

ДЕКОМПОЗИЦІЯ ЗАДАЧІ ОПТИМАЛЬНОГО ПІД'ЄДНАННЯ НЕСИМЕТРИЧНИХ НАВАНТАЖЕНЬ ДО НАПРУГ ТРИФАЗНОЇ МЕРЕЖІ

Олександр Хоменко, студент групи ЕМ-14мн, Вінницький національний технічний університет (ВНТУ), Україна

Науковий керівник – **Леонід Терешкевич**, канд. техн. наук, професор,
завідувач кафедри електротехнічних систем електроспоживання та
енергетичного менеджменту, ВНТУ, Україна

В електроенергетиці на сьогоднішній день однією з актуальних є проблема гарантування якості електроенергії. Одним із показників якості електроенергії є несиметрія напруги, яка є причиною ряду небажаних явищ. Особливої уваги при вирішенні зазначеної задачі заслуговують способи, що не потребують для своєї реалізації суттєвих капітальних вкладень, серед яких – внутрішнє симетрування в усіх його реалізаціях. Такі можливості повинні використовуватись першочергово. Тому дослідження задач внутрішнього симетрування слід вважати актуальними.

Всі розподільні мережі мають характерну будову, (рис. 1) в якій можна виділити такі елементи як:

- вузол електричної мережі, до якого під'єднуються однофазні електроприймачі;
- відгалуження – лінія, що живить вузол з несиметричними електроприймачами;
- магістраль – лінія, до якої під'єднуються окремі відгалуження або безпосередньо окремі вузли;
- трансформаторна підстанція (ТП), до збірних шин якої під'єднується група магістральних ліній, що живлять однофазні електроприймачі.

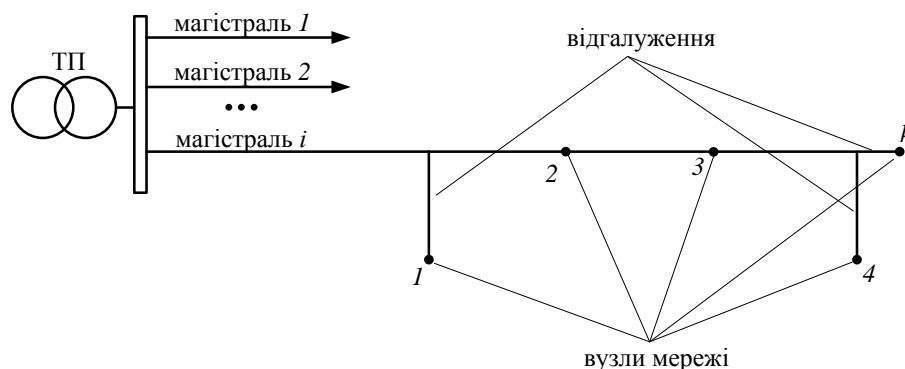


Рис. 1. Спрощена характерна схема розподільної мережі 0,4 кВ енергопостачальної компанії

Задача оптимізації розподільної мережі потребує прийняття найкращих рішень на кожному ієрархічному рівні. Цей процес є складним і кропітким, тому дану задачу можна розв'язувати методом декомпозиції, поділивши її на

ряд підзадач, і приймати рішення по кожному рівню окремо, починаючи із найнижчого ієрархічного рівня. Зміст кожної підзадачі полягає в наступному.

Вузол навантаження. Оптимальне під'єднання групи однофазних електроприймачів до вузла, яке забезпечує мінімальний рівень несиметрії параметрів режиму. Серед можливих варіантів:

- під'єднання однофазних електроприймачів, що мають різні параметри, до лінійних напруг;

- те саме, до фазних напруг;

- те саме, до лінійних і фазних напруг.

Дана підзадача має три альтернативних оптимальних розв'язки.

Магістраль. Струми нульової та зворотної послідовностей в магістралі, які є ознакою та можуть бути мірою несиметрії режиму, створюються накладанням струмів, що генеруються вузлами навантаження. Модуль останніх залежить від під'єднання однофазних навантажень до мережі, а фаза як від під'єднання однофазних навантажень, так і від під'єднання відгалужень до магістралі. Тому під'єднання відгалуження до магістралі потрібно виконувати виходячи з того, що забезпечені оптимальні значення струмів зворотної та нульової послідовностей, які генеруються у вузлах навантаження.

Таким чином, на рівні магістралі мережі має вирішуватись підзадача оптимального під'єднання фазних провідників всіх відгалужень до фаз магістралі, а для випадку вузлів навантаження, які живляться безпосередньо від магістралі, – який із варіантів альтернативних оптимальних приєднань їх однофазних електроприймачів слід реалізувати.

Збірні шини ТП. Різним варіантам під'єднання фазних провідників всіх магістральних ліній до збірних шин буде відповідати різна несиметрія струмів в трансформаторі. Серед множини можливих є варіант найкращий. Підзадача, яка вирішується на рівні збірних шин ТП полягає у знаходженні саме такого варіанту.

Таким чином, характерними рівнями підзадач оптимізації для розподільної мережі 0,4 кВ є: вузол навантаження, магістраль, збірні шини ТП.

Отже, декомпозиція задачі оптимального під'єднання несиметричних навантажень до напруг трифазної мережі дає змогу приймати рішення на рівні простіших підзадач при цьому одночасно розв'язувати задачу в цілому. Однак, використання зазначеного способу, збільшує похибку в розрахунках.

Література

1. Наумов И.В. Оптимизация несимметричных режимов сельского электроснабжения./ Наумов И.В.// Иркутск: ИрГСХА, 2001 – 217 с.

2. Куско А. Качество энергии в электрических сетях/ Куско А., Томпсон М.: перевод с английского Рабодзея А.Н//. – М.: Додэка XXI, 2008 – 336 с.

3. «Качество электрической энергии в муниципальных сетях Московской области»/ Промышленная энергетика// – 2002, №8 – С. 42-47.