**Обрыв проводов**

Воздушные линии электропередачи являются важной частью системы, предназначенной для производства, преобразования, передачи и потребления электрической энергии.

Мероприятия, приводящие к снижению частоты аварий в работе энергосистемы и дающие возможность оперативно диагностировать и устранять причины нарушений работоспособности ВЛ, являются в настоящее время актуальным и необходимым направлением модернизации и технического перевооружения энергосистемы.

Статистика по интенсивности и частоте отказов по элементам воздушных линий электропередачи показывает, что повреждение проводов и тросов является причиной около половины случаев технологических нарушений.

Основные причины повреждения ВЛ следующие:

- перенапряжения (коммутационные и атмосферные), вызывающие пробои изоляционных промежутков, перекрытие, а иногда и повреждение изоляции;

- изменение температуры окружающей среды, понижение или повышение которой приводит к изменению угла провеса, механического напряжения в точках закрепления или габаритов и изоляционных расстояний ВЛ;

- ветровые нагрузки, увеличивающие тяжение проводов и тросов и механические напряжения их материала за счет возникновения дополнительной горизонтальной силы;

- образование гололеда на проводах, значительно увеличивающее механическую нагрузку за счет дополнительных вертикальных сил;

- вибрация и «пляска» проводов, приводящие к многократным перегибам проволок проводов и тросов, «усталости» материала проводов, разрывам отдельных проволок около мест закрепления провода близко к зажимам, ослаблению сечения проводов и их обрыву;

- загрязнение воздуха, наличие большого количества частиц в котором при оседании на влажной изоляции приводит к ее ослаблению, создавая проводящие каналы.

Обрыв провода является распространенной причиной аварийных ситуаций в электрических сетях и относится к устойчивым (не способным к самоустранению) повреждениям.

Наибольшую опасность представляют линии электропередач электрических сетей, работающих в режиме изолированной нейтрали, при котором однофазное замыкание на землю (падение провода на землю) не приводит к обесточиванию линии. Высоковольтные линии напряжением 6, 10, 35 кВ в сетях с изолированной нейтралью после обрыва и падения провода могут находиться в работе некоторое время до момента обнаружения повреждения.

В электрических сетях напряжением 110 кВ и выше любое замыкание на землю является аварийным режимом и обычно отключается быстродействующими защитами. Тем не менее авария в таких сетях приводит к серьезным технологическим нарушениям, сказывающимся на работе энергосистемы, поэтому быстрые обнаружение и определение причины аварии также важны.

Задача отыскания повреждения в электрической сети сводится к определению поврежденного элемента и места повреждения в нем, то есть топографической точки расположения места повреждения. В тех случаях, когда повреждение приводит к короткому замыканию, участок сети отключается защитными коммутационными аппаратами и возникает задача определения места повреждения в кратчайшие сроки.

Назначением программно-аппаратного комплекса нашего производства является предоставление возможности контроля состояния линий электропередач в реальном режиме времени, получение данных измерений основных физических параметров линии, информирование о возникновении аварийных ситуаций, информирование о развитии процессов, способных привести к аварийной ситуации, а также прогнозирования вероятности возникновения аварийной ситуации.

Модуль, разработанный совместно с филиалом ПАО «Россети Центр и Приволжье» - «Тулэнерго» в рамках научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ, предназначен для установки на удаленных объектах воздушных линий электропередач, где необходима дистанционная диагностика ВЛ. Диагностика ВЛ осуществляется посредством непрерывного автоматического дистанционного мониторинга эксплуатационных параметров проводов ВЛ.

Обрыв провода – аварийная ситуация, которая распознается системой с использованием критерия «увеличение угла провеса» (по умолчанию – 3 градуса за 10 минут, параметры могут изменяться пользователем для адаптации к конкретным ВЛ). Дополнительный критерий, который используется для определения аварийной ситуации, ‒ падение тока до нуля (отключение линии защитным устройством по КЗ). Этот параметр не является обязательным и не активируется при работе устройств в сетях с изолированной нейтралью.

При регистрации данной аварийной ситуации, уведомление о ней рассылается по регламентированному списку контактов, генерируется уведомление в Web-интерфейсе и формируется сообщение в ОИК диспетчерской службы в протоколе МЭК 60870-5-104 либо в других, установленных регламентом предприятия.