

Леонід Терешкевич, Олександр Хоменко (Вінниця)

СИМЕТРУВАННЯ ЕЛЕКТРИЧНОГО РЕЖИМУ ПРИ ОБМЕЖЕННІ НАВАНТАЖЕННЯ У ВУЗЛІ ЖИВЛЕННЯ ОДНОФАЗНИХ ЕЛЕКТРОПРИЙМАЧІВ

Вирівнювання графіків навантаження енергосистеми є актуальною задачею. Окремі її аспекти вивчені в роботах [1, 2].

Один із заходів, який в кінцевому результаті зменшує нерівномірність графіків навантаження енергосистеми та до якого вдаються в умовах паливно-енергетичного дефіциту для забезпечення балансу потужностей, є примусове обмеження потужності споживачів. Для потужних виробництв таке обмеження може реалізовуватися вимиканням окремих електроприймачів.

Виробничі ситуації, в яких доводиться приймати рішення з вимикання електроприймачів, змінюються і тому кожного разу доводиться проводити розрахунки варіанту оптимального для виробництва. Така багатокритеріальна задача може вирішуватись шляхом декомпозиції і бути складовою АСУ енергопостачання підприємства. При такому підході на останньому етапі доводиться приймати рішення про вимкнення електроприймачів із деякої їх множини, беручи до уваги показники якості електроспоживання.

Метою роботи є розробка методу для прийняття рішень із обмеження потужності вузла живлення однофазних електроприймачів (ОЕ) шляхом їх вимикання.

За критерій ефективності при виборі оптимального рішення взяті додаткові втрати активної потужності в лінії живлення, зумовлені струмом зворотної послідовності. Технічними обмеженнями задачі є умови обов'язкового виконання вимоги енергосистеми та забезпечення нижнього порогового значення для обмеження потужності вузла.

Остання умова має встановлюватись для кожної виробничої ситуації і можна це зробити лише на підставі досвіду людини, що реалізує рішення. Тому дана розробка виконана в припущенні, що дана задача АСУ буде функціонувати в режимі радника, коли із запропонованої множини людина обирає прийнятний варіант.

Сутність методу полягає в тому, що формується матриця векторів можливих вимикань (керувань), з якої за результатами аналізу вилучаються вектори, реалізація яких не забезпечує вимоги енергосистеми. Отримана матриця \mathbf{X} дозволяє розрахувати матрицю $\mathbf{I}_{II\Sigma}$, кожний елемент якої пропорційний додатковим втратам потужності, за умови реалізації відповідного вектора вимикань,

$$\mathbf{I}_{II\Sigma} = \mathbf{I}_{II} \cdot \mathbf{X},$$

де \mathbf{I}_{II} – рядкова матриця струмів зворотної послідовності, що створюються кожним ОЕ.

Матриця значень потужностей по вузлу навантажень у разі реалізації будь-якого вектора вимикань, що міститься в матриці \mathbf{X} – \mathbf{P} розраховується так

$$\mathbf{P} = \mathbf{P}_n \cdot \mathbf{X},$$

де \mathbf{P}_n – матриця потужностей ОЕ.

З елементів матриці $\mathbf{I}_{II\Sigma}$ відбирається певна (наперед зазначена) кількість найменших за модулем струмів, а з матриць \mathbf{X} та \mathbf{P} відповідні їм вектори вимикань і потужності по вузлу, що будуть у разі їх реалізації. Ця інформація виводиться на монітор для прийняття остаточного рішення.

Всі етапи вирішення задачі алгоритмізовані.

Висновки. Розроблений метод вирішення задачі обмеження потужності вузла живлення ОЕ дозволяє знайти оптимальне рішення з їх вимкнення, яке забезпечує вимогу енергосистеми за умови мінімального рівня несиметрії електричного режиму.

Список використаної літератури

1. Гордеев В. И. Регулирование максимума нагрузки промышленных электрических сетей / В. И. Гордеев. – М. : Энергоатомиздат, 1986. – 184 с.
2. Reza Malekpour A., Reza Seifi A. An optimal load shedding approach for distribution networks with DGs considering capacity deficiency modelling of Bulk power supply // Modern Applied Science. – 2009 – Vol. 3 – No. 5 – p. 143-151.