

МЕТОДИКА ВИЗНАЧЕННЯ БАЛАНСОВОЇ НАДІЙНОСТІ ЕЛЕКТРОЕНЕРГЕТИЧНОЇ СИСТЕМИ

Козирєв А.Я., студент, Чудочкін О.О., студент

КПІ ім. Ігоря Сікорського, кафедра електричних мереж та систем

Вступ. Функціонування електроенергетичних систем можна класифікувати на дві складові, оперативна та балансова. Балансова призначена для забезпечення видачі потужності, яку потребує мережа, а також для забезпечення та підтримки балансу активної потужності. Оперативна надійність електроенергетичної системи – це здатність системи протидіяти різного роду збуренням та аварійним ситуаціям: коротке замикання, коливання напруги, коливання частоти, протидію імпульсів напруги, тощо.

Мета роботи. Провести аналіз балансової надійності в електроенергетичній системі.

Матеріал дослідження. Основна функція балансової надійності - забезпечити загальну потребу споживачів електричною енергією в той момент коли їм це потрібно [1]. Для цього враховують об'єм електроенергії на відпуск, можливі непланові відключення частин енергосистеми і також планові відключення.

З метою підтримання балансової надійності енергосистеми необхідно забезпечення постійну відповідність генерації та споживання електричної енергії із заданою точністю [2].

Балансова надійність електроенергетичної системи залежить від наступних характеристик [3-5]:

- виду резервування складових частин;
- дії, направлені на підвищення надійності;
- об'єм непокритого навантаження;
- невідпущеної електроенергії;
- обґрунтування гарантійних чи призначених термінів служби об'єктів.

Для отримання інформації щодо балансування надійності системи використовують аналітичні методи та методи статичного моделювання. Але в реальних умовах експлуатації електроенергетичної системи з'являються певні особливості, що ускладнюють доступність обрахунків. Спрощена методика дозволяє за значенням ймовірності відмови системи оцінити, наприклад, значення ймовірності непокриття навантаження. Ймовірність стану відмови системи це відносний час, протягом якого система перебуває у стані відмови, тобто не може забезпечити покриття навантаження. Фактично це однакові величини, але оскільки для їх розрахунку використовують різні форми подання навантажень, то й числові значення виявляються різними. Ймовірність непокриття навантаження визначають з урахуванням того, що у разі непокриття навантаження на довільному інтервалі часу протягом доби усю цю добу автоматично зараховуються до тимчасових інтервали, протягом яких навантаження вважається непокритою [5].

Дані по годинним значенням навантажень можна отримати від диспетчерських центрів. Дані задають властивостями випадкового процесу або випадкової величини. Відображають дані у вигляді графіку навантаження за тривалістю, за ним визначають ймовірність перевищення заданого значення потужності навантаження. Також дані відображають у вигляді відносних частот навантаження на гістограмі (рис.1). Таким чином можна дізнатись дискретне значення навантаження, для середнього i -го інтервалу.

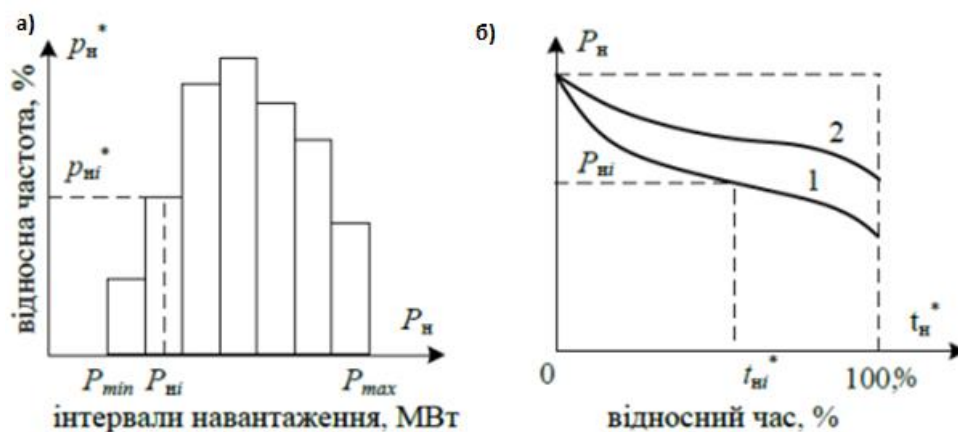


Рисунок 1 – Гістограма відносних частот навантаження (а) та графік його нагромаджених значень (б)

Висновки: З метою зменшення об'єму недовідпущеної електроенергії споживачам, а також для своєчасного визначення режимних порушень та для більш точного визначення надання обсягів електроенергії за будь-яких умов експлуатації мережі, потрібно проводити аналіз балансової надійності. Використовувати спрощену методику аналізу дозволяє підвищити надійність функціонування електроенергетичних систем.

Перелік посилань

1. Кодекс системи передачі. Електронний ресурс. Режим доступу: https://metinvestholding.com/Content/CmsFile/ua/assets_Postanova-NKREKP-309-Kodeks-system-peredachi.pdf
2. Надійність електроенергетичних систем і електричних мереж для студентів, які навчаються за спеціальністю «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка» / А. В. Журахівський, С. В. Казанський, Ю. П. Матеєнко, О. Р. Пастух; КПІ ім. Ігоря Сікорського. – Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2017. – 457 с.
3. Електричні системи та мережі. Методичні вказівки до вивчення курсу та самостійної роботи на тему «Неоднорідна замкнена електрична мережа і оптимізація її режимів» для студентів спеціальності 141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка»/ Укл.: к.т.н., доц. А.П.Свіридов, ст.викл. Т.В.Величко. - Кропивницький: ЦНТУ, 2018 – 54 с.
4. ДСТУ 2862-94. Методи розрахунку показників надійності техніки. Загальні вимоги. Електронний ресурс. Режим доступу: https://dnaop.com/html/62036/doc-%20D0%94%D0%A1%D0%A2%D0%A3_2862-94
5. ДСТУ 2864-94. Надійність техніки. Експериментальне оцінювання та контроль надійності. Електронний ресурс. Режим доступу: https://dnaop.com/html/43856/doc%D0%94%D0%A1%D0%A2%D0%A3_2864-94