

*А.И. ТУРМАНИДЗЕ*, *А.В. ЕРЕСЬКО*, канд. техн. наук, доцент

### **Применение цифровых систем управления силовыми активными фильтрами**

Современные преобразователи все чаще находят применение в различных областях электротехники. Среди них различного рода преобразователи такие как регулируемый электропривод, источники питания технологических установок, и другие преобразовательные устройства. Мощность отдельных преобразователей может превышать десятки мегаватт. К тому же продолжают использоваться преобразователи переменного тока в постоянный, которые используют диодные или тиристорные приборы, а также другие потребители реактивной энергии (электродвигатели и т.п.). Следствием использования подобных преобразователей является существенное снижение как коэффициента мощности, так и искажения формы питающей сети. Со времен появления систем переменного тока принимались меры для компенсации реактивной мощности. Основными техническими средствами, с помощью которых на протяжении долгого времени, осуществлялась компенсация реактивной мощности, на промышленных предприятиях были статические конденсаторы, синхронные двигатели, синхронные компенсаторы, компенсационные преобразователи [1].

Развитие преобразовательной техники идет путем расширения функциональных возможностей преобразователей электрической энергии и систем на их основе, направленной на снижение генерируемых искажений в сеть. Растущие требования к качеству электрической энергии [4], поставляемой потребителям, при одновременном росте реактивных и нелинейных нагрузок, подключенных к энергетической системе, приводят к необходимости использования преобразователей, выполняющих помимо основных функций, компенсацию реактивной мощности.

Повышение сложности задач, решаемых с помощью преобразователей электрической энергии, требует управления с использованием новых, более сложных алгоритмов управления. Усложнение алгоритмов управления преобразователями электрической энергии, повышение требований к функциональности и размерам систем управления и послужило причиной перехода к цифровым системам управления. Особенностью цифровых систем является высокая гибкость и низкая стоимость, что позволяет возлагать на них широкий спектр задач, в том числе и задачи улучшения качества потребляемой энергии.

В последнее время для подавления неактивных составляющих мощности находят применение силовые активные фильтры (САФ). Особенностью работы САФ в системах электропитания является необходимость подавления токов/напряжений с предопределенными частотами – гармоник основной

частоты. Широкий спектр подавляемых гармоник делает целесообразным использование распределенного САФ [3], состоящего из ряда силовых активных фильтров, каждый из которых подавляет гармоники своего частотного диапазона. Система распределенной фильтрации и АЧХ каждого из САФ приведены на рис. 1.

Совместная работа нескольких САФ позволяет выбрать оптимальный рабочий диапазон частот, мощность, схемные решения и применяемую элементную базу для каждого САФ по критериям минимума потерь, стоимости и т.д.[лит] При совместной работе нескольких активных фильтров большую роль играет согласование их АЧХ и ФЧХ в перекрывающейся области их полос пропускания (область «а» на рис. 1) [2]. Формирование этих характеристик производится системой управления.

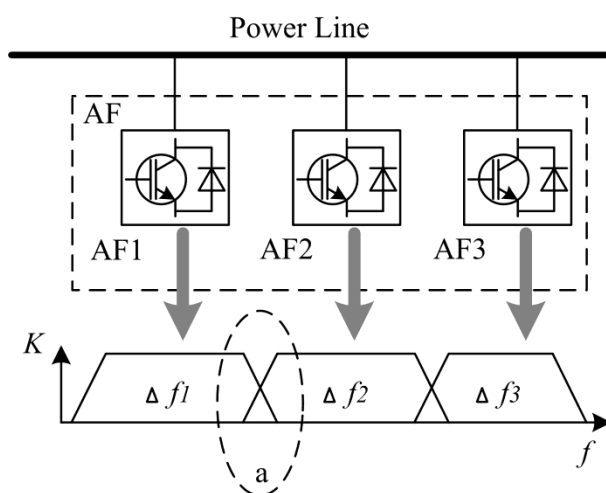


Рис. 1 – Схема распределенного САФ

Таким образом, работы направленные на расширение возможностей цифровых систем управления САФ являются актуальными и требуют дополнительных исследований.

#### Список литературы:

1. И. Ф. Домнин, Г. Г. Домнин, Е. И. Сокол "Перспективы применения полупроводниковых компенсаторов реактивной мощности в сетях электроснабжения промышленных предприятий." "Технічна електродинаміка" тематичний випуск. Силова електроніка та енергоефективність Ч.1. с.с. 37-42, 2002
2. V. V. Zamaruiev - "The use of the Dirichlet Kernel in the Control Systems of Active Filters for Industrial Power Line" IEEE 2013.
3. Замаруев В.В. Распределенная система активной фильтрации// Технічна електродинаміка Тематичний випуск: Силова електроніка та енергоефективність. Ч. 3. -К.: Інститут електродинаміки НАН України, 2012. С. 18-21
4. "Harmonic Limits" IEEE Std 519-1992.