

МОДЕЛЮВАННЯ АВТОМАТИЗОВАНОЇ СИСТЕМИ ОБЛІКУ ЕЛЕКТРИЧНОЇ ЕНЕРГІЇ З КОНТРОЛЕМ ПОКАЗНИКІВ ЯКОСТІ

Довгалюк О.М.

*Національний технічний університет
«Харківський політехнічний інститут», Харків*

При проектуванні та експлуатації автоматизованих систем обліку електричної енергії (АСОЕ) виникає ряд завдань, серед яких одним з важливих є моделювання таких систем. Сучасні АСОЕ мають багаторівневу розподілену структуру, до їх складу входить велика кількість елементів та вузлів. Ці особливості роблять АСОЕ досить складним об'єктом моделювання, основні функції якого зводяться до наступних: контроль параметрів режиму в заданих точках системи електропостачання (СЕП); аналіз електроспоживання та керування процесом розподілу електричної енергії; контроль показників якості електроенергії (ПЯЕ); оперативне відображення інформації про аварійні й позаштатні події, спрацьовування блокувань та захистів; ведення архіву інформації про роботу обладнання та режимні параметри СЕП.

Стан СЕП і процес контролю за її станом на відрізку часу $[0, T]$ описуються системою стохастичних рівнянь

$$dP(t) = P_c(t)P(t)dt + \sigma(t)d\xi(t), \quad 0 \leq t \leq T, \quad (1)$$

$$dK(t) = P_{cp}(t)P(t)dt + \sigma_0(t)d\xi_0(t), \quad 0 \leq t \leq T, \quad (2)$$

де $P(t)$ – параметри СЕП; $K(t)$ – контроль за параметрами СЕП; $P_c(t)$ – матриця параметрів СЕП, що визначаються конфігурацією системи та особливостями її окремих елементів; $P_{cp}(t)$ – матриця складу вимірювань, тобто значень контрольованих параметрів режиму СЕП (струму $I_c(t)$, напруги $U_c(t)$ і потужності $S_c(t)$); $x(t)$, $x_0(t)$ – вектори, що моделюють перешкоди в СЕП та каналі вимірювання АСОЕ відповідно; $s(t)$, $s_0(t)$ – матриці похибок СЕП та АСОЕ, що визначають точність вимірювань.

Для чотирьохрівневої АСОЕ були визначені найкращі в середньоквадратичному сенсі оцінки вектора $P(T)$ за результатами спостережень $K(t)$ процесу (2) на відрізку часу $[0, T]$. Оцінка значень ПЯЕ проводиться згідно ГОСТ 13109-97 з урахуванням отриманої оцінки параметрів режиму СЕП для моменту часу T і формується у вигляді матриці $P_k(T)$.

Критерій якості процесу контролю параметрів режиму та електроспоживання СЕП має вигляд $J = q'D[P(T)]q$, де $D[P(T)]$ – дисперсія величини $P(T)$, q – заданий вектор якості контролю.

Порівняння експериментальних даних із значеннями параметрів режиму та електроспоживання СЕП, отриманих за допомогою побудованої моделі, дозволило зробити висновок про достовірність розробленої моделі АСОЕ з контролем ПЯЕ.