

Класс напряжения 35 кВ  
или о чем нужно помнить при выборе трансформатора

Александр Смирнов,  
Ведущий специалист  
отдела маркетинга  
ОАО «Свердловский завод  
трансформаторов тока»,  
г.Екатеринбург,  
размещено в журнале  
«ММ Деньги и Технологии»,  
Г.Киев, апрель 2008.

*Класс напряжения 35 кВ является своего рода переходной ступенью от оборудования внутренней установки к оборудованию для открытых распределительных устройств. Именно на этой ступени баланс между компактностью оборудования и надежностью воздушных изоляционных промежутков склоняется на сторону последней. Поскольку энергопотребителями на линиях 35 кВ как правило являются ответственные объекты, будь то завод или район города, то вопрос о надежности снабжения таких потребителей имеет немаловажное значение. В свою очередь, надежность электроснабжения, прежде всего, зависит от надежности используемого оборудования.*

Основным параметром надежности оборудования наружной установки является прочность внешней изоляции. Именно внешней, поскольку прочность внутренних промежутков, закладывается, как правило, с большим запасом. Кроме того, электрическая прочность внутренней изоляционной среды (фарфор, масло, элегаз, компаунд) на порядок превосходит воздушную изоляцию, да и количество воздействующих вредных факторов значительно меньше. Внешней изоляции как раз достается все: и электрические поля, и климатические воздействия, и осадки, и загрязнения, и излучения, и коронные разряды, а также химические и физические воздействия. Чтобы обеспечить бесперебойную работу оборудования в таких непростых условиях и каким-то образом разделить его по назначению, в российских ГОСТах предусмотрен соответствующий параметр – длина пути утечки.

Вообще, длина пути утечки это – кратчайшее расстояние по поверхности между двумя точками разного потенциала. Например, для трансформатора тока (мы рассматриваем на 35 кВ), это расстояние от токоведущего стержня до основания, которым может являться заземленная металлическая плита. Именно от величины этого, казалось бы, второстепенного фактора, будет зависеть электрическая прочность трансформатора и, следовательно, надежность сети, в которой он будет установлен.

Длина пути утечки может быть увеличена за счет высоты трансформатора, что поведет к общему увеличению массы, либо за счет усложнения его геометрической формы – добавления ребер. Безусловно, любая существующая конструкция является компромиссом между этими двумя решениями. Но все же иногда возникает вопрос, зачем нужны эти ребра, и как непосредственно влияет длина пути утечки на прочность внешней изоляции? Возможно, имеет смысл рассказать подробнее.

Дело в том, что любой разряд, вызванный каким-либо перенапряжением, всегда начинает развиваться по поверхности оборудования. И совсем не важно, в каком состоянии находится эта поверхность. Конечно, осадки и загрязнение способствуют пробое, но даже будь поверхность сухой и чистой, разряд начнет развиваться на ней, а не по воздуху, просто потому, что на границе сред «изоляция – воздух» электрическое поле искажено. С этим свойством ничего поделать нельзя, но можно удлинить путь развития разряда – иными словами увеличить длину пути утечки.

Российские Государственные стандарты, разработанные на основе многолетних наблюдений и опыта эксплуатации, регламентируют этот обязательный к соблюдению параметр и, таким образом, подразделяют оборудование наружной установки по четырем

видам, различающимся по степени загрязнения окружающей среды. Иногда, в целях удобства и информативности, длина пути утечки указывается в марке оборудования, как, например, у трансформаторов тока ТОЛ-35-III. В данном примере Цифра «III» соответствует сильной степени загрязнения (II – средняя, IV – очень сильная), то есть согласно ГОСТ 9920-89, длина пути утечки трансформатора составляет не менее 116 см.

Из вышесказанного следует сделать следующий вывод – при выборе оборудования для ОРУ следует помнить, что два, казалось бы, одинаковых по назначению, но различных по длине пути утечки трансформатора являются двумя различными устройствами. И если применение более дорогого, но в то же время более надежного устройства может быть оправдано, то экономия на надежности приводит к более плачевным экономическим последствиям.