

АНАЛИЗ УСТРОЙСТВ ДЛЯ ВЫЯВЛЕНИЯ НАРУШЕНИЙ ИЗОЛЯЦИИ

*Кондратьева Надежда Петровна, профессор кафедры
автоматизированного электропривода, ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА*

*Шишов Андрей Алексеевич, аспирант кафедры
автоматизированного электропривода, ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА*

Аннотация. В сетях с изолированной нейтралью возникает задача выявления скрытых мест нарушения изоляции. В статье проведен анализ существующих для этих целей устройств. Приведены их достоинства и недостатки. Поэтому необходимо разработать устройство для эффективного выявления скрытых нарушения изоляции в распределительных сетях.

Ключевые слова: сети с изолированной нейтралью, места нарушения изоляции, скрытые нарушения изоляции.

В настоящее время одной из основных не решенных проблем при эксплуатации разветвленной системы электроснабжения 6/10кВ является не стабильное нарушение изоляции. Определить такие нарушения сложно, т.к. происходит пробой поврежденного элемента, а затем вновь изоляционные свойства восстанавливаются. Данный процесс может возникать с различной периодичностью, поэтому затруднен его поиск путем обхода. Только за май 2016 г. на ПС “Закамская” ООО «Удмуртэнерго», было зарегистрировано 28 таких случаев. На Яро-Яхинском лицензионный участок за 2018-2019 г. было зарегистрировано 19 аварийных ситуаций, связанных с однофазными замыканиями на землю, из них 4 случая привели к полному останову завода. Обнаружение и локализация таких повреждений проблематична и занимает много времени. Сказывается отсутствие возможности диагностировать такого вида повреждения заблаговременно.

Существуют устройства, которые регистрируют на напряжение нулевой последовательности на шинах низковольтного напряжения силового трансформатора в электрических сетях с изолированной нейтралью [1]

Известна конструкция, описанная в способе определения линии с замыканием на землю в электрических сетях с изолированной нейтралью [1]. При появлении напряжения нулевой последовательности происходит включение на землю одной из фаз шин низковольтного напряжения через токоограничивающее сопротивление. Если в момент включения этой фазы через токоограничивающее сопротивление не протекает ток, то эту фазу отключают и включают на землю любую другую через токоограничивающее сопротивление. При этом контролируют появление тока двойного замыкания на землю в одной из отходящих линий, а при его появлении делают вывод о том, что в этой линии произошло замыкание на землю.

Недостатком этого способа является то, что он позволяет определить только поврежденную фазу на секции шин, но не позволяет находить точное место повреждения изоляции.

В устройстве [2] указанный недостаток устраняется, так как оно контролирует изоляцию сети электроснабжения с изолированной нейтралью. Это устройство состоит из высоковольтных проводов подключения, контактора измерительной цепи, контактора заземления, параллельно контактам которого подключен диодный мост с модулятором поискового тока. Устройство выполнено с возможностью подключения фазы сети электроснабжения через коммутационный переключатель, токоограничивающий конденсатор, контакт контактора измерительной цепи и контакт контактора заземления к контуру заземления.

Недостатком этого устройства является сложность идентификации результатов проверки, так как на нем загораются лампы и для идентификации повреждения необходимо знать комбинации ламп.

Задачей нашей статьи является рассмотрение возможности упрощения идентификации результатов проверки.

Устройство для выявления нарушений изоляции в системе электроснабжения с изолированной нейтралью должно включать высоковольтные провода подключения, блоки коммутации и сравнения напряжений, модулятор, кнопочную панель, дисплей оно должно мониторить и определять место повреждения изоляции в распределительной сети последовательно на всех секциях шин подстанции. При этом выбирается такая высоковольтная линия электропередачи с коммутационным аппаратом, которую можно без потери электроснабжения вывести в ремонт.

При этом предлагаемое устройство должно эффективно выявлять скрытые нарушения изоляции в распределительных сетях, предотвращать их развитие до момента возникновения аварийных ситуаций, легко идентифицировать характер повреждения и выводить на дисплей.

Таким образом снизится вероятность потери напряжения на питающих фидерах объектах сельского хозяйства, что в свою очередь приведет к надежной эксплуатации электрооборудования на предприятиях АПК, например, таких как тепличные комбинаты и т.п. [3, 4]. Также нередки случаи, когда отходящая линия 6-10 кВ находится в балансе ведомстве объекта АПК, а питающий фидер эксплуатирует сетевая компания [5]. Используя данное устройство можно локализовать место возникновения однофазного замыкания на землю и снизить, количество аварийных отключений вызванные однофазными замыканиями на землю, что приведет к снижению аварийных ситуаций, сократит риски поражения людей электрическим током, уменьшит издержки, связанные с аварийным прекращением производственного процесса. А также позволит сократить время на локализацию и обнаружения повреждений. Так же данная установка будет актуальна в случае проведения работ эксплуатирующей организацией на объектах заказчика.

Библиографический список

1. Патент РФ на изобретение № 2294585 Способ определения линии с замыканием на землю в электрических сетях с изолированной нейтралью / Васильев В.Г., Чернышов В.А. опубл. 27.02.2007, бюл. № 6.
2. Патент РФ на изобретение № 2644626 Способ и устройство контроля изоляции системы электроснабжения с изолированной нейтралью / Моисеенко А. Б., Шульгин А. Н опубл. 13.02.2018, бюл. № 5.
3. Тройников, И.А., Сети телемеханики напряжением более 4 кВ / И.А. Тройников И.А., Н.П. Кондратьева // Современному АПК - эффективные технологии. материалы МНПК, посвященной 90-летию доктора сельскохозяйственных наук, профессора, заслуженного деятеля науки РФ, почетного работника высшего профессионального образования РФ Валентины Михайловны Макаровой. – 2019. – С. 143-149.
4. Кондратьева, Н.П. Выбор кабельных линий 0,4 кВ для тепличных комбинатов / Н.П. Кондратьева, Д.А. Филатов, П.В. Терентьев // Электротехнологии и электрооборудование в АПК. – 2019. – № 2 (35). – С. 17-25.
5. Kondrateva, N. The effect of greenhouse irradiators on the load facyor of step-down transformers / N. Kondrateva, P. Terentyev, D. Filatov, I. Maksimov, N. Kirillov, S. Ovchukova, L. Rybakov // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. International AgroScience Conference, AgroScience. – 2019. 2020. – С. 012051.

УДК 631.171

АНАЛИЗ ДАТЧИКОВ ТОКА ДЛЯ РЕЛЕЙНЫХ ЗАЩИТ И РЕЖИМОВ ЗАМЫКАНИЙ НА ЗЕМЛЮ СЕЛЬСКИХ РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНЫХ СЕТЕЙ 6-10 кВ

Цедяков Андрей Александрович, старший преподаватель кафедры электроснабжения и электротехники имени академика И.А. Будзко, ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева

Аннотация. Проведен анализ датчиков тока применяемых для устройств защиты и сигнализации замыканий на землю сельских распределительных сетей 6-10 кВ.

Ключевые слова: датчик тока, трансформатор тока, сердечник, защита, сигнализация.

Для питания токовых цепей защит с малым потреблением мощности, в частности полупроводниковых и микропроцессорных принципиально могут быть использованы следующие измерительные устройства:

- обычный трансформатор тока (ТТ) с промежуточным согласующим трансформатором;