

УДК 621.31

Д.О. Герман, В.В. Луців, С.Б. Стасін

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна

ЗАХОДИ ЗНИЖЕННЯ ВТРАТ В СИСТЕМІ ЕЛЕКТРОПОСТАЧАННЯ

D.O. Herman, V.V. Lutsiv, S.B. Stasin.

LOSS REDUCTION MEASURES IN THE POWER SUPPLY SYSTEM

Втрати в мережі під час передачі і розподілу електричної енергії вважаються основним в будь-якій енергосистемі. Через експоненціальне зростання попиту на електроенергію, конкурентного ринку енергії і екологічних обмежень, системи часто працюють в умовах перевантаження, і втрати на розподілення енергії стали серйозною проблемою. Для повного досягнення економічної вигоди, забезпечення прийнятної якості електроенергії та підвищення ефективності, створили дуже багатообіцяюче середовище для мінімізації втрат і сучасних методів експлуатації. Загальна потужність, що отримується системою розподілу, визначається як різниця між загальною генерацією електроенергії і втратами потужності при передачі. Мінімізація втрат потужності - єдина альтернатива для підвищення ефективності системи розподілу. Найчастіше використовуються такі методи:

1. розподіл конденсаторів (можливо в системах розподілу високої напруги);
2. реконфігурація мережі (можливо в системах розподілу низької напруги);
3. встановлення розподільчих генераторів, наприклад, коли ізольовані невеликі фотоелектричні установки або повітряні електростанції підключаються в розподільну систему);
4. встановлення розподільчого статистичного компенсатора.

Традиційно мінімізація втрат в основному зосереджена на оптимізації реконфігурації мережі або розподілі конденсаторів для підтримки реактивної потужності.

Реконфігурація мережі.

Це життєво важлива технологія для мінімізації втрат. У первинній системі розподілу присутні два вимикачі: це секційні вимикачі (закриті вимикачі) та перемикачі (розмикачі). Процес, який бере участь у реконфігурації мережі, - це одночасна робота секціонуючих та перев'язуючих перемикачів у фідерах, що змінює топологічну структуру. Основними перевагами реконфігурації є:

1. відновлення електропостачання під час несправності фідера;
2. обслуговування мережі за допомогою планування відключень;
3. полегшення перевантаження мережі, покращення напруги шини та мінімізація втрат.

Розподіл конденсаторів.

Встановлено, що використання методу розподілення конденсаторів є можливим у системах розподілу високої напруги. Основними перевагами розподілу конденсаторів в електророзподільних системах є:

1. управління перетоками потужності;
2. мінімізація потужності та втрат енергії;
3. підвищення стабільності напруги;
4. керування значенням напруги;
5. корекція коефіцієнта потужності.

Конденсатор – це джерело реактивної потужності, яке зменшує величину індуктивного реактивного опору лінійного навантаження; він може мінімізувати втрати

реактивної потужності шляхом розподілу шунтуючих конденсаторів. Основними проблемами в методах розподілу конденсаторів є:

1. відповідний підбір конденсаторних блоків;
2. розташування або розміщення конденсаторів;
3. розмір конденсаторів для досягнення наступних результатів:
 - а) мінімізація втрат потужності;
 - б) краще регулювання напруги;
 - в) контроль коефіцієнта потужності.

Розподільчі генератори.

В останні роки інтеграція розподільчих генераторів (РГ) у мережу зростає швидкими темпами. Зростання високого рівня проникнення РГ зміщує модель мережі від традиційних централізованих систем. Вплив проникнення РГ у існуючу розподільчу мережу класифікується на основі трьох основних аспектів, що стосуються екологічних, економічних та технічних впливів. Також зазначається, що невідповідний розподіл РГ, негативно впливає на продуктивність мережі. Таким чином, щоб максимізувати переваги, необхідно визначити відповідний розмір та місце розташування РГ, не порушуючи поточної системної інфраструктури.

Розподільчий статистичний компенсатор.

РСК - це маневровий пристрій споживача, що використовується в розподільчих мережах і здатний швидко та ефективно вводити та поглинати реактивну потужність. Загалом вводить струм в точку спільного зчеплення в мережі, що допомагає подолати проблему розподілу через значне зменшення втрат потужності, корекцію коефіцієнта потужності та зменшення гармоніки в системах розподілу.

Зниження комерційних втрат електроенергії.

Основними заходами щодо зниження комерційних втрат електроенергії є: вдосконалення систем обліку електроенергії, і перш за все, впровадження АСКОЕ на електричних станціях, підстанціях, у великих споживачів з поступовим переходом до впровадження АСКОЕ ПС; інформаційна та функціональна ув'язка АСКОЕ і автоматизованих систем диспетчерського управління (АСДУ); створення автоматизованих баз даних по споживачах електроенергії (юридичних і фізичних особах) з їхньою прив'язкою до електричних мереж для контролю за динамікою споживання електроенергії (по місяцях і роках) і її відповідності динаміці обсягу продукції, що випускається. Постійно проводиться робота з удосконалення і модернізації систем обліку електроенергії, забезпечення нормування умов застосування приладів обліку, установлення додаткових приладів обліку і лічильників з передоплатою. Налагоджується випуск захищених приладів обліку від несанкціонованого доступу, організовується розвиток систем обліку електроенергії в мережевих компаніях відповідно до концепції Smart metering, якою передбачається впровадження передоплати, контролю оплати, багатотарифного меню та функції віддаленого збору даних тощо.

Література

1. Kalambe S, Agnihotri G. Loss minimization techniques used in distribution network: bibliographical survey. Renewable and sustainable energy reviews. 2014;29:184-200.2.
2. Nguyen TT, Truong AV. Distribution network reconfiguration for power loss minimization and voltage profile improvement using cuckoo search algorithm. International Journal of Electrical Power & Energy Systems. 2015;68:233-242.22.