ}}^* = \frac{P_{\text{ЭС}t} + P_{\text{СГИ}t}}{\sum_{t=1}^{24} (P_{\text{ЭС}t} + P_{\text{СГИ}t})} \cdot 100\% , \quad (1)$$

$$P_{\text{ЭС}t}^* = \frac{P_{\text{ЭС}t}}{\sum_{t=1}^{24} P_{\text{ЭС}t}} \cdot 100\% , \quad (2)$$

$$P_{\text{ЭС}t}^* = P_{\Sigma}^* - P_{\text{ЭС}t}^* , \quad (3)$$

где P_{Σ}^* , $P_{\text{ЭС}}^*$, $P_{\text{СГИ}}^*$ - относительные значения среднечасовых мощностей соответственно суммарной, потребляемой в данном узле из энергосистемы и отдаваемой в сеть СГИ.

В [3] показано, что наиболее эффективно работает энергосистема с местными энергоисточниками в случае их участия в покрытии пиковых нагрузок. При наличии в распределительном устройстве с секционирующими устройствами СУ и СУ2, а также на вводе от СГИ соответствующих технических средств АСКУЭ с передачей информации на верхний уровень, обеспечивается возможность применения обоснованных методик расчета нормальных режимов электрических сетей, например, предложенной в [4], где полагает-

ся, «что мощность нагрузок в узлах распределительной сети каким-то образом оценены, определены или смоделированы». Наличие средств АСКУЭ в данном случае снимает названную выше проблему и позволяет обеспечить следующие режимы работы в узле с СГИ, применяя соответствующую коммутационную аппаратуру:

- работа СГИ на собственную нагрузку при отключенных СУ1 и СУ2 и включенном В3;

- работа СГИ параллельно с энергосистемой при включенном СУ1, В3 или СУ2, В3, так как магистральная линия между ЦП-1 и ЦП-2 должна работать в разомкнутом режиме;

- отключение СГИ и питание собственной нагрузки от сетей энергосистемы при отключенном В4 и включенным В3, СУ1, СУ2.

С учетом условий режимного взаимодействия между ЭС и СГИ первый из приведенных выше вариантов реализуется в часы пиковых нагрузок энергосистемы, в результате чего энергосистема «разгружается»; второй вариант используется в часы дефицита мощности в энергосистеме и ее наличия у СГИ; третий вариант применим в часы ночных провалов нагрузки, что тем самым выравнивает график электрической нагрузки ЭС.

Литература

1. Забелло Е.П. Тополев В.А. Выбор мест установки аппаратов при автоматическом секционировании воздушных линий 6-10 кВ. – “Энергетика и ТЭК”. – 2013. - №5. – с.14-16.

2. Забелло Е.П. Тополев В.А. Общая концепция построения сельских распределительных сетей на современном этапе их модернизации и автоматизации. – “Энергетика и ТЭК”. – 2012. - №7/8. – с.16-19.

3. Забелло Е.П. Тополев В.А. Режимы работы блок-станций при параллельной работе с электрическими сетями энергосистемы – “Энергетическая стратегия”. – 2012. - №1. – с.28-31.

4. Фурсанов И.И., Золотой А.А., Макаревич В.В. Учет потребительских энергоисточников в расчетах распределительных электрических сетей 6-10 кВ. - «Энергетика» (Известия высших учебных заведений и энергетических объединений СНГ). – 2011. - №4. – с. 11-15.

УДК 621.316.11