

УДК 614.841.2

АВАРІЙНІ РЕЖИМИ В ЕЛЕКТРИЧНИХ МЕРЕЖАХ

Трачук І.І.

Кравець І.П.

Львівський державний університет безпеки життєдіяльності

Пожежна безпека електроустановок залежить від багатьох факторів, але найбільше від їх технічного стану. Недооцінювання пожежної небезпеки електрообладнання та електромереж приводить до пожеж та аварій. Згідно із статистичними даними, більше чверті всіх пожеж відбувається через загоряння електропроводок, причиною чого є аварійні режими в електричних мережах.

Пожежна небезпека електричного струму проявляє себе тепловою дією при проходженні у провідниках, коли електрична енергія перетворюється в теплову. Вона характеризується наявністю трьох чинників: горючої речовини, окислювача, джерела запалювання.

Горючими речовинами в електроустановках є ізоляція проводів, горючі деталі корпусів апаратів, горюче та вибухонебезпечне середовище навколо електроустановок. Окислювачем є кисень повітря. Джерелами запалювання є аварійні режими роботи електроустановок, а саме коротке замикання, струмові перевантаження, утворення великих перехідних опорів та вихрових струмів, винесення потенціалу, іскріння та електричні дуги. Найбільш пожежонебезпечнішим із цих режимів є коротке замикання [1].

Коротке замикання (скорочено КЗ) — це електричне з'єднання між собою двох проводів електричного кола через малий опір, яке не передбачене конструкцією цього кола або електроприладу, що порушує нормальну роботу електромережі.

Коротке замикання виникає через порушення ізоляції електричних проводів, кабелів або струмоведучих елементів в електроприладах, а також при механічному торканні неізольованих елементів. У місці руйнування ізоляції відбувається з'єднання фази з нульовим проводом або землею, або фаз між собою. В місцях цих з'єднань і відбувається коротке замикання.

Режим однофазного КЗ створюється, якщо порушується ізоляція між будь-якою фазою і землею або нульовим проводом. У мережі з глухим заземленням нейтралі можливі ще інші види короткого замикання, а саме двофазне КЗ на землю та трифазні замикання. Трифазні КЗ є симетричні, а всі інші види короткого замикання – несиметричні [2].

Причиною виникнення КЗ в електричних повітряних лініях можуть бути перенапруги грозового характеру. Виникаюча хвиля перенапруги має дуже високий потенціал, достатній для пробію ізоляції, і тоді, в місці її виникнення, відбувається КЗ.

При короткому замиканні різко зростає струм в електромережі. В сучасних електричних системах струми короткого замикання можуть досягати десятків, і навіть, сотень тисяч ампер (в силових мережах – до 20 - 40 кА, в освітлювальних мережах – до 3 - 4 кА). Такі струми за незначний проміжок часу виділяють велику кількість тепла в провідниках, що викликає різке підвищення температури і займання горючої ізоляції, виникнення електричної дуги, розплавлення провідників з подальшим потужним викидом в навколишнє середовище електричних іскор, здатних викликати займання горючих матеріалів та вибух легкозаймистих речовин.

Коливання напруги, спричинене КЗ, викликає небажані наслідки також для освітлювальних і комунально-побутових електроприймачів. При правильній роботі захисту від КЗ ці наслідки нешкідливі і проявляють себе, наприклад, у загасанні на тривалий час освітлювальних ламп і екранів телевізорів. Набагато серйознішими бувають ці наслідки, якщо захист відмовляє. В цьому випадку всі споживачі, приєднані до короткозамкнутих фаз, стають довгостроково підключеними на значно знижену напругу або на напругу, близьку за своїм значенням до нуля. Крім того, що ці споживачі в такому режимі будуть потерпати від перерви в електропостачанні, можливий вихід з ладу електродвигунів холодильників.

Для забезпечення безаварійної роботи електричних мереж необхідно оголені кінці електропроводок ізолювати окремо один від одного за допомогою ізоляційної стрічки. Під час проектування та монтажу електричних мереж необхідно вибрати таку площу поперечного перетину провідника, щоб максимальний струм в мережі не перевищував норму довгострокового допустимого струмового навантаження для цього провідника [3]. Параметри електричних мереж повинні відповідати характеру навколишнього середовища. Крім того, для електричних мереж повинні використовуватися відповідні захисні пристрої від КЗ і струмових перевантажень. Отже, для запобігання та захисту електричних мереж від КЗ необхідно, щоб проектування, монтаж та експлуатація електроустановок виконувалися з дотримання вимог відповідних нормативних документів.

Література:

1. Протипожежний захист електрообладнання та електричних мереж. [Навчальний посібник] / Кравець І.П. – Львів : ВОНДРВР ЛДУ БЖД, 2010. – 216 с.
2. Режими роботи електричних мереж та систем. [Навчальний посібник] / Кирик В.В. – К.: Політехніка, 2014. – 131 с.
3. Правила улаштування електроустановок. – Х.: Видавництво «Індустрія», 2015. – 424 с.