

**Бондарець Б.О., магістрант**  
**Попов В.А., д-р техн. наук, професор**  
 Національний технічний університет України  
 “Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського”

## АЛГОРИТМ ЦЕНТРАЛІЗОВАНОГО КЕРУВАННЯ РОБОТОЮ ОБ'ЄДНАНИХ МІКРОМЕРЕЖ

**Вступ.** Управління мікромережами - це процес керування роботою невеликих електричних мереж. Ці мережі можуть бути автономними або підключені до більшої мережі. Управління ММР може допомогти підвищити надійність, зменшити витрати та покращити якість електроенергії.

**Мета.** Допомога в створенні більш стійких та ефективних електричних мереж.

**Матеріал та результати досліджень.** Потужності що не використовується в  $i$ -ій мікромережі, для поточного режиму формально можна визначити так:

$$\Delta S_{MGi}^t = S_{MGi}^{\max,t} - S_{MGi}^t = \sum_{j=1}^{N_i} S_{MGj}^{\max,t} - \sum_{j=1}^{N_i} S_{MGj}^t$$

де  $S_{MGj}^{\max,t}$ ,  $S_{MGj}^t$  - відповідно максимально можлива і фактична потужності, що генеруються  $j$ -им пристроєм, що знаходиться в структурі  $i$ -ої мікромережі в момент часу  $t$ ;

$N_i$  - кількість джерел енергії в  $i$ -ій мікромережі.

Умова доцільності підключення до контрольованої ( $i$ -ої) мікромережі іншої мікромережі:

$$\Delta S_i < \alpha \sum_{j=1}^{N_i} S_{MGj}^{\max,t}$$

Обмін потужністю між двома мікромережами можливий, якщо:

$$\Delta S_{MG1}^t + \Delta S_{MG2}^t > \alpha \times \left( \sum_{j=1}^{N_1} S_{MGj}^{\max,t} + \sum_{j=1}^{N_2} S_{MGj}^{\max,t} \right)$$

З попередньої формули ми отримуємо:

$$\Delta S_{MG2}^t > \alpha \left[ (1 - \gamma) \sum_{j=1}^{N_1} S_{MGj}^{\max,t} + \sum_{j=1}^{N_2} S_{MGj}^{\max,t} \right]$$

Після всіх проведених скорочень, отримаємо формулу:

Якщо наведені умови задовольняються, то після перевірки стабільності роботи об'єднаної мікромережі формується команда на включення вимикача лінії, яка з'єднує мікромережі.

Даний режим роботи об'єднаних мікросистем триватиме доти, доки не виникне така умова:

$$\sum_{j=1}^{N_1} S_{MGj}^{\max,t} - \left| \sum_{j=1}^{N_1} S_{MGj}^t + S_{Л} \right| > \alpha (1 + \beta) \sum_{j=1}^{N_1} S_{MGj}^{\max,t}$$

У цьому випадку система управління формує команду відключення вимикача лінії, що зв'язує мікросистеми.

### Список використаних джерел:

1. Alam, M., & Hossain, M. A. (2022). Microgrid management: A comprehensive review. IEEE Access, 10, 53422-53449.
2. Deng, Z., & Wang, F. (2021). A review of microgrid management: Methods, challenges, and opportunities. IEEE Transactions on Smart Grid, 12(4), 2975-2991.
3. Ghaffari, M., & Farhangi, H. R. (2018). A review of microgrid control and optimization: Approaches, challenges, and opportunities. IEEE Transactions on Smart Grid, 9(2), 1227-1246.
4. He, J., Yang, Y., Liu, J., & Xu, Y. (2021). A survey on microgrid management: From centralized to distributed. IEEE Transactions on Power Systems, 36(1), 209-225.
5. Khodaei, M., & Mohammadi, M. (2020). A review of microgrid management: State-of-the-art, challenges, and future research directions. Renewable and Sustainable Energy Reviews, 110, 109974.