

УДК 621.3

ТИПЫ И КОНСТРУКЦИИ СОВРЕМЕННЫХ РЕАКТОРОВ

Дурдымырадов К.Г., Свитин М.В., Олипа А.С., Лапко Д.А.

Научный руководитель – ассистент Бычков М.М.

Автоматические выключатели, осуществляя отключение цепей при коротких замыканиях, не защищают эти цепи от разрушающего действия электродинамических сил. В современных мощных сетях токи короткого замыкания, а, следовательно, и электродинамические силы бывают настолько велики, что часто не представляется возможным выполнить установки с требуемой электродинамической и термической стойкостью. С целью ограничения ударного тока короткого замыкания (КЗ) в мощных сетях применяются токоограничивающие реакторы, которые устанавливаются на отходящих фидерах и между секциями сборных шин.

На напряжения до 35 кВ и для внутренней установки почти исключительное распространение получили бетонные реакторы. Благодаря своей эластичности провод демпфирует термические и динамические усилия и тем самым частично снимает напряжения с бетона. Обмотки реактора на большие токи выполняются из нескольких параллельных проводов с транспозицией этих параллелей, обеспечивающей равномерное распределение токов.

Шунтирующий реактор (ШР) – это статическое электромагнитное устройство, обладающее большой индуктивностью и очень малым активным сопротивлением. ШР применяют для повышения пропускной способности линий сверхвысокого напряжения, регулирования реактивной мощности и напряжения. Шунтирующие реакторы рассчитаны на напряжения 35–750 кВ и могут, как присоединяться к линии, так и включаться на шины подстанции.

Дугогасящие реакторы применяются для заземления нейтрали трехфазных сетей 6, 10, 35 кВ.

Из-за распределенной по линии электропередач или кабелю емкости, при ОЗЗ в месте повреждения изоляции возникает емкостной ток. Если он превышает 20 – 30 А, возникает электрическая дуга, горение которой разрушает изоляцию и проводник кабеля, что может приводить к переходу ОЗЗ в двух или трёхфазное замыкание и отключению линии релейной защитой. Таким образом, потребитель электроэнергии может временно лишиться электроснабжения.

Современные ДГР оснащаются цифровыми системами управления, возможности которых намного шире, чем только измерение емкости сети и регулировка индуктивности реактора. Это и сбор статистики замыканий, и телеметрия, и помощь персоналу в поиске поврежденных линий и многое другое.

В 1996 – 2000 гг. на Раменском электротехническом заводе «Энергия» было освоено серийное производство принципиально нового вида электротехнического оборудования – управляемых подмагничиванием дугогасящих реакторов серии РУОМ (реактор управляемый однофазный масляный) для сетей с изолированной нейтралью 6 – 35 кВ.

Плавное регулирование тока РУОМ в широком диапазоне обеспечивается насыщением участков магнитопровода, на которых расположены секции обмотки, с помощью встроенного теристорного преобразователя, угол открытия которого управляется регулятором САНК в соответствии с заданным текущим значением емкостного тока замыкания на землю. В режиме холостого хода при отсутствии управления амплитуда переменного потока не превышает индукции насыщения стали, и ток реактора составляет несколько процентов от номинального значения.

К настоящему времени в электрических сетях РФ и за рубежом эксплуатируются несколько десятков дугогасящих реакторов данного типа. Опыт эксплуатации показал, что они, по крайней мере, втрое уменьшают количество замыканий на землю и полностью

предотвращают их переход в короткие замыкания сети. По массе, габаритам и условиям эксплуатации реакторы типа РУОМ соизмеримы с известными дугогасящими реакторами электромеханического типа и могут устанавливаться вместо устаревших реакторов аналогичного назначения без изменений в строительной части проекта.

В настоящее время возрастают требования к надежности электроснабжения потребителей, и задачи по снижению удельных затрат на строительство новых ЛЭП. Таким образом, мы, рассмотрев основные виды современных дугогасящих, шунтирующих и токоограничивающих реакторов можем сделать вывод, что эти задачи успешно выполняются. В настоящий момент идет повсеместная замена устаревших бетонных токоограничивающих реакторов на сухие токоограничивающие реакторы и замена неуправляемых шунтирующих реакторов на управляемые что позволяет значительно повысить устойчивость энергосистем.