УДК 621.311

О.В. Бабенко
В.В. Сандюк

СТАБІЛІЗАЦІЯ ЯКОСТІ ЕЛЕКТРОЕНЕРГІЇ В ЕЛЕКТРИЧНИХ МЕРЕЖАХ

Вінницький національний технічний університет;

Анотація
Проведено аналіз заходів щодо стабілізації якості електроенергії в електричних мережах які не потребують використання пристроїв, що компенсують, а також заходів із застосуванням пристроїв, що компенсують.

Ключові слова: компенсація реактивної потужності, компенсатори, асинхронні двигуни, статичні конденсаторні установки, синхронні двигуни.

Abstract
An analysis of measures to stabilize the quality of electricity in electrical networks that do not require the use of compensating devices, as well as measures with the use of compensating devices.
Keywords: reactive power compensation, compensators, asynchronous motors, static capacitor units, synchronous motors.

Вступ

Всі заходи щодо стабілізації якості електроенергії умовно ділять на дві групи - не потребуючі використання пристроїв, що компенсують, і проведені із застосуванням пристроїв, що компенсують, різного типу.

Результати дослідження

До першої групи відносять технічні й технологічні рішення, що знижують споживання реактивної потужності:

- максимально можливе обмеження роботи двигунів асинхронного типу на «холостому ході», коли зрушення фаз струму й напруги близька або дорівнює 90 градусам і споживання реактивної потужності максимально для даного агрегату або машини;
- перемикання обмоток асинхронних двигунів з живленням від мережі з напругою до 1000 В и завантаженням менш 40% з «трикутника» на «зірку», а також заміна або відключення понижуючих трансформаторів із завантаженням менш третини їхньої номінальної потужності;
- заміна асинхронних двигунів двигунами синхронного типу;
- перехід на перетворювальні системи з меншим споживанням реактивної енергії (зі штучною комутацією вентилів і більшою кількістю фаз випрямлення) і з обмеженням по вищих гармоніках живильних струмів і т.д.

У другу групу заходів включають:

- застосування статичних конденсаторних установок (КРМ, УКРМ), переважно групової компенсації з автоматичним регулюванням реактивної потужності, що віддає;
- використання синхронних двигунів для компенсації реактивної потужності або схем, що включають конденсаторні установки й синхронні двигуни;
- застосування індивідуальних компенсаторів для електроприймачів з нелінійними характеристиками, що спотворюють криву напруги за рахунок наявності великої кількості вищих гармонік у живильному струмі.

Найбільш актуальною проблемою мереж електропостачання сьогодні стало збільшення споживання реактивної потужності на тлі надзвичайної складності її передачі від електростанцій споживачам - асинхронним двигунам, у тому числі побутовим, сільськогосподарським й асинхронним електроприводам для власних потреб електростанцій - 40% всієї споживаної реактивної потужності; електропічним установкам і вентильним перетворювачам - 8 й 10% всієї споживаної реактивної потужності відповідно; трансформаторам всіх щаблів трансформації - 35% всієї споживаної реактивної потужності; на компенсацію втрат у лініях електропередач - 7% всієї споживаної реактивної потужності. Якщо активну потужність із порівняно невеликими втратами можна передавати на значні відстані, то втрати реактивної потужності (основні - 22 % у підвищувальних трансформаторах електростанцій й в автотрансформаторах на підстанціях 110-750

кВ, 6,5 % - у лініях районних мереж, 13,5 % - у понижуючих трансформаторах) при складних умовах навантажень можуть наближатися до 100% всій вироблюваній у системі реактивної потужності.

Висновки

Враховуючи проведений аналіз, стає очевидним, що важливим є проведення заходів щодо компенсації реактивної потужності в самих споживачів електроенергії, що дозволить зберегти загальний баланс потужності в системі й забезпечити стійкість мережевої напруги.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Вплив на якість електричної енергії компенсації реактивної потужності : URL: https://events.pstu.edu/konkurs-energy/wp-content/uploads/sites/2/2020/03/vplyv-na-yakist-elektrychnoyi-energiyi-kompensacziyi-reaktyvnoyi-potuzhnosti-lukovskyj.docx (дата звернення: 15.03.2023)

Олексій Вікторович Бабенко — к.т.н. доцент кафедри електротехнічних систем електроспоживання та енергетичного менеджменту, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: oleksij_babenko@ukr.net.

Сандюк Вячеслав Володимирович — студент групи Е-21мсз, факультет електроенергетики та електромеханіки, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: viacheslavsanduyk@gmail.com.

Oleksii V. Babenko - Cand. Sc. (Eng), Assistan Professor of the department of electrical systems of power consumption and energy management, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia.

Sandiuk Viacheslav Volodymyrovych - student of group E-21msz, faculty of electroenergetics and electromechanics, Vinnytsia national technical university, Vinnytsia, e-mail: viacheslavsanduyk@gmail.com.