

М. Ю. Москвічова магістрант, М. В. Олійник, магістрант (Україна, Вінниця)

ДЕКОМПОЗИЦІЯ ФУНКЦІЇ ВТРАТ АКТИВНОЇ ПОТУЖНОСТІ ПРИ УПРАВЛІННІ ПОТОКАМИ РЕАКТИВНОЇ ПОТУЖНОСТІ В ЕЛЕКТРИЧНИХ МЕРЕЖАХ

Існуючі методи управління потоками реактивної потужності в електричних мережах базуються на інформації про стан всієї електричної мережі [1]. Однак розв'язувати задачу в такій постановці складно, оскільки вона потребує значних затрат на збір інформації. Це спонукає до декомпозиції електричної мережі, що потребує декомпозиції моделей управління потоками реактивної потужності і зумовлює **актуальність** задачі.

Постановка задачі. Оскільки в більшості випадків управління потоками реактивної потужності проводиться по мінімуму функції втрат активної потужності, то виникає необхідність її декомпозиції.

Розв'язання задачі. Відповідно [2] функція втрат для довільної електричної мережі при зміні реактивних навантажень k вузлів:

$$\Delta P = \frac{1}{U_i^2} \cdot (Q_k^t \cdot R_{kk} \cdot Q_k + Q_k^t \cdot R_{k,n-k} \cdot Q_{n-k} + Q_k^t \cdot R_{n-k,k} \cdot Q_{n-k} + Q_{n-k}^t \cdot R_{n-k,n-k} \cdot Q_{n-k}) \quad (1)$$

де R_{kk} – матриця вузлових активних опорів частини мережі, в якій проводиться управління потоками реактивної потужності; $R_{n-k,n-k}$ – матриця вузлових активних опорів частини мережі, у якій не проводиться управління потоками реактивної потужності; $R_{k,n-k}$ – матриця взаємних опорів k -го і $(n-k)$ -го вузлів; $R_{n-k,k}$ – матриця взаємних опорів $(n-k)$ -го і k -го вузлів; Q_k – матриця реактивних навантажень вузлів частини мережі, у якій проводиться управління потоками реактивної потужності; Q_{n-k} – матриця реактивних навантажень вузлів частини мережі, у якій не проводиться управління потоками реактивної потужності.

Функцію (1) при управлінні реактивними навантаженнями k вузлів можна розділити на дві складові: перша $\Delta P_k = \frac{1}{U_i^2} \cdot (Q_k^t \cdot R_{kk} \cdot Q_k + Q_k^t \cdot R_{k,n-k} \cdot Q_{n-k} + Q_k^t \cdot R_{n-k,k} \cdot Q_{n-k})$, що є змінною в

процесі управління і друга $\Delta P_{n-k} = Q_{n-k}^t \cdot R_{n-k,n-k} \cdot Q_{n-k}$, що не змінюється в процесі управління. Це дозволяє проводити управління потоками реактивної потужності за рахунок мінімізації тільки змінної складової [2].

На основі запропонованої декомпозиції розроблено прилад, який дозволяє забезпечувати вхідну реактивну потужність споживача при мінімумі втрат потужності [3].

Висновки. Розроблено модель декомпозиції функції втрат потужності, що дозволяє проводити управління реактивними потоками в окремих частинах електричних мереж і зменшити затрати на збір інформації.

Література

1. Карпов Ф. Ф. Компенсация реактивной мощности в распределительных сетях / Ф. Ф. Карпов. – М. : Энергия, 1975. – 184 с.
2. Демов, О. Д. Оптимізація процесу впровадження компенсуючих установок в розподільних електричних мережах енергопостачальних компаній : монографія / О. Д. Демов. – Вінниця : ВНТУ, 2016. – 98 с.
3. Автоматичний регулятор конденсаторних установок. Рогольський Б. С., Демов О. Д., Паламарчук О. П., Патент на корисну модель № UA 40982 Україна МПК8 G05F 1/70. Заявл. 26.12.2008; Опубл. 27.04.2009, Бюл. № 8. Заявка № u200815034.