

ВИЗНАЧЕННЯ ПАРАМЕТРІВ ЕКВІВАЛЕНТНОЇ СХЕМИ ЗАМІЩЕННЯ ВУЗЛА НАВАНТАЖЕННЯ ЕЕС

Вожаков Р.В., асистент, Дуляницький О.Я., студент
НТУУ «КПІ», кафедра електричних станцій

Одним з критеріїв надійної роботи ЕЕС є забезпечення нормованих запасів стійкості вузлів навантаження по напрузі.

Визначення стійкості навантаження по напрузі потребується в багатьох режимах [1]:

1. При раптовому відключенні генеруючих потужностей і подальшому розвантаженню черговим персоналом генераторів, перенавантажених великим струмом.

2. При повільному зростанні навантаження в ЕЕС в умовах відсутності резерву активної та реактивної потужності.

3. При відновленні схеми після виникнення аварії.

4. При відключенні ЛЕП (або трансформатора) в розподільчій мережі, що призводить до значного зниження напруги у вузлах розподільчої мережі з великим двигуновим навантаженням.

5. При скиданні потужності вітрової електростанції, внаслідок зникнення вітру.

Стійкість вузла навантаження ЕЕС по напрузі в основному визначається поведінкою асинхронних двигунів (АД). Стійкість двигунового навантаження, в свою чергу, залежить від наступних факторів:

- відносної електричної віддаленості вузла ЕЕС від шин вузла розподільної мережі;

- величини сумарної потужності вузла навантаження розподільчої мережі;

- дольового значення потужності асинхронної навантаження в сумарній потужності вузла розподільчої мережі [1, 2].

Приклад розподільчої мережі вузла навантаження наведено на рис. 1. Через розосередженість двигунового навантаження по всій розподільчій мережі, проводити розрахунок стійкості для такої схеми дуже складно, та недоцільно. Тому, зазвичай, при оцінці стійкості розрахунки проводять, використовуючи еквівалентну схему заміщення, де все навантаження представлено в вигляді одного еквівалентного двигуна і певного статичного споживача (рис. 2.).

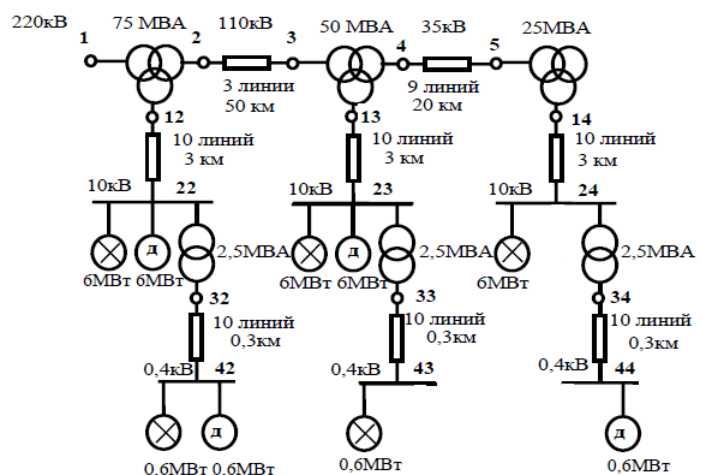


Рисунок 1 – Схема навантаження вузла ЕЕС з урахуванням розподільчих мереж

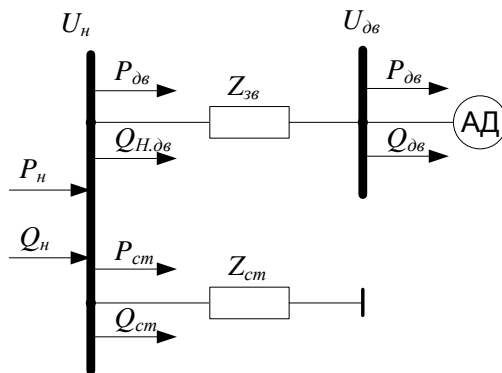


Рисунок 2 – Еквівалентна схема вузла навантаження

Одними з ключових елементів еквівалентної схеми є опір $Z_{\text{зв}}$, який характеризує відносну електричну віддаленість АД від вузла ЕЕС і, таким чином впливає на стійкість всього вузла навантаження по напрузі. Його можна визначити застосувавши до розподільчої схеми принцип накладання. Тобто, для розподільчої мережі, для визначення $Z_{\text{зв}}$ необхідно еквівалентувати схему, в якій присутні тільки елементи, що зв'язують шини розглядаємого вузла з двигуновим навантаженням. Для розподільчої мережі, представленій на рис. 1 на рис. 3 представлена схема, свівши яку до одного еквівалентного опору отримаємо шукане $Z_{\text{зв}}$.

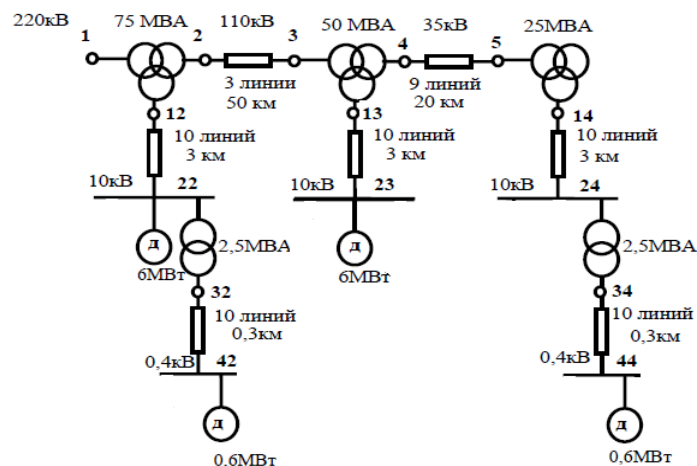


Рисунок 3 – Схема розподільчої мережі з виключно двигуновим навантаженням

Висновки. Запропонований підхід може бути використано для визначення віддаленості еквівалентного двигуна від шин вузла навантаження ЕЕС при оцінці стійкості по напрузі.

Перелік посилань

1. Маркович И.М. Режимы энергетических систем .- М.: Энергия, 1969. – 352с
2. Гуревич Ю.Е., Либова Л.Е., Хачатрян Э.А., Устойчивость нагрузки электрических систем .- М.: Энергоиздат, 1981.- 208с.
3. Смирнов С.С. Высшие гармоники в сетях высокого напряжения. – Новосибирск: Наука, 2010.– 327 с.