

УДК 621.323

**Бойко Б.М., студент гр. 141м-20-1**

**Рухлова Н.Ю., к.т.н., доцент кафедри електроенергетики**

**Кошеленко А.О., методист навчально-методичного відділу**

*(Національний технічний університет "Дніпровська політехніка", м. Дніпро, Україна)*

## **НАДІЙНІСТЬ ПРИСТРОЇВ РЕЛЕЙНОГО ЗАХИСТУ В РОЗПОДІЛЬЧИХ МЕРЕЖАХ НАПРУГОЮ 6-10 КВ**

На сьогоднішній день існуючі пристрої релейного захисту, що виконані на електромеханічній базі, застаріли морально та фізично замінюють на нові, виконані вже на сучасній мікропроцесорній базі. Надійність мікропроцесорних пристроїв релейного захисту (в подальшому терміналів) на сьогоднішній день має безсумнівну якість. Але це при умові використання їх в гарантійних термінах і з послідувочою заміною на нові. Але закінчення гарантійного терміну не означає, що термінали вийдуть з ладу мментально [1, 2].

В розподільчих мережах м. Дніпра середній вік мікропроцесорних терміналів релейного захисту складає 13 років. Аналізуючи основні види пошкоджень, умовно процес виходу з ладу терміналу можна розділити на 3 стадії:

1. Вихід з ладу основної плати живлення пристрою (термінал переходу на живлення від струмових ланцюгів трансформаторів струму). Це відбувається на 7-8 рік експлуатації.

2. Вихід з ладу екрану терміналу, в наслідок чого неможливо відслідковувати події та змінювати параметри безпосередньо на терміналі. Це відбувається на 8-9 рік експлуатації.

3. Остаточний вихід з ладу - після 10 років експлуатації.

Кожний з пунктів накладає певні незручності на роботу з терміналом та його обслуговування.

В схемі живлення, як правило, встановлено конденсатори низької якості, а при умовах експлуатації їх із недотриманням температурного режиму, призводить до зменшення терміну їх роботи. Можливість швидкої заміни схеми живлення дає можливість продовжити службу на декілька років. При цьому схема повинна бути у вигляді «модульного картриджу» зі швидким та простим доступом, щоб інженери які обслуговують дане обладнання могли кожні 4 роки швидко та зручно замінювати їх. Також це дасть можливість зберегти екран терміналу в робочому стані, оскільки причина виходу його з ладу - це перерви в живленні терміналу через низьке навантаження лінії. Особливо небезпечно, коли струм на вторинному колі знаходиться в межах запуску терміналу та його відключенням, тоді термінал хаотично вмикається і вимикається. Цей ефект швидко зношує ресурс плати екрану.

Для виробників терміналів впровадження та застосування таких «модульних картриджів» - це також несе економічну вигоду, оскільки є можливість стабільно продавати такі модулі по більш привабливим для споживачів цінам ніж самі термінали. Для порівняння розглянемо приклад, коли на середньостатистичному розподільчому пристрої напругою 6-10 кВ, який складається з 15 комірок, потрібно разом замінити 14 терміналів типу МРЗС, який коштує 28500 грн, в результаті це обійдеться в 399000 грн. Для більшості підприємств така сума завелика, а виготовлення запропонованих модульних картриджів обійдеться більш ніж на порядок дешевше.

До того ж впровадження в конструкцію терміналу функцію внутрішнього обігріву дозволить подовжити термін працездатності мікропроцесорних пристроїв. В електричних мережах нашого міста 60% приладів релейного захисту знаходяться на зовнішніх панелях комірок і не мають обігріву. Наявність в конструкції терміналу конденсаторів та варисторів, які при не дотриманні кліматичного режиму швидше

втрачають свій ресурс, призвело до того, що в зимовий період 2020-2021 р.р. в розподільчих електричних мережах нашого міста було замінено 5 мікропроцесорних пристроїв, які вийшли із ладу саме за причини переохолодження.

**Висновок.** Запропонована зміна конструкції мікропроцесорних пристроїв релейного захисту з урахування умов їх експлуатації та обслуговування, дозволить продовжити строк їх експлуатації.

#### **Перелік посилань**

1. Михайлів М.І., Федорів М.Й., Галушак І.Д. Проблеми підвищення надійності пристроїв релейного захисту в електроенергетичних системах / Conference proceedings "INTERNATIONAL SCIENTIFIC INTEGRATION '2020" November 9-10, 2020. – P.95-98.

2. Луценко І.М., Кошеленко Є.В., Циган П.С. Впровадження комбінованих систем релейного захисту в розподільчих мережах 6-10 кВ / Вісник КрНУ ім. Михайла Остроградського.- Вип. 5/2018 (112).

### **Анотація**

У роботі наведено результати аналізу надійності мікропроцесорних систем релейного захисту та основних причин виходу з ладу їх елементів. Запропоновано шляхи зниження витрат на обслуговування терміналів, а також подовження термінів їх працездатності.