

ВЛИЯНИЕ ВЫСШИХ ГАРМОНИК НА ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЕ ВЫСОКОВОЛЬТНЫХ ПОДСТАНЦИЙ

**Гриб О.Г., Шевченко С.Ю., Гапон Д.А., Иерусалимова Т.С.,
Бортников А.В.**

*Национальный технический университет «Харьковский
политехнический институт, ул. Фрунзе, 21, г. Харьков, Украина, 61002*

Каждое аварийное отключение ЛЭП требует анализа обстоятельств его возникновения, что довольно часто сделать практически не возможно в силу отсутствия видимых причин перекрытия изоляции. В связи с этим, важное значение приобретают методы ранней оперативной диагностики технического состояния высоковольтных линий и, в частности, состояния проводов и изоляции ЛЭП.

В последнее время при диагностике состояния высоковольтной изоляции значительное внимание уделяется появлению высокочастотных составляющих электромагнитных колебаний, свидетельствующих об ухудшении ее состояния. Появление таких колебаний свидетельствует о наличии в конструкции ЛЭП ослабленных, с точки зрения электрической прочности участков. Это в свою очередь приводит к активизации и разрядных ионизационных процессов на ослабленных участках, которые и являются источником высокочастотных электромагнитных колебаний. Такими источниками могут быть повреждены элементарные проводники, которые составляют провода, дефекты подвесной арматуры, дефектные изоляторы. Подобные дефекты определить визуально, учитывая размеры ЛЭП практически не возможно. С другой стороны известно, что высокочастотные импульсы, влияющие на изоляцию, приводят к ухудшению ее характеристик, так называемому старению (ухудшению диэлектрических характеристик). Появление высокочастотных сигналов существенно ускоряет процесс старения изоляции. Кроме того скорость старения изоляции зависит от напряженности поля в изоляционном материале.

В работе [1] появление высокочастотных колебаний связывают с наличием частичных разрядов в изоляторах, что приводит к преждевременному старению изоляции. Выполненные в [2] исследования показали, что источником высокочастотных колебаний могут быть как, изоляторы воздушных линий электропередачи так и провода при наличии короны. Следует отметить, что в этом случае фоном усиливающим ухудшение состояние изоляции могут быть высшие гармоники сгенерированные мощными потребителями электроэнергии (промышленные предприятия). Это обусловлено тем, что в месте дефекта изоляции происходит постоянная поляризация и при перенапряжении в сети в этом месте может произойти пробой изоляции. В [3, 4]

рассматриваются способы диагностики изоляторов акустическим и электромагнитным методами. Сравнение этих методов показывает более высокую чувствительность электромагнитного, что позволяет нам сделать вывод о наличии в частотном спектре излучения дефектных изоляторов колебаний с частотами отличными от акустического диапазона.

Известно, что основными диэлектрическими материалами при изготовлении изоляторов являются стекло и фарфор (фарфор). Дефекты фарфоровых изоляторов могут быть обнаружены по наличию тепловых аномалий, в случае присутствия развитой продольной трещины в условиях повышенного увлажнения или загрязнения поверхности изолятора, или дефектов цементного заложения, а также за наличием коронного разряда в зонах с повышенным уровнем напряженности поля. Стекланные изоляторы, в отличие от фарфоровых, всегда считались «самодефектирующимися», то есть закаленное стекло при повреждениях разрушается под действием механических напряжений. Однако возможно существенное ухудшение изолирующих свойств стекланных изоляторов при появлении на их поверхности скользящих разрядов. Источником скользящих разрядов, в этом случае, может быть изоляционная конструкция между стержнем и шапкой тарельчатого изолятора, которая состоит из последовательного электрического соединения элементов: цементной заделки стержня - тело диэлектрика (стекла) - цементная заделка шапки. Последнюю не будем брать во внимание, поскольку напряженность электрического поля в ней практически на порядок меньше в сравнении с цементной заделкой стержня.

Список литературы

1. Колечицкий Е.С. Расчет электрических полей устройств высокого напряжения [Текст] / Колечицкий Е.С. – М. : Энергоатомиздат, 1983. – 168с.
- 2.Справочник по электротехническим материалам: В 3 т. Т. 2 [Текст] /Под ред. Ю.В. Корицкого и др.– 3-е изд., перераб. – М.: Энергоатомиздат, 1987.– 464 с.
3. Изоляторы линейные подвесные. Типы, параметры и размеры : ГОСТ 27661-88. – Введ. 01.01.89.
- 4.Su C. Overview of Electromagnetic Modeling Software / C. Su, H.Ke, T. Hubing // 25th Annual Review of Progress in Applied Computational Electromagnetics, 8-12 March 2009. – P. 736-741.