

СИМЕТРУВАННЯ НАВАНТАЖЕНЬ В МЕРЕЖІ 0,38 КВ

О.А. РУМЕГА¹, *магістрант*

E-mail: oleg.rumega@kname.edu.ua

В.Ф. ХАРЧЕНКО¹, *д.т.н., професор*

професор кафедри систем електропостачання та електроспоживання міст

¹⁾ *Харківський національний університет міського господарства імені О.М. Бекетова, вул. Маршала Бажанова 17, м. Харків, Україна 61002*

Несиметричне навантаження фаз – одна з головних причин зростання втрат електроенергії в мережах і силових трансформаторах. Воно позначається й на зниженні якості електроенергії – з'являється перекіс фаз. Умови для виникнення перекошу фазних напруг виникають тоді коли навантаження різняться за величиною чи за характером [1].

Оскільки до трансформаторів понижувальних підстанцій (ТП) приєднано велика кількість споживачів, у тому числі однофазних, то в кожний випадковий момент часу можливо очікувати, що навантаження в різних фазах будуть різні. Причому якщо навіть однофазні навантаження за величиною будуть однакові, то їхнє вмикання або вимикання навряд чи може відбуватися синхронно. [2]

Характерним для перекошу фаз (точніше фазних напруг), як правило, є незмінність або однаковість лінійних напруг джерела й значне розходження за величиною фазних напруг – змінюється величина фазних напруг і кут зсуву між ними.

Традиційно для забезпечення заданої напруги на кожній з фаз споживачі використовують стабілізатори напруги. В побутових умовах застосовують однофазні стабілізатори напруги, які забезпечують регулювання окремих електроприймачів або невеликої їх групи. У промислових умовах використовуються трифазні стабілізатори, які конструктивно складаються із трьох однофазних стабілізаторів напруги. Вони реагують на відхилення напруги кожної окремо взятої фази й підвищують або знижують напругу на ній до необхідного рівня, провокуючи при цьому зміни напруги на двох інших фазах і, таким чином, є вторинною причиною появи перекошу фаз. Трифазні стабілізатори напруги фактично не вирішують поставлену перед ними задачу, оскільки самі провокують несиметрію трифазної системи. Для вирішення завдання з усунення перекошу фазних напруг і забезпечення заданої фазної напруги необхідно використовувати технології, які дозволяють регулювати напругу не на кожній з фаз окремо, а симетрувати фази між собою, тобто симетрувати всю трифазну систему. Найзручніше було б виконувати це симетрування за рахунок трансформаторів понижувальних підстанцій 10(6) /0,4 кВ.

Для живлення як комунальних так і в промислових чотирьохпровідних електричних мережах 0,38 кВ в Україні, в основному, використовуються понижувальні трансформатори зі схемою з'єднання "зірка-зірка-нуль" (Y/Yn). Такі трансформатори є

найдешевшими у виготовленні, але в експлуатації їх переваги спостерігаються лише при симетричному навантаженні фаз. Реально ж у мережах з великою питомою вагою однофазних навантажень рівномірність навантаження фаз та їхнього приєднання в часі постійно порушується й втрати електричної енергії в таких трансформаторах і лініях, що живлять навантаження, різко зростають. Одночасно знижується якість електроенергії. Застосування трансформаторів зі схемою з'єднання обмоток "зірка-зигзаг-нуль" (Y/Z_n) значно поліпшує ситуацію, але вони відчутно дорожчі. Симетрування напруги поліпшується також при застосуванні трансформаторів, виконаних за схемою "трикутник-зірка" – (D/Y_n). Відносно новим і досить дієвим у питанні симетрування живильної напруги мереж 0,38 кВ є використання трансформаторів з симетрувальною обмоткою.

Взагалі методів і засобів симетрування мережі на сьогодні пропонується досить велика кількість, що дозволяє зробити висновок про відсутність оптимального рішення цього питання. На погляд авторів, слід застосовувати способи симетрування за рахунок обладнання яке вже використовується в електричних мережах, по можливості уникаючи установки додаткового, або з його мінімальною кількістю. Враховуючи досить складну ситуацію з кваліфікацією персоналу який експлуатує мережі 0,38 кВ не слід також встановлювати складні електронні пристрої. Найбільш прийнятним рішенням може бути заміна трансформаторів ТП на трансформатори зі схемами з'єднання обмоток "зірка-зигзаг-нуль" (Y/Z_n), "трикутник-зірка-нуль" – (D/Y_n) та «зірка-зірка-нуль з симетрувальною обмоткою». Як виняток, з метою поліпшення якості електроенергії можливе встановлення пристроїв симетрування, виконаних на основі трансформаторів (автотрансформаторів) у вузлах навантаження. В комунальному секторі міст це розподільні стояки під'їздів, або ввідні пристрої будинків в цілому, на підприємствах – цехові підстанції чи низьковольтні розподільні пункти.

ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ

- 1) Баркан Я. Д. Несимметрия в сетях низкого напряжения. – Электричество, 1970, №3, с. 78 – 81.
- 2) Мирошник А. А. Снижение сопротивления нулевой последовательности в четырехпроводных сетях 0,38/0,22 кВ / А. А. Мирошник, Ю. Ф. Свергун // Научный журнал "Энергетика і автоматика", 2012. – №2 – С. 17–22