

ОПТИМІЗАЦІЯ КОНТРОЛЮ ПАРАМЕТРІВ РЕЖИМУ ДЛЯ АВТОМАТИЗОВАНОЇ СИСТЕМИ ОБЛІКУ ЕЛЕКТРИЧНОЇ ЕНЕРГІЇ

Довгалюк О.М.

Національний технічний університет

«Харківський політехнічний інститут», м. Харків

Автоматизовані системи обліку електричної енергії (АСОЕ) є складними об'єктами, основним призначенням яких є безперервний контроль параметрів режиму системи електропостачання (СЕП), а також ведення архівів досліджуваних параметрів для подальшого аналізу. Ефективність роботи АСОЕ залежить від точності контролю параметрів режиму СЕП і може бути досягнута за рахунок оптимізації цього процесу. Для вирішення задачі оптимізації контролю параметрів режиму використовуємо математичну модель АСОЕ, яка описує стан СЕП і процес контролю за її станом на відрізку часу $[0, T]$:

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

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

де $\Pi(t)$ – параметри СЕП; $K(t)$ – контроль за $\Pi(t)$; $P_c(t)$ – матриця параметрів системи, що визначаються конфігурацією СЕП та особливостями її окремих елементів; $P_{cp}(t)$ – матриця складу вимірювань, тобто значень контрольованих параметрів режиму СЕП; $\xi(t)$, $\xi_0(t)$ – вектори, що моделюють перешкоди в СЕП та каналі вимірювання АСОЕ відповідно; $\sigma(t)$, $\sigma_0(t)$ – матриці похибок СЕП та АСОЕ, що визначають точність вимірювань.

При оптимальному управлінні контролем за параметрами режиму для АСОЕ необхідно забезпечити такий закон управління, що забезпечить максимум критерію якості процесу контролю параметрів режиму СЕП. Він має вигляд $J = q'D[\Pi(T)]q$, де $D[\Pi(T)]$ – дисперсія величини $\Pi(T)$, q – заданий вектор якості контролю. Управління контролем $v(t)$ підпорядковане обмеженням, серед яких найбільш впливовим є точність визначення величини кожного параметра не нижче заданої. При цьому $v(t) \in V(t)$, де $V(t)$ – задана множина матриць, що визначається можливостями управління контролем. Для вирішення задачі оптимізації процесу контролю використовуємо принцип максимуму Понтрягіна, який широко застосовується для систем управління з максимальною швидкістю. Значення функції управління контролем формується у вигляді $v(t) = P_{cp}'(t) \left(\sigma_0(t) \sigma_0'(t) \right)^{-1} P_{cp}(t)$.

При цьому критерій точності контролю параметрів визначається виразом

$$J(v) = q'D[\Pi(T)]q \rightarrow \inf_v. \quad (3)$$

Застосування запропонованого процесу оптимізації контролю параметрів режиму СЕП сприятиме підвищенню ефективності роботи АСОЕ.