

И.Т. КАРПАЛЮК, канд. техн. наук, ХНАГХ, Харьков

А.А. КАРЮК, соискатель, ХНАГХ, Харьков

**АНАЛИЗ ПРОБЛЕМ СВЯЗАННЫХ С СОГЛАСОВАНИЕМ
ПОТРЕБИТЕЛЕЙ И ИСТОЧНИКОВ ПИТАНИЯ
ПО ОСНОВНЫМ ПОКАЗАТЕЛЯМ КАЧЕСТВА
ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ ЭНЕРГИИ**

Определены факторы, влияющие на основные показатели качества электрической энергии, поставлена важность проблемы согласования ПКЭЭ между источниками и потребителями электрической энергии.

Ключевые слова: электроприемники, источник питания, кондуктивные помехи, высшие гармоники тока, показатели качества электрической энергии, согласующие устройства.

Визначено фактори, що впливають на основні показники якості електричної енергії, поставлена важливість проблеми узгодження ПЯЕЕ між джерелами і споживачами електричної енергії.

Ключевые слова: електроприймачі, джерело живлення, кондуктивні завади, вищі гармоніки струму, показники якості електричної енергії, що погодять пристрої.

The factors affecting the main indicators of quality of electric power are determined. The importance of the problem of the indicators of quality of electric power agreement between sources and consumers of electricity is posed.

Keywords: power-consuming equipment, power supply, conducted interference, higher current harmonics, power quality indicators, matching devices.

Введение. На сегодняшний день во всем мире существуют различные стандарты напряжения. Для согласования и адаптации оборудования, создания надежной развязки между источником энергоснабжения и конечным потребителем применяются различные машины и устройства в частности согласующие трансформаторы, на которые и было обращено наше внимание. Подобные схемы включаются в электрическую сеть и используются для электрической развязки между источником и потребителем электроэнергии. Поскольку в системах электроснабжения все приборы, аппараты и другие устройства находятся в общей для них электромагнитной среде, причем любое из устройств является и источником и генератором электромагнитных помех в то же

© И.Т. Карпалюк, А.А. Карюк, 2012

время на него воздействуют электромагнитные помехи, создаваемые другими источниками. Согласующие трансформаторы применяются для согласования различных устройств к напряжению в центрах обработки информации, медицинских учреждениях для электрической развязки, для согласования источников электрической энергии.

Проблема электромагнитной совместимости стала актуальной еще в середине прошлого века, особенно для систем передачи информации, и выдвигается на первый план во всех областях производства, передачи и распространения электроэнергии. Ввиду увеличения количества специфических потребителей и их требований к качеству электрической энергии электрические сети усложняются: введением в эксплуатацию вентильных преобразователей, мощных электроприводов, высокой степенью автоматизации и компьютеризации производства, введением нескольких источников (автономных) электрической энергии в общую сеть, обостряют проблему электромагнитной совместимости в энергосети Украины и не только.

В системах электроснабжения промышленных предприятий зачастую внимание уделяется кондуктивным помехам, которые в сетях низкого напряжения регламентируются ГОСТом 13109-97, он включает далеко не все искажения, которые возникают в электрических сетях, их принято называть показателями электромагнитной совместимости. Поэтому проблема электромагнитной совместимости является одной из важнейших составляющих показателей качества электрической энергии.

В статье рассматриваются основные электроприемники (ЭП) влияющие на качество электрической энергии. Наиболее характерными типами ЭП, широко применяющимися на предприятиях различных отраслей промышленности, являются электромашины и установки электрического освещения, электротермические установки, а также вентильные преобразователи, служащие для преобразования переменного тока в постоянный. Постоянный ток на промышленных предприятиях применяется для питания двигателей постоянного тока, для электролиза, в гальванических процессах, при некоторых видах сварки и т.д.

Бытовые ЭП имеют тоже довольно широкий спектр разнородных потребителей, это пассивные потребители активной мощности (лампы накаливания, утюги, обогреватели и электроплиты); ЭП с асинхронными двигателями работающие в трехфазном режиме (приводы лифтовых установок, насосы водоснабжения, отопления, системы вентиляции); ЭП с коллекторными приводами (дрели, болгарки, пылесосы); сварочные агрегаты переменного и постоянного тока; выпрямительные устройства (для зарядки аккумуляторов); радиоэлектронная аппаратура (телевизио-

ры, компьютеры); высокочастотные установки (СВЧ печи); люминесцентные лампы. Воздействие отдельного бытового ЭП незначительно, но в совокупности они существенно влияют на питающую сеть.

Качество электрической энергии зависит от многих технологических процессов в электроэнергетической системе – высшие гармоники тока, источниками которых являются как электроприемники с нелинейной вольтамперной характеристикой, так и элементы электроэнергетической системы.

Проблема обеспечения надлежащего качества электрической энергии, актуальна, как в нашей стране, так и за ее пределами. Объясняется это постоянно растущим внедрением силовых энергопотребителей, что способствует возрастающему влиянию высших гармоник тока на работу как промышленных и бытовых электроприемников, так и на электрооборудование систем электроснабжения и электрических сетей высокого напряжения. В литературе вопросу согласования показателей качества электрической энергии между источниками и потребителями уделено мало внимания, поэтому стоит проблема рассмотрения спектра существующих согласующих устройств.

Высшие гармоники в системах электроснабжения нежелательны по нескольким причинам: это обуславливается дополнительными потерями в электрических машинах, трансформаторах и сетях; усложняется компенсация реактивной мощности в батареях конденсаторов; сокращается срок службы изоляции электрических машин и сам срок работы машин; ухудшается работа автоматики и связи.

Актуальной становится проблема согласования нескольких источников питания и потребителей в одной электрической сети, особенно это касается в сетях низкого напряжения, если в этих сетях используется основная энергетическая сеть и к ней подключаются собственные, альтернативные, генерирующие электрические мощности.

Ввиду негативно влияющих составляющих показателей качества, высших гармоник, генерируемых нелинейными и высокочастотными потребителями возникает необходимость по принятию мероприятий способствующих улучшению электромагнитной обстановки в электрических сетях общего назначения.

Способов решения данной проблемы много. Наша работа была посвящена исследованию малогабаритного согласующего устройства (для обеспечения согласования помехочувствительных электроприемников) и его технических характеристик.

Современные условия постоянно диктуют новые условия к приборам и их свойств, мощностей и размеров. Малогабаритность была

определена исходя из развития требований потребителей, мобильной революции произошедшей в 2007 году: приборы должны быть не только простыми в обращении, надежными, износостойчивыми, долговечными, но и небольших размеров. Иными словами, современные приборы должны быть малогабаритными, поскольку в нынешнее время идет стремительная тенденция к минимизации приборов и устройств, без снижения их мощностей, качеств и свойств. Относительно небольшой вес, габариты, значительно сокращает расходы материалов на производство таких приборов и влечет за собой ряд преимуществ: это экономический эффект, компактность, удобство при транспортировке, возможность установки в любые ячейки производства без их особого конструктивного изменения и т.д.

Список литературы: 1. *Гуляев Е.Н.* Электромагнитная совместимость полупроводниковых преобразователей с сетью при питании нагрузки с нелинейной вольт-амперной характеристикой. 2. *Сидоров И.Н.* Малогабаритные трансформаторы и дроссели. Справочник. Издательство: Радио и связь. – 1985 г. 3. <http://boni2.narod.ru/s3/ur-687.html> – Согласующие устройства на ферритовых магнитопроводах. 4. <http://www.ngpedia.ru/id522463p1.html> – Большая энциклопедия нефти и газа.

Поступила в редколлегию 02.11.2012



Карпалюк Игорь Тимофеевич, доцент, кандидат технических наук. Защитил диплом инженера в Харьковской национальной академии городского хозяйства в 1993 г. Диссертацию кандидата по специальности светотехника та источники света в 1998 г. "Информационных систем и технологий в городском хозяйстве" Харьковской национальной академии городского хозяйства с 2002 г. Интересы связаны экономией электроэнергии, информационными технологиями и электрическими аппаратами на энергосберегающих технологиях.



Карюк Андрей Александрович, ассистент. Защитил диплом магистра электротехнических систем электропотребления Харьковской национальной академии городского хозяйства в 2009 г. Защитил диплом специалиста по специальности "Менеджмент организаций". Ассистент кафедры "Информационных систем и технологий в городском хозяйстве" Харьковской национальной академии городского хозяйства. Интересы связанные с проблемами экономии электрической энергии, альтернативные источники энергии, ИТ технологии.