

УДК 621.362:664.723

ІНТЕЛЕКТУАЛЬНА СИСТЕМА ЗАХИСТУ ВІД НЕБЕЗПЕЧНОГО СТРУМУ ВИТОКУ ПРИ ОБСЛУГОВУВАННІ УСТАНОВОК ТЕПЛОВОЇ ОБРОБКИ І СУШІННЯ ЗЕРНОВОЇ СИРОВИНИ

Герасименко В. П.¹,
Майбородіна Н. В.¹, к. ф.-м. н.

syavagvp@gmail.com

Ковальов О. В.², інженер

alekstdaty1979@gmail.com

¹ВП НУБіП України "Ніжинський агротехнічний інститут", м. Ніжин

²Таврійський державний агротехнологічний університет ім. Дмитра Моторного,
м. Мелітополь

Актуальність та постановка проблеми. Безпечній експлуатації електротехнічного обладнання установок теплової обробки і сушіння зернової сировини приділено багато уваги. Окрім загально використовуваних нормативних документів застосовуються і галузеві, як наприклад наказ «Про затвердження Правил охорони праці для працівників, зайнятих на роботах зі зберігання та переробки зерна» [1]. Ефективним технічним способом захисту від ураження струмом витоку під час експлуатації установок теплової обробки і сушіння зернової сировини є застосування пристроїв захисного вимикання. Використання більш досконалих технічних пристроїв захисту, що містять в своєму складі аналізатор струму витоку, дозволить попередити обслуговуючий персонал про можливість враження струмом витоку та наочно покаже міцність ізоляції електрообладнання в певний момент часу. [2, 3, 4, 5]. Для моніторингу величини струму витоку в режимі реального часу розроблено технічне рішення на базі мікроконтролера АТmega.

Метою даної роботи є запропонувати технічне рішення, що має на меті як захист на основі контролю величини струму витоку так і завчасне попередження про можливість досягнення порогових значень ізоляцією.

Основні матеріали дослідження. Блок аналізатор побудовано на основі мікроконтролера АТМЕL АТmega8. Пристрій-аналізатор виготовлено в стандартному корпусі ПЗВ за допомогою підключення додаткових плат. Зовнішній вигляд пристрою захисту від струмів витоку зображено на рис. 1.

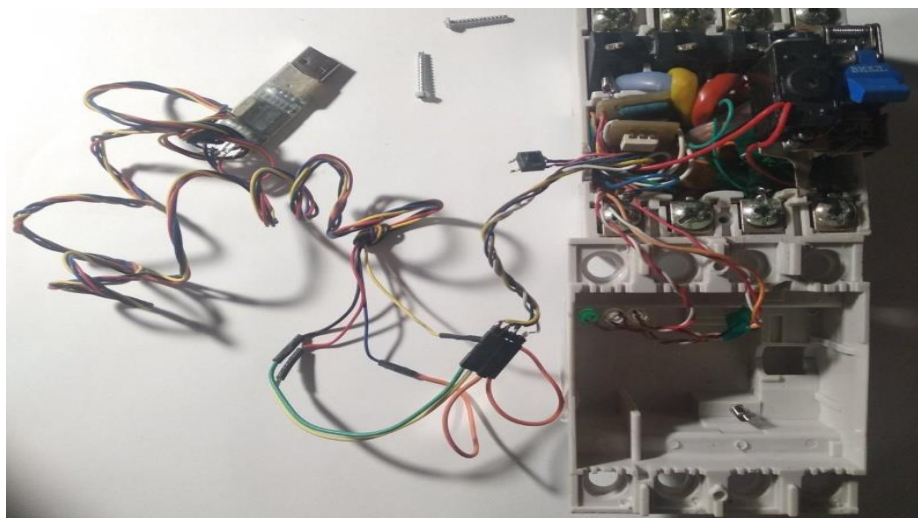


Рисунок 1. Пристрій-аналізатор величини струму витоку

Пристрій має трансформатор струму нульової послідовності (ТСНП) до виводів вторинної обмотки якого підключено блок захисту з аналізатором струму витоку. На передній панелі блоку розташовано світлодіодні лампи HL1 - HL3, що інформують обслуговуючий персонал про появу та темп зростання струму витоку у мережі. Принцип роботи запропонованого пристрою полягає в тому, що блок-аналізатор струмів витоку працює за умовою $q = \frac{i_n + i_{n-1} + i_{n-2}}{3}$ і має три програмовані ступені режиму темпу зростання струму витоку: перший режим – коли $q \leq 50$ - «Безпечний струму витоку в мережі»; другий режим – коли $50 < q < 70$ - «Близький до безпечного струму витоку в мережі»; третій режим – коли $q \geq 70$ - «Небезпечний струму витоку в мережі». За відсутності, чи появи незначного струму витоку, величина якого знаходиться в межах допустимих за першим режимом роботи, світиться сигнальна лампочка HL1, що інформує обслуговуючий персонал про «Безпечний рівень струму витоку в мережі». Якщо ж струм витоку в мережі починає зростати, але залишається в певних межах, тобто не досягає граничної межі і знаходиться в межах $50 < q < 70$, то загоряється сигнальна лампочка HL2. При перевищенні граничної межі величини струму витоку загоряється сигнальна лампочка HL3, при цьому розмикаються контакти котушки електромагнітного пускача КМ1, силові контакти якого КМ1.1 розмикають коло, що живить установку теплової обробки і сушіння зернової сировини.

Висновок. Застосування пристрою захисного вимикання, що має в своєму складі блок-аналізатор струму витоку, забезпечить контроль величини струму витоку одночасно інформуючи обслуговуючий персонал досягнення небезпечного значення струмом витоку в системах електроживлення напругою 0,38 кВ електрообладнанням установок для теплової обробки і сушіння зернової сировини.

Список використаних джерел

1. Правила охорони праці для працівників, зайнятих на роботах зі зберігання та переробки зерна: НПАОП 15.0-1.01. URL: <http://zakon5.rada.gov.ua/laws/show/z1288-17> (дата звернення: 13.04.2021).
2. Козирський В. В., Герасименко В. П., Майбородіна Н. В. Вимірювання струму витоку в мережі 0,38 кВ у тваринницькому приміщенні. *Науковий вісник Національного університету біоресурсів і природокористування України. Сер. Техніка та енергетика АПК*. 2015. Вип. 224. С. 10–14.
3. Герасименко В. П. Апаратно-програмна реалізація інтелектуальної комп'ютерно-інтегрованої системи контролю та прогнозування величини струму витоку електрообладнання тваринницького приміщення. *Енергетика і автоматика*. 2020. № 2. С. 77–85. DOI: 10.31548/energiya2020.02.077.
4. Герасименко В. П. Інтелектуальна система контролю та прогнозування величини струму витоку електрообладнання установок для теплової обробки і сушіння зернової сировини. *Енергетика і автоматика*. 2020. № 6. С. 109-117. DOI: 10.31548/energiya2020.06.109.
5. Пристрій аналізатор струму із захисним відключенням мережі: пат. 73936 Україна: МПК H02H 3/16 (2006.01). № U 201204200 / В. В. Козирський, В. П. Герасименко, А. В. Петренко; заявл. 04.04.2012; опубл. 10.10.2012, Бюл. № 19.