

Функция серво- регулирования в режиме ВУ осуществляется даже при нулевой (0 Гц) скорости вращения ротора и обеспечивает момент удержания равный 150% номинального момента вращения. В процессе разгона и торможения выходная частота удерживается в течение определенных промежутков времени, поэтому они выполняются непрерывно даже при большой стартовой нагрузке.

Меры подавления гармоник аналогичны применяемым в инверторах серии 3G3HV. Инверторы 3G3FV имеют встроенный цифровой пульт управления, обеспечивающий мониторинг тех же величин, что и в инверторах серии 3G3HV и, кроме того, значение задатчика момента вращения, состояние входных клемм, состояние процесса регулирования, отклонения скорости вращения, статуса и истории ошибки и др.

В МЭИ на кафедре АЭТУС ведутся работы по внедрению частотно-регулируемых приводов для механизации и автоматизации установок в сельскохозяйственных и перерабатывающих отраслях.

Применение новых инверторов с широкими функциональными возможностями обеспечивает многофункциональность систем автоматизированного управления, высокий технический уровень, надежность и экономичность электроприводных устройств и систем.

РЕГУЛИРУЕМАЯ КОНДЕНСАТОРНАЯ УСТАНОВКА ДЛЯ КОМПЕНСАЦИИ РЕАКТИВНОЙ МОЩНОСТИ В СЕЛЬСКИХ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ СЕТЯХ 0.38 кВ. Счастный В.П., Жуковский А.И. (БАТУ)

В условиях дефицита топливно-энергетических ресурсов в Республике Беларусь, вопрос снижения потерь в электрических сетях для нее особенно актуален.

Значительная доля потерь электроэнергии в общей структуре приходится на передачу реактивной мощности по линиям различных номинальных напряжений. Перетоки реактивной мощности в электрических сетях приводят к дополнительным, не вызванным потребностями производства, потерям электроэнергии, снижению ее качества, уменьшению пропускной способности элементов электрических сетей, снижению уровней напряжения на зажимах электроприемников и другим отрицательным явлениям. Уровень реактивной мощности влияет на отклонение, колебания, несимметрию напряжения, степень искажения кривых токов и напряжений, допустимые параметры которых определены в новом ГОСТ 13109-97.

Решение данной проблемы, в значительной степени, возможно за счет рациональной компенсации реактивной мощности (КРМ) в электрических сетях различных номинальных напряжений путем включения в сеть компенсирующих устройств (КУ).

Очевидно, что в условиях рынка, где взаимоотношения между поставщиком и потребителем электроэнергии будут базироваться на полной материальной ответственности сторон, в рациональной КРМ в первую очередь, будет заинтересован потребитель. Поэтому, преимущество в установке КУ отдается электрическим сетям потребителей. Мировой опыт показал целесообразность установки более 85% суммарной мощности КУ в сетях напряжением 0.38 кВ.

Установка КУ в электрических сетях без предварительных оптимизационных расчетов, учитывающих особенности электрических сетей и характер работы потребителей, а также отсутствие и техническое несовершенство устройств автоматического управления КУ, приводит к ряду отрицательных режимов: перекомпенсации; появлению опережающих токов; перенапряжениям; более чем 5%-м отклонениям напряжения от номинального значения и др.

Высокая степень КРМ в электрических сетях 0.38 кВ достигается применением регулируемых КУ, в частности, ступенчато-регулируемых конденсаторных установок (РКУ).

Расчеты на ЭВМ, выполненные по методике и программе, разработанных авторами, показали целесообразность применения в сельских электрических сетях 0.38 кВ РКУ имеющих не более трех-четырёх ступеней регулирования, при условии предварительного обследования характера электрических нагрузок потребителей. Это позволяет уменьшить годовые потери энергии в сети на передачу реактивной мощности более чем на 85%. Коэффициент мощности в сети в суточном разрезе изменяется в пределах 0.95(инд.)...0.96(емк.), что удовлетворяет действующим требованиям. Причем, для более чем 60% времени суток коэффициент мощности близок к 1.

На кафедре Электроснабжения с.х БАТУ разработана РКУ, предназначенная для повышения коэффициента мощности в трехфазных электрических сетях 0.38 кВ и автоматического регулирования реактивной мощности.

Установка содержит секции трехфазных статических конденсаторов КМПС-0.4, регулятор реактивной мощности, аппаратуру управления, защиты и сигнализации, измерительные приборы. Расчетная стоимость установки ниже стоимости аналогов производимых в РБ, странах СНГ и за рубежом.

Управление секциями конденсаторов осуществляется регулятором, путем контроля величин реактивного тока и напряжения на шинах питания потребителей и выработки соответствующих управляющих сигналов (новизна подтверждена государственным патентным комитетом РБ).

Схема регулятора разработана на базе микропроцессора Philips и современных полупроводниковых элементов фирм Dallas, Siemens и лучших отечественных производителей, позволивших получить минимальные массогабаритные показатели и высокую надежность при относительно небольшой стоимости.

Применение микропроцессора, наряду с управлением режимом РКУ, позволяет контролировать параметры электрической сети в месте установки: напряжения, токи, фазовые углы, мощности, коэффициенты мощности и др. В основу разработки положены цифровые методы измерения электрических величин. Микропроцессор позволяет не только измерять электрические величины но и математически их обрабатывать. Все измерения и обработка информации производятся в режиме реального времени. При этом, возможна архивация измеряемых величин и их передача на расстояние (пункт диспетчерского управления и т.д.). Архитектура регулятора позволяет работать в постоянной связи с ЭВМ.

Лабораторные испытания регулятора показали, что измерительная система работает корректно. Точность измерений соответствует назначению регулятора.

При усовершенствовании программного обеспечения микропроцессора возможно применение регулятора для контроля показателей качества электроэнергии в сети, заполнения графиков нагрузок потребителей, учета, контроля, регулирования электропотребления и др., что позволит использовать регулятор в качестве ключевого элемента адаптивных систем электроснабжения потребителей.

ПОВЫШЕНИЕ НАДЕЖНОСТИ РАБОТЫ СИСТЕМ АВТОМАТИКИ ПУТЕМ УЛУЧШЕНИЯ ФОРМЫ КРИВОЙ ВЫХОДНОГО НАПРЯЖЕНИЯ ВЕНТИЛЬНОГО ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЯ ЧАСТОТЫ

Янукович Г.И., Збродыго В.М. (БАТУ)

В процессе социально-экономического развития общества происходит электрификация всех сфер человеческой деятельности, что ведет к увеличению способов применения электрической энергии, в том числе и таких, которые ухудшают ее качество. Снижение качества электроэнергии, в свою очередь, приводит к материальному ущербу на предприятиях с высокой степенью автоматизации технологических процессов, а также к ухудшению экономичности режима работы самой системы электрообеспечения.

Одним из основных показателей качества электрической энергии является коэффициент искажения синусоидальности кривой напряжения. Несинусоидальность кривой напряжения обусловлена наличием токов высших гармоник, которые, протекая по элементам электрической системы, приводят к появлению высших гармоник напряжения. Высшие гармоники напряжения и тока неблагоприятно влияют на работу электрических систем. В частности, ухудшается качество работы, а иногда появляются и сбои в работе систем автоматики, телемеханики, релейной защиты и связи.

Источниками токов высших гармоник являются элементы электрических систем с нелинейными вольт - и вебер-амперными характеристиками. К таким элементам относятся и вентильные преобразователи частоты.

Недостатки вентильных преобразователей - несинусоидальная форма кривой выходного напряжения и неуравновешенность магнитной системы трансформатора, что приводит к уменьшению коэффициента полезного действия самой установки, а также ее потребителей.

Авторами предлагается следующий способ улучшения формы кривой выходного напряжения. В трехфазно-трехфазном трехпульсном преобразователе частоты, содержащем трехфазный трансформатор, первичная обмотка которого соединена в звезду, три анодные и три катодные тиристорные группы, собранные по трехфазным нулевым схемам, выводы которых подключены к одной из фаз трехфазной нагрузки, соединенной в звезду, вторичные обмотки трансформатора, состоящие из двух одинаковых половин, размещенных на разных стержнях магнитопровода, необходимо соединить последовательно так, чтобы создаваемые ими магнитные потоки третьей и кратных трем гармоник были направлены встречно. Причем, на каждом из стержней магнитопровода размещаются половины двух различных обмоток, а сами обмотки соединяются в треугольник.