

ПРИМЕР ИЗ ПРАКТИКИ

PV Powered — Бенд, штат Орегон, США

Система интеллектуального предотвращения автономной работы с помощью синхрофазорных измерений

По мере все большего распространения фотогальванической распределенной генерации повышается спрос на схемы интеллектуального предотвращения автономной работы. Компания PV Powered и Schweitzer Engineering Laboratories, Inc. (SEL) продемонстрировали схему глобальных измерений. Такая схема точно выявляет момент, когда нужно отключить распределенную генерацию.

Фотогальванические системы вызывают интерес из-за стремления использовать возобновляемые источники электрической энергии. Для широкого распространения фотогальванической генерации необходим надежный способ их подключения к высоковольтной сети. PV Powered, производитель сетевых солнечных инверторов, объединился с компаниями Sensus, Northern Plains Power Technologies, Portland General Electric (PGE) и SEL, чтобы решить проблемы, связанные с интеграцией распределенной генерации солнечной энергии. Работу финансировало Министерство энергетики США в рамках программы систем интеграции энергосистемы солнечной энергии (Solar Energy Grid Integration Systems, SEGIS). Испытания, проведенные на магистрали солнечной энергии компании PGE, продемонстрировали эффективность использования глобальных измерений для интеллектуального предотвращения автономной работы.



Рисунок 1. Солнечные батареи на магистрали солнечной энергии компании PGE

В случае автономной работы распределенной генерации от основной сети энергосистемы этот источник также необходимо отключить от автономного участка электрической сети. Если источник не отключить, возникает опасность для здоровья людей, снижения качества электроэнергии и расфазировки при повторном включении. Стандарт IEEE 1547, посвященный вопросам объединения распределенных ресурсов с энергосистемами, определяет требования по интеграции распределенных источников в высоковольтную сеть с общей мощностью не более 10 МВА. В стандарте IEEE 1547 указано, что источник должен быть отключен от автономной системы в течение двух секунд.

Традиционные методы обнаружения автономной

работы используют локальные данные о частоте и напряжении для проверки, не выходят ли частота или амплитуда напряжения за predetermined пороговые значения. Однако схемы локального обнаружения не способны своевременно обнаружить автономную работу, если рассогласование мощности (активной и реактивной) между источником и локальной нагрузкой незначительна. Другие традиционные схемы при обнаружении автономной работы и изолирования источника полагаются на данные о состоянии выключателей, детекторы неполнофазного режима и команды отключения. Такие схемы просты по сути, но их необходимо перенастраивать при изменении топологии энергосистемы. В результате может получиться система с множеством линий связи и низкой надежностью.

Другим ограничением традиционных подходов является неспособность к масштабированию с учетом будущих требований. Например, действующие стандарты требуют отключения при падении напряжения под действием значительной нагрузки. При небольшом количестве генерации такое требование разумно, но отключение солнечной генерации высокой плотности может привести к дальнейшему падению напряжения. Измерения по всему региону, выполняемые синхрофазорами, позволяют создавать решения, которые сохраняют генерацию во время переходных процессов. Метод обнаружения, основанный на синхрофазорах, преодолевает ограничения традиционных подходов. На рисунке 2 показана схема обнаружения автономной работы, использованная в оценочных испытаниях. Она основана на алгоритме SEL, реализованном в векторном процессоре синхрофазора (SVP) SEL-33781. Векторные данные для алгоритма поставляются как с высоковольтной энергосистемы, так и с пунктов распределенной сети. В ходе испытаний две системы защиты, автоматизации и управления SEL-451 использовались в качестве устройств векторных измерений для получения синхрофазорных данных.

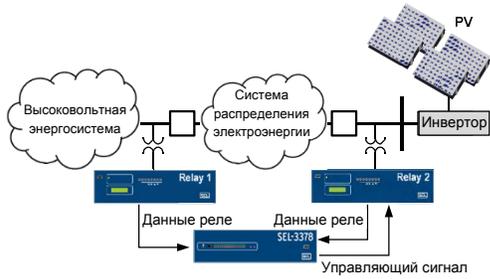


Рисунок 2. Схема обнаружения автономной работы на базе синхрофазоров

При проведении испытаний применялись синхрофазорные данные от каждого реле и использовался метод скольжения/ускорения. В результате автономная работа уверенно обнаруживалась менее чем за 2 секунды. На самом деле, на обнаружение автономной работы и отключение выключателя требовалось примерно 1,15—1,70 секунды.

Поскольку генерация и нагрузка теперь гораздо лучше согласованы, обнаружение автономной работы генератора становится более сложной задачей. При отсоединении источника от энергосистемы наблюдаются и проскальзывание, и ускорение; оба этих параметра можно использовать для обнаружения автономных областей. Для демонстрации работы использовался оптоволоконный канал связи между реле и процессором SVP. В схемах распределенной генерации задержка связи вызывается необходимостью координирования ссылочных измерений (реле 1) с несколькими генерациями, расположенными в разных местах.

Заключение

Засвидетельствованные оценочные испытания успешно продемонстрировали, что глобальные измерения с использованием процессора SVP позволяют надежно выявлять случаи автономной работы. Измерения синхрофазоров предоставляют глобальные точные измерения, позволяя выявлять случаи автономной работы практически при любых сочетаниях нагрузки и генерации. Более того, схему можно усовершенствовать таким образом, чтобы фотогальванические генерации устраняли падение напряжения при значительной нагрузке или запитывали потребителей в автономной

области. Это крайне необходимо, поскольку в сеть включают все больше фотогальванической генерации.

О компании PV Powered

PV Powered — это лидер инноваций в сфере фотоэлектрических сетевых инверторов для бытового и коммерческого применений, устанавливающий новые стандарты в отношении надежности и производительности этих устройств. Недавно эта компания была приобретена компанией Advanced Energy Industries, Inc. (Nasdaq:AEIS). Именно она, впервые применив метод проектирования устройств повышенной надежности, разработала инверторы со сроком службы более 20 лет. Компания PV Powered была удостоена денежного поощрения за участие во втором этапе программы SEGIS, проводимой Министерством энергетики США. Компания является лидером в группе компаний, разрабатывающих интеллектуальные и распределенные электросети и инновационные решения в области повышения эффективности и снижении стоимости фотогальванических систем, чтобы устранить препятствия для массового распространения сетевой генерации солнечной энергии. Для получения дополнительной информации посетите сайт www.pvpowered.com.

О компании SEL

С 1984 года компания SEL делает энергосистемы безопасней, надежней и экономичней. Эта компания, сертифицированная по стандарту ISO 9001:2008, обслуживает энергосистемы всего мира и предлагает разработку, производство, поставку и техническую поддержку продуктов и услуг для защиты, управления и контроля энергосистем. Для получения дополнительной информации зайдите на сайт www.selinc.com, либо свяжитесь с представителями компании SEL по телефону +1.509.332.1890, факсу +1.509.332.7990 или по почте: 2350 NE Hopkins Court Pullman, WA 99163, USA (США).

© Schweitzer Engineering Laboratories, Inc., 2010
Все права защищены.

Все марки и названия продуктов, представленные в данном документе, являются товарными знаками или зарегистрированными товарными знаками соответствующих владельцев. Запрещено использовать товарные знаки компании SEL без получения письменного разрешения.

Изделия SEL, обсуждаемые в данном документе, могут быть защищены патентами США и других стран.
Код даты 20160615

SCHWEITZER ENGINEERING LABORATORIES, INC.

2350 NE Hopkins Court • Pullman, WA 99163-5603 USA
Tel: +1.509.332.1890 • Fax: +1.509.332.7990
www.selinc.com • info@selinc.com

