

8. Оптимізація параметрів джерел реактивної потужності (ДРП) в розподільчих електричних мережах

Дикий Павло, Анатолій Омельчук
Національний університет харчових технологій

Вступ. Важливим завданням в області практичних дій з енергозбереження являється нормалізація потоків реактивної потужності і її компенсації. Причиною зменшення соф навантаження електричних мереж є зміни в характері навантаження електроспоживання та недосконалість законодавства. Актуальним є техніко-економічне обґрунтування потужності і розміщення ДРП в електричних мережах шляхом підтримки балансу реактивної потужності в електричній системі та зниження втрат потужності і електроенергії в ній.

Матеріали і методи. Пропонується метод питомих транспортних витрат (ПТВ) для визначення місць розташування та оптимізації параметрів ДРП в електричних мережах енергосистем. Це частинні похідні від витрат активної потужності за реактивною потужністю, яка передається від джерел генерації до конкретного споживача шляхами його електроспоживання. Локальний характер ПТВ забезпечує простоту розрахунків їх значень та ефективність використання результатів на практиці.

Для кожної ділянки $i - j$ електричної мережі ПТВ визначаються як:

$$\lambda'_{ij} = \frac{\partial \Delta P_{ij}}{\partial Q_{ij}} = \frac{2Q_{ij}}{U_i^2} R_{ij} \quad (1)$$

де $\Delta P_{ij} = \frac{P_{ij}^2 + Q_{ij}^2}{U_i^2} R_{ij}$ - втрати активної потужності на ділянці $i-j$ електричної мережі; Q_{ij} – перетікання реактивної потужності на ділянці мережі від вузла i до вузла j ; U_i – рівень напруги i - го вузла; R_{ij} – активний опір ділянки $i-j$ електричної мережі.

Результати. Ефективним є централізований контроль і управління розосередженими ДРП, розміщеними в мережах 35–10 кВ та 0,38 кВ, що забезпечить оптимальне використання реактивної потужності, генерованої як ЛЕП напругою вище 35 кВ, так і додатковими джерелами. Задача оптимізації рівнів напруги у

розподільній мережі і нормованих відхилень напруги у споживачів повинна вирішуватися за допомогою регульованих надбавок у силових трансформаторів та інших засобів регулювання напруги.

При оптимізації параметрів і режимів роботи ДРП пріоритетним має бути забезпечення балансу реактивної потужності у вузлах навантаження та зниження втрат електроенергії в розподільній електричній мережі.

Оптимальним використанням ДРП можна вважати зниження ПТВ до досягнення у всіх вузлах споживання розподільної мережі допустимих рівнів напруги згідно ПУЕ, або ж, в ряді випадків, до досягнення точки переходу від зниження ПТВ до його збільшення, що можливе при видачі реактивної потужності відповідного ДРП в мережу.

При виконанні оптимізаційних розрахунків за величину кроку зміни генерації відповідного ДРП використовується величина сумарних ПТВ в розімкнутих мережах, ПТВ по шляхах живлення до встановлених ДРП в замкнених мережах, а для прискорення процесу розрахунків вказані величини ПТВ з врахуванням коефіцієнту прискорення.

Висновки. При оптимізації параметрів і режимів роботи ДРП в розподільній мережі пріоритетним має бути зниження втрат електроенергії, а режим напруги у вузлах навантаження не повинен впливати на обґрунтування параметрів ДРП. Характерним параметром режиму роботи ДРП є питомі втрати активної потужності на транспортування реактивної потужності.

Література.

1. СОУ–Н МПЕ 40.1.20.510.:2006. Методика визначення економічно доцільних обсягів компенсації реактивної енергії, яка перетікає між електричними мережами електропередавальної організації та споживача (основного споживача та субспоживача).-48 с.

2. Омельчук А.О., Скрипник А.М., Трондюк В.С. Щодо балансу реактивної потужності в мережах живлення в нових нормативних умовах перетоків реактивної енергії в Україні/ // Науковий вісник НУБіП України. Серія «Техніка та енергетика АПК».- 2011.- №161.-С.111-119.