

Метрологическое обеспечение инновационных технологий»
«Metrological Support of Innovative Technologies»
ICMSIT-2020

«Автоматизация управления электродвигателями из ВИЭ в
гибридных системах электроснабжения»

Г.И. Кольниченко и Я.В. Тарлаков



Актуальность

- Рост количества электрогенерирующего оборудования на основе возобновляемых источников энергии (ВИЭ) и потребителей получаемой от них электроэнергии, делает необходимым объединение генерирующих источников, потребителей и управляющих звеньев в автономные электроэнергетические системы.
- В связи с неравномерностью выработки и потребления энергии ВИЭ из-за влияния внешних условий (ветра, солнечного излучения и др.) энергетика ВИЭ должна резервироваться средствами традиционной энергетики в так называемом гибридном режиме, когда традиционные генераторы переменного тока должны работать совместно с источниками ВИЭ.

В этом случае возникает задача создания следящего инвертора, преобразующего постоянный ток в переменный по характеристикам генератора переменного тока. В Московском государственном техническом университете им. Н.Э. Баумана разработаны и созданы экспериментальные образцы инвертора постоянного тока в переменный с собственной логикой и микроконтроллером, которые управляют режимом конвертации либо по сигналам эталонной сети переменного тока, либо по сигналу микроконтроллера. Предлагаемые устройства созданы с целью полной автоматизации процессов электрогенерации и процессов электропотребления в гибридных системах электроснабжения и предназначены для управления вводимыми и отключаемыми генерирующими мощностями и электропотребителями для обеспечения максимальной эффективности электрогенерации из ВИЭ.



Методы решения

Для использования электроэнергии, вырабатываемой возобновляемыми источниками энергии (ВИЭ), необходимо ее преобразование для соответствия требованиям электропотребителей. Инвертирование постоянного тока в переменный обычно происходит по заданным параметрам. Параметры инвертирования определяются либо требованиями электропотребителя, либо электрической сетью, в которую подключается через инвертор электрогенератор на ВИЭ. Выполнение инвертором требуемых параметров при инвертировании является обязательным, так как в случае несоответствия параметров переменного тока, полученного на выходе, возможен выход из строя оборудования, работающего на полученном напряжении. В случае подключения в электрическую сеть источника электроэнергии, генерирующего ток с параметрами, отличающимися от тока электрической сети, включаемый генератор может начать работать в режиме потребителя, что приведет не к увеличению, а уменьшению общей мощности электросети.

Таким образом возникла необходимость создания следящего инвертора, преобразующего постоянный ток в переменный по характеристикам, задаваемым параллельно работающим генератором переменного тока. С этой целью в Московском государственном техническом университете им. Н.Э. Баумана было разработано устройство, осуществляющее инвертирование постоянного тока в переменный по параметрам основной (эталонной) сети



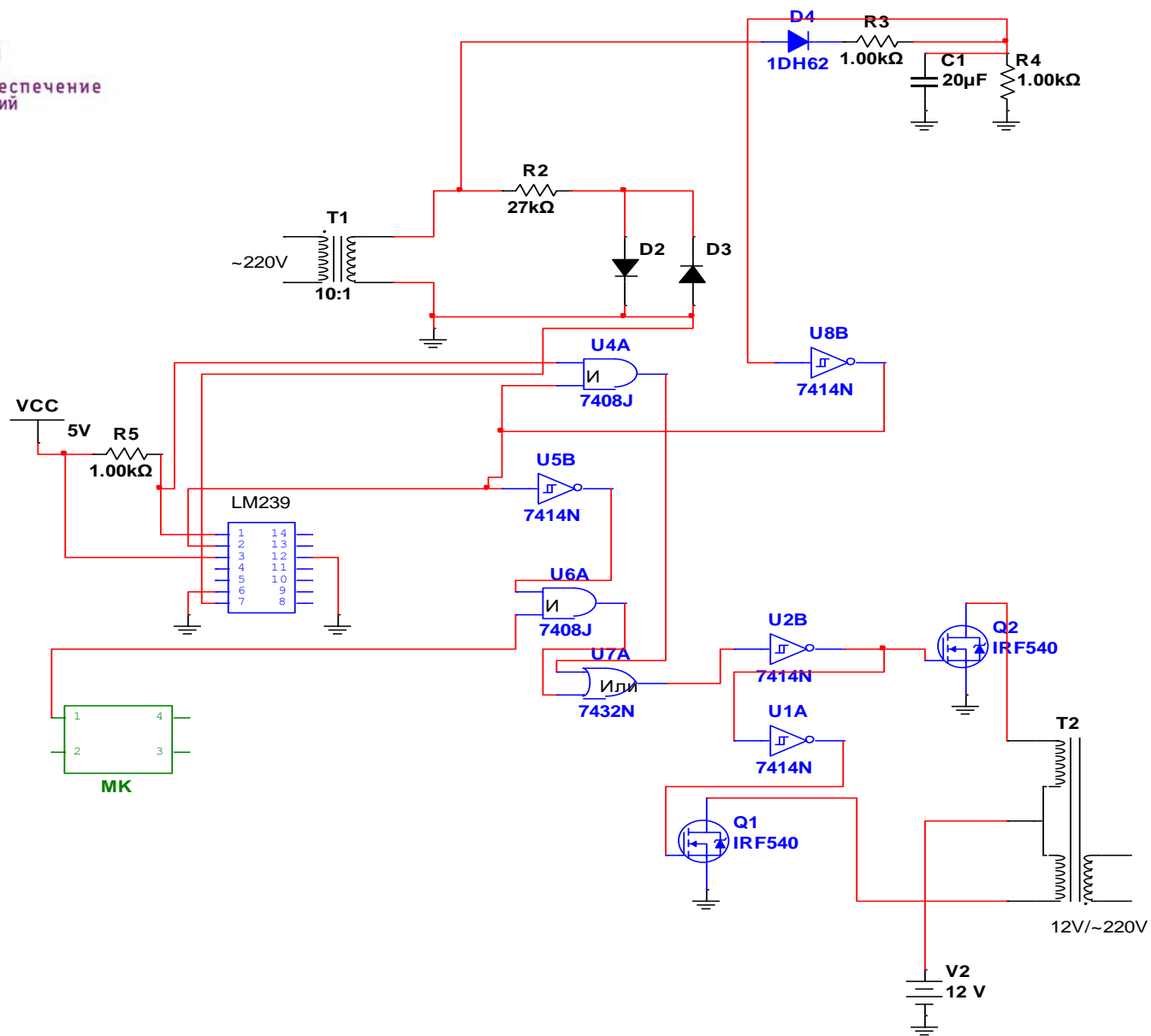
Методы решения

При работе инвертора приоритетным считается сигнал от эталонной сети, так как в этом случае необходимо обеспечить согласование и работу в общей сети параллельно включенных генераторов на общую нагрузку. Сигнал от микроконтроллера должен работать в случае исчезновения сигнала эталонной сети, в этом случае угол сдвига фаз роли не играет, так как генератор является единственным. Переключение между сигналами должно обеспечиваться собственной логикой устройства, которая должна быть выведена из микроконтроллера для повышения надежности устройства.

В связи с этим в Московском государственном техническом университете им. Н.Э. Баумана была разработана и испытана схема инвертора с автоматическим переключением режимов между управляющими сигналами инвертирования. Схема такого инвертора представлена на следующем слайде



Методы решения



Инвертор с автоматическим переключением между управляющими сигналами инвертирования



Выводы

- Развитие энергетики ВИЭ, увеличение количества генерирующего оборудования на основе ВИЭ и потребителей получаемой электроэнергии приводит к необходимости создания автономных электроэнергетических систем и, в первую очередь, в местах, удаленных от зон централизованного электроснабжения.
- Создание электроэнергетических систем на основе ВИЭ требует проведения дальнейших исследований и разработок в направлении повышения эффективности их работы, которая может быть достигнута за счет более эффективной электрогенерации и автоматизации управления генерирующими источниками, а также за счет уменьшения потерь энергии во всех звеньях системы.
- Представленные в докладе инженерные разработки Московского государственного технического университета им. Н.Э. Баумана позволяют согласовывать работу традиционного электрического генератора и источников электрогенерации на основе ВИЭ, а также интегрировать источники возобновляемой энергии в централизованные электрические системы, повышая тем самым их суммарную мощность и надежность электроснабжения.



Контакты

Кольниченко Г.И.

Московский государственный технический университет имени Н. Э.
Баумана, Мытищинский филиал (Bauman Moscow State Technical University)

E-mail: g_kolnic@mail.ru