

Негативное влияние нелинейной однофазной нагрузки на трехфазную сеть и способы ее защиты

ГАВРИЛЕНКО С.Д.

Белорусский национальный технический университет

Компьютеризация организаций, комплексных офисных зданий привела к возникновению проблемы влияния компьютеров, как нелинейной электрической нагрузки, на трехфазную сеть. Это объясняется тем, что потребляемый компьютером ток имеет ярко выраженный импульсный характер. При приближении кривой питающего напряжения к максимальному значению электронные вентиля диодного моста импульсного источника питания скачкообразно изменяют свое сопротивление от бесконечности до некоторого малого значения. При определенном соотношении долей линейных и нелинейных потребителей электроэнергии возникают негативные явления в электросети: токи в нулевых рабочих проводниках из-за гармоник, кратных трем, могут превышать токи в фазных проводах в полтора и более раза; вершина синусоидального питающего напряжения срезается, становится «плоской». Следствием этого может стать перегрев и разрушение нулевых рабочих проводников кабельных линий; генерация электромагнитных помех; увеличение тепловыделения в элементах системы электроснабжения. Для предотвращения негативных последствий, необходимо оснащать офисные здания оборудованием, на котором в настоящее время потребитель экономит средства. Во-первых, использование импульсных блоков питания (ИБП) с трехфазным входом и однофазным выходом. Такие ИБП могут иметь на входе шестипульсный выпрямитель (схема Ларионова), который выпрямляет не фазное, а линейное напряжение. При этом нейтральный провод разгружен, гармоники, кратные трем, отсутствуют, нагрузка равномерно распределяется по фазам. Применение в ИБП двенадцатипульсного выпрямителя позволяет дополнительно устранять пятую гармонику, понизить требуемую мощность дизельгенератора, питающего ИБП (если он есть). Второй путь предусматривает применение трансформаторов серии ТСТ (трансформаторы симметрирующие трехфазные). При применении ТСТ однофазная нагрузка воспринимается сетью как трехфазная, что также устраняет вышеперечисленные негативные последствия. Совместное использование трехфазных ИБП и ТСТ позволяет усилить защиту трехфазной сети от нелинейной однофазной нагрузки.