

РОЗСЛІДУВАННЯ ЗЛОЧИНІВ: КРИМІНАЛЬНО-ПРОЦЕСУАЛЬНІ, КРИМІНАЛІСТИЧНІ ТА ІНФОРМАЦІЙНО-ТЕХНІЧНІ АСПЕКТИ

УДК 608.3

Вишня В.Б.

доктор технічних наук, професор

Мирошніченко В.О.

кандидат технічних наук, доцент

Гавриш О.С.

викладач

(Дніпропетровський державний
університет внутрішніх справ)

СИСТЕМА ОХОРОННОЇ СИГНАЛІЗАЦІЇ ЕЛЕКТРИЧНИХ МЕРЕЖ

Досліджено особливості створення охоронної сигналізації ліній передач електричних мереж, що знаходяться у відключеному стану.

Ключові слова: фаза, мережа, система, крадіжка, місце обриву, блоки, елементи.

Постановка проблеми та аналіз публікацій. Одною з проблем охоронних підрозділів Національної поліції України є своєчасне реагування на крадіжки проводів електричних мереж при тимчасовому знятті напруги з них з метою виконання ремонтних або профілактичних робіт. І це, незважаючи на існування окремих технічних розробок по визначенню місця обриву чи пошкодженню проводу кабелю або ЛЕП.

Так, наприклад, відомий пристрій імпульсного шукача ушкоджень кабельної мережі, який містить блок керування, підключені послідовно генератор зондувальних імпульсів і приймально-регулюючий пристрій до визначеної лінії. Програма роботи блока керування встановлюється заздалегідь, при налагодженні шукача на групі ліній [1, с. 188]. Але в силу громіздкості та не-

© Вишня В.Б., 2017

© Мирошніченко В.О., 2017

© Гавриш О.С., 2017

можливість автоматизації системи виміру запропонований пристрій не знайшов практичного розповсюдження.

Відомий також шукач обриву проводу типу «ЛИДА», який містить послідовно з'єднані генератор зондувальних імпульсів, перетворювач, блок входних кіл, блок керування, тактовий генератор, функціональний підсилювач, блок регулювання підсилювання, блоки нагромадження та індикації, блок контролю [1]. Недоліком цього шукача є недостатня точність визначення місця uszkodження, складність схемного рішення.

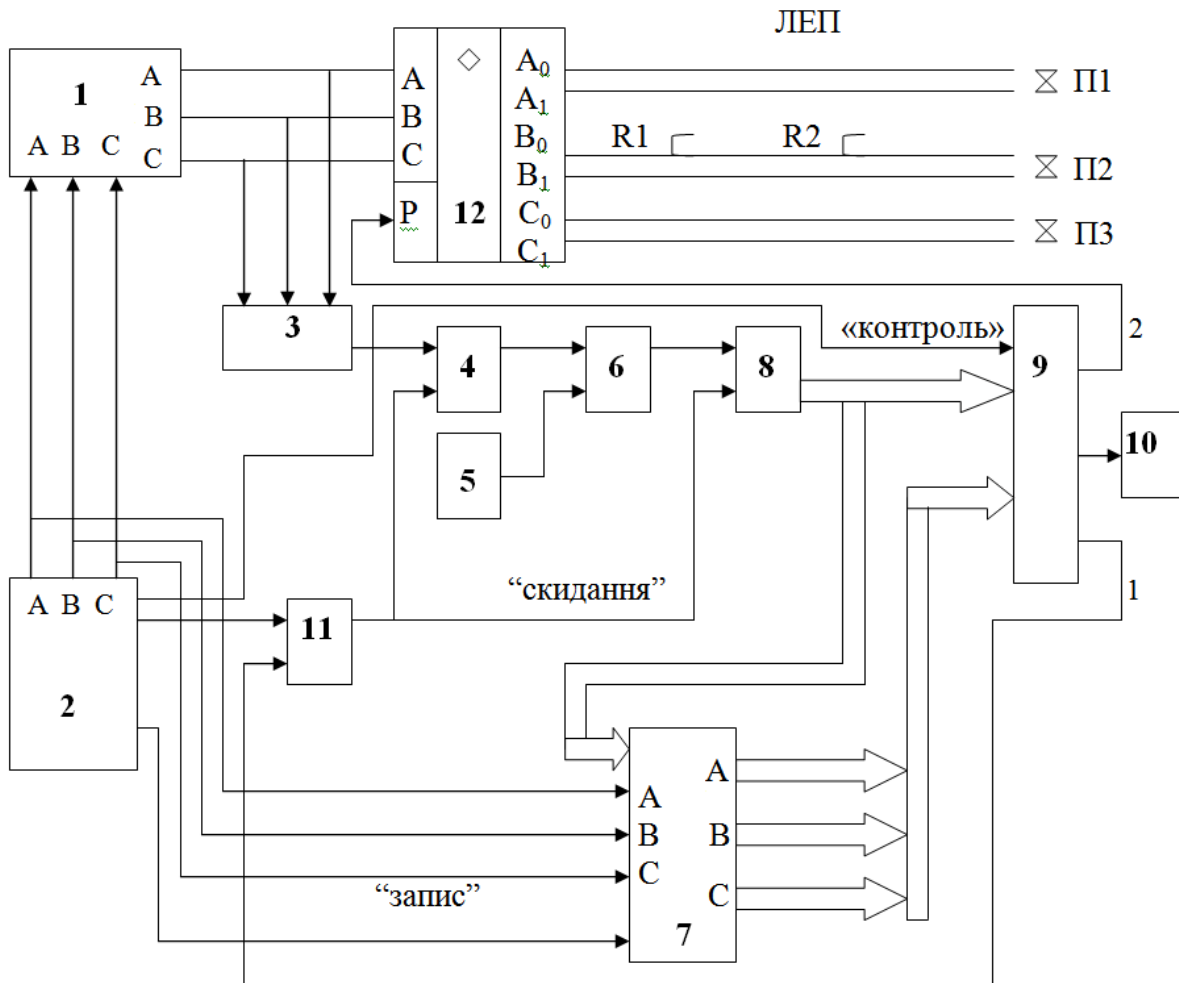
Найбільш ефективним технічним рішенням є розроблений співробітниками Дніпропетровського державного університету внутрішніх справ і Національного гірничого університету пристрій охоронної сигналізації в електричних мережах який здійснює автоматичний контроль наявності (цілісності) проводу в ЛЕП, що охороняється при знятій напрузі [2].

Але, при всій класичності побудови пристрою, він має суттєвий недолік: при визначенні місця порушення цілісності проводу подальша ділянка ЛЕП остається неконтрольованою, бо зондувальні імпульси доходять лише до місця першого пориву проводу. Разом з тим, при крадіжках проводів ЛЕП обрив проводу здійснюється у двох місцях, після чого вирізаний кусок проводу намотуються на котушку і вивозиться транспортом з місця злочину. Тому крайне важливим для охорони електричних мереж є своєчасне встановлення також місця другого обриву проводу, що не дозволяє існуючий пристрій.

Мета публікації полягає в тому, щоб шляхом удосконалення відомого пристрою охоронної сигналізації електричних мереж, за рахунок введення нових елементів, реалізувати можливість одночасного контролю місць обриву проводу при його крадіжках.

Виклад основного матеріалу дослідження. Поставлена задача вирішується тим, що у відомий пристрій охоронної сигналізації в електричних мережах додатково введено логічний елемент АБО і мультиплексор, ліві входи/виходи якого послідовно підключені на виходи А, В, С блоку посилення імпульсів та входи перетворювача імпульсів, а праві входи/виходи - підключені до силових (A_0, B_0, C_0) і контрольних (A_1, B_1, C_1) проводів фаз А, В, С ліній електропередач (ЛЕП), що охороняється. При цьому один вихід блоку порівняння зв'язаний з першим входом елемента АБО, другий вхід якого з'єднаний з виходом «скидання» генератора зондувальних імпульсів, а вихід елемента АБО підключений до шини «скидання» пристрою, при цьому управляючий вхід мультиплексора приєднаний до другого виходу блоку порівняння.

На схемі наведено функціональну схему системи охоронної сигналізації електричної мережі, яку ми отримали у результаті переработки пристрою.



Система охоронної сигналізації електричних мереж

Схема системи включає генератор зондувальних імпульсів 2, виходи (А, В, С) якого підключені на фазні входи блоку регістрів запам'ятовування 7, та, через блок посилення імпульсів 1, зв'язані з входами блоку перетворювача імпульсів 3 і відповідними лівими входами/виходами (А, В, С) мультиплексора 12, праві входи/виходи якого приєднані до силових (А₀, В₀, С₀) і контрольних (А₁, В₁, С₁) проводів фаз ЛЕП, що охороняється. При чому, вихід перетворювача імпульсів 3 з'єднаний з одним входом тригера 4, другий вхід якого підключений до виходу логічний елемент АБО 11 (шина «скидання»), перший вхід якого зв'язаний з виходом генератора зондувальних імпульсів 2, що використовується для повернення тригера 4 у початкове положення (режим «скидання»). Прямий вихід тригера 4 підключений до першого входу логічного елемента І 6, другий вхід якого приєднаний до виходу тактового генератора 5. Вихід логічного елемента І 6 зв'язаний з першим входом лічильника імпульсів 8, другий вхід якого, через логічний елемент АБО 11, з'єднаний з виходом генератора зондувальних імпульсів 2 для скидання числового значення. До виходів лічильника імпульсів 8 приєднані інформаційні входи блоку регістрів запам'ятовування 7 і перший інформаційний вхід блоку порівняння 9, другий вхід якого підключений до виходів регістрів фаз блоку регістрів запам'ятовування 7. До виходу

блоку порівняння 9 приєднаний вхід блоку контролю 10. Перший вихід блока порівняння 9 підключений до другого входу логічного елемента АБО 11 для реалізації режиму «скидання» з ціллю початку нового циклу заміру, а другий вихід блоку порівняння 9 підключений до управляючого входу (Р) мультиплектора 12, за допомогою якого здійснюється прямий (A_0, B_0, C_0) і реверсний (A_1, B_1, C_1) напрямок посилення імпульсів по проводах ЛЕП.

Робота системи здійснюється у такий спосіб. При виведенні ЛЕП у ремонт та знятій робочій напруги для встановлення ЛЕП на охорону силові і контрольні проводи фаз попарно фізично перемикаються (перемикачами П1, П2, П3) зі сторони приймача електроенергії і до проводів фаз A_0, B_0, C_0 , що можуть бути об'єктом крадіжки, підключають через мультиплектор 12 та блок підсилювання імпульсів 1 генератор зондувальних імпульсів 2. Для цього з другого виходу блоку порівняння 9 на управляючий вхід Р мультиплектора 12 подається сигнал, рівень якого забезпечує відкриття в ньому каналів $A-A_0, B-B_0, C-C_0$, які діють у обох напрямках. Генератор зондувальних імпульсів 2 направляє зондувальні імпульси, які по черзі надходять в окремі фази ЛЕП (A_0, B_0, C_0) і активізує один із регістрів блока регістрів запам'ятовування 7, що видає на вхід блока порівняння 9 його вміст і в який буде здійснюватися запис цифрової інформації по сигналу “запис” з блоку зондувальних імпульсів 2. Одночасно з блоку підсилення 1 зондувальні імпульси надходять на перетворювач імпульсів 3 де їх рівень приводиться до стандартного і вони надходять на тригер 4, який перемикається в інший стабільний стан і дозволяє проходження через логічний 6 елемент І імпульсів від тактового генератора 5 до лічильника імпульсів 8. Після надходження відбитого від кінця фази (силовий плюс контрольний провід) ЛЕП зондувального імпульсу він попадає на перетворювач імпульсів 3 і перемикає тригер 4 в інший стабільний стан. При цьому логічний 6 елемент І вже не пропускає сигнали тактового генератора 5 і лічильник імпульсів 8 зберігає у цифровому виді інформацію про фізичний стан фази ЛЕП. При чому частота сигналів тактового генератора 5 встановлена з урахуванням швидкості поширення хвиль у лінії, що дозволяє по відомій формулі обчислити відстань до кінця фази або місця ушкодження. Цифровий код з лічильника імпульсів 8 надходить на блок порівняння 9 і блок регістрів запам'ятовування 7. По керуючому сигналу “запис” з генератора зондувальних імпульсів 2 в один із раніше активізованих регістрів фаз А, В, С блока регістрів запам'ятовування 7 відбувається запис цифрового коду з лічильника імпульсів 8. Цей код буде зберігатися у відповідному регістрі до нового циклу запису.

Після закінчення першого циклу запису цифрового коду з лічильника імпульсів 8 кожний з регістрів фаз А, В, С блока регістрів запам'ятовування 7 буде зберігати інформацію про стан кожної фази ЛЕП. Другий і всі наступні цикли роботи відрізняються від першого тільки тим, що після закінчення підрахунку лічильником імпульсів 8 імпульсів тактового генератора 5, якщо в блоці порівняння 9 присутні коди з відповідного регістра блока регістрів запам'ятовування 7 і лічильника імпульсів 8, з генератора зондувальних імпульсів

2 до блоку порівняння 9 надходить сигнал “контроль”, що фіксує момент контролю сигналів. Якщо фізичний стан фази ЛЕП залишився незмінним з моменту попереднього запису у відповідний регістр блока регістрів запам’ятовування 7, то на обидва інформаційні входи блока порівняння 9 надійде та сама інформація, якщо змінився (наприклад, здійснений примусовий обрив силового проводу однієї фази в точці R_1) – блок порівняння 9 це зафіксує і на блоці контролю 10 з’явиться відповідна індикація про місце R_1 порушення цілності проводу фази. Одночасно з блоку порівняння 9 на вхід Р мультиплектора 12 поступить сигнал, рівень якого переключить канали мультиплектора 12 на А- A_1 , В- B_1 , С- C_1 . Це дозволить направляти зондувальні імпульси з генератора зондувальних імпульсів 2 на фази ЛЕП з протилежної сторони від обриву проводу, оцінювати цілісність силового проводу фази на ділянці, яка була закрита для контролю із-за його обриву. В цьому разі ми маємо можливість визначити місце другого обриву (R_2) проводу ЛЕП, так важливого для розкриття крадіжки. Запуск цього режиму і нових циклів виміру здійснюється подачею сигналу з першого виходу блока порівняння 9 через логічний елемент АБО 11 на шину “скидання”.

На завершення треба відмітити, що запропоноване технічне рішення системи захищено Патентом України на корисну модель [3].

Висновок. Таким чином, розроблена система охоронної сигналізації електричних мереж може ефективно використовуватися при виконанні ремонтних робіт на лініях електропередач та у порівнянні з діючими охоронними системами має такі вади:

- здійснення автоматичного контролю місць порушення цілності проводу ЛЕП при знятій напрузі;
- працездатність як на повітряних? так і кабельних мережах;
- конструкція системи може бути виконана на основі уніфікованих блоків.

Бібліографічні посилання

1. Шалыт Г.М. Определение мест повреждения в электрических сетях. – М.: Энергоиздат, 1982. – 240 с.
2. Декларативний патент України на винахід №70695, G01R 17/02. Пристрій охоронної сигналізації в електричних мережах / Шкрабець Ф.П., Вишня В.Б., Мирошніченко В.О., Остапчук В.В. –Бюл. №10, 2004р.
2. Патент України на корисну модель № 119064. Україна, H02H 3/24. Система охоронної сигналізації електричних мереж/ Вишня В.Б., Мирошніченко В.О., –Бюл. №17, 2017р.

Надійшла до редакції 08.12.2017

Vyshnya V.B., Myroshnychenko V.O., Havfysh O.C. System of burglar alarm of electric networks. The article deals with the study of the features of the creation of burglar alarm transmission lines of electric networks in a disconnected state.

The elaborated system of burglar alarm of electric networks can be effectively used during repair on electric lines and in comparison with existing burglar systems has such shortcomings: automatic control damage places of wire integrity of electric lines at switch-off voltage; efficiency both on air and cable networks; the construction of the system can be made on the basis of unified blocks.

Keywords: phase, network, system, theft, location of the cliff, blocks, elements.

* * *