

Допустимые циклические нагрузки силовых масляных трансформаторов

Анищенко В.А., Иванов В.В.

Белорусский национальный технический университет

Согласно Межгосударственного стандарта ГОСТ 14209-97 (МЭК 354-91) «Руководство по нагрузке силовых масляных трансформаторов» нагрузки трансформаторов делятся на постоянные, циклические и кратковременные аварийные перегрузки. Режимы циклических нагрузок подразделяются на систематические неаварийные нагрузки и продолжительные аварийные перегрузки. При систематических нагрузках допускается определенное превышение номинальной нагрузки, если оно компенсируется снижением нагрузки в остальной части цикла. Работа в таких режимах гарантирует, как и при постоянных нагрузках, нормальное сокращение срока службы трансформаторов из-за термохимического износа изоляции обмоток. Продолжительные перегрузки приводят к усилению термохимического износа изоляции и сокращают срок службы.

Рекомендуемые стандартом допустимые продолжительности неаварийных перегрузок имеют невысокую точность. Это обусловлено принятыми допущениями о неизменности температуры охлаждающей среды в течение всего суточного цикла и представлении суточного графика нагрузки упрощенным двухступенчатым прямоугольным графиком. Проведенный анализ показал, что эти допущения могут привести к большим (до 2-х и более раз) погрешностям в определении допустимой продолжительности перегрузок. Неучет переменного характера предыдущей нагрузки и наступившей перегрузки ведет к недопустимому перегреву изоляции обмоток или неполному использованию потенциальной перегрузочной способности трансформаторов, что ограничит возможность полного удовлетворения запросов потребителей электроэнергии. Поэтому действующий стандарт настоятельно рекомендует потребителям делать свои собственные расчеты допустимых нагрузок на основе более реальных графиков нагрузки.

Предлагаемый алгоритм основан на использовании уравнения теплового баланса трансформатора и позволяет рассчитывать допустимую продолжительность перегрузки t_n с учетом изменений нагрузки в предшествующей появлению перегрузки части суточного цикла.

Практическая реализация алгоритма предполагается с помощью автоматизированных систем контроля и учета электроэнергии.