

АДАПТИВНАЯ СИСТЕМА ФАЗОВОЙ синхронизации АКТИВНОГО СИЛОВОГО ФИЛЬТРА НА ОСНОВЕ НЕЙРОСЕТЕВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

Первенёнок Р.Е., Сицко А.Л., Каледа А.Е.
Военная академия Республики Беларусь

Аннотация:

Современная силовая электроника позволяет создавать системы коррекции качества питающего напряжения на основе параллельных активных фильтров (АФ).

Текст доклада:

Принцип действия АФ основан на анализе гармоник тока или напряжения нелинейной нагрузки и генерации в систему электроснабжения таких же гармоник тока или напряжения, но с противоположной фазой. Основное отличие разрабатываемых систем заключается в применяемых алгоритмах определения параметров тока компенсации, которые зачастую имеют высокую стоимость технической реализации и сложную систему управления. Качество компенсации зависит от применяемого метода формирования задающих воздействий на силовую часть.

Процесс синхронизации важен для систем компенсации, так как ошибки синхронизации могут значительно снизить эффективность работы системы или даже привести к аварии. В большинстве случаев устройство синхронизации находится вне замкнутого контура регулирования системы управления АФ, и поэтому любой дестабилизирующий фактор со стороны напряжения системы электроснабжения приводит к отклонению ее выходных характеристик.

В последние годы значительное внимание уделяется разработке методов управления, основанных на использовании нейронных сетей.

Для адаптивной системы фазовой синхронизации была применена адаптивная линейная нейронная сеть – Адалине (Adaptive linear neuron), предложенная Б. Уидроу [1].

Структура адаптивной линейной нейронной сети (АЛНС) представлена на рисунке 1. Первым этапом выделения высших гармоник АЛНС является генерация входного вектора X . Этот вектор состоит из комбинации синусоидальных и косинусоидальных составляющих тока или напряжения на частоте основной и высших гармоник. Далее измеряется ток нелинейной нагрузки и подается в качестве целевого сигнала. Затем настраиваются весовые коэффициенты w . Во время каждой итерации выход АЛНС сходится к целевому сигналу, постоянно обновляя весовые коэффициенты с помощью алгоритма обучения. В конечном итоге, после достаточного количества итераций, АЛНС будет сходиться с минимально допустимой ошибкой. Таким образом, можно выделить высшие гармоники тока и напряжения.

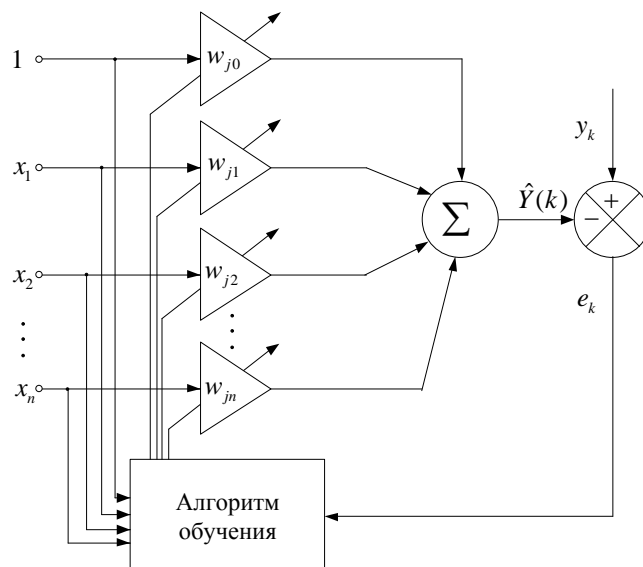


Рис.1. Структура адаптивной линейной нейронной сети

Результаты имитационного моделирования АФ с адаптивной системой синхронизации позволяют сделать вывод о том, что ошибка оценки фазы менее 0,5 градуса, что лучше по сравнению с уже существующими способами. Эффективность применения адаптивной системы синхронизации в системе управления, дает возможность оперативно реагировать на динамические изменения нагрузки, что характерно для работы современного функционального оборудования. Вычисления возможно проводить в режиме реального времени.

Литература:

1. Уидроу, Б. Адаптивная обработка сигналов: пер. с англ. М.: Радио и связь, 1989. – 440 с.