УДК 621.316.1

Кулик В.В., д.т.н., доцент, Вінницький національний технічний університет
Глоба О.В., Публічне акціонерне товариство «Вінницяобленерго»

ПОФІДЕРНИЙ АНАЛІЗ Й ОПТИМІЗАЦІЯ ВТРАТ ЕЛЕКТРОЕНЕРГІЇ У РОЗПОДІЛЬНИХ ЕЛЕКТРИЧНИХ МЕРЕЖАХ

Протягом останніх десяти років перед відповідними підрозділами обласних енергопостачальних компаній України поставлено задачі підвищення точності оцінювання технологічних витрат електроенергії, а також забезпечення автоматизованого складання пофідерного балансу електроенергії, зокрема для пофідерного аналізу втрат. Враховуючи відносну простоту таких задач у детермінованій постановці, практично у кожній енергокомпанії власними силами або з залученням сторонніх розробників було запропоновано алгоритмічно-програмне рішення. Однак практична експлуатація таких засобів виявила низку проблем, які, знижуючи вірогідність результатів аналізу, дозволяють використовувати їх лише для формування звітів. Отже, основна задача пофідерного аналізу втрат електроенергії – отримання об’єктивних даних для пошуку осередків надлишкових втрат та розроблення заходів щодо їх зменшення – не була остаточно вирішена.

Виходячи з цього, у доповіді розглядаються шляхи та засоби вирішення задачі пофідерного аналізу втрат електроенергії у розподільних електричних мережах (РЕМ) з використанням наявного інформаційного забезпечення. Показано, що недосконалість систем комерційного й технічного обліку електроенергії, зміни схем транспортування електроенергії, а також вплив розосереджених джерел електроенергії (РДЕ) істотно ускладнюють розв’язання задачі.

Висвітлено особливості реалізації та результати впровадження на практиці підходу для підвищення адекватності та інформативності пофідерного аналізу втрат електроенергії у РЕМ, що досягається шляхом натурно-імітаційного моделювання з використанням єдиної інформаційної бази. Такий підхід дозволяє доповнювати результати балансування реальних вимірів електроенергії псевдовимірами та результатами поелементного визначення технічних втрат.

Показано, що зіставлення втрат, отриманих з пофідерного балансу електроенергії, та технічних втрат, що розраховані поелементно, дає можливість оцінити потенціал заходів з удосконалення обліку електроенергії та інформаційної інфраструктури РЕМ. Так, значна розбіжність (більше 50%) між ними протягом низки суміжних звітних періодів говорить про неадекватність оцінювання пофідерного балансу електроенергії й необхідність заходів щодо вдосконалення обліку, зокрема, інвестування в інформаційне забезпечення. Відсутність розбіжності дає можливість обґрунтовано вивільнити кошти інвестиційних програм для підсилення інших напрямків діяльності енергокомпанії.

Слабким місцем сучасних РЕМ є недостатня кількість засобів обліку внутрішніх перетікань електроенергії. Разом з тим, такі перетікання постійно виникають внаслідок ліквідації аварійних ситуацій тощо. Хоча тривалість таких режимів мала та значні потужності післяаварійних режимів не дозволяють ігнорувати зазначені перетікання енергії під час складання балансу. Тому їх намагаються замінювати псевдовимірами, які переважно визначаються вручну. Це вносить похибки оцінювання балансу електроенергії.

Для визначення внутрішніх перетікань електроенергії за відсутності вимірів пропонується використовувати результати імітаційних розрахунків за даними комерційного й технічного обліку електроенергії з урахуванням динаміки зміни схеми електромереж протягом звітного періоду та типових графіків навантаження й генерування місцевих джерел. За значеннями сумарного відпуску (надходження) електроенергії, а також тривалості приєднання до електромережі визначаються середні потужності для кожної ТП 10(6)/0.4 кВ. Далі для кожного півгодинного інтервалу звітного періоду розраховується режим середніх навантажень РЕМ з урахуванням поточного положення комутаційних апаратів. Далі визначаються внутрішні перетікання електроенергії та розрахункові технічні втрати.

Запропонований в роботі підхід щодо пофідерного аналізу втрат електроенергії у розподільних мережах 10(6)-0.4 кВ забезпечує уточнення й приведення у відповідність до реальних умов експлуатації їх розрахункової моделі. Отже, результати можна використовувати для розв’язання задач планування технічних та організаційних заходів для оптимізації втрат на рівні енергопостачальної компанії.