

АКТУАЛЬНІСТЬ ПРОБЛЕМИ НЕСИНУСОЇДАЛЬНИХ РЕЖИМІВ В ЕЛЕКТРИЧНИХ МЕРЕЖАХ

Непокритий О.М.

Науковий керівник – Перепечений В.О., канд. техн. наук, доцент

Однієї з найважливіших проблем, що визначають надійність і ефективність електропостачання споживачів, є проблема якості електричної енергії. Від якості електричної енергії залежать надійність роботи електроустаткування, його функціонування відповідно до призначення й термін служби. У цей час в електричних мережах порушення нормативних вимог на якість електричної енергії носять «масовий і систематичний характер».

Коефіцієнти гармонійних складових напруги ($K_{U(n)}$, n – номер гармоніки) і сумарний коефіцієнт гармонійних складових (K_U), що характеризують несинусоїдальність напруги, значно перевищують нормативні значення в електричних мережах, що живлять електрифіковану залізницю, алюмінієві й металургійні заводи й інші підприємства.

Причиною несинусоїдальних режимів є навантаження, що містять електроустаткування з нелінійними вольт-амперними характеристиками, що споживає з мережі струм несинусоїдальної форми. Несинусоїдальний струм тече по елементах мережі, створює на них несинусоїдальні спадання напруги, у результаті, напруги у вузлах мережі виявляються несинусоїдальними. Таким чином, в електричній мережі з'являються гармонійні складові струму й напруги.

Обмірювані K_I мають більші величини, що свідчить про дуже сильні перекручування форм кривих струмів і наявності в них більших по величині гармонік струму.

Кількість нелінійних навантажень швидко й безупинно росте у всіх сферах життя людей: на виробництві, на транспорті, у побуті. Нелінійне електроустаткування за принципом дії ділиться на три групи: феромагнітне, дугове й електронне. Феромагнітне електрообладнання містить феромагнітні сердечники – двигуни, трансформатори, генератори й інші, які 1% енергії, отриманої на основній частоті (на першій гармоніці), перетворюють в енергії на інших гармоніках. Дугове електроустаткування, що працює на основі електричного розряду – електрозварювальне встаткування, дугові плавильні печі, дугові ртутні лампи, люмінесцентні лампи й інші, 10% енергії, отриманої на першій гармоніці, перетворить в енергії на інших гармоніках. Електронне встаткування – випрямлячі й інвертори, 20–30% електричної енергії, отриманої на першій гармоніці, перетворить в енергії на інших гармоніках. Випрямлячі широко поширені. Вони є складовою частиною частотного

привода змінного струму, привода постійного струму, джерел безперебійного живлення, інверторів, програмувальних логічних контролерів, конвертерів, пристроїв плавного пуску, плавильних печей високої частоти.

Параметри режимів електроенергетичних систем повинні забезпечувати економічність і надійність функціонування як електричних мереж, що поставляють електричну енергію споживачам, так і споживачів, що в значній мірі визначається якістю електричної енергії. При порушенні якості електричної енергії збільшуються втрати енергії в електричних мережах, скорочується термін служби електроустаткування, знижується продуктивність технологічного встаткування промислових підприємств. У цей час самою актуальною й найбільш гострою проблемою в області якості електричної енергії є несинусоїдальність напруги. Кількість нелінійних навантажень – джерел гармонік струмів, що викликають перекручування форми кривій напруги, швидко й безупинно росте. Рівні гармонік струмів і напруг в електричних мережах збільшуються, викликаючи економічний збиток.

Для керування несинусоїдальними режимами в електричних мережах, їхнього аналізу, розробки технічних заходів для підтримки параметрів режимів гармонік відповідно до вимог нормативних документів потрібне проведення розрахунків режимів гармонік, що неможливо виконати без моделей, що адекватно представляє електричні мережі й нелінійні навантаження в обчислювальних програмах.

ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ЕКСПЛУАТАЦІЇ РОЗПОДІЛЬНИХ МЕРЕЖ 0,4 – 10 кВ

Сидорова А.С.

Науковий керівник – Гаряжа В.М., доцент

На сьогодні у виробництві та в побуті використовується безліч електроприладів, до складу яких входять елементи чутливі до якості напруги. Збій в їх роботі може зумовити вихід з ладу обладнання або розлад технологічних процесів. У свою чергу, це призводить до економічних втрат для електричних мережевих компаній, оскільки споживач має право вимагати не тільки заміни обладнання, яке вийшло з ладу, але й грошових коштів за зменшення випуску продукції. Тому питання забезпечення споживачів розподільних електричних мереж напругою 0,4-10 кВ електроенергією, якість якої відповідає ДСТУ EN 50160:2014 стає все актуальнішим.

Для розподільних електричних мереж напругою 10 кВ характерні велика кількість понижувальних підстанцій (до 20-30 штук на одному