

УДК 621.316.925

ИНДИКАТОРЫ ЗАЩИТЫ ОТ КОРОТКОГО ЗАМЫКАНИЯ ДЛЯ ВОЗДУШНЫХ ЛИНИЙ 6-35 КИЛОВОЛЬТ

Айбулатов Алексей Андреевич

Айбулатова Кристина Альбертовна

Садыков Айзат Анзалифович

студенты 1 курса магистратуры

кафедра электромеханики факультет авионики, энергетики и инфокоммуникаций

Уфимский Государственный Авиационный Технический Университет, г. Уфа

Аннотация. Индикаторы короткого замыкания являются отличным способом определения места повреждения на воздушных линиях 6-35 кВ, снижающие время определения места повреждения, что в свою очередь уменьшает время воздействия токов короткого замыкания.

Ключевые слова: индикаторы, воздушные линии, короткое замыкание.

В настоящее время в распределительных сетях Республики Башкортостан широко стоит проблема контроля состояния воздушных линия электропередач 6-35 кВ. Для решения данной проблемы было предложено использование индикаторов короткого замыкания.

Для быстрого обнаружения и ограничения участка воздушной линии, где произошло схлестывание фазных проводов или падение провода на землю используют индикаторы короткого замыкания. Они в свою очередь сокращают время обнаружения повреждений и устранения неисправностей на воздушной линии за счет ограничения участков воздушной линии и уменьшение протяженности участка для обхода. Из этого следует, что уменьшаются потери энергокомпаний, которые связаны с недоотпуском электроэнергии и штрафных санкций со стороны потребителя[1].

Устройства, которые монтированы на опоре или одном фазном проводе воздушной линии, в регулярном режиме измеряют напряжения в фазных проводах и текущее мгновенное значение токов, вычисляют значения амплитуд напряжений и токов и сравнивают значения с уставками. Индукционными датчиками происходит измерения значений тока, выполненными в виде ферромагнитных сердечников, емкостными датчиками – напряжение. Два этих датчика расположены в герметичном корпусе устройства и являются бесконтактными. Данные с датчиков обрабатываются встроенным контроллером, алгоритм управления которым позволяет отобрать из потока данных именно те, которые указывают на чрезвычайную ситуацию. При превышении заданных значений устройства запускают аварийную индикацию, соответствующую типу аварии (межфазное короткое замыкание или однофазное замыкание на

землю) с помощью сверхярких светодиодов или мигалок с отражающим покрытием, а также сохраняют параметры аварии в память [2].

Данные с приборов определяются визуально (сверх яркие светодиоды можно увидеть за 100 м до стойки опоры, где установлены индикаторы, в ясный день), получать с помощью портативного пульта дистанционного управления по радиоканалу ближней связи или, в случае если эксплуатируются устройства, оснащенных дальним радиоканалом (GSM или спутниковой сетью), можно использовать вывод данных об аварии и ее параметрах на дисплей пульта управления, что даст дежурному диспетчеру отправить аварийную бригаду непосредственно на место чрезвычайного происшествия. Чтобы настроить устройства, необязательно снимать их с опоры, можно воспользоваться пультом дистанционного управления, например, в зависимости от настроек индикация аварии может останавливаться при подаче напряжения на воздушную линию, через определенный интервал (заданный с пульта дистанционного управления) или вручную с помощью пульта дистанционного управления.

Наборы индикаторов монтируются на некотором расстоянии между собой по трассе ЛЭП (около 1,5 км), а также в начале каждой отпайки от ВЛ. Нахождение места повреждения производится путем проверки по порядку состояния всех индикаторов, начиная с питающей подстанции. В течении продвижения от ПС все индикаторы, находящиеся до точки повреждения, будут указывать на повреждения светодиодами или мигалками с светоотражающим покрытием, а индикаторы, находящиеся после точки повреждения, будут "молчать". Таким образом, можно быстро найти район, где произошла авария. Если авария произошла на отводной линии от ЛЭП, то индикаторы, монтированные в начале соответствующего отвода, указывают на нее - эту отпайку можно отключить и произвести осмотр, не затрагивая функциональность остальной линии.

В настоящее время появляется перечень новых индикаторов короткого замыкания, отличающиеся методами измерения данных с ЛЭП. Они могут чувствовать и реагировать на очень маленькие значения тока длительного замыкания или короткого замыкания, методами электроснабжения приборов, методами связи и индикации. Светоотражающие шторы, сверх яркие светодиоды, передачу данных по сетям GSM, ближний радиоканал, проводную связь (с использованием протоколов MODBUS или IEC для индикации и передачи данных об авариях-60870-5-104), передачу данных непосредственно от индикатора к индикатору с использованием самоорганизующейся сети, релейные выходы могут использовать устройства ИКЗ. Различные модификации устройств позволят выбрать оптимальную модель для решения вашей задачи исходя из таких параметров как: параметры линии электропередачи (длина ВЛ, наличие и количество припоев, рабочий ток, типовые токи в межфазных и однофазных цепях), наличие в

районе расположения вашей линии электропередачи стабильной мобильной связи, необходимость интеграции данных в систему верхнего уровня и др.

Современные индикаторы производятся во многих странах мира. Большинство индикаторов импортируется из Китая. Данные приборы нашли широкое распространения в распределительных сетях Башкортостана, Татарстана, Московской области. Они позволяют довольно сильно уменьшить коммерческие потери в сетях и анализироваться текущее состояние участков сети.

Список литературы:

1. Электронный ресурс. <https://dic.academic.ru>. - (Дата обращения: 22.07.2019)
2. Шабад М.А., Расчеты релейной защиты и автоматики распределительных систем, Санкт Петербург – 2003.