

АНАЛІЗ ВЛАСТИВОСТЕЙ МІКРОПРОЦЕСОРНИХ ЗАХИСТІВ ЛІНІЙ ЕЛЕКТРОПЕРЕДАЧ 110 кВ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

В роботі було проведено аналіз властивостей мікропроцесорних захистів ліній електропередач 110 кВ. А саме, що мікропроцесорні захисти для ліній електропередач 110 кВ представляють сучасний та ефективний підхід до забезпечення безпеки та надійності енергетичних систем.

***Ключові слова:** лінії електропередач, енергетична система, релейний захист, мікропроцесорний пристрій, автоматичне повторне ввімкнення, автоматичне ввімкнення резерву.*

Abstract

The analysis of the characteristics of microprocessor-based protections for 110 kV power transmission lines was conducted in the study. Specifically, microprocessor protections for 110 kV power transmission lines are considered a modern and effective approach to ensuring the safety and reliability of energy systems.

***Keywords:** Power transmission lines, energy system, relay protection, microprocessor device, automatic reconnection, automatic switchover to reserve.*

Актуальність роботи

Сучасна електроенергетична система являє собою складний комплекс електротехнічного обладнання, розміщеного на значній території та об'єднаного єдиним режимом генерування, транспортування та споживання електроенергії. В електроенергетичній системі відбуваються постійні збурення. Ці збурення можуть мати плановий характер: вимкнення та увімкнення генераторів, добова зміна рівня генерування електричної енергії на електричних станціях, режимні перемикання в електроенергетичній мережі [1].

Лінії електропередач 110 кВ є критичним елементом енергетичної інфраструктури, і їх надійна робота є ключовою для забезпечення стабільності електропостачання. У зв'язку з цим виникає потреба в високоєфективних та швидкодіючих системах захисту для запобігання подіям, таким як короткі замикання та викиди.

Основна частина

Мікропроцесорний пристрій релейного захисту - це електронний пристрій, який використовує мікропроцесорну технологію для виявлення та реагування на аномалії у роботі електроенергетичної системи. Він входить в склад релейного захисту, який взагалі відповідає за надійне та безпечне функціонування енергетичних систем, виявлення та відключення частин мережі у випадку виникнення небезпечних ситуацій, таких як короткі замикання, викиди, перевантаження та інші [2].

Основні характеристики мікропроцесорних пристроїв релейного захисту включають:

- 1) Швидкість та точність
- 2) Гнучкість
- 3) Комунікаційні можливості
- 4) Діагностика та запис інцидентів
- 5) Захист від різних видів несправностей.

Функціональні особливості МП РЗА варто розглядати в порівнянні з пристроями релейного захисту попередніх поколінь – електромеханічних і мікроелектронних. Можна виділити наступні основні особливості:

- 1) Багатофункціональність(можливість об'єднати в одному пристрої декілька функцій захистів і автоматики);
- 2) Інформативність (завдяки вбудованому дисплею і кнопкам на лицьовій панелі оператор має можливість зчитувати і візуально спостерігати значення вставок, параметрів що вимірюються);
- 3) Зв'язок із вищим ієрархічним рівнем(по локальній мережі оператор має можливість із підстанційного комп'ютера або з диспетчерського пункту дистанційно зчитувати і змінювати значення вставок пристрою);
- 4) Самодіагностика;
- 5) Блочне виконання(важливою перевагою МП РЗА є висока ремонтоздатність, в основі якої лежить блочне виконання апаратури)[3].

Для прикладу розглянемо промисловий зразок мікропроцесорного пристрою релейного захисту: Релсіс RZL-600(рис.1), який призначений для виконання функцій релейного захисту, автоматики, сигналізації, реєстрації аварійних параметрів, діагностики та керування вимикачами різних приєднань напругою 6 - 154 кВ комплектних розподільчих пристроїв з постійним, змінним або випрямленим оперативним струмом.

З основними функціями: Струміві захисти від різних видів пошкоджень, захист від перевантаження (ЗОП) з тривалою витримкою часу, захист від замикань на землю (ЗНЗ) по струму ЗІУ від аналогового входу, захист мінімальної напруги (ЗМН) з блокуванням по стану вимикача – 2 ступені; дуговий захист по ДВ; захисти мінімального струму, затягнутого пуску, блокування ротора, обмеження кількості пусків – для пристрою захисту електродвигуна; автоматичне повторне ввімкнення (АПВ) – 2 цикли; функція пристрою резервування відмови вимикача (ПРВВ на запит і на резервування); автоматичне ввімкнення резерву (АВР); контроль ланцюгів напруги (КЦН); визначення місця пошкодження; розрахунок ресурсу вимикача; функція обмеження по потужності (ОП) і вимірювання споживаної потужності.

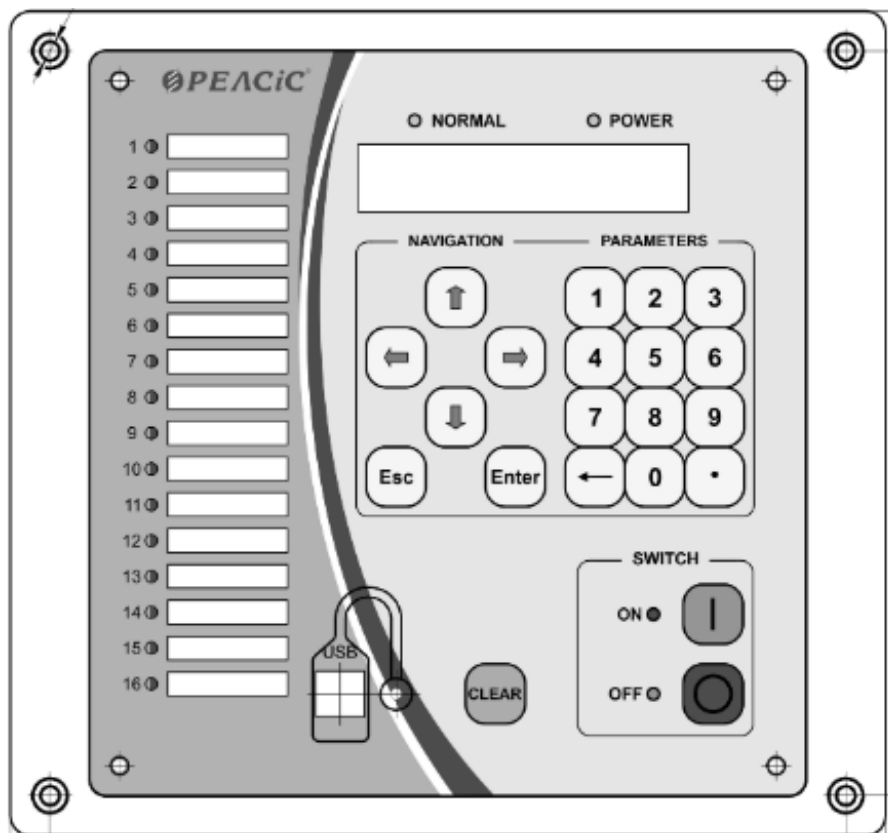


Рисунок 1 – Зовнішній вигляд RZL-600

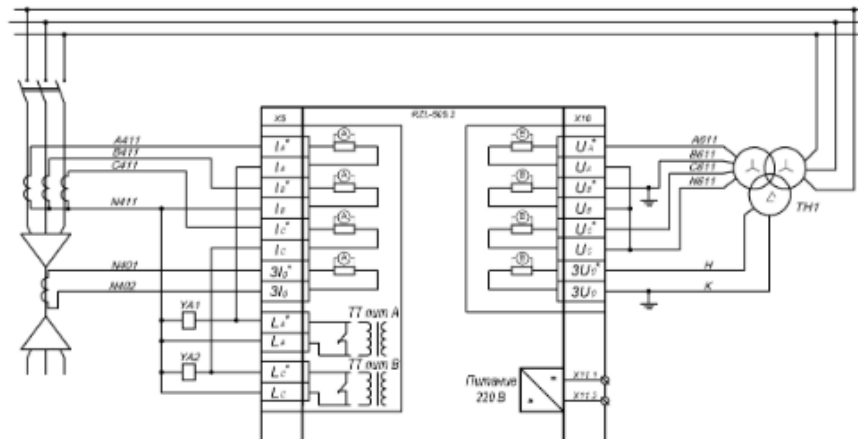


Рисунок 2 – Схема підключення RZL-600

Висновок

Мікропроцесорні захисти для ліній електропередач 110 кВ представляють сучасний та ефективний підхід до забезпечення безпеки та надійності енергетичних систем. Дослідження їхніх властивостей в контексті українських умов вказує на потенціал для підвищення ефективності та стабільності електропередачі. Додатковий розвиток та впровадження таких систем може сприяти модернізації енергетичної інфраструктури України та забезпечити сталість постачання електроенергії.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Кідиба В.П. Релейний захист електроенергетичних систем: Навч. посібник, Львів: Видавництво Національного університету "Львівська політехніка", 2015. – 533 с.
2. Яндулський О.С., Дмитренко О.О. Релейний захист. Цифрові пристрої релейного захисту, автоматики та управління електроенергетичних систем: Навч. Посібник.: НТУУ «КПІ», 2016. – 102 с.
3. Сокол Є. І., Сендерович Г. А., Гриб О. Г. Релейний захист електроенергетичних систем: Підручник, Харків: ФОП Бровін О.В., 2020 – 306 с.

Романюк Дмитро Андрійович – студент групи 2ЕСМ-22м, факультет електроенергетики, електромеханіки та електротехніки, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: romanicdre@gmail.com
Рубаненко Олександр Євгенійович – професор кафедри електричних станцій та систем Вінницького національного технічного університету.

Romaniuk Dmytro A. - student of the group 2ESM-22m, Faculty of Electrical Power Engineering, Electromechanics, and Electrical Engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, email: romanicdre@gmail.com

Rubanenko Olexander Y. - is a professor at the Department of Electric Power Stations and Systems at Vinnytsia National Technical University.