Перспективны исследования для спекания в поле СВЧ композиций, содержащих в своем составе аморфный кремнезем, который содержится в диатомите, трепеле, силикатном стекле, который присутствует в многочисленных вулканических породах, в дегидратированной глине, кварцевом стекле, в различных техногенных отходах, таких как микрокремнезем и кремнегель.

Поскольку все сырьевые материалы, независимо от их агрегатного состояния, обычно находятся в неактивном состоянии и при комплексной обработке могут приобретать химическую активность в результате энергетического взаимодействия на границе раздела фаз. Процессы образования новых фаз и спекание керамики начинаются с момента контактирования поверхности зерен минеральных частиц и жидкой фазы при нагреве. Управляя электроповерхностными свойствами взаимодействующих частиц, можно воздействовать на процессы структурообразования материала. С этих позиций могут быть важны исследования влияния поля СВЧ на композиции, в состав которых входит добавка на основе аморфного кремнезема.

1. Женжурист И.А. Микроволновая обработка силикатов полем СВЧ с модификаторами на основе оксида алюминия // Стекло и керамика. 2015. № 7. С. 39–43.
2. Знаменский Л.Г., Варламов А.С. Низкотемпературный синтез муллита в керамике по золь-гель процессу при электроимпульсном воздействии на коллоиды // Огнеупоры и техническая керамика. 2014. № 4-5. С. 2–5.
3. Женжурист И.А. Микроволновое спекание – перспективная технология для керамики. Новые технологии в промышленности, науке и образовании: Сборник статей по итогам Международной научно-практической конференции. Стерлитамак. АМИ, 2017. С. 53-56.
4. Женжурист И.А. Перспективы микроволнового спекания алюмосиликатной композиции в технологии керамики // Строительные материалы. 2017. № 4. С. 1-3.

Косарева-Володько О.В., Чепкасов А.И.

Повышение надежности электропередачи

с помощью коммутационного аппарата – Реклоузер

Национальный исследовательский технологический университет "МИСИС"

doi:10.18411/spc-12-10-2018-06

idsp: 000001:spc-12-10-2018-06

Аннотация

В данной статье рассмотрен интеллектуальный коммутационный аппарат, объединяющий в одном устройстве силовой вакуумный выключатель наружного применения с интегрированной системой измерения токов и напряжений.

Ключевые слова: коммутационный аппарат; пункт автоматического секционирования – реклоузер; масляный выключатель; вакуумный выключатель; надежность.

Abstract

In this article considers an intelligent switching device that combines a power vacuum switch of external application in one device with an integrated system for measuring currents and voltages.

Keywords: switching device; automatic partitioning point - recloser; oil circuit breaker; vacuum switch; reliability.

Наиболее лучшим способом повышения надежности электропередачи по воздушным сетям является реализация автоматического подхода к управлению аварийными режимами, обеспечение полной независимости работы пунктов

секционирования от внешнего управления. Данный подход получил название децентрализованного управления. В такой системе каждый аппарат - это интеллектуальное устройство, анализирующее режимы работы электрической сети, локализирующее место повреждения и осуществляющее восстановление электроснабжения на неповрежденных участках сети.

Данным требование полностью соответствует пункт автоматического секционирования - реклоузер.

Реклоузер РВА/TEL — это интеллектуальный коммутационный аппарат, объединяющий в себя силовой вакуумный выключатель наружного применения с интегрированной системой измерения токов и напряжений и микропроцессорный шкаф управления с продвинутыми функциями защит и автоматики, специально адаптированными под нужды воздушных распределительных сетей.

РВА/TEL предназначен для выполнения следующих функций:

- автоматическое отключение поврежденных участков линии;
- АПВ;
- АВР;
- оперативная местная и дистанционная реконфигурация сети;
- самодиагностика;
- измерение параметров режимов работы сети;
- ведение журналов оперативных и аварийных событий в линии;
- управление на дистанции.

Так же реклоузер РВА/TEL обладает следующими отличительными особенностями:

- отсутствие необходимости в обслуживании;
- интеграция в системы диспетчерского управления;
- специальные функции РЗА;
- удобство и простота монтажа на опоры линий;
- встроенная система измерения токов и напряжений с двух сторон коммутационного модуля;
- использование комбинированной твердой и воздушной изоляции в конструкции коммутационного модуля;
- надежная система бесперебойного питания;
- малые массогабаритные показатели;
- вандалозащищенность.

Шкаф управления выполняет следующие функции:

1. Управление коммутационным модулем;
2. РЗА;
3. Индикация и измерения;
4. Сбор и обработка информации.

Основными элементами шкафа управления являются модуль микропроцессора, модуль управления и модуль бесперебойного питания.

В вакуумном реклоузере РВА/TEL реализованы следующие виды защит и автоматики:

- токовая защита от междуфазных КЗ;
- защита от ОЗЗ;
- ЗМН;
- АПВ;
- АВР;
- АЧР.

Настоящий стандарт организации распространяется на реклоузеры номинальным напряжением 6 - 35 кВ, предназначенные для применения в воздушных распределительных сетях в качестве автоматического пункта секционирования ответвлений сети, а также в проектах реконструкции подстанций. Данный аппарат лучше всего использовать в труднодоступных местах, в частности в горной отрасли, где зачастую трудно проводить ремонтно-монтажные работы.[1]

По общепринятой классификации реклоузер является комплектным распределительным устройством наружной установки (КРУН). Однако некоторые особенности реклоузеров позволили их выделить в отдельный класс:

1. Реклоузеры компактны и могут размещаться на опорах ЛЭП, не требуют фундаментов и ограждений;
2. Реклоузеры относятся к классу необслуживаемых устройств, то есть могут годами работать без присутствия человека, что особенно важно для труднодоступных и удаленных районов;
3. Реклоузеры не только выполняют функции защиты, но и обладают "зачатками интеллекта" - после аварии на линии реклоузер несколько раз пытается восстановить питание и, при неудаче, посылает сообщение оператору.

Вакуумный выключатель, используемый в реклоузере отличается от стандартных модификаций меньшим междуполосным расстоянием, более усиленной изоляцией и иным расположением высоковольтных вводов.[2]

Проведем сравнение вакуумных выключателей, используемых в реклоузере и масляные выключатели используемые на данный момент:

Достоинства вакуумных выключателей:

- простота конструкции (отсутствие клапанов, компрессоров и других вспомогательных устройств) и надежность в работе;
- относительно малые габариты и масса;
- отсутствие сжатого воздуха или трансформаторного масла;
- небольшое время отключения (0,03-0,05 с);
- отсутствие масла и других горючих материалов (взрывобезопасность);
- более высокая скорость восстановления прочности дугогасительного промежутка (отсутствие шунтирующих резисторов);
- бесшумная работа;
- отсутствие выбросов в атмосферу;
- удобны для отключения емкостной нагрузки;
- значительный ресурс при коммутации номинального тока (30...50 тысяч операций);
- произвольное положение камеры;
- отсутствует ударная нагрузка на фундамент, характерная для масляных выключателей;
- вакуумные выключатели позволяют создать малогабаритные (многоэтажные) КРУ;
- малый ход и скорость контактов позволяют применять легкие, небольшие пружинные или электромагнитные приводы;

Недостатки вакуумных выключателей:

- вблизи нуля наблюдается срез тока, сопровождающийся перенапряжениями при отключении малых индуктивных токов;
- в выключателях на напряжении выше 35 кВ несколько камер необходимо соединять последовательно;
- требуют наибольших капиталовложений, что определяет довольно высокую их стоимость.

Достоинства масляных выключателей:

- относительная простота конструкции;
- большая отключающая способность и независимость от атмосферных явлений.

Недостатки масляных выключателей:

- особенность баковых выключателей является наличие большого количества масла, что приводит к наибольшим габаритам и массам как самих выключателей, так и распределительных устройств;
- повышенной пожаро- и взрывоопасности;
- необходимости специального масляного хозяйства.

Сравнив достоинства и недостатки выключателей, можно прийти к выводу, что для обеспечения надежности наиболее перспективным считается выбор реклоузера, включающего в себя вакуумный выключатель. [3]

График надежности масляного выключателя и вакуумного представлен на рисунке 1.

Рисунок 1 - Изменение вероятности безотказной работы с течением времени

Выбор реклоузера осуществляется по следующим параметрам:

1. Выбор по условиям рабочих продолжительных режимов:

$$U_{ном} \geq U_{ном.сети} \quad (1)$$

$$I_{ном} \geq I_{ном.расч.} \quad (2)$$

2. Выбор по коммутационной способности:

$$I_{вкл} \geq I_{П.О.} \quad (3)$$

$$I_{пр.скв.} \geq I_{П.О.} \quad (4)$$

$$i_{пр.скв.} \geq i_{увд} \quad (5)$$

Проверка осуществляется по следующим параметрам:

1. Проверка на электродинамическую стойкость:

$$i_{вкл.} \geq i_{уд.} \quad (6)$$

2. Проверка по термической стойкости:

$$I_{терм.}^2 \cdot t_{терм.} \geq B_k = \int_{t_{откл}} i_k^2 \cdot dt \quad (7)$$

3. Проверка на коммутационную способность:

$$i_{a.норм} = \sqrt{2} \cdot \beta_{норм} \cdot I_{откл.ном.} \geq i_{a.т} \quad (8)$$

1. Карнаушенко А.Н. Вакуумный реклоузер серии РВА/TEL–средство повышения надежности ВЛ 6-10 кВ//Электропанорама. – 2005. – №10. –С.74–75.
2. Хасанзянов Б. Ф. О реклоузерах С. 188-190.
3. Вакуумный реклоузер. Техническая информация. – С.82.

Матрохин А.Е., Силаев А.А.

Исследование систем управления умным домом

ВПИ (филиал) ВолгГТУ

doi:10.18411/spc-12-10-2018-07

idsp: 000001:spc-12-10-2018-07

Аннотация

В статье рассмотрены технологии энергосбережения, используемые при проектировании систем «Умный дом». Рассмотрены основные группы систем, их состав, принцип действия и особенности. Дана характеристика проводных и беспроводных технологий обеспечивающих доставку сигнала в системах «Умный дом». Выделены основные подсистемы умного дома, направленные на энергосбережение.

Ключевые слова: умный дом, энергоэффективность, ресурсосбережение, радиочастотные метки, датчики устройств, радиочастотная идентификация.

В настоящее время особую актуальность получают вопросы, связанные с необходимостью экономии энергии. В связи с этим возникает необходимость при проектировании и строительстве современных зданий особое внимание уделять повышению показателей энергоэффективности зданий, для обеспечения экономии электроэнергии и тепла.

Основным предназначением систем «Умный дом» (англ. Smart house) является ресурсосбережение, обеспечение комфорта и безопасности для всех пользователей, что реализуется посредством автоматизации и высокотехнологичных устройств [4].

Системы «умный дом» подразделяются на следующие группы:

— - централизованные системы – состоят из программируемого центрального контроллера, к которому подключаются модули. Высокая производительность позволяет выстраивать сложные алгоритмы управления, завязанные на времени, температуре и состоянии пользователя. Основным преимуществом системы является возможность соединить в единый комплекс все системы жизнеобеспечения [2];

— - децентрализованные системы – автономные системы, в которых отсутствует центральный контроллер. Такие системы состоят из сенсоров и активаторов. При обнаружении какой-либо активности в здании или изменении каких-либо характеристик сенсоры посылают телеграммы активаторам - устройствам-исполнителям, которые, в свою очередь, выполняют подходящие команды. Все устройства подключаются к общей шине (канал связи для компонентов системы) которая также может подключаться к другим шинам, в результате чего создается сложный комплекс переплетения источников сигнала [2]. Устройства в такой системе являются независимыми, так как каждый модуль обладает микропроцессором с энергонезависимой памятью. Децентрализованные системы обладают повышенной надежностью. Если выходит из строя один или нескольких модулей, то это не