

ТЕХНІЧНІ НАУКИ

Арбузов В.В.

*генеральний директор
ТОВ «НВП «Преобразователь»;*

Бережна О.В.

кандидат технічних наук, доцент;

Протасова Т.О.

старший викладач кафедри електроніки і комп'ютерної техніки;

Литвиненко І.Ю.

*студент,
Сумський державний університет*

ПРО ПОБУДОВУ АВТОМАТИЗОВАНИХ СИСТЕМ З НЕОБХІДНОЮ МЕТРОЛОГІЧНОЮ НАДІЙНІСТЮ

В даний час інтенсивно формується нормативна база, що регламентує процес розвитку та експлуатації автоматизованих систем комерційного обліку електроенергії (АСКОЕ) для суб'єктів ринку електроенергії України. Згідно з проектом Закону України «Про ринок електричної енергії України» Кодексом комерційного обліку буде визначатись порядок проведення реєстрації постачальників послуг комерційного обліку та автоматизованих систем, що використовуються для комерційного обліку електричної енергії. Одним з найважливіших напрямів такої роботи є процес формування комплексу показників якості функціонування автоматизованих систем, нормування цих показників, розробки методик розрахунку та проектної оцінки їх значень з метою формування об'єктивних критеріїв при реєстрації систем.

До числа найбільш вагомих показників якості функціонування АСКОЕ, крім точності та достовірності одержуваної вимірювальної інформації, можна віднести комплекс показників надійності систем, необхідні значення яких треба забезпечити в процесі їх створення [1]. Ефективність побудови АСКОЕ пов'язана з вирішенням актуального завдання оцінки метрологічної надійності систем при встановленні первинного міжповірочного інтервалу (МПІ) для вимірювальних каналів АСКОЕ в ході їх метрологічної атестації та при його коригуванні за підсумками експлуатації в ході періодичної перевірки вимірювальних каналів з метою скоротити час збитків від недостовірних вимірювань.

Для вимірювальних каналів автоматизованих систем робиться спроба уточнити методики та правила встановлення первинного МПІ на підставі вихідних даних з урахуванням фактичних результатів експериментальних досліджень та експлуатаційних факторів [2].

При нормуванні показників надійності можна керуватися типовими вимогами [1] та технічними завданнями, створюваними при розробці АСКОЕ. Проте всі ці документи не дозволяють встановлювати жорсткої відповідності між МПІ та властивостями системи або основними технічними рішеннями, що призначені забезпечити потрібне значення МПІ.

До таких рішень та властивостей, як правило, відносять наявність відповідних функцій самоконтролю, діагностики, «метрологічного спостерігача» [3], автоматизованого балансування живильних ліній, застосування резервних каналів зв'язку, дублюючих лічильників, резервних вимірювальних комплексів, резервування обчислювальної техніки та спеціального програмного забезпечення.

Таким чином, визначення доцільності застосування тих чи інших рішень при побудові АСКОЕ із заданою тривалістю міжповірочного інтервалу вимагає розробки методики оцінки метрологічної надійності при встановленні тривалості МПІ, як функції від впливу K перерахованих факторів:

$$\tau = \sum_{i=1}^K \tau_i = \sum_{i=1}^K f_i(\varphi_1, \varphi_2, \dots, \varphi_j, \dots, \varphi_L), \quad (1)$$

де τ_i – складова тривалості МПІ, що викликана наявністю певної властивості φ_j системи або комплексу функцій.

Аналіз основних вимірювальних функцій, особливостей відмов та збоїв, що виникають у системі, дозволяє віднести сучасні АСКОЕ при існуючій класифікації до групи технічних об'єктів, що відновлюються в процесі їх застосування, у роботі яких допустимі короточасні перерви. При цьому основними показниками надійності роботи таких об'єктів є коефіцієнт готовності відновлюваної системи, середнє напрацювання на відмову та середній час відновлення системи або її функцій.

Зазначені показники надійності для автоматизованих систем з довільною структурою можуть визначатися за допомогою многочленів ймовірнісної функції на основі аналізу необхідних вихідних даних.

Основними вихідними даними для моделювання та розрахунку показників надійності, відновлюваних систем, є:

- схема функціональної цілісності системи;
- логічний критерій функціонування системи, що визначає досліджуваний режим її функціонування;
- інтенсивності відмов елементів або середнє напрацювання до відмови.

Особливістю АСКОЕ є наявність у її складі окремих елементів із недостатніми значеннями напрацювання їх на відмову, що робить необхідним зміну структури таких АСКОЕ для підвищення її надійності та забезпечення необхідного значення МПІ за рахунок введення додаткових видів надмірності, наприклад, структурної, часової та функціональної. При цьому в якості основних технічних рішень розглядаються слідуючи рішення:

- введення структурної (апаратної) надмірності за рахунок організації резервних елементів системи, таких як канали зв'язку, модеми, засоби вимірювальної техніки, сервери та програмне забезпечення;

– застосування часової надмірності здійснюється за наявності додаткового часу, необхідного для виправлення помилок, що виникають при передачі вимірювальної інформації, шляхом організації перезапиту виявлених спотворених пакетів даних;

– впровадження функціональної надмірності шляхом введення додаткових функцій, що підвищують коефіцієнт готовності системи та зменшують час відновлення системи. До них можна віднести діагностування, тестування, автоматичну перевірку, контроль і спостереження за похибками, метрологічними відмовами шляхом створення функціональних підсистем і вбудованих спостерігачів за працездатністю системи.

Дослідження показали, що для визначення ефективності впровадження тих чи інших видів надмірності в систему доцільно застосування загального логіко-імовірнісного методу аналізу надійності систем. Запропонований підхід дозволяє аналізувати залежність метрологічної надійності систем від введення різних типів надмірності, а також формувати рекомендації щодо застосування основних технічних рішень, які забезпечують досягнення заданого міжповірного інтервалу для АСКОВЕ.

Список використаних джерел:

1. Автоматизированные информационно-измерительные системы коммерческого учета электрической энергии (мощности) субъекта ОРЭ. Технические требования. – М.: НП «АТС», 2004.
2. Методика встановлення міжповірочних інтервалів. Рекомендація. Вимірювально-інформаційні системи. РМУ, Наталюк М.Ф., Арбузов В.В., Кричевець О.М. – Львів: ДП НДІ «Система», 2004.
3. Арбузов В.В., Бережная О.В. Особенности применения метрологического наблюдателя при построении АСКУЭ субъектов ОРЭ // Труды третьей научно-практической конференции «Информационные технологии в энергетике». – К.: Ин-т проблем моделирования в энергетике им. Г.Е. Пухова НАН Украины. – 2004. – С. 24-37.