

Система определения мест повреждения ВЛ 6-35кВ

А.В. Рекеев

заведующий сектором разработок

ООО «Релематика», Россия, Чебоксары

В статье «Система определения мест повреждения воздушных линий электропередачи 6-35 кВ» описывается разработанная ООО «Релематика» система определения поврежденного участка сети 6-35 кВ, позволяющая повысить показатели надежности электроснабжения. Указывается актуальность разработки, ее уникальность, подробно описывается назначение и принцип работы каждого из элементов системы.

Ключевые слова

система ОМП, индикатор повреждения воздушной линии, трансмиттер, устройство шунтирования замыканий, геоинформационная система ОМП

Нефтяная и газовая промышленность являются крупными потребителями электрической энергии. Электрические сети (далее — ЭС) систем электроснабжения являются основным звеном энергообеспечения технологических объектов нефтяной и газовой промышленности. Как правило, ЭС характеризуются большой протяженностью и разветвленностью, а также возникновением значительного количества повреждений по причине атмосферных и природных воздействий, старения изоляции и износа оборудования, по вине сторонних организаций. Оперативное определение места повреждения (далее — ОМП) является одной из важных задач, направленных на повышение надежности электроснабжения, которая может быть решена при помощи системы ОМП, разработанной ООО «Релематика». Данная система способна в масштабе реального времени определить поврежденный участок ЛЭП с коротким замыканием (далее — КЗ) или однофазным замыканием на землю (далее — ОЗЗ) и проинформировать оперативно-ремонтный персонал (рис. 1).

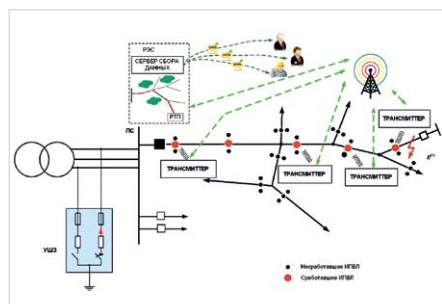


Рис. 1 — Структура системы ОМП



Рис. 3 — ИПВЛ и трансмиттер, установленные на ВЛ 10кВ



Рис. 4 — УШЗ, установленные на двухсекционном РУ 10кВ

В состав системы входят (рис. 2):

- индикаторы повреждения воздушных линий (ИПВЛ);
- трансмиттеры;
- устройства шунтирования замыканий (УШЗ);
- программно-технический комплекс «Геоинформационная система ОМП» (ПТК «ГИС ОМП»).

ИПВЛ устанавливаются непосредственно на провода ЛЭП (рис. 3) на развилках, через определенное расстояние вдоль протяженных или на границах труднодоступных участков, а также на границе балансовой принадлежности. ИПВЛ может монтироваться как на голый провод, так и на самонесущий изолированный провод без снятия напряжения с ЛЭП.

ИПВЛ срабатывает при протекании через него тока КЗ (рис. 1). При срабатывании ИПВЛ активирует светодиодную индикацию и передает информацию в трансмиттер. По принципу действия ИПВЛ не срабатывает при набросах токов нагрузки, бросках тока намагничивания, внешних КЗ. ИПВЛ срабатывает только при внутренних КЗ (КЗ на контролируемом участке). При внутреннем КЗ происходит наброс тока и его последующий спад до нуля, характеризующий отключение контролируемого участка. В свою очередь при внешнем КЗ происходит отключение удаленного выключателя, а ЛЭП остается под напряжением. В ИПВЛ реализован самовозврат



Рис. 2 — Элементы системы ОМП

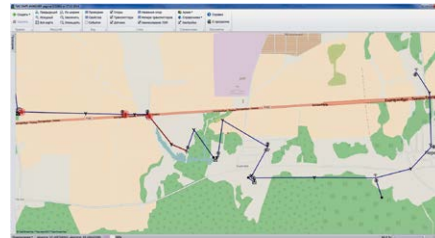


Рис. 5 — Программный продукт топографического ОМП

по времени или по восстановлению напряжения линии. Питание ИПВЛ осуществляется от тока линии и от заменяемых батарей со сроком службы не менее 8 лет в ждущем режиме.

Уникальность системы ОМП заключается в способе детектирования ОЗЗ. Для обеспечения срабатывания ИПВЛ при ОЗЗ в сетях с изолированной или компенсированной нейтралью применяется УШЗ, которое устанавливается на секции питающей подстанции (рис. 1, рис. 4). По факту возникновения ОЗЗ (появление напряжения ЗУО) УШЗ подключает высокоомный резистор, который увеличивает на короткое время ток в поврежденной фазе на величину до 50 А. Такой алгоритм позволяет определять место возникновения ОЗЗ со 100%-ной селективностью и надежностью.

Трансмиттеры монтируются на опору вблизи ИПВЛ (рис. 3). Их питание осуществляется от встроенного аккумулятора, подзарядка которого осуществляется от солнечной батареи. Функция трансмиттера заключается в передаче информации, полученной от ИПВЛ, в головной центр посредством каналов сотовой связи.

Обработку поступающей информации от ИПВЛ осуществляет ПТК «ГИС ОМП» (рис. 5). Комплекс определяет поврежденный участок сети, вид и время возникновения повреждения, осуществляет оповещение дежурного (ремонтного) персонала. Для удобства пользователя результаты ОМП выводятся на интерактивную карту, где диспетчер фиксирует поврежденный участок на карте местности. Интерактивная карта отображает топологию сетевого района: структуру ЛЭП (трассы прохождения, опоры, пункты секционирования и пр.), места установки ИПВЛ и трансмиттеров.

Выводы

Система ОМП успешно эксплуатируется на энергетических объектах России и за рубежом. Отзывы, полученные от эксплуатирующих организаций (ПАО «Россети», ПАО «НК «Роснефть», ПАО «Газпромнефть» и т.д.), позволяют сделать выводы, что система ОМП, разработанная ООО «Релематика», является незаменимым помощником в решении столь сложной и актуальной задачи как определение места повреждения ЭС.

