УДК 621.311

А.Г. БОБЕШКО, НТУ «ХПИ», Харьков, Украина
Г.И. МЕЛЬНИКОВ, канд. техн. наук, доц., НТУ «ХПИ», Харьков, Украина

Сравнение устройств для уменьшения колебаний напряжения в электрических сетях

Надежность и эффективность работы электрооборудования зависит от качества электроэнергии в распределительных сетях. Показатели качества нормируются государственным стандартом ГОСТ 13109-99 «Нормы качества электрической энергии в системах электроснабжения общего назначения», который определяет требования к качеству электрической энергии, питающей электроприемники, что является одним из главных условий нормальной работы электроприемников.

Каждый электроприемник предназначен для работы при определенных параметрах электрической энергии: номинальных частоте, напряжении, токе и т.п. Таким образом, качество электрической энергии определяется совокупностью ее характеристик, при которых электроприемники могут нормально работать и выполнять заложенные в них функции.

Источниками колебаний напряжения являются потребители электроэнергии с резкопеременным графиком потребления мощности (особенно реактивной). К ним относятся: электродвигатели, дуговые сталеплавильные печи, электросварка, поршневые компрессоры, мощные электропечи, выпрямители и ряд других.

Скачкообразные изменения нагрузке также вызывают включения мощных электродвигателей с большой кратностью пускового тока.При резком возрастании нагрузки происходит резкое увеличение потерь напряжения в ветвях сети, питающих эту нагрузку.

Применение подобных электроустановок приводит к значительному ухудшению качества электроэнергии, повышению технологических потерь, увеличению напряжения в сети, а также к повышению расхода электрической энергии и её потерь.

Повысить качество электроэнергии можно, применяя различного рода организационные и технические мероприятия, а также используя в сетях специально разрабатываемые устройства.

Применяются схемы, основанные на использовании сдвоенного реактора, продольная емкостная компенсация параметров линии,а также, синхронные машины. Но чаще всего в электросетях применяютсястатические компенсаторы реактивной мощности, которые являются эффективным средством снижения отклонений и колебаний напряжения.

Быстродействующие управляемые статические компенсаторы находят все более широкое применение в силу их широких возможностей. Их главное

назначение составляется в снижении колебаний напряжения; однако они обеспечивают также компенсацию реактивной мощности и снижения несимметрии напряжений.

Недостатками этих устройств – большая инерционность, которая затрудняет их использование для уменьшения колебаний напряжения, и возникновение переходных процессов, которые сопровождаются сверхтоками и перенапряжениями.

Причинами этого является недостаточное быстродействие выключателей и случайный характер момента коммутации. Указанные недостатки могут быть смещены применениям тиристорных выключателей, которые имеют большое быстродействие и предоставляют возможность управления моментами включения и выключения.

Целью работы является сравнение наиболее эффективных и перспективных устройств и способов для уменьшения колебаний напряжения, выявление их достоинств и недостатков. К таким устройствам относятся статические тиристорные компенсаторы реактивной мощности прямого и косвенного действия, а также статические компенсаторы на основе преобразователей с IGBT транзисторами.

С помощью программного пакета Matlab выполнены сравнительные экспериментальные исследования быстродействующего статического компенсатора реактивной мощности на основе преобразователя с IGBT-транзисторами и статического тиристорного преобразователя на основе управляемого реактора.

Список литературы:

1. *Черепанов В.В.* Экспериментальное исследование графиков электрических нагрузок основных производств / Бакшаева Н.С. // Сборник научных трудов ВятГТУ (№2) «Электротехника и энергетика», Киров: ВятГТУ, — 1997. — 76-79 с.

2. *Бакшаева Н.С.*Исследование влияния резкопеременной нагрузки на параметры качества электроэнергии в точке общего присоединения / Вотинцев А.В. // Сборник научных трудов ежегодной открытой всероссийской научно-технической конференции «Общество, наука, инновации», ВятГУ, Киров, 2012 г, с.84-89.

3. *Бакшаева Н.С.* Исследование влияния электроприемников с резкопеременным характером нагрузки на параметры качества электроэнергии // Сборник научных трудов I Международной научно-практической конференции «Современные исследования в области энергосбережения и повышения энергетической эффективности», ФГБОУ ВПО Юго-Западный государственный университет. 2012 г., г.Курск, с.55-59.

4. *Бакшаева Н.С.* Исследование возможности совместного питания коммунально-бытовых потребителей с резкопеременными нагрузками// Журнал «Электрика» №7 издательство ООО «Наука и технологии», 2012 г., с.4-10.