

Исследование эффективности применения силовых активных фильтров для компенсации реактивной мощности и симметрирования сетевых токов

Збродыга В.М., Зеленкевич А.И., Кулаковский Д.А.

УО «Белорусский государственный аграрный технический университет»

С появлением силовых активных фильтров и их промышленным освоением стало возможным не только осуществлять компенсацию реактивной мощности и мощности искажений, потребляемых из четырехпроводной трехфазной сети переменного напряжения линейными и нелинейными трехфазными активно-реактивными нагрузками, но и одновременно симметрировать сетевые фазные токи [1; 2]. Несмотря на техническую эффективность практическое внедрение сдерживается недостаточностью существующих исследований энергоэффективности их применения.

Авторами проведен анализ электромагнитных процессов в упрощенной схеме силовых активных фильтров с релейно-векторным регулированием и количественная оценка коэффициента мощности, несимметрии сетевых фазных токов и снижения сетевых потерь мощности, достигнутых с использованием данной схемы силовых активных фильтров при питании несимметричных нелинейной и линейных нагрузок.

Исследования свидетельствуют об эффективности симметрирования сетевых фазных токов и компенсации реактивной мощности и мощности искажений с использованием указанного силового активного фильтра, что подтверждается следующими показателями: сетевым коэффициентом мощности, составляющим для линейных нагрузок не менее 0,99, а для нелинейной нагрузки – не менее 0,98; общим сетевым коэффициентом гармоник тока не более, чем 3,7% – для линейных нагрузок или 6,5% – для нелинейных нагрузок. Установлено, что с помощью указанных регулирования и схемы достигается энергосбережение, характеризующееся значениями коэффициента снижения потерь мощности в пределах от 0,23 до 0,45. При этом становится возможным (с учетом существенного уменьшения тока в нейтрали) снижение сечения нейтрального провода сети.

Литература:

1. Peng F. Harmonic and reactive power compensation based on the generalized instantaneous reactive power theory for three-phase four-wire systems // IEEE Trans Power Electronics. – 1998. – Vol. 13, N 6. – P. 1174–1181.
2. Pettersson S. Applying an LCL-filter to a four-wire active power filter // 37th IEEE Power Electronics Specialists Conference. – 2006. – June, 18–22. – P. 1413–1419.