

Григорій ДЕМЧЕНКО

магістрант

Науковий керівник:

доктор технічних наук, професор МОРОЗ О. М.

ЗВО «Державний біотехнологічний університет»

м. Харків

ЗАХИСТ ОБЛАДНАННЯ ЕЛЕКТРИЧНИХ МЕРЕЖ СІЛЬСЬКИХ РАЙОНІВ ЗА ДОПОМОГОЮ ПРИСТРОЮ ППКО «ОРІОН-NOVA 4»

У відповідності з інформацією Міністерства енергетики України загальний стан ліній електропередачі є незадовільним [1]. Так, 13 тис. км повітряних ліній електропередачі напругою 220–330 кВ експлуатуються 40 і більше років (64,45 % від загальної довжини). Через зношеність 1124 км ліній напругою 220–800 кВ (4,95 % від загальної довжини) потребують повної заміни або реконструкції. Також підлягають капітальному ремонту, реконструкції та заміні розподільні електромережі – 316 тис. км повітряних ліній напругою 0,4–110 (150) кВ та 24 тис. км кабельних ліній електропередачі напругою 0,4–35 (110) кВ. Крім того, 61 % основного обладнання (силові автотрансформатори та трансформатори, вимірювальні трансформатори, вимикачі) електропідстанцій спрацювало свій розрахунковий технічний ресурс (25 років і більше).

Внаслідок незадовільного стану електричних мереж технологічні втрати електроенергії в розподільних електричних мережах напругою 0,38...154 кВ за 2020 рік склали 12377,2 млн кВт·год або 10,13 % від генерованої електроенергії в мережу (122155,7 млн кВт·год.) [2]. В окремих енерговузлах сільських регіонів, де експлуатуються мережі напругою 6 кВ, втрати електроенергії можуть перевищувати 30 %, а в кінцевих пунктах споживання електричної енергії падіння напруги сягає 40 %.

Тому міністерство енергетики України затвердило на 2021 рік програму забезпечення надійності роботи електричних мереж, зокрема ремонт 46,76 тис. км повітряних ліній та 20,6 тис. трансформаторних підстанцій. Зокрема в програмі передбачені такі заходи:

- підвищення надійності роботи електричних мереж шляхом впровадження новітніх технологій, використання сучасних матеріалів, застосування перспективного обладнання, вдосконалення устаткування та оснащення;
- створення автоматизованих систем диспетчерського та технологічного управління, основним елементом яких є оперативно-інформаційні комплекси та автоматизовані системи контролю й управління електроспоживанням.

Досить часто до аварійних ситуацій в електричних мережах причетні сторонні особи – в результаті їхніх протиправних дій відбувається знеструмлення цілих населених пунктів. Так, наприклад, протягом 2020 року співробітниками ПрАТ «Рівнеобленерго» було зафіксовано 14 випадків крадіжок трансформаторної оливи та електрообладнання, що завдало збитків підприємству на суму понад 176 тисяч гривень [3].

Для підвищення надійності роботи об'єднаної енергетичної системи України Кабінет Міністрів України своїм розпорядженням від 14 жовтня 2022 р. № 908-р схвалив Концепції впровадження «розумних мереж» в Україні до 2035 року [4]. Одним із пунктів концепції є «підвищенні рівня автоматизації для покращення якості обслуговування, впровадженні системного дистанційного керування».

Для захисту обладнання електричних мереж встановлюються охоронні зони електричних мереж [5]: уздовж повітряних ліній електропередачі – у вигляді земельної ділянки і повітряного простору, обмежених вертикальними площинами, що віддалені по обидві сторони лінії від крайніх проводів за умови невідхиленого їх положення на відстань: (для повітряних ліній напругою) 2 метрів – до 1 кВ; 10 метрів – до 20 кВ; 15 метрів – 35 кВ; за периметром трансформаторних підстанцій, розподільних пунктів і пристроїв – на відстані 3 метрів від огорожі або споруди.

В якості охоронної сигналізації обладнання електричних мереж у сільській місцевості під час реконструкції або будівництві нових електричних мереж нами пропонується багатофункціональний прилад приймально-контрольний охоронної сигналізації ППКО Орion NOVA 4 [6].

Цей прилад має комплект дротової GSM сигналізації і може управляється як локально з класичних клавіатур, так і віддалено, за допомогою мобільних і web-сервісів «Control NOVA», це дозволяє створювати пультові системи для охорони трансформаторів та обладнання ліній електропередач.

Для запобігання несанкціонованого відкриття дверцят електротехнічного обладнання прилад має датчик відкриття, відстань елементів в черговому режимі – до 10 мм, поріг спрацьовування – 25 мм. Також прилад має датчик руху, який може визначати рух на відстані до 18 м і має горизонтальний кут огляду – 110°. Особливістю датчика руху є те, що він ігнорує тварин вагою до 15/25 кг (чутливість регулюється). Прилад має сирену зовнішньої установки, яка має гучність 110 дБ і живиться від акумуляторної батареї 12 В DC. Ємність акумулятора становить 7 А·год, що забезпечує його автономність.

Для запобігання впливу високого рівня рівня електромагнітних завад для підключення по шині RS-485 використовується екранована звиту пара.

Доступ до функцій ППКО Орion NOVA 4 забезпечується чотирма рівнями безпеки. Перший рівень доступу – доступ для будь-якої особи. Не потребує введення коду. Для першого рівня доступні тривожні оповіщення та попереджувальна індикація на клавіатурі (індикатор «Увага»). Другий рівень доступу – доступ для користувачів ППКО – обмежений логічним кодом –

послідовністю від однієї до дванадцяти цифр, або фізичним кодом – ключем Touch Memory. ППКО дозволяє налаштувати до тридцяти двох користувачів. Користувачам можуть бути надані повноваження постановки/зняття груп зон з охорони, керування виходами, обхід незібраної зони при постановці, обхід несправностей. Особливими повноваженнями володіє адміністратор – користувач №1, який окрім керування групами, сценаріями та виходами має можливість за допомогою клавіатур K-LCD, K-GLCD виконувати наступні дії: зміна повноважень, кодів доступу та кодів нападу для користувачів; перегляд та експортування журналу подій; дозвіл на дистанційне керування.

Третій рівень доступу – доступ для інсталлятора – користувача №0, захищений кодом доступу.

Четвертий рівень доступу – доступ для виробника, виробник може здійснювати заміну ПЗ ППКО.

Таким чином ППКО Оріон NOVA 4 має достатні функціональні можливості для здійснення охоронних функцій від несанкціонованого доступу до обладнання електричних мереж та сповіщення технічного персоналу підприємств Обленерго, що підвищить надійність електропостачання споживачів.

Список використаних джерел

1. Міненергетики: 61 % обладнання та 4,95 % ліній електромереж спрацювало свій ресурс. – Режим доступу до ресурсу: <https://cutt.ly/aN0EQkJ>.
2. Кирик В. В., Рибка О. О. Аналіз стану та технічної відповідності електричних мереж ОЕС України вимогам ENTSO-E. Гідроенергетика України, 3-4/2021. С. 65-69. – Режим доступу до ресурсу: <https://cutt.ly/6N0T2YR>.
3. Причиною відсутності електропостачання у споживачів часто стає пошкодження та крадіжки. – Режим доступу до ресурсу: <https://cutt.ly/oN0D4xc>.
4. Про схвалення Концепції впровадження “розумних мереж” в Україні до 2035 року. – Режим доступу до ресурсу: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/908-2022-%D1%80#Text>.
5. Про затвердження Правил охорони електричних мереж. Документ 209-97-п, поточна редакція – Редакція від 26.05.2022. – Режим доступу до ресурсу: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/209-97-%D0%BF#Text>.
6. Охоронні системи. – Режим доступу до ресурсу: <https://cutt.ly/9N0K9Rs>.