

УДК 621.3.064

ЗНИЖЕННЯ БЕЗПЕКИ СТРУМОВОГО ПЕРЕВАНТАЖЕННЯ В ЕЛЕКТРИЧНІЙ МЕРЕЖІ

Здорик Н.В.

Науковий керівник – к.т.н., доц. Мамонтов О.В.

Харківський національний університет радіоелектроніки, каф. ОП,
м. Харків, Україна

тел. +38(057) 702-13-60, e-mail: nikita.zdoryk@nure.ua

This work is devoted electrical network safety, namely, operability of automatic switches under the influence of thermal current. The disconnections time of the switches depend on the number of cycles. With an increase in the number of cycles, the response time rises. When installing circuit breakers, this property is not taken into account. For this reason, the risk of current overload increases, the quality of wire insulation deteriorates, and the risk of fire increases. In order to solve this problem, it is proposed to take into account the number of cycles using electric counters.

Безпечна експлуатація електричних мереж неможлива без правильного вибору пристроїв захисного автоматичного відключення живлення, які спрацьовують в аварійних ситуаціях. Основною причиною аварійних ситуацій в електричних мережах є струмове перевантаження проводів, що призводить до погіршення властивостей ізоляції та займання [1; 2]. Це може призвести до ураження людей електричним струмом та факторами пожежі.

На рис.1 показана стандартна час-струмова характеристика автоматичного вимикача типу С. Інженерна методика вибору автоматичних вимикачів для електроустановок заснована на розрахунку кратності струму та порівнянні його зі стандартними значеннями час-струмової характеристики, які обмежені верхньою та нижньою кривою на рис. 1 [3]. Зазначені струмові характеристики справедливі при обмеженій кількості циклів спрацьовування - до 4000. Проте на практиці зустрічаються випадки, в яких кількість циклів перевищує цю величину. При виборі та під час експлуатації вимикачів кількість циклів спрацьовування не враховується. Отже, не враховується зміна час-струмової характеристики.

На рис. 2 показані експериментальні закони розподілу [4] випадкової величини t (часу спрацьовування) теплового вимикача в залежності від кількості циклів спрацьовування при кратності струму 3. Дані результати були отримані на кафедрі ОП ХНУРЕ. Криві 1, 2 і 3 відповідають кількості циклів спрацьовування 4000, 5000 і 6000, відповідно.

Як видно з графіків на рис. 2, кількість спрацьовування впливає на закон розподілу часу t . Значення «4 с» і «90 с», які обмежують криву 1 уздовж горизонтальної вісі, відповідають паспортним даним вимикачів. Зі збільшенням кількості циклів спрацьовування межі та інтервал часу спрацьовування збільшуються. Це можна пояснити наступними причинами: старіння конструкційних матеріалів, утворення зазорів у рухомих з'єднаннях, окиснення

силових контактів, забруднення дугогасної камери тощо. Очевидно, що за таких умов зростає ризик перевантаження електропроводки дією теплового струму. Це може призвести до пожежі.

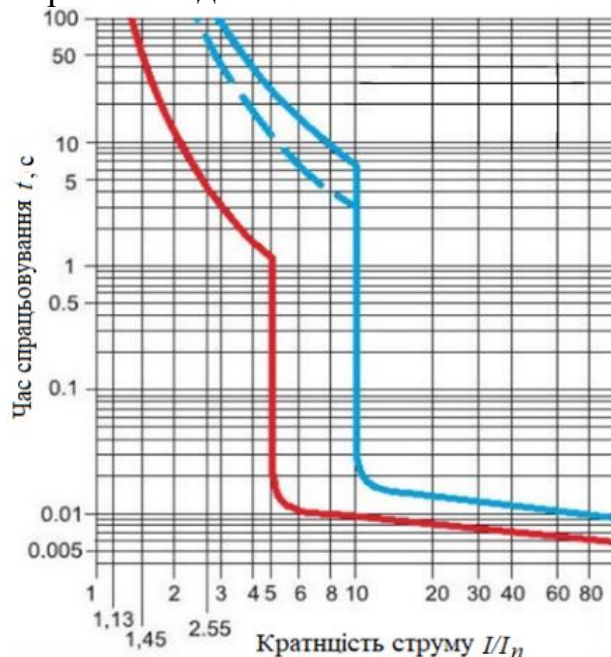


Рис.1.

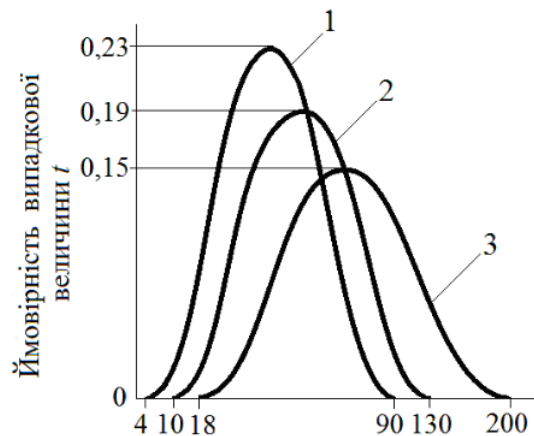


Рис.2.

Проведене дослідження показало необхідність обліку кількості циклів спрацювання автоматичних вимикачів. Це знизить невизначеність умов спрацювання вимикачів. Дане завдання може бути вирішено за допомогою лічильників електроенергії, в які буде введено додаткову функцію підрахунку кількості циклів спрацювання вимикачів. Після досягнення певної кількості циклів, автоматичний вимикач повинен бути замінений. Це знизить небезпеку струмового перенавантаження мережі як основної причини погіршення ізоляції та пожежі.

Список використаних джерел:

1. Вахонєва Т.М. Основи охорони праці в Україні. Навчальний посібник / Т.М. Вахонєва — К.: ВД Дакор, 2019. 508 с.
2. ДБН В.2.5-27-2006. Захисні заходи електробезпеки в електроустановках будинків і споруд.
3. IEC 60898-2:2003. Circuit-breakers for overcurrent protection for household and similar installations — Part 2: Circuit-breakers for a. c. and d. c. operation.
4. Рибалко О. М. Вища математика. Основи теорії імовірностей з елементами математичної статистики / О. М. Рибалко — Харків: Колегіум, 2014. 359 с.