

УДК 621.3

## ГЕОИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ ОПРЕДЕЛЕНИЯ МЕСТА ПОВРЕЖДЕНИЯ

Баран Ю.Г., Войтович А.В.

Научный руководитель – Романович С.М.

Геоинформационная система (ГИС) определения места повреждения (ОМП) воздушных линий (ВЛ) предназначена для оперативного определения участка распределительной сети 6–35 кВ, на котором произошло короткое (КЗ) или однофазное замыкание на землю (ОЗЗ) (рисунок 1). Система предназначена для работы в сети с односторонним питанием.

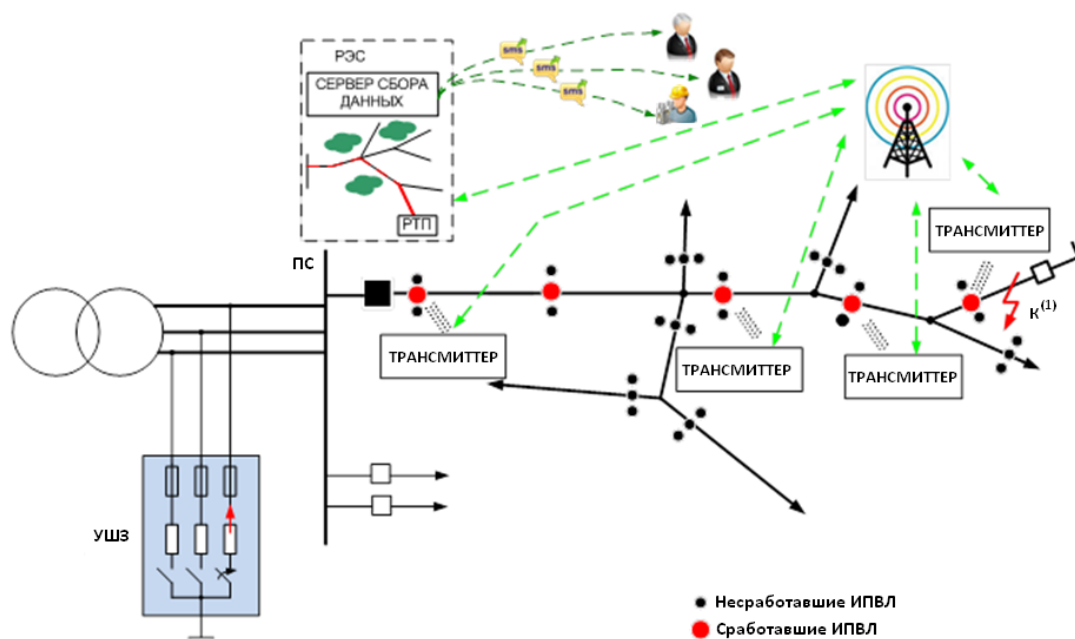


Рисунок 1. Структура системы ОМП ВЛ 6–35 кВ

В состав входят:

- индикаторы повреждения воздушных линий (ИПВЛ) с радиоканалом;
- трансмиттеры;
- устройство шунтирования замыкания (УШЗ);
- программный продукт топографического ОМП.

ИПВЛ устанавливаются через определенное расстояние непосредственно на провода ВЛ на развилках, вдоль протяженных или на границах труднодоступных участков в трех фазах. Монтаж ИПВЛ может вестись без снятия напряжения ВЛ при помощи установочного комплекта. В свою очередь трансмиттеры монтируются на опору вблизи индикаторов. Питание трансмиттеров осуществляется от солнечной батареи. При своем срабатывании ИПВЛ связываются с трансмиттером по радиоканалу на открытой для использования частоте и передают информацию о факте своего срабатывания и виде повреждения. Трансмиттер ретранслирует информацию о повреждении в головной центр по GSM-каналу. Программа топографического ОМП обрабатывает поступающую информацию, отображает поврежденный участок на карте с привязкой к карте местности и осуществляет оперативное оповещение персонала посредством SMS и e-mail рассылки.

По принципу действия ИПВЛ не срабатывает при набросах токов нагрузки, бросках тока намагничивания, внешних КЗ. ИПВЛ различает КЗ и ОЗЗ. В режиме КЗ на контролируемом участке фиксируется наброс тока более чем на 120 А с его последующим спадом до нуля (отключение повреждения). В свою очередь при внешнем КЗ происходит

отключение поврежденного участка смежным выключателем, а по линии сохраняется протекание тока нагрузки, и по этой причине ИПВЛ не срабатывает.

УШЗ обеспечивает работу ИПВЛ в режиме ОЗЗ. УШЗ устанавливается на шинах подстанции. При возникновении ОЗЗ (по факту появления напряжения нулевой последовательности) УШЗ кратковременно подключает резистор, тем самым увеличивая ток в поврежденной фазе на 30–40 А, что приводит к срабатыванию ИПВЛ.

Для обработки поступающей информации от ИПВЛ и трансмиттеров используется специализированный программный продукт топографического ОМП (рисунок 2). Программа отображает схему прохождения линий сетевого района. Схема строится на основе географических координат, получаемых во время монтажных работ – снимаются координаты точек установки трансмиттеров при помощи ГЛОНАСС/GPS навигаторов. По результатам анализа информации от трансмиттеров программа определяет поврежденный участок сети, отображает его на карте и осуществляет оповещение дежурного (ремонтного) персонала.

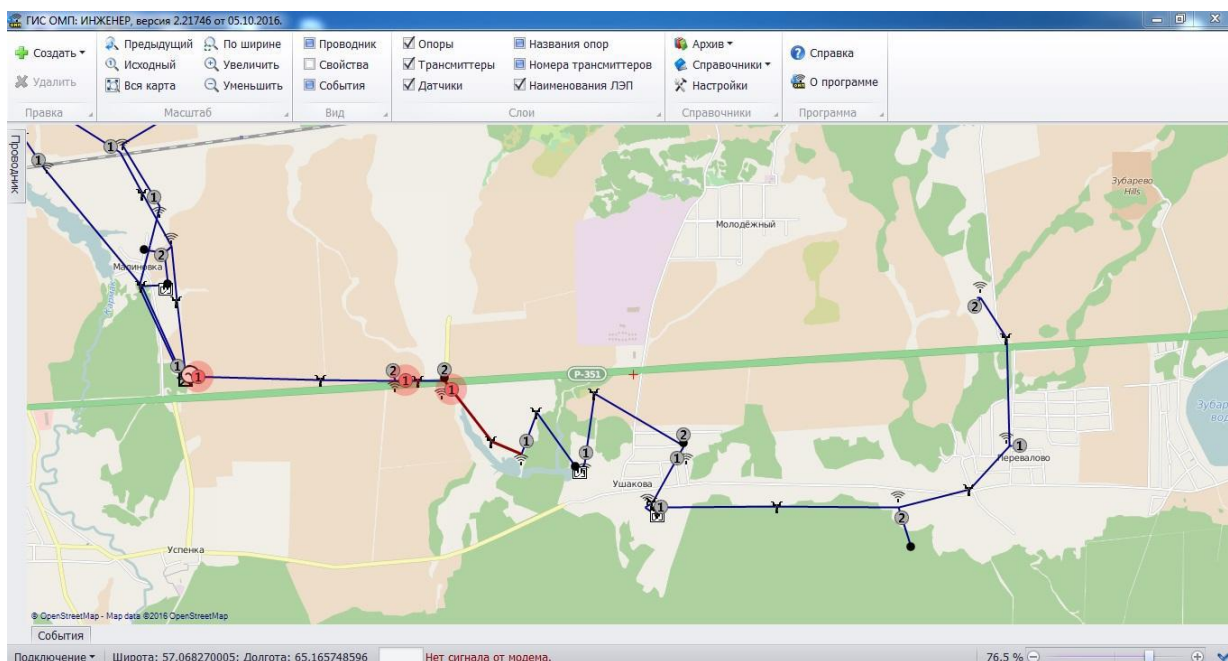


Рисунок 2

Система ОМП кабельных линий (КЛ) предназначена для оперативного определения участка распределительной сети 6–35 кВ, на котором произошло КЗ или ОЗЗ. Система предназначена для работы в распределительной сети с односторонним питанием (рисунок 3).

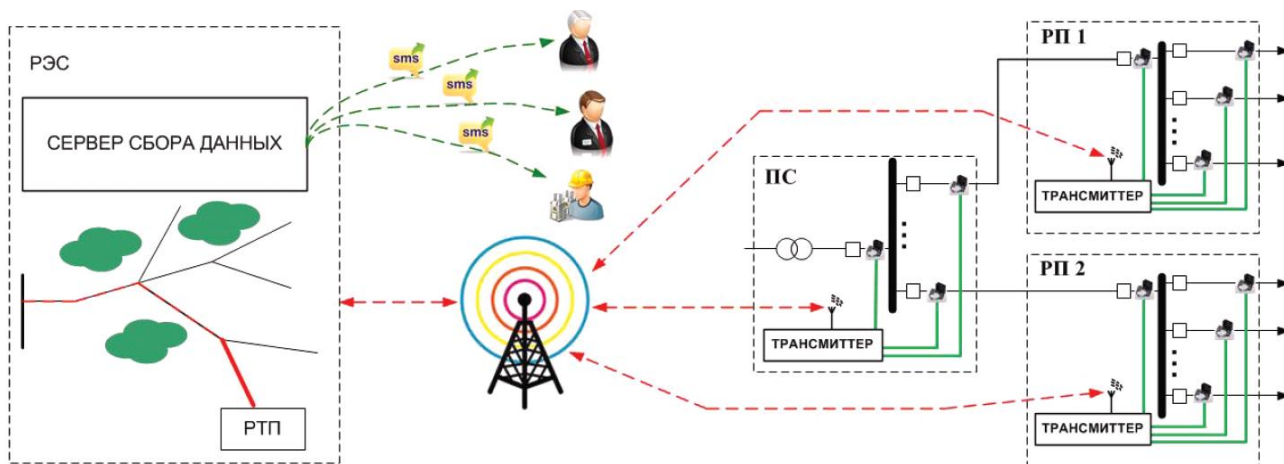


Рисунок 3. Структура системы ОМП КЛ 6–35 кВ

В состав системы входят:

- индикаторы повреждения кабельных линий (ИПКЛ);
- выносные панели индикации;
- трансмиттеры;
- программный продукт топографического ОМП.

Для детектирования КЗ и ОЗЗ имеются различные типы индикаторов. ИПКЛ для распознавания КЗ устанавливаются в ячейку КРУ на ПС/РП/РТП на кабельные муфты в трех фазах, а для детектирования ОЗЗ непосредственно на кабель. Монтаж индикаторов может вестись без снятия напряжения при помощи установочного комплекта. Сигнал о срабатывании ИПКЛ передается по оптоволокну на выносную панель индикации, монтируемую на щите релейного отсека ячейки КРУ. Для ретрансляции данных о срабатывании ИПКЛ на верхний уровень системы (РЭС, диспетчерские пункты) используются трансмиттеры, которые монтируются в ЗРУ, КРУН в любом удобном для этого месте. Питание трансмиттеров осуществляется от сети переменного оперативного тока объекта напряжением 220 В. Один трансмиттер может получать информацию от 6 выносных панелей индикации. Получив информацию о факте срабатывания ИПКЛ, трансмиттер ретранслирует данные о повреждении в головной центр по GSM-каналу. Программа топографического ОМП обрабатывает поступающую информацию, отображает поврежденный участок на карте и осуществляет оперативное оповещение персонала посредством SMS и e-mail рассылки.

По принципу действия ИПКЛ не срабатывает при набросах токов нагрузки, бросках тока намагничивания, внешних КЗ. В режиме КЗ на контролируемом участке фиксируется наброс тока более чем на 120 А с его последующим спадом до нуля (отключение повреждения). В свою очередь при внешнем КЗ происходит отключение поврежденного участка смежным выключателем, а по линии сохраняется протекание тока нагрузки, и по этой причине ИПКЛ не срабатывает.

#### Литература

1. Журкин, И.Г. Геоинформационные системы / И.Г. Журкин, С.В. Шайтура. – М. : КУДИЦ-ПРЕСС, 2009.
2. Геоинформационная система ОМП ВЛ и КЛ 6–35 кВ (ГИС ОМП) [Электронный ресурс]. – Режим доступа : [https://relematika.ru/produkty/6-35\\_kv/geoinformatsionnaya\\_sistema\\_omp\\_vl\\_i\\_kl\\_6\\_35\\_kv\\_gis\\_omp/](https://relematika.ru/produkty/6-35_kv/geoinformatsionnaya_sistema_omp_vl_i_kl_6_35_kv_gis_omp/). – Дата доступа : 05.05.2018.