

Распределенные источники для оптимизирования напряжения и значительного снижения потери мощности

Харченко Н.А., студент 3-го курса бакалавриата
Перцев Н.С., студент 3-го курса бакалавриата
Илюхин Н.А., студент 3-го курса бакалавриата
Институт сферы обслуживания и предпринимательства (ф) ДГТУ,
РФ, Ростовская область, г. Шахты

Аннотация. В данной статье рассматриваются распределенные источники (ВЭС, СЭС, и т. д.) для оптимизирования напряжения и значительного снижения потери мощности при транспортировке электрической энергии.

Ключевые слова: электросети, электрооборудование, нагрузка сети, активная мощность, не возобновляемые источники энергии.

Distributed sources for voltage optimization and significant power loss reduction

Harchenko Nikolay, 3rd year undergraduate student
Percev Nikolay, 3rd year undergraduate student
Ilyukhin Nikita, 3rd year undergraduate student
Institute of Service and Business (Branch) DSTU, Russia, Rostov Region, Shakhty

Abstract. This article discusses distributed sources (WPP, SES, etc.) to optimize voltage and significantly reduce power loss during transportation of electrical energy.

Keywords: power grids, electrical equipment, network load, active power, non-renewable energy sources.

Глобальный рост спроса на электрическую энергию вместе с изменениями в государственной политике "зеленой" (возобновляемой) энергетики приводит к значительному интересу к распределенному производству. Интеграция распределенной генерации в электрическую сеть, особенно вблизи центров нагрузки, имеет много существенных преимуществ, но также имеет много недостатков, таких как падение напряжения и потери мощности. В последние годы производство электроэнергии во многих западных странах переросло в значительное увеличение распределенных генерирующих мощностей.

Распределенное производство может быть основано на альтернативных источниках энергии, предпочтительно возобновляемых источниках энергии, таких как ветер и солнце, и в то же время используются также не возобновляемые источники энергии, такие как дизельные генераторы и газотурбинные установки. В настоящее время, в отличие от обычных крупных обычных электростанций, они обычно находятся ближе к источнику энергии. В результате конфигурация традиционной системы электроснабжения существенно изменилась за последние два десятилетия в связи со строительством, подключением к электрическим сетям и вводом в эксплуатацию распределенной генерации.

Концепция распределенной генерации восходит к началу 1900-х годов и базируется на малых электростанциях, которые подключены в непосредственной близости к крупным и средним потребителям электрических сетей. Следует отметить, что крупные электростанции, расположенные вдали от центров нагрузки, имеют свои преимущества перед распределенной генерацией. Например, электростанции

могут быть заряжены до больших количеств мощности (пиковые времена, аварийные отказы) за очень короткое время, и эти мощности могут быть переданы на большие расстояния со сравнительно низкими потерями. Также электростанции имеют недостатки в связи с экологическими проблемами и высокими затратами на расширение электрической сети.

С другой стороны, распределенная генерация имеет большой потенциал для сокращения выбросов и увеличения доли альтернативной энергии в объеме общего производства. Это также позволяет обеспечить необходимый объем генерирующих резервов в период пиковой нагрузки электропотребления, обеспечить надежное электроснабжение потребителей и возможность выполнения требований к качеству электрической энергии, а также снизить потери электроэнергии при передаче и распределении электрической энергии.

Распределенная генерация повышает уровни напряжения, снижая стоимость регуляторов напряжения (реакторы, конденсаторы, синхронные компенсаторы и др.). Однако эти преимущества компенсируются влиянием распределенной генерации на распределительные сети. Интеграция распределенного производства в распределительную сеть может привести к повышенному аварийному отключению потребителей (отключение в случае короткого замыкания и др.) должный к весьма узким расположению и продукции нагрузки. Кроме того, постоянное изменение активной мощности возобновляемых источников электроэнергии (в зависимости от сезона и погодных условий) может негативно сказаться на качестве электрической энергии, предоставляемой потребителям.

Как уже отмечалось, широкое распространение получила интеграция распределенного производства в систему электроснабжения, в частности в результате приватизации рынка электроэнергии, экологической бдительности и технологического развития. За последнее десятилетие многие исследователи сосредоточились на проблемах внепланового подключения распределенной генерации к распределенным сетям. Расчеты параметров электрического режима работы с использованием специального программного обеспечения показывают, что различные виды распределенной генерации могут оказывать различное влияние на параметры электрического режима работы, и что их расположение и установленная мощность оказывают большое влияние на возможность снижения потерь и поддержания стабильных уровней напряжения.

Во всех случаях необходим анализ влияния технологического присоединения распределенной генерации к электрическим сетям и выбор оптимального типа распределенной генерации в зависимости от потерь и уровней напряжения. Важную роль в обеспечении

функционирования распределительной сети могут играть альтернативные источники, подключенные к сети, часто с малыми и средними мощностями, с большим их количеством. Использование обычных методов компенсации реактивной мощности с БСК улучшает работу по напряжению и снижает потери мощности в элементах системы электроснабжения. Установка распределенными источниками (ВЭС, СЭС, и т. д.) позволяет лучше оптимизировать режим напряжения и значительно снижает потери мощности. Кроме того, можно снизить производительность, полученную из внешних источников.

Способность РГ генерировать электроэнергию вблизи узла потребления облегчает использование пропускной способности сети для передачи производительности на большие расстояния через определенные промежутки времени. Результаты анализа показали, что потери будут меняться в зависимости от коэффициента нагрузки, положительного влияния распределенной генерации на потери мощности и уровень напряжения, чем выше, тем выше скорость проникновения.

Литература:

1. Воротницкий В.Э., Заслонов С.В., Туркина О.В. Методы и средства расчета, анализа и снижения потерь электрической энергии при ее передаче по электрическим сетям. - М: 2006г. - 167 с.
2. Воротницкий В.Э., Калинкина М.А. Расчет, нормирование и снижение потерь электроэнергии в электрических сетях. Учебно-методическое пособие. 2-е изд. - М.: ИПК госслужбы, 2002. - 57 с.
3. Железко Ю. С., Артемьев А.В., Савченко О.В. Расчет, анализ и нормирование потерь электроэнергии в электрических сетях: Руководство для практических расчетов. - М.: Изд-во НЦ ЭНАС, 2003. - 276 с.

References:

1. Vorotnitsky V. E., Zaslouov S. V., Turkina O. V. Methods and means of calculation, analysis and reduction of electric energy losses during its transmission over electric networks. - M: 2006. - 167 p.
2. Vorotnitsky V. E., Kalinkina M. A. Calculation, rationing and reduction of power losses in electric networks. Educational and methodical manual. 2-e Izd. - Moscow: IPK civil service, 2002. - 57 p.
3. Zhelezko Yu. S., Artemyev A.V., Savchenko O. V. Calculation, analysis and rationing of electricity losses in electrical networks: a Guide for practical calculations. - M.: publishing house of the NTS ENAS, 2003. - 276 p.