

ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ

Ольферт Константин Георгиевич

студент

Попов Андрей Николаевич

канд. техн. наук, доцент

ФГБОУ ВПО «Алтайский государственный технический
университет им. И.И. Ползунова»
г. Барнаул, Алтайский край

УСТРОЙСТВО ОБНАРУЖЕНИЯ ЗАМЫКАНИЙ НА ЗЕМЛЮ В СЕТЯХ С ИЗОЛИРОВАННОЙ НЕЙТРАЛЬЮ

Аннотация: в данной статье рассмотрен метод определения однофазных замыканий на землю. В работе представлено общее описание разрабатываемого устройства.

Ключевые слова: однофазное замыкание, поиск замыкания, место повреждения, сокращение времени, ускорение поиска.

Электрическая энергия является товаром особого вида, характеризующийся совпадением во времени процессов производства, транспортирования и потребления и невозможностью его хранения и возврата. Короткие замыкания на землю вызывают повреждения оборудования и увеличивают недоотпуск электроэнергии. Несмотря на то что за последние десятилетия скорость отыскания мест повреждений увеличилась в 2–3 раза, для отыскания самого места ОЗЗ с помощью существующих приборов необходимо выезжать на ручной поиск места возникновения.

Разрабатываемое устройство определения места возникновения ОЗЗ в сетях с изолированной и компенсированной нейтралью рабочим напряжением 6–35 кВ имеет цель повышения надёжности электроснабжения путём сокращения времени требуемого на поиск места произошедшего ОЗЗ. Устройство сигнализирует о произошедшем ОЗЗ непосредственно (с помощью индикатора на самом устройстве), так и путём отправки сообщения о произошедшем ОЗЗ через GSM

связь, что позволяет оперативно-выездной бригаде в кратчайшие сроки целенаправленно устранить причину ОЗЗ, не тратя времени на его поиск [1].

Принцип работы устройства основан на непосредственном сравнении мгновенных значений токов в каждой фазе. Как известно в каждый момент времени в любой точке сети проходящие в трех фазах равные по величине и совпадающие по направлению токи нулевой накладываются на токи прямой и обратной последовательностей, которые в землю не проходят. Следовательно, в каждой точке сети одна треть суммы токов трех фаз представляет собою ток нулевой последовательности [3]. Последующие сложение фазных токов определяет наличие или отсутствие. Принцип описанного метода используется в трансформаторах тока нулевой последовательности, широко применяемых в релейной защите [2].

Разрабатываемое устройство имеет ряд преимуществ:

- изначально предусмотренная возможность установки на опорах ВЛЭП;
- отсутствие недостатков, присущих трансформаторам нулевой последовательности, связанных с характеристиками насыщения;
- простота монтажа;
- отсутствие электрической связи с токоведущими элементами ВЛЭП;
- высокая селективность в следствии применения программного преобразователя сигнала;
- относительно низкая стоимость по сравнению с другими средствами;
- простота устройства и его надёжность.

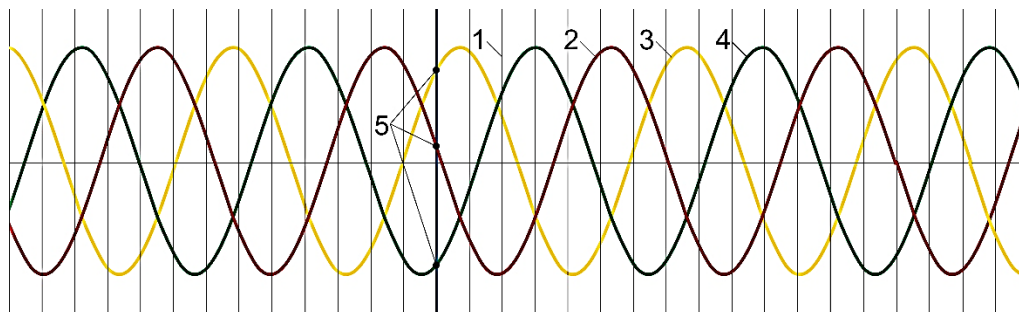


Рис. 1. Иллюстрация используемого алгоритма сложения мгновенных значений токов фаз: 1 – моменты времени, в которые считываются значения токов каждой фазы; 2 – ток фазы С; 3 – ток фазы А; 4 – ток фазы В;
5 – момент считывания значения токов фаз

Используемый микроконтроллером метод является собой симуляцию работы ТТНП. В определённые моменты времени, с заданной частотой, происходит считывание показаний датчиков тока на каждой фазе. Измеренные значения записываются и складываются между собой. Если их сумма не равна нулю, или отличается от нуля на определённое значение за пределами регулируемого значения погрешности (определяемой практически, для отстройки прибора от ложных срабатываний), и при этом данное отклонение значений происходит за определённое время (чтобы также исключить возможные ложные срабатывания в результате кратковременных процессов), тогда устройство сигнализирует о произошедшем однофазном замыкании на землю. Основными факторами, влияющими на эффективность данного метода, является синхронность измерений и их точность.

Учитывая, что однофазные замыкания являются самыми частыми видами коротких замыканий на ВЛЭП и принимая во внимание степень их влияния на электрооборудование становится понятной важность своевременного обнаружения и устранения таких видов повреждений. Представленный прибор обеспечит постоянный контроль разветвлённой сети линии электропередачи, выездная бригада будет достоверно информирована о месте повреждения ещё до самого выезда.

Список литературы

1. Городские электрические сети. Обеспечение надёжности и безопасности электроснабжения [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.news.elteh.ru/arh/2010/65/08.php>

2. Способ выделения тока нулевой последовательности сети и устройство для его осуществления [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://patentdb.su/3-651440-sposob-vydeleniya-toka-nulevoj-posledovatelnosti-seti-i-ustrojstvo-dlya-ego-osushhestvleniya.html>

3. Сирота И.М. Трансформаторы и фильтры напряжения и тока нулевой последовательности [Текст] / И.М. Сирота. – Киев: Наук. Думка, 1983. – 268 с.