

МОДЕЛИРОВАНИЕ ФИЗИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ АВАРИЙНЫХ РЕЖИМОВ ВОЗДУШНЫХ ЛИНИЙ ЭЛЕКТРОПЕРЕДАЧИ

Литвин И. И., Шилин А. А.

Волгоградский государственный технический университет, Россия, 400120, г. Волгоград, ул. Елисеева, д. 15, кв. 162, 89178438408,
<mailto:Litvin-ivan@yandex.ru>

Одной из актуальных проблем отечественной энергетики является регистрация аварийных режимов воздушных линий электропередачи и определения мест повреждения. На основе статистического исследования установлено, что наиболее частым видом повреждений в сетях с изолированной нейтралью является замыкание одной фазы на землю. Причиной замыкания могут быть перекрытия или обрыва провода ВЛ, из-за гололедных или ветровых нагрузок, контакт фазных проводов с деревьями в ветреную погоду, повреждения транспортными средствами и набросов различных предметов на провода. Кроме того, в настоящее время часто причиной аварийных режимов систем электроснабжения является умышленный обрыв проводов с целью их кражи.

Для протяжённых линий электропередачи актуальной является проблема оперативного поиска места повреждения. Существуют методы, которые были основаны на локализации координат места повреждения с помощью измерения времени возврата отражённого сигнала в случае обрыва или короткого замыкания на линии. Однако эти методы не позволяют точно и надёжно определять повреждения линий. Предлагается оснащать участки линий электропередачи датчиками диагностики аварийных и предаварийных режимов и производить их опрос. Наиболее оптимальным средством передачи данных от датчиков можно осуществить с помощью средств беспроводной передачи данных.

Предлагается использовать стандартное решение беспроводной передачи данных GSM 900/1800 и средства беспроводной передачи данных в диапазоне частот 400 – 470 МГц. К преимуществам средств связи GSM следует отнести простоту разработки и эксплуатации оборудования. Недостатки средств связи GSM следующие: отсутствие связи при большой загруженности базовых станций, наличие участков линий электропередачи находящихся вне зоны покрытия сетей GSM. Применение средств радиосвязи диапазона 400 – 470 МГц позволяет организовать передачу данных при выходной мощности передатчиков до 30 Вт и применении направленных антенн на расстояние не менее 100 км. Диапазон частот в 70 МГц позволяет организовать бесконфликтную работу с другими службами, работающими в этом диапазоне. Кроме того, данные средства связи лишены недостатков, присущих средствам связи GSM.

По каналам связи передаётся информация о состоянии линии электропередачи, а, именно, данные о ветровой нагрузке, об оледенении проводов, обрыве или коротком замыкании линии электропередачи. Основной проблемой является разработка датчиков аварийных и предаварийных режимов работы линии электропередачи. Очевидно, что для разработки датчиков необходим анализ физических процессов, возникающих в аварийных и предаварийных режимах работы линий электропередачи. Например, при обрыве или коротком замыкании возникает изменение электромагнитного поля на этом участке. При возрастании нагрузки на провода от гололёда или увеличении ветровой нагрузки возрастает механическое напряжение в опорных линиях и проводах.

Проведённый анализ аварийных и предаварийных режимов позволили получить основные математические модели физических процессов, на основе которых разрабатываются и совершенствуются датчики диагностики электрических сетей.