

Снижение потерь электроэнергии в сетях напряжением до 1 кВ с помощью симметрирующих трансформаторов

Колосова И.В.

Белорусский национальный технический университет

В распределительных сетях напряжением до 1 кВ существует проблема, связанная со значительными перекасами напряжений по фазам. Повышенное напряжение приводит к выходу из строя электрических приборов и оборудования потребителей. Асимметрия напряжений возникает из-за неравномерного распределения однофазных нагрузок. При этом в нулевом рабочем проводе появляется ток, равный геометрической сумме фазных токов. Это приводит к дополнительным потерям. В целях уменьшения потерь электроэнергии в сетях напряжением до 1 кВ за счет перераспределения токов по фазам, ограничения тока в нулевом проводе и снижения перекасов напряжений, предлагается использовать трехфазный сухой симметрирующий автотрансформатор (АТС-С). Он содержит трехстержневой магнитопровод, первичные обмотки которого размещаются на всех трех стержнях, соединены в звезду с нейтралью и подключаются к сетевому напряжению, а компенсационная обмотка выполнена в виде открытого треугольника и включена последовательно с нагрузкой непосредственно у потребителя. Установка АТС-С позволяет симметрировать напряжение, и снижать потери в линиях распределительной сети. На малых промышленных предприятиях он может применяться для питания однофазных нагрузок большой мощности: сварочных трансформаторов, выпрямителей, водонагревателей и т. д.

В настоящее время все большее применение находят статические преобразователи, газоразрядные осветительные устройства, сварочные трансформаторы и т.д., генерирующие высшие гармоники тока, которые создают серьезные проблемы для систем электропитания. Увеличение общего действующего значения тока при наличии высших гармонических составляющих в системе может привести к перегреву оборудования распределенной сети. При несинусоидальных токах возрастают потери в трансформаторах, главным образом за счет потерь на вихревые токи, что требует увеличения их установочной мощности. Применение АТС-С позволяет уменьшить сечение нулевых проводников за счет компенсации потерь от третьей гармоники. К достоинствам АТС-С следует отнести также то, что они обладают способностью фильтрации токов высших гармоник, кратных трем (3, 9, 15 и т.д.), ограничивая их протекание как из сети к нагрузке, так и наоборот. Этим самым повышается качество электрических сетей и снижаются колебания напряжения в них.