(cc) BY

Климов Павел Леонидович
аспирант
Ахмедов Сардор Бахтиярович
магистрант
Институт энергетики ФГБОУ ВО «Иркутский национальный исследовательский технический университет»
г. Иркутск, Иркутская область

ТОПОЛОГИЯ ПРЕОБРАЗОВАНИЯ ЭНЕРГИИ В СИСТЕМЕ РАСПРЕДЕЛЕННОЙ ГЕНЕРАЦИИ НА БАЗЕ МИКРОТУРБИН

Аннотация*: в статье приведено описание схемы преобразования энергии с одноосевой микротурбиной. Приведены два способа подключения установки распределенной генерации к сети. Описаны достоинство и недостатки использования каждого из способов.*

Ключевые слова*: распределенная генерация, микротурбина, вставка постоянного тока, импульсная модуляция.*

При исследовании интеграции распределенной генерации в сеть необходимо точное понимания поведения динамической модели реальных коммерческих установок. Среди технологий распределённой генерации наиболее перспективными являются: система генерации на базе микротурбин и система генерации на базе топливных элементов, при учете выполнения требования непрерывного электроснабжения и для поддержки устойчивого роста.

Преимущества, предлагаемые данными системами, превышают их недостатки и как ожидается они будут использоваться в промышленных масштабах в ожидаемом будущем. Система генерации на базе микротурбин и система генерации на базе топливных элементов являются экологически чистыми технологиями после РГ, использующих ветер и солнечную энергию. Последние технологии имеют недостатки из-за прерывистого характера их источников, хотя почти не загрязняют окружающую среду. Данные технологии РГ уже имеются в

Content is licensed under the Creative Commons Attribution 4.0 license (CC-BY 4.0)

продаже и функционируют уже многие годы и, как ожидается, будут применены в промышленных масштабах для поддержки устойчивого электроснабжения.

Схема преобразования энергии с одноосевой микротурбиной представлена на рисунке 1. Преобразование переменного тока в постоянный ток выполняется через активный или пассивный конвертер (преобразователь). Преобразование постоянного тока в переменный ток, для последующей выдачи в сеть, выполняется с использованием преобразователя напряжения. В некоторой литературе преобразователь напряжения называют «Линейный преобразователь» или «Сетевой преобразователь», который подключается к сети. Использование активного или пассивного преобразователя со стороны синхронной машины зависит от типа ожидаемых задач. Например, если система распределенной генерации на базе микротурбин используется для сглаживания пиковых нагрузок и пускается только в определенный период времени суток, тогда необходим регулярное подключение системы с выдачей мощности. В этом случае, используется биполярный транзистор с изолированным затвором активного преобразователя, который способен работать в двунаправленном потоке мощности. В процессе пуска, мощность течет из сети к синхронной машине с постоянными магнитами и управляет скоростью машины до того, как управление возьмет генератор.

Содержимое доступно по лицензии Creative Commons Attribution 4.0 license (CC-BY 4.0)

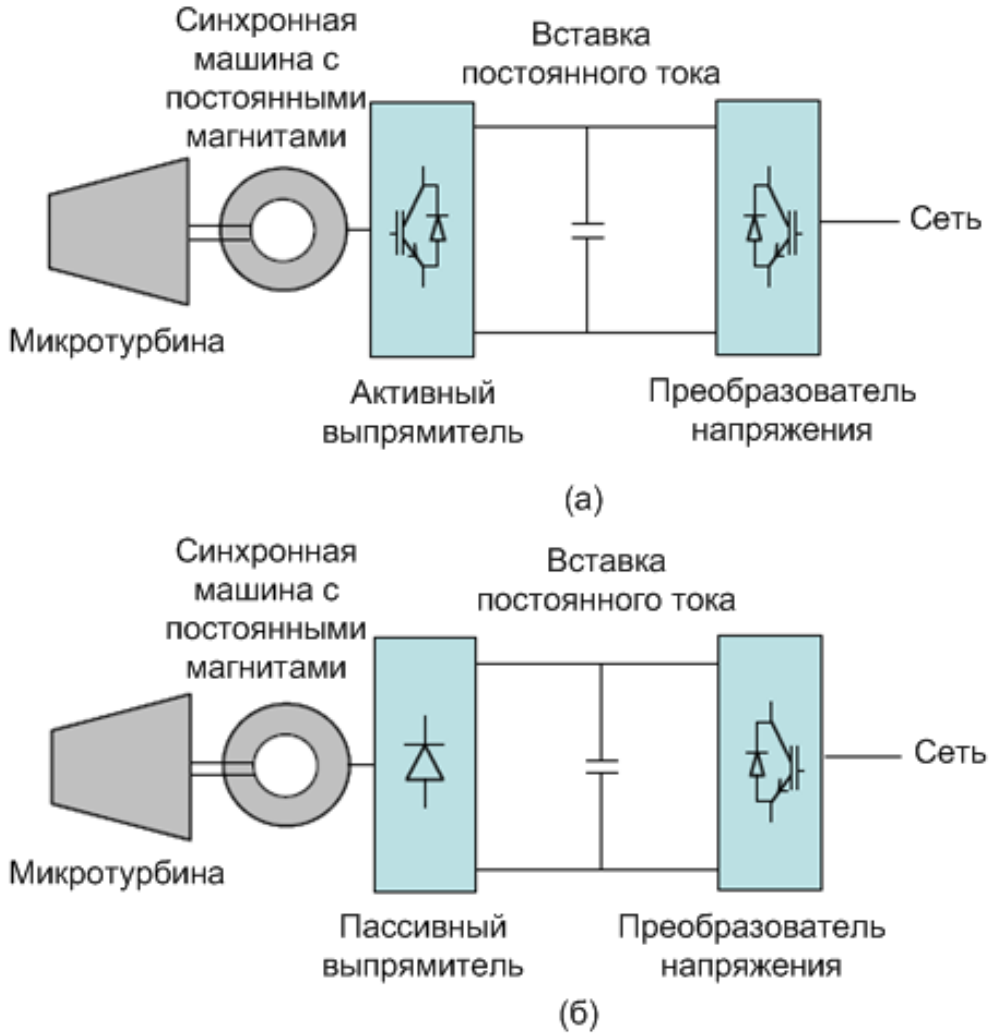

Рис. 1. Схема распределенной генерации на базе микротубин

Если же система распределенной генерации на базе микротурбин используется, как часть снабжения базовой нагрузки и управляется продолжительно, процесс пуска производится в течение ввода в эксплуатацию и после капитального ремонта, который происходит раз в несколько лет. В этом случае используется пассивный преобразователь переменного тока в постоянный.

Несмотря на то, что конфигурация, изображенная на рисунке 1 (а) предлагает более гибкую схему работы в сети, большинство коммерческих систем распределенной генерации на базе микротурбин используют конфигурацию, изображенную на рисунке 1 (б) из-за низкой стоимости производства и уменьшения сложности управления [1].

Преобразователь напряжения обычно представляет собой самокоммутируемое устройство, управляемое схемой импульсной модуляцией. Данная схема

Content is licensed under the Creative Commons Attribution 4.0 license (CC-BY 4.0)

состоит из шести нормальных биполярных транзисторов с изолированным затвором и шести диодов с антипараллельным включением. Биполярные транзисторы с изолированным затвором более предпочтительны, потому что позволяют более высокие частоты переключения при сравнении с другими самокоммутируемыми устройствами. Для системы распределенной генерации на базе микротурбин, частоты переключения достигают 18 кГц, в зависимости от производителя [2].

Список литературы

1. P. P. Barker and R. W. Mello, «Determining the impact of distributed generation on Power System: Part I – Radial distribution systems," in Proc. 2000 IEEE PES Summer Meeting, pp: 1645–1656.

2. H. B. Puttgen, P. R. Mac Gregor, and F. C. Lambert, «Distributed generation: semantic hype or dawn of a new era?", IEEE Power & Energy Magazine, vol. 1, no. 1, pp. 22–29, Jan./Feb. 2003.

3. H. Zareipour, K. Bhattacharya and C. A. Canizares, «Distributed generation: Current status and challenges," in Proc.2004 IEEE North American Power Symposium (NARS), Moscow, Idaho, pp: 392–399.

4. Воропай Н.И. Распределенная генерация в электроэнергетических системах / Н.И. Воропай // Малая энергетика-2005: сб. докладов: Международная науч.-практ. конф. – 2005. – С. 30–42.

Содержимое доступно по лицензии Creative Commons Attribution 4.0 license (CC-BY 4.0)