

МЕТОДИ РОЗВ'ЯЗКУ ЗАДАЧІ БАГАТОКРИТЕРІАЛЬНОЇ ОПТИМІЗАЦІЇ РЕГУЛЮВАННЯ НАПРУГИ В ЕЛЕКТРИЧНИХ МЕРЕЖАХ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

Запропоновано метод підвищення рівнів показників електричної енергії з застосуванням механічного пристрою регулювання під навантаженням (РПН).

Ключові слова: *оптимізація, регулювання напруги, управління РПН, зниження рівнів несиметрії.*

Abstract

The method of raising the levels of electric energy indices with the use of a mechanical control device under load (RUL) is proposed.

Keyword: *optimization, voltage regulation control of the RUL, reduction of asymmetry levels.*

Вступ

Сучасний розвиток електропостачання вимагає підвищення якості показників електричної енергії для того, щоб зменшити втрати електричної енергії в мережі, збільшити термін служби ізоляції, мінімізувати похибки в системах обліку електричної енергії. Для покращення якості електричної енергії використовують додаткові технічні засоби. Найбільш поширеним є пристрій регулювання напруги під навантаженням (РПН). В наш час використовують безконтактні пристрої РПН які позбавлені багатьох недоліків. В якості комутуючих елементів використовують напівпровідникові (транзисторні або теристорні) ключі. Такі пристрої РПН мають ще одну можливість змінювати коефіцієнт трансформації трансформатора в кожній фазі окремо, не залежно від інших. Це дозволяє впливати не лише на усталене відхилення напруги, а й одночасно знижувати рівні несиметрії напруг по зворотній та нульовій послідовностях.

Результат дослідження

Дослідження, проведені в роботі присвячені вибору методів для розрахунку задачі багатокритеріальної оптимізації регулювання режиму роботи силового трансформатора з безконтактним пристроєм РПН, що працює в мережі з ізольованою нейтраллю або зі схемою з'єднання обмоток Δ/Z («трикутник»/«зустрічний зигзаг») [1].

З формальної точки зору, розв'язком задачі багатокритеріальної оптимізації є множина точок, що характеризуються тим, що кожна точка цієї множини, поступаючись іншим точкам по декількох критеріях, переважає їх хоча б по одному з критеріїв [2]. Така множина точок називається множиною ефективних, або паретооптимальних розв'язків. Але такий розв'язок не може задовольнити через те, що для більшості задач необхідно знайти єдиний розв'язок (очевидно, що він буде належати множині паретооптимальних розв'язків). Для остаточного розв'язку задачі багатокритеріальної оптимізації завжди необхідно ввести додаткову інформацію, за допомогою якої проводиться вибір кінцевого розв'язку із множини ефективних розв'язків [3].

Існує декілька методів розв'язку задачі багатокритеріальної оптимізації [4]:

1. Метод головного критерію;
2. Метод лінійного згортання;
3. Мінімаксні методи;
4. Адаптивний метод;
5. Лексикографічна оптимізація.

Запропоновані методи розв'язку задачі багатокритеріальної оптимізації регулювання напруги, заснованого на наблизенні до утопічної точки в просторі критеріїв. Даний метод якомога краще враховує вимоги ГОСТ 13109-97 до значень показників якості електричної енергії. Він може бути покладений в основу законів регулювання автоматичних систем управління силовим трансформатором з безконтактним пристроєм РПН, що працює в мережі з ізолюваною нейтраллю або зі схемою з'єднання обмоток Δ/Z («трикутник»/«зустрічний зигзаг»).

Висновки

Таким чином, здійснено аналіз існуючих методів розв'язків задач багатокритеріальної оптимізації регулювання напруги в електричних мережах, який найбільш повно враховує вимоги ГОСТ 13109-97 стосовно нормально допустимих значень показників якості електричної енергії. Було проаналізовано існуючі методи розв'язку задач багатокритеріальної оптимізації, які можуть бути покладені в основу роботи автоматичних систем регулювання.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Плешков П. Г. Теоретичні засади оптимального керування пристроєм РПН силового трансформатора за векторним критерієм / П. Г. Плешков, В. В. Зінзура, М. В. Кубкін // Збірник наукових праць Кіровоградського національного технічного університету / техніка в сільськогосподарському виробництві, галузеве машинобудування, автоматизація. / Вип. 24, ч. 2. – Кіровоград: КНТУ, 2011. – С. 164-173.
2. Нетушил А. В., Балтрушевич А.В., Бурляев В.В. и др. Теория автоматического управления: нелинейные системы, управление при случайных воздействиях: учебник для вузов / Под ред. Нетушила А.В. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Высш. школа, 1983 – 432 с.
3. Растрингин Л. А. Современные принципы управления сложными объектами. – М.: Сов. радио, 1980. – 232 с.
4. Машунин Ю. К. Методы и модели векторной оптимизации. – М.: Наука, 1986. – 141 с.
5. Черноруцкий И. Г. Методы принятия решений. – СПб.: БХВ-Петербург, 2005. – 416 с.

Лещенко Олександр Русланович – студент групи 2ЕЕ-16б, факультет електроенергетики, електротехніки та електромеханіки, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: sasha.leshchenko@gmail.com

Олексій Вікторович Бабенко — канд. техн. наук, доцент кафедри електротехнічних систем електроспоживання та енергетичного менеджменту, Вінницький національний технічний університет, e-mail: oleksij_babenko@ukr.net

Leshchenko Oleksandr Ruslanovich - student group 2EE-16b, Faculty of Electrical Engineering and Electromechanics, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: sasha.leshchenko@gmail.com

Babenko Oleksii V. — Cand. Sc. (Eng), Assistant Professor of Electrical Power Consumption and Power Management, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: oleksij_babenko@ukr.net