

АНАЛИЗ ГРОЗОЗАЩИТЫ ОРУ ЖИГУЛЕВСКОЙ ГЭС С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ОПН

Модернизация системы грозозащиты посредством замены вентильных разрядников (ВР) на нелинейные ограничители перенапряжений (ОПН) потребовала анализа надежности грозозащиты ОРУ. Исследование надежности грозозащиты ОРУ 110, 220 и 500 кВ от волн, набегающих с воздушных линий электропередачи, показал, что в общем случае уровень надежности высоковольтного оборудования существенно повышается. Однако не все рекомендации ПУЭ представляются достаточно сбалансированными.

По классу напряжения 110 кВ. При использовании в качестве защитных аппаратов вентильных разрядников блочные автотрансформаторы (АТ) имеют показатель надежности, находящийся на пределе допустимых значений. Замена ВР на ОПН повышает уровень надежности примерно в 50 раз выше минимального рекомендуемого при поддержании сопротивления заземления опор на входе не более 15 Ом. Что касается прочего оборудования, то уровень надежности грозозащиты зависит от близости оборудования к защитным аппаратам (ЗА). Так трансформаторы напряжения, расположенные рядом с ЗА, практически неуязвимы к грозовым воздействиям независимо от типа ЗА. В то же время трансформаторы тока, находящиеся на расстоянии от ближайшего ЗА 127 м и 80 м даже при замене ВР на ОПН, имеют показатели надежности ниже рекомендуемых. Это объясняется тем, что расстояние до ЗА, предлагаемое ПУЭ (150 м) в качестве достаточного, таковым не является. Причем, наиболее опасными являются воздействия, приходящие с воздушных переходов от блоков на территорию ОРУ.

По классу напряжения 220 кВ. Благодаря присутствию в ОРУ 220 кВ большого числа присоединенных кабельных линий (КЛ) в том числе КЛ, соединяющих ОРУ с блоками ГЭС, общий уровень надежности грозозащиты практически для всего высоковольтного оборудования значительно превышает рекомендуемое значение. КЛ, волновое сопротивление которых примерно на порядок ниже, чем у воздушных линий, настолько эффективно снижают перенапряжения грозового происхождения, что даже в отсутствие ВР уровень надежности грозозащиты практически не снижается. Это распространяется также на блочные АТ, соединенные с ОРУ 220 кВ посредством КЛ. Исключение составляет обмотка 220 кВ АТ-6, соединенного с ОРУ воздушной линией – переходом. Уровень надежности грозозащиты этого АТ с использованием ВР соответствует рекомендуемым значениям только при сопротивлении заземления опор не более 5 Ом. Применение ОПН улучшает показатель надежности грозозащиты почти в 20 раз при варьировании сопротивлений заземления опор от 15 до 5 Ом.

По классу напряжения 500 кВ. ОРУ 500 кВ имеет весьма совершенную систему грозозащитных мероприятий. Замена ВР на ОПН приводит к повышению показателей надежности грозозащиты, создавая еще больший запас. Особняком при этом стоят блочные АТ при приходе на них воздействий с воздушных переходов. При использовании в качестве ЗА разрядников РВМК обмотки 500 кВ блочных АТ имеют показатели надежности, соответствующие рекомендациям «Руководящих указаний» только, если сопротивление заземления опор не превышает 10 Ом. Замена ВР на ОПН увеличивает показатель надежности сверх необходимого от 1,7 раз при сопротивлении заземления 15 Ом до 10 раз при сопротивлении 5 Ом.

Суммируя вышесказанное можно отметить, что ОПН позволяют защищать обмотки блочных АТ всех классов напряжения от атмосферных перенапряжений при сопротивлениях заземления опор до 15 Ом. Однако не все высоковольтное оборудование класса напряжения 110 кВ на территории ОРУ имеет достаточную грозозащиту. Использование ОПН не всегда решает эту проблему, хотя расстояния между этими аппаратами и ЗА вписываются в рекомендации ПУЭ. В принципе рекомендации ПУЭ по

пересчету допустимых расстояний при переходе от ВР к ОПН не могут быть использованы для блочных схем ГЭС, вследствие существенных различий самих схем по сравнению со стандартными схемами ПУЭ и из-за отличий воздушных переходов от обычных ВЛ.