

УДК 621.3.088.7

В. Я. Чудакевич

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна

МЕТОДИ РЕГУЛЮВАННЯ НАПРУГИ НА ТРАНСФОРМАТОРНИХ ПІДСТАНЦІЯХ

V.Y. Chudakevych

METHODS OF ADJUSTING OF TENSION ARE ON TRANSFORMER SUBSTATIONS

Навантаження більшості споживачів безперервно змінюється протягом доби і року. Зміна навантаження призводить до зміни втрат напруги в мережах і відхиленню напруги у приймачів електричної енергії.

Провал напруги (Power Sag, Voltage Dip) – раптове зниження напруги в електричній мережі нижче величини 90% від номінального значення, за яким слідує відновлення напруги до початкового або близького до нього рівня за проміжок часу від десяти мілісекунд до декількох десятків секунд. Причиною провалу напруги можуть бути: включення енергоємного обладнання, запуск потужних електродвигунів, робота зварювальних апаратів і т.д. Можливі наслідки: скидання оперативної пам'яті; виникнення помилок, вихід з ладу апаратури, мерехтіння освітлення [1].

3. Перенапруга (Power Surge, Over Voltage) – раптове підвищення напруги в електричній мережі вище величини 110% від номінального значення, за яким слід відновлення напруги до початкового або близького до нього рівня за проміжок часу від десяти мілісекунд до декількох десятків секунд. Причиною виникнення перенапруг може бути відключення енергоємного обладнання. Можливі наслідки: скидання оперативної пам'яті; виникнення помилок, вихід з ладу апаратури, мерехтіння освітлення [1].

4. Відхилення напруги (Brownout, Voltage Deviation) – відхилення (зниження / підвищення) напруги в мережі від допустимих стандартом значень на тривалий час (більше десятків секунд). Виникає зазвичай через зростання споживання електроенергії в певні періоди часу при обмеженій потужності джерела електроенергії або довгих лініях електроживлення. Можливі негативні наслідки: додаткові втрати потужності в стабілізаторах, скорочення терміну служби блоків живлення, збої у виконанні програм[1].

Регулювання напруги в електричних мережах здійснюють з метою забезпечення технічних вимог щодо якості електричної енергії відповідно до чинних норм [2] та підвищення економічності роботи електричних мереж і електроприймачів. При цьому використовують різні способи регулювання напруги[3].

Для підтримки необхідного режиму напруги в електричних системах використовуються наступні принципи регулювання напруги:

- централізоване регулювання, коли вплив виявляється на велику кількість вузлів мережі. Таке регулювання здійснюється генераторами і трансформаторами ОРУ електростанцій, трансформаторами великих системних та районних підстанцій, синхронними компенсаторами;

- місцеве регулювання використовується у зв'язку з тим, що централізованого регулювання виявляється недостатньо для підтримки напруги в необхідному діапазоні в усіх вузлах. Таке регулювання здійснюється трансформаторами понижуючих підстанцій і батареями статичних конденсаторів;

- змішане регулювання, що використовує обидва принципи.

Регулювання напруги здійснюється такими методами:

- генераторами електростанцій, в яких збільшення струму збудження веде до збільшення ЕРС і напруги на шинах генераторної напруги U_G (вираження 9.4, 8.3). Автоматичне регулювання збудження (АРВ) дозволяє плавно регулювати напругу U_G або підтримувати його постійне значення;
- зміною коефіцієнтів трансформації трансформаторів на підстанціях;
- перерозподілом потоків активної і реактивної потужності ;
- зміною параметрів мережі з застосуванням установок поздовжньої компенсації (КПК);
- вольтододатковими трансформаторами;

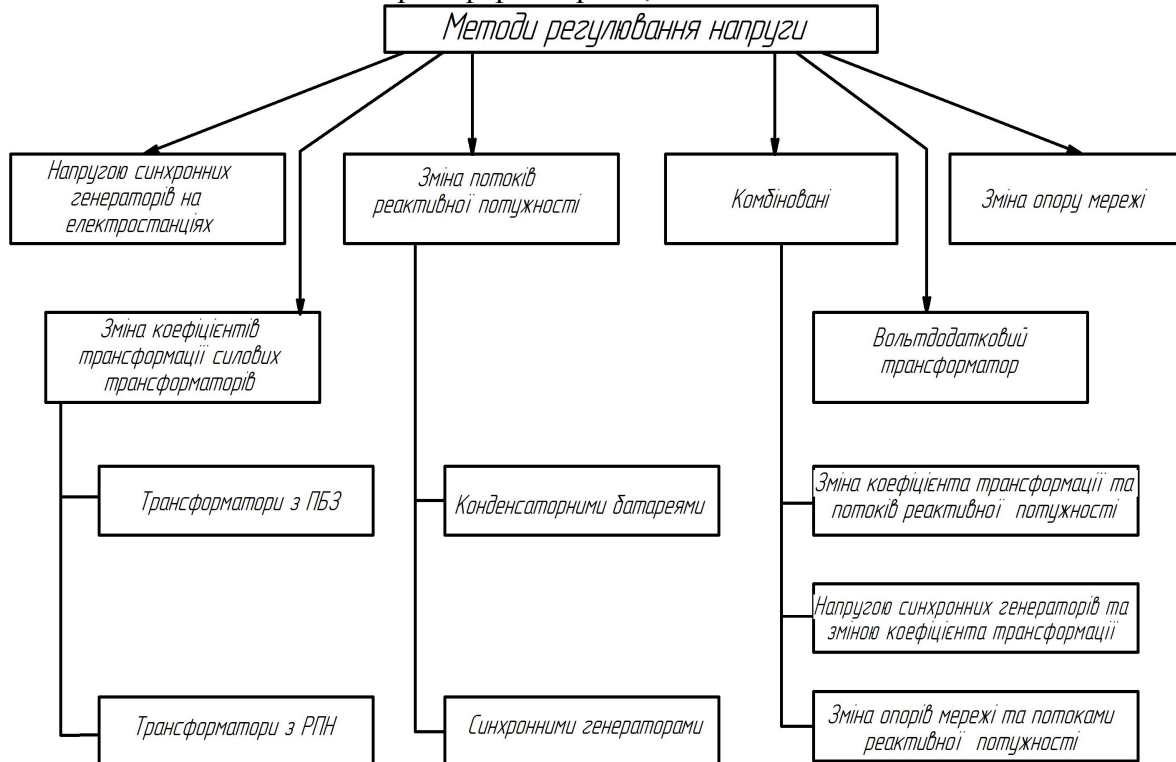


Рис. 1. Методи регулювання напруги.

Література

1. Електромережі "з одних рук". http://ac-elektro.com.ua/text.php?news_id=30 (дата звернення: 25.10.16)
2. Державний комітет України з енергозбереження. Способи регулювання напруги в електричних мережах. Режим доступу: http://ac-elektro.com.ua/text.php?news_id=30. (дата звернення: 24.10.16).
3. ГОСТ 13109-97 Электрическая энергия. Совместимость технических средств электромагнитная нормы качества электрической энергии в системах электроснабжения общего назначения.