

ПІДВИЩЕННЯ НАДІЙНОСТІ ФУНКЦІОНУВАННЯ АВТОМАТИЧНИХ СИСТЕМ ПРОТИПОЖЕЖНОГО ЗАХИСТУ З АВТОНОМНИМ ДЖЕРЕЛОМ ЕЛЕКТРОЕНЕРГІЇ

Шаповалов О.В., Львівський державний університет безпеки життєдіяльності
ДСНС України

В системах протипожежного захисту, які відносяться до електромеханічних, будь-яких об'єктів до їх основних елементів можна віднести електромережу живлення і виконавчі механізми які переважно приводяться в дію асинхронними двигунами (АД) з короткозамкненим ротором, а також схему керування, яка відповідно до діючих нормативних документів здійснює пуск і зупинку систем в трьох режимах: автоматичному, дистанційному та місцевому.

Найбільш поширеним резервним джерелом електричної енергії є генераторні установки з двигунами внутрішнього згорання, але за певних обставин час прогрівання може становити від 3 до 10 хвилин залежно від температури навколишнього середовища та потужності двигуна.

З метою недопущення утворення часу простою систем протипожежного захисту, пропонуємо схему резервування живлення електроможивачів систем внутрішнього протипожежного захисту, яка передбачає логічне паралельне включення альтернативного джерела електричної енергії яке складається з акумуляторних батарей разом з автономними інверторами напруги та підвищувальними трансформаторами.

Ефективність комбінованого способу резервування підтверджує підвищення параметру ймовірності безвідмовної роботи системи з автономним джерелом від акумуляторних батарей на відміну від систем які використовують тільки генеруючі установки.

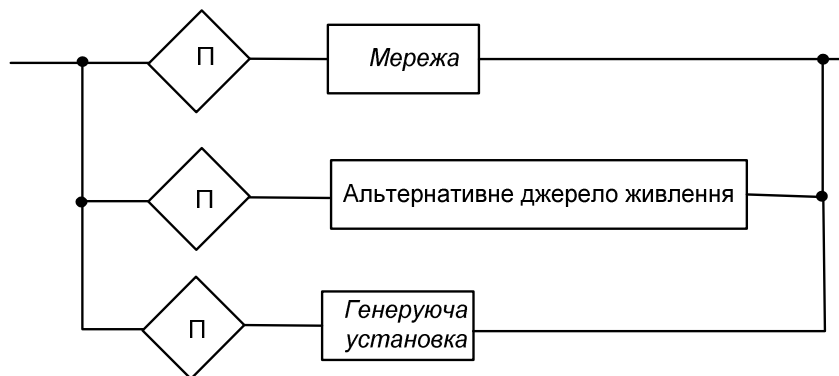


Рисунок 1 – Логічна схема активного резервування електроживлення

Інтенсивності відмов для елементів системи активного резервування (рис. 1), визначається відповідно до [1, 2].

Ймовірність безвідмовної роботи електроживлення системи протипожежного захисту описується виразом [1, 3]

$$P(t) = e^{-\lambda_{oc}t} - \frac{\lambda_{oc}}{\lambda_{oc} + \lambda_n - \lambda_p} e^{-\lambda_p t} \left(e^{-(\lambda_{oc} + \lambda_n - \lambda_p)t} - 1 \right). \quad (1)$$

Для порівняння надійності декількох об'єктів в один і той самий час використовують коефіцієнт збільшення ймовірності безвідмовної роботи, або відповідно коефіцієнт зменшення ймовірності відмов.

$$S_P = \frac{P_1(t)}{P_2(t)} \quad (2)$$

$$S_{P_2} = \frac{P_2}{P_1} = \frac{0.62843}{0.62843} = 1, \quad S_{P_3} = \frac{P_2}{P_1} = \frac{0.7160040}{0.6284306} = 1.14$$

та S_{P_2} з генераторною установкою та акумуляторними батареями і інверторами напруги.

На рисунку 2 зображено залежності ймовірностей безвідмовної роботи електроспоживачів систем протипожежного захисту з різними способами резервування електроживлення.

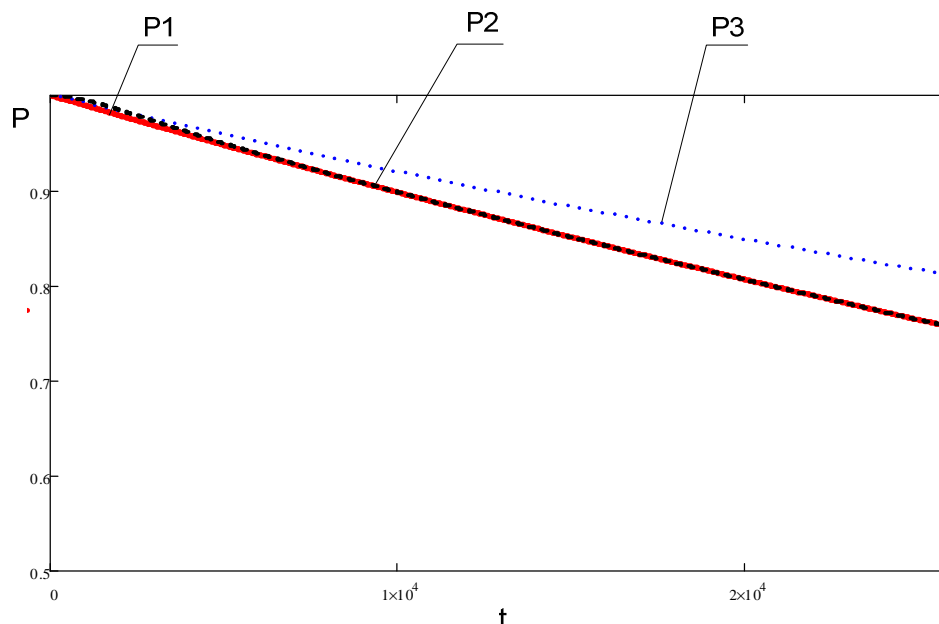


Рисунок 2 – Залежність ймовірності безвідмовної роботи систем електроживлення: P1- основної (P_{ос}), P2- резервованої системи з генераторною установкою, P3 - резервованої системи з генераторною установкою та акумуляторними батареями з інверторами напруги

ЛІТЕРАТУРА

1. Боднар Г. Й., Шаповалов О. В. Розробка автономного джерела живлення для протипожежних систем внутрішнього водопостачання / Збірник наукових праць «Пожежна безпека», №20.- 2012. С.180-186.
2. Справочник по проектированию электроэнергетических систем / Под ред. С. С. Рокотяна, И. М. Шапиро. – М.: Энергоатомиздат, 1985. – 352 с.
3. Надежность электрорадиоизделий 2006: Справочник – www.kazus.ru/attachent.php?attachentid=9706&d...