

СЕКЦІЯ 3: ЕКСПЛУАТАЦІЯ ЕЛЕКТРИЧНИХ СТАНЦІЙ ТА УПРАВЛІННЯ НИМИ

АНАЛІЗ ЗАСОБІВ РЕГУЛЮВАННЯ НАПРУГИ ДЛЯ ПІДВИЩЕННЯ НАДІЙНОСТІ ФУНКЦІОНУВАННЯ ЕНЕРГОУСТАНОВОК

Матесенко Ю.П., к.т.н., доцент, Шумовський П.І., магістрант
КПІ ім. Ігоря Сікорського, кафедра відновлюваних джерел енергії

Вступ. В теперішній час показники якості напруги на споживачах електроенергії часто не відповідають встановленим нормам [1]. Це притаманне як для виробничих, так і для міських мереж [2].

Проблема якості електричної енергії тісно пов'язана з надійністю і ресурсом роботи різного роду споживачів [3, 4], більш того, особливо вимогливі споживачі можуть функціонувати лише при високій якості напруги [5].

Мета роботи. Проаналізувати засоби регулювання напруги для підвищення надійності функціонування енергоустановок.

Матеріали і результати досліджень. Існують три основні групи методів підвищення якості електроенергії [2]. В першу чергу, це раціоналізація засобів електропостачання. До цієї групи відносять підвищення потужності мережі, живлення нелінійних споживачів підвищеною напругою тощо. Друга група передбачає удосконалення самих споживачів: номінальне завантаження електродвигунів, використання багатофазних схем випрямлення, введення до складу споживача коригувальних пристроїв тощо. Третя група передбачає використання пристроїв корекції якості – регуляторів одного або деяких параметрів електроенергії. Найкращою за економічним фактором сьогодні є третя група методів, оскільки зміна структури мережі або оновлення всіх споживачів призведе до значних затрат. Отже, для забезпечення надійної роботи існуючого обладнання необхідне розроблення методів і засобів регулювання якості електричної енергії.

Найважливішим параметром якості електроенергії є рівень напруги. Відхилення напруги, особливо в бік її зменшення, спричиняють збитки в усіх галузях промисловості [3, 4]. Також при пониженнях напруги збільшуються втрати потужності в електромережах [4-5]. В теперішній час в енергосистемах застосовується велика кількість пристроїв, які забезпечують підтримання режиму напруги. Це в першу чергу трансформатори з регульованим під навантаженням коефіцієнтом трансформації, конденсаторні батареї, реактори, синхронні компенсатори, генератори електростанцій тощо [5]. Вказані пристрої оснащуються регуляторами, які забезпечують підтримання напруги на певному рівні.

Основними засобами регулювання напруги в електричних мережах є силові трансформатори з пристроями регулювання під навантаженням

(РПН). Ресурс механічних контактів пристрою РПН силового трансформатора порівняно малий, оскільки доводиться комутувати робочі струми. Ремонт пристрою РПН – операція трудомістка (з баку трансформатора потрібно зливати масло), і вартість такого ремонту значна. Крім того додаються збитки від припинення електропостачання споживачів. Все це призводить до того, що оперативний персонал підстанцій намагається проводити перемикання відпайок силового трансформатора якомога рідше. З цієї причини автоматичні регулятори напруги силових трансформаторів, як правило, відключаються. Відповідно якість напруги значно знижується, а втрати від неякісного електропостачання зростають. Регулювання напруги на шинах електричної станції виконується автоматично за допомогою швидкодіючого автоматичного регулятора збудження (АРЗ) синхронних генераторів. Залежно від електричної схеми станції пристрою регулювання напруги можуть виконуватися різним чином. У загальному випадку можна виділити індивідуальні АРЗ генераторів, до яких підводяться сигнали по напрузі і струму генератора, а також пристрої групового регулювання напруги (ГРН), які повинні забезпечувати автоматичний розподіл реактивної потужності між генераторами і підтримувати задану напругу на шинах електростанції або в іншій точці ЕЕС згідно заданого режиму роботи. Крім того, до керуючих пристроїв регулювання напруги на електростанції слід віднести блоки обмеження перевантаження ротора - ОП і обмеження мінімального збудження - ОМЗ, які, пов'язані з умовами нагрівання сталі статора і ротора генератора і статичної стійкості.

Висновки. В цій роботі були розглянуті методи регулювання напруги на генераторах електростанцій та на силових трансформаторах з пристроєм РПН. Існують три основні групи методів підвищення якості електроенергії. В першу чергу, це раціоналізація засобів електропостачання. Друга група передбачає удосконалення самих споживачів. Третя група передбачає використання пристроїв корекції якості – регуляторів одного або деяких параметрів електроенергії.

Перелік посилань

1. Грабко В.В., Львов І.Ю. Про один метод синтезу регулятора напруги для силових трансформаторів з пристроями РПН // Сборник научных трудов ДонГТУ. Серия: Электротехника и энергетика, выпуск 4. - Донецк: ДонГТУ. – 1999. – С. 258-262.
2. Мокін Б.І., Грабко В.В., Львов І.Ю. До питання підвищення ефективності регулювання напруги в електричних мережах // Вісник ВПІ. – 1999. - №3. – С. 32-35.
3. Мокін Б.І., Грабко В.В., Львов І.Ю. Комп'ютерне моделювання системи регулювання напруги в електричних мережах // Проблемы создания новых машин и технологий. Сборник научных трудов Кременчугского государственного университета, выпуск 2. – Кременчуг: КГПИ. – 1999. – С. 143-146.
4. Грабко В.В., Львов І.Ю. Синтез структури блоку прийняття рішення ієрархічної системи регулювання напруги // Проблемы создания новых машин и технологий. Научные труды КГПУ. Вып. 2/2000 (9). – Кременчуг: КГПУ, 2000. – С. 65–68.
5. Львов І.Ю. Моделювання дворівневої системи регулювання напруги в електричних мережах // Вимірювальна та обчислювальна техніка в технологічних процесах, №3. – 2000. – С. 88–91.