

Леонід Терешкевич, Олександр Хоменко (Україна, Вінниця)

МЕТОД РОЗРАХУНКУ КЕРУЮЧИХ ВПЛИВІВ НА ПАРАМЕТРИ НЕСИМЕТРІЇ ЕЛЕКТРИЧНОГО РЕЖИМУ В РОЗПОДІЛЬНІЙ МЕРЕЖІ, ЩО ЗДІЙСНЮЄТЬСЯ ШЛЯХОМ ВНУТРІШНЬОГО СИМЕТРУВАННЯ

Цілеспрямовані впливи на параметри стану електричного режиму, що визначають несиметрію струмів і напруг, можна здійснити шляхом рівномірного розподілу навантажень між напругами у вузлах під'єднання однофазних навантажень (в окремих випадках із врахуванням технологічних обмежень різного змісту), під'єднання відгалужень до магістральних ліній, магістральних ліній до збірних шин трансформаторних підстанцій (шляхом внутрішнього симетрування). Різноманітність (за змістом) реалізацій внутрішнього симетрування утворює складну технічну задачу як в математичній постановці, так і в її розв'язуванні, а приймати рішення, як правило, потрібно в комплексі.

Розроблені методи вирішення лише окремих із зазначених під задач [1-4]. Тому актуальним є розробка такого методу, який можна адаптувати для вирішення будь-якої із під задач внутрішнього симетрування.

Мета роботи полягає в розробці методу вирішення задач внутрішнього симетрування.

Сутність розробленого методу розглянемо на прикладі під задачі оптимального під'єднання групи однофазних навантажень до лінійних напруг.

Мірою несиметрії електричного режиму, що створюється цьому випадку, може бути струм зворотної послідовності в лінії живлення – I_2 . Участь кожного навантаження у формуванні I_2 визначається струмом зворотної послідовності, що ним створюється, та який може бути розрахованим. Аргумент вектора цього струму залежить від напруги, до якої під'єднується навантаження. Всі варіанти утворення таких струмів можуть бути прорахованими і за результатами такого розрахунку формується рядкова матриця $\mathbf{I}$. Рядок матриці $\mathbf{I}$ – струми зворотної послідовності, які створюються при приєднанні всіх навантажень, починаючи від першого до останнього N -го до кожної із напруг. Матриця $\mathbf{I}$ має $3N$ елементів.

Всі можливі варіанти векторів керування у разі фіксованого під'єднання будь-якого із навантажень до однієї із напруг описується матрицею $\mathbf{D}$, вимірність якої $(3N \times \frac{1}{3}3^N)$. Фіксоване приєднання одного із навантажень втричі зменшує загальну кількість варіантів приєднання до значення $\frac{1}{3}3^N$. Кожний із стовпчиків матриці $\mathbf{D}$ це опис однієї із можливих комбінацій під'єднання всіх навантажень до мережі. За результатами дослідження характерних властивостей матриці $\mathbf{D}$ процес її формування алгоритмізовано на випадок будь-якої кількості навантажень.

Значення всіх струмів I_2 в лінії живлення для всіх можливих комбінацій під'єднання навантажень міститься в матриці $\mathbf{F}$,

$$\mathbf{F} = \mathbf{I} \cdot \mathbf{D}$$

Розроблено алгоритм пошуку серед елементів матриці $\mathbf{C}$ найменшого за модулем струму I_2 та відповідного йому вектора керування, який і має бути реалізованим.

Висновок. Задачі внутрішнього симетрування можуть вирішуватись за розробленим методом, що дозволить зменшити рівень несиметрії режимів в мережах без залучення для цього додаткових капітальних вкладень.

Література

1. Аввакумов В. Г. Методы нескалярной оптимизации и их приложения / В. Г. Аввакумов. – К. : Вища школа, 1990. – 188 с. – ISBN S-II-001321-7.
2. Терешкевич Л. Б. Оптимальне внутрішнє симетрування групи двоплечових електроустановок / Л. Б. Терешкевич, Т. З. Сагайдак, В. В. Захаров // Вісник Вінницького політехнічного інституту. – 2010. – №6. – с. 48-52.
3. Терешкевич Л. Б. Внутрішнє симетрування у вузлах приєднання ліній з однофазним навантаженням / Л. Б. Терешкевич, І. О. Бандура, О. С. Владико // Вісник Вінницького Політехнічного Інституту. – 2013. – №6. – с. 71-73.
4. Терешкевич Л. Б. Оптимальне під'єднання ліній з однофазними навантаженнями до магістральної розподільної мережі 0,4 кВ / Л. Б. Терешкевич, І. О. Бандура, О. О. Хоменко // Підвищення рівня ефективності енергоспоживання в електротехнічних пристроях і системах. Луцьк, 2014, – с. 198-200.