

**Е. И. Г о л ь д ш т е й н, И. М. К а ц** (Томск, ТПУ). **Функциональный контроль линий электропередач по массивам мгновенных значений токов и напряжений.**

При эксплуатации электрооборудования электростанций и подстанций приходится обращать особое внимание на вопросы их надежности и безопасности. Эта проблема в настоящее время приобретает все большую остроту, так как очень большой процент электрооборудования уже выработал нормативный ресурс. Один из важнейших факторов, обеспечивающий безопасность и надежность работы оборудования, — применение систем функционального контроля (ФК) этого оборудования для распознавания повреждений на ранней стадии их развития, еще до срабатывания устройств релейной защиты.

Задачей ФК линий электропередачи (ЛЭП) является мониторинг ее технического состояния в рабочем режиме без вывода из эксплуатации. ФК ЛЭП может быть реализован двумя способами: путем непрерывного контроля первичных параметров ее схемы замещения (ПСЗ) (активных и реактивных сопротивлений продольных и поперечных ветвей) по синхронизированным измерениям массивов мгновенных значений (ММЗ) токов и напряжений в начале и в конце ЛЭП по процедурам, описанным в [1]: путем непрерывного контроля ее входного сопротивления по ММЗ токов и напряжений в начале ЛЭП.

Определение ПСЗ ЛЭП тесным образом связано с задачей измерения углов сдвига, фаз (УСФ) между токами, напряжениями, токами и напряжениями. В простейшем случае, когда сигналы синусоидальной формы, УСФ между ними является постоянной величиной и определяется как разность начальных фаз анализируемых сигналов. При многочастотных сложных сигналах приходится представлять их в виде суммы гармонических составляющих, каждая из которых характеризуется своей амплитудой и фазой. Тогда УСФ между анализируемыми сигналами обычно характеризуется разностью фаз первых гармоник этих сигналов. Как показали исследования авторов, для определения УСФ при решении задач ФК, целесообразно использовать разность моментов времени нулевых переходов между исследуемыми сигналами. Использование такого подхода позволяет значительно сократить вычислительные затраты и уменьшить требования к применяемым программно-аппаратным решениям. Для реализации данного подхода были разработаны методы определения УСФ, основанные на интерполяции сигналов и разложении сигналов в ряд Фурье [2].

Анализ работоспособности предлагаемых способов ФК ЛЭП проводился путем математического моделирования в среде Matlab. Как показали исследования, и первый и второй подход к ФК ЛЭП обеспечивают независимость от режима ее работы и требуемую чувствительность к изменениям параметров ЛЭП, вызванных различными ее повреждениями.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Диагностирование электротехнических цепей./ Под редакцией Е. И. Гольдштейна, Н. Л. Бацевой, Д. В. Джиумика, Ю. П. Усова. Томск: ТПУ, 2006, 152 с.
2. *Гольдштейн Е. И., Кац И. М.* Определение угла сдвига фаз между двумя несинусоидальными сигналами, представленными цифровыми отсчетами. — Изв. ВУЗов. Физика. 2007, № 10, с. 66–71.