УДК 614.841.332

АВТОМАТИЧНА СИСТЕМА ДІАГНОСТУВАННЯ ОПЕРАТИВНИХ ЛАНЦЮГІВ ПРИСТРОЮ ІСКРОЗАХИСТУ

Сольона О.Я., аспірант; Ковальов О.П., д.т.н., проф.
(Донецький національний технічний університет, м. Донецьк, Україна)

У роботі [1] описано пристрій іскрозахисту (ПІ), який призначено для відключення споживачів від низьковольтної електричної мережі (НЕМ) при появі ознак старіння в електричних контактних з'єднаннях (ослаблення, окислювання, деформація і ін.). Проведений у роботі [2] аналіз показав, що для ПІ [1] наробіток на відмову становить 12857,933 годин, це приблизно дорівнює 1,5 року безперебійної роботи. Згідно ПУЕ [3] наробіток на відмову захисно-комутаційних апаратів НЕМ повинен становити до 20 років безперебійної роботи.

Таким чином, була сформульована та поставлена задача розробки ПІ, у якому за рахунок нових конструктивних рішень та їхніх зв'язків забезпечується автоматичне самодіагностування оперативних ланцюгів ПІ, що призведе до скорочення часу знаходження його у відмовленому стані та збільшить наробітку на відмову.

Поставлена задача вирішується за рахунок того, що ПІ [1] додатково забезпечується: обмежуючим активним опором та з'єднаною послідовно з ним кнопкою «Тест 1», ці елементи включаються між генераторним нульовим робочим провідником та навантажувальним фазним провідником первинної обмотки диференціального трансформатора струму, блоком генерування високочастотних сигналів із кнопкою «Тест 2», яка підключається до первинного операційного підсилювача (ОП), а між детекторно-селекторним пристроєм та блоком автоселекції високочастотних сигналів включений блок контролю та індикації із двокольоровим світлодіодним (червоний-зелений) індикатором.

Можлива реалізація ПІ з автоматичною системою самодіагностування оперативних ланцюгів представлена на (рис. 1). Він складається з двох окремих блоків – блок ПІ та блок пристрою захисного відключення (ПЗВ).

Блок ПІ складається з: 1 – датчик струму, замкнутий на опорний резистор; 2 – первинний ОП; 3 – фільтр високих частот (ФВЧ) третього порядку; 4 – вторинний ОП; 5 – детекторно-селекторний блок; 6 – блок автоселекції високочастотних сигналів; 11 – блок генерування високочастотних сигналів із кнопкою «Тест 2»; 12 – блок контролю та індикації із двокольоровим світлодіодним (червоний-зелений) індикатором.

Блок ПЗВ складається з: 9 – диференціальний трансформатор струму; 10 – обмежуючий активний опір та з'єднана послідовно з ним кнопка «Тест 1».

Елементи, які поєднують блок ПІ та блок ПЗВ в єдиний ПІ з автоматичною системою самодіагностування оперативних ланцюгів: 7 – блок АБО; 8 – система автоматичного відключення.

Запропонований ПІ із автоматичною системою самодіагностування оперативних ланцюгів працює аналогічно ПІ, описаному в роботі [1].

Автоматична система самодіагностування оперативних ланцюгів ПІ здійснюється блоками 10-12, які працюють наступним чином.

Блок 10 являє собою обмежуючий активний опір та з'єднану послідовно з ним кнопку «Тест 1», при натисканні цієї кнопки з'являється тестовий виток струму на

землю, це приводить до появи тестового сигналу на вторинній обмотці диференціального трансформатора струму 9. Це провокує тестове спрацьовування системи автоматичного відключення 8, тобто виконується перевірка працездатності ланцюга диференціальний трансформатор струму 9, блок АБО 7, система автоматичного відключення 8.

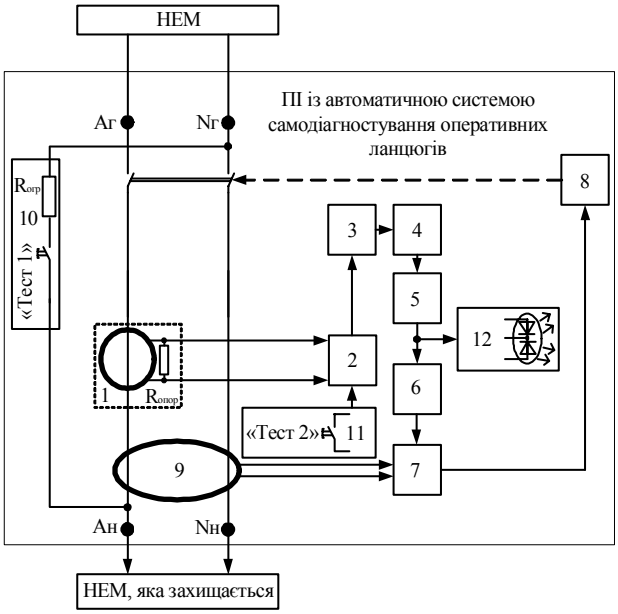

Рисунок 1 – ПІ із автоматичною системою самодіагностування оперативних ланцюгів

Блоки 11 та 12 працюють спільно. Блок 11 є генератором прямокутних імпульсів тривалістю 1 мс із змінним періодом їхнього проходження. Період змінюється кнопкою «Тест 2». Блок контролю та індикації із двокольоровим світлодіодним (червоний-зелений) індикатором 12 є тимчасовим дискримінатором, який при надходженні на його вхід імпульсів із заданим періодом проходження включає зелений світлодіод, а при відсутності таких імпульсів - червоний світлодіод. Блок 11 постійно виробляє прямокутні імпульси тривалістю 1 мс із періодом проходження імпульсів 20 мс, при натисканні кнопки «Тест 2» починають вироблятися імпульси періодом проходження 1 мс. При віджатій кнопці «Тест 2» відбувається самодіагностика (справний – зелений світлодіод, несправність – червоний світлодіод) ланцюга первинний ОП 2, ФВЧ третього порядку 3, вторинний ОП 4, детекторно-селекторний блок 5. Натискання кнопки «Тест 2» призведе до тестового спрацьовування системи автоматичного відключення 8, тобто до перевірки працездатності ланцюга первинний ОП 2, ФВЧ третього порядку 3, вторинний ОП 4, детекторно-селекторний блок 5, блок автоселекції високочастотних сигналів, блок АБО 7, система автоматичного відключення 8.

Якщо запланувати та регулярно здійснювати самодіагностику ПІ (згідно ПУЕ [3] та рекомендацій виробників, варто щомісяця перевіряти працездатність захисно-комутаційних апаратів НЕМ), то строк його служби можна збільшити в кілька разів. Запропонована автоматична система самодіагностування оперативних ланцюгів ПІ дозволить скоротити час знаходження його в невиявленому відмовленому стані, а це дозволить підвищити надійність таких захисних систем.

Перелік посилань

1. Патент на Корисну модель України № 30720, МПК(2006) H02H 3/16. Пристрій для захисного відключення електричної мережі / Сольоний С.В., Ковальов О.П., Сольона О.Я.; власник Донецький національний технічний університет. – № u200712197; заявл. 05.11.07; опубл. 11.03.08, Бюл. № 5.

2. Солёный С.В. Разработка рекомендаций к защите от возгораний изоляции электрической проводки жилых объектов / С.В. Солёный, Г.В Демченко // Вісник Кременчуцького державного політехнічного університету імені М. Остроградського. – Випуск 4 (63). – частина 1. – Кременчуг, 2010. – С. 79-82.

3. Правила устройства электроустановок. – Х.: Изд-во «Форт», Харьков, 2009. – 704 с.