УДК621.311

ВОЗМОЖНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ MICROGRID В РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНЫХ СЕТЯХ

Ковзова Д.Г.
Научный руководитель — старший преподаватель Макаревич В.В.

Развитие электрических распределительных сетей обусловлено постоянным изменением потребностей населения, совершенствованием оборудования электроэнергетического, разнообразием условий территории и технологией потребления электроэнергии. Люди стремятся жить в экологически чистых районах, а все производственные предприятия перенести из центра за городскую черту. При этом потребность в электроэнергии растет, появляется необходимость в строительстве распределительных сетей, к повышению ее пропускной способности и надежности, дешевизне.

Таким образом, повышении КПД и снижение себестоимости, расширение альтернативных источников энергии, наличии в некоторых частях Республики Беларусь источников относительно дешевого топлива является ключевым фактором в реконструкции существующих РЭС в новые независимые энергосистемы, с возможностью к присоединению малой генерации.

Возможно, такие виды малой генерации, как топливные элементы, микротурбины, ветровые турбины, фотоэлектрические и нагревательные солнечные батареи, гидроустановки, геотермальные и газопоршневые установки.

Для работы небольших распределенных энергосистем необходимы накопители энергии, благодаря которым легко и быстро нейтрализовать небаланс активной и реактивной мощности, а также системы автоматического управления (САУ). САУ обеспечивает возможность решения схемно-режимных ситуаций, включающем нормальные, ремонтные. Аварийный и послеаварийные режимы.

Небольшие автоматически-управляемые РЭ, обладающие чёткими территориальными границами, получили название Microgrids (МГ).

Система МГ —это альтернативная электрическая сеть, которая может быть использована для удовлетворения потребностей в электроэнергии будущего. В МГ система состоит из нескольких источников питания, которые могут использовать возобновляемые источники энергии. Система работает автономно, поэтому требуется сложная система управления, регулирующая работу МГ. Реализация её может быть осуществлена с помощью инвертора GTI, так она может передавать энергию в/из сети. Передача энергии может происходить от сети к сети, когда сеть имеет избыток мощности, и сеть, поставляющая энергию в сеть, когда сеть испытывает дефицит мощности. Распределение мощности между параллельными ГТИ основано на входной мощности каждого из ГТИ, при недостатке мощности будет подаваться из сети.

Если МГ отключится от системы, то должны продолжать энергоснабжение своих внутренних потребителей с необходимой надёжностью и безопасностью, с соблюдением нормативных требований к качеству электроэнергии.

Использование возобновляемых источников энергии (ВИЭ) для удовлетворения спроса на электрическую энергию становится все более актуальным в качестве решения проблемы дефицита электрической энергии. Внедрение МГ систем обеспечивает множество преимуществ как со стороны пользователя, так и со стороны поставщика электроэнергии. Многие разработки microgrids осуществляются в нескольких странах, поскольку они предлагают множество преимуществ, в том числе лучшее качество электроэнергии и более экологичные.

Microgrid может действовать для снижения затрат на электроэнергию для своих пользователей, генерируя некоторые или все свои потребности в электроэнергии. Также для повышения энергоэффективности допускается использование как электричества, так и тепла, чтобы приблизить генератор к пользователю.

Традиционные электрические сети находятся в эпоху значительного перехода отпассивных распределительных сетей с однонаправленной транспортировкой электроэнергии кактивным распределительным сетям с двунаправленнойтранспортировкой электроэнергии. Активные распределительные сети должны включать гибкие иинтеллектуальные системы управления, чтобы использовать чистую энергию из возобновляемых источниковэнергии. Для фактического внедренияМГ и активных распределительных сетей на коммерческой основенеобходимыобширные исследования, но не ограничиваясь ими в следующих областях:зона активного управления, адаптивная защита и управление, устройства управления сетью, моделирование сети в реальном времени, усовершенствованные датчики и измерения, распределенная всепроникающая коммуникация, извлечение знаний интеллектуальными методами и новая конструкция систем передачи и распределения.

Microgrids, как активные сети низкого и среднего напряжения, потенциально могут принести огромную пользу основной энергосистеме за счет повышения ее энергоэффективности, качества электроэнергии и надежности для потребителей. Однако необходимо решить большое количество технических и нормативных вопросов, необходимо тщательно рассмотреть их до начала реализации. Это требует серьезных исследований и государственного вмешательства во всем мире.

Преимущества Microgrid:

- обладает способностью во время нарушения работы коммунальной сети легко отделяться и изолироваться от коммунальной сети с небольшим или вообще без нарушения нагрузок внутри системы;
- в периоды пиковой нагрузки может предотвратить отказ коммунальной сети, уменьшив нагрузку на сеть;
- имеет экологические преимущества, возможные при использовании генераторов с низким или нулевым уровнем выбросов;
- для повышения энергоэффективности допускается использование как электричества, так и тепла, чтобы приблизить генератор к пользователю;

- может действовать для снижения затрат на электроэнергию для своих пользователей, генерируя некоторые или все свои потребности в электроэнергии.
- Недостатки:
- необходимо учитывать и контролировать параметры качества напряжения, частоты и мощности до приемлемых стандартов при сохранении баланса мощности и энергии;
- электрическая энергия должна храниться в батарейных банках, что требует больше места и технического обслуживания;
- сложность ресинхронизации с инженерной сетью;
- защитаявляется одной из наиболее важных задач, стоящих перед их внедрением;
- такие проблемы, как резервные сборы и чистый замер, могут создавать препятствия для МГ.

Расширение городов, развитие промышленности, необходимость к совершенствованию и увеличению передаваемой мощности потребителю, сложность в строительстве и дороговизна электрических сетей является поводом к созданию нового уровня развития распределительных сетей.

Ввиду особенностей физических процессов, происходящих в сетях среднего и низкого напряжения, МГ не могут быть созданы путём простого присоединения распределённой генерации к существующим РС.

Поскольку Microgrid включает в себя множество разнородных внутренних энергетических источников, управляемых электроустановок потребителей, накопителей энергии и к тому же сам подключён к источникам внешнего электроснабжения, МГ должна в темпе реального времени решать и технические, и экономические задачи.

В нашей стране, такие системы могут быть применены в местностях, где отсутствует централизованное электроснабжение, на территориях, расположенных вдали от крупных населённых пунктов, на объектах добывающей промышленности, в туристических центрах, на военных объектах и прочих.

Литература

1. Robert Lasseter, Abbas Akhil, Chris Marnay, John Stephens, Jeff Dagle, Ross Guttromson, A. SakisMeliopoulous, Robert Yinger, and Joe Eto, «White Paper on Integration of Distributed Energy Resources. The CERTS MicroGrid Concept», LBNL-50829, 2002 г.
2. Schneps-Schneppe M. et al. Wired Smart Home: energy metering, security, and emergency issues //Ultra Modern Telecommunications and Control Systems and Workshops (ICUMT), 2012 4th International Congress on. – IEEE, 2012. – С. 405-410.
3. Конев А.В., Куприяновский В.П., Бадалов А.Ю., Богданов А.Г., Волков С.А., Синягов С.А. Энергетика, SmartGrid, интеллектуальные транспортные сети. Практические возможности в России. ArcReview 2 (61), 2012.
4. ИУС для электроэнергетики *[Электронный ресурс]* //Распределительные сети и Микрогрид. *Режим доступа: http://www.mka.ru/categories/83/904/ /Дата доступа: 10.10.2020.*