

УДК 681.3.06

ТВЕРДАЯ АЛЬТЕРНАТИВА ЭЛЕГАЗУ В РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНЫХ УСТРОЙСТВАХ СРЕДНЕГО НАПРЯЖЕНИЯ

Поздняков М. Н., Коротченко С.Н.

Научный руководитель – к.т.н., доцент Губанович А.Г.

Гексафторид серы (SF_6) использовался в качестве изолирующей и дугогасящей сред в распределительных устройствах десятилетиями. С потенциалом глобального потепления (ПГП) 22 800 л SF_6 является наиболее сильным парниковым газом из известных, а его использование в распределительных устройствах приводит к образованию токсичных газов.

Надежность сетей среднего напряжения имеет важное значение для эффективного развития интеллектуальных сетей. При этом главная роль отводится распределительным устройствам среднего напряжения, которые должны обеспечивать бесперебойную работу в неблагоприятных условиях окружающей среды и свести к минимуму вероятность возникновения внутренней дуги. Этим критериям полностью соответствуют распределительные устройства с экранированной твердой изоляцией.

Технология 2SIS (с англ. Shielded Solid Insulated Switchgear) обеспечивает наиболее эффективную защиту от неблагоприятных условий окружающей среды, поскольку изоляционные характеристики не подвержены влиянию всевозможных изменений электрического поля. Все первичные цепи имеют твердую изоляцию, а поверхность покрыта токопроводящим слоем, который заземлен и сохраняющим постоянный потенциал. Характеристики распределительного устройства с экранированной твердой изоляцией аналогичны характеристикам распределительного устройства с элегазовой изоляцией, которые обеспечивают такую же защиту для «класса агрессивных условий».

Эти распределительные устройства абсолютно не чувствительны к неблагоприятным условиям окружающей среды. В устройствах типа 2SIS металлический корпус или экран, который постоянно заземлен, задает нулевой потенциал. Линии электрического поля блокируются этим нулевым барьером металлического корпуса. В устройствах типа 2SIS поддерживается постоянное электрическое поле, поскольку оно находится в изолирующей среде (твердая изоляция в 2SIS). Различные внешние климатические условия не оказывают влияния на электрическое поле. Обеспечение постоянного электрического поля является залогом длительного срока службы вне зависимости от возможных неблагоприятных условий окружающей среды, в которых находится распределительное устройство.

Конструкция распределительного устройства с экранированной твердой изоляцией (2SIS) состоит из трех концентрических слоев: токоведущая часть, изоляционный слой, токопроводящий слой экрана.

Токоведущая часть (главный проводник) постоянно соединена с сетью среднего напряжения, в результате чего подвергается перепадам напряжения (например, короткое замыкание, перегрузка и т.п.).

Промежуточный изоляционный слой имеет очень плотный контакт с токоведущей частью и покрыт заземленным токопроводящим слоем. Задачей изоляционного слоя является выполнение функции изоляции во всех условиях эксплуатации в течение всего предполагаемого срока службы оборудования среднего напряжения. Изолирующий слой может быть выполнен из синтетической смолы, эластомера или силикона, в зависимости от применения. Эти изоляционные материалы хорошо известны своим высоким качеством и широко применяются в устройствах среднего напряжения. Их процесс производства, иногда достаточно сложный, сейчас хорошо освоен благодаря возможностям всестороннего контроля в реальном времени.

Внешний токопроводящий слой плотно охватывает изоляционный слой на всех доступных поверхностях установленного изделия. Токопроводящий слой может быть изготовлен методом многослойного литья или нанесения покрытия.

Современная технология экранированной твердой изоляции (2SIS) представляет множество преимуществ для обеспечения надежной работы в неблагоприятных условиях окружающей среды в сетях среднего напряжения. В отношении класса агрессивных условий окружающей среды и условий монтажа эта технология эквивалентна распределительным устройствам с элегазовой изоляцией. Благодаря разделению фаз с использованием токопроводящих слоев снижается вероятность возникновения дугового короткого замыкания. В конечном итоге, для многих систем заземления нейтрали, кроме глухозаземленной, система 2SIS обеспечивает ощутимое снижение величины тока однофазного короткого замыкания, тем самым снижая размер возможного ущерба.

Литература

1. Бердиков Р.Н. Политика инновационного развития и модернизации ОАО «ФСК ЕЭС»// Доклад [Электронный ресурс]. — Режим доступа:<http://www.fsk-ees.ru>.— Дата доступа: 19.10.2020
2. S. Milan, 2011, "Installation conditions and improved MV air insulated switchgear are key factors for an extended service life ", CIRED Conference, с.91.