



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **103938** (13) **U**  
(51) МПК (2015.01)  
**H02H 9/00**

ДЕРЖАВНА СЛУЖБА  
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ  
ВЛАСНОСТІ  
УКРАЇНИ

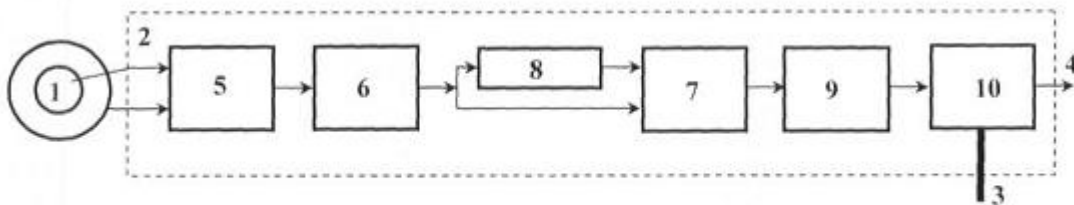
## (12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

(21) Номер заявки:	<b>u 2015 05713</b>	(73) Власник(и):	<b>Николайчук Ярослав Миколайович,</b> вул. В. Великого, 14-а, м. Надвірна, Івано-Франківська обл., 78400 (UA), <b>Возна Наталія Ярославівна,</b> вул. Київська, 11-б, кв. 21, м. Тернопіль, 46016 (UA), <b>Люра Олег Петрович,</b> вул. Смольського, 147, м. Калуш, Івано-Франківська обл., 77300 (UA), <b>Островка Іван Іванович,</b> вул. Любінська, 95, кв. 42, м. Львів, 79054 (UA), <b>Сабадаш Ірина Ігорівна,</b> вул. Любінська, 95, кв. 42, м. Львів, 79054 (UA)
(22) Дата подання заявки:	<b>09.06.2015</b>		
(24) Дата, з якої є чинними права на корисну модель:	<b>12.01.2016</b>		
(46) Публікація відомостей про видачу патенту:	<b>12.01.2016, Бюл.№ 1</b>		
(72) Винахідник(и):	<b>Николайчук Ярослав Миколайович (UA), Возна Наталія Ярославівна (UA), Люра Олег Петрович (UA), Островка Іван Іванович (UA), Сабадаш Ірина Ігорівна (UA)</b>		

## (54) ПРИСТРІЙ РЕЛЕЙНОГО ЗАХИСТУ ВИСОКОВОЛЬТНИХ ЛІНІЙ ЕЛЕКТРОПЕРЕДАЧ

### (57) Реферат:

Пристрій релейного захисту високовольтних ліній електропередач складається з трансформатора струму, вихід якого підключений до входу модуля опрацювання сигналів, вхідної шини уставок та вихідної шини управління силовим вимикачем. Крім цього, додатково містить випрямляч струму, вхід якого підключений до виходу трансформатора струму, а вихід підключений до входу АЦП, вихід якого з'єднаний з першим входом логічного елемента "виключне АБО" та входом регістра зсуву, вихід якого підключений до другого входу логічного елемента "виключне АБО", вихід якого підключений до входу інтегруючого квадратора, вихід якого підключений до першого входу елемента порівняння, другий вхід якого з'єднаний з шиною уставки, а вихід є керуючим входом силового вимикача.



Фиг. 1

UA 103938 U



Корисна модель належить до технічних засобів релейного захисту високовольтних ліній електропередач і може бути використана для розпізнавання накидів та коротких замикань інваріантних до величини зростання струмів в окремих фазах електроліній.

Відомий аналог:

5 - пристрій релейного захисту високовольтних ліній електропередач у вигляді реле струму, який містить трансформатор струму, вихід якого підключений до порогового елемента типу електромагнітного реле, виходом якого є керуючі контакти силового вимикача [www.es.ua - офіційний сайт групи F&F ПП "Електросвіт" /Компоненти автоматики і телемеханіки, 2014. - С. 23 (реле струму PR614), С.24 (реле струму ЕРР620)].

10 Недоліками пристрою є: необхідність багаторазового налаштування порогового рівня спрацювання реле струму при зміні конфігурації та режимів роботи обладнання ЛЕП, а також обмежені функціональні можливості, обумовлені тим, що пристрій не дозволяє автоматично розпізнавати накиди та короткі замикання в ЛЕП, коли вхідна амплітуда зростання струму у фазі при коротких замиканнях (наприклад у віддаленому участку ЛЕП) менша вхідної амплітуди зростання струму при включенні потужного споживача (наприклад електроприводу) чи відключенні паралельної лінії постачання електроенергії потужному електроспоживачу.

15 Відомий прототип: пристрій релейного захисту високовольтних ЛЕП, який містить трансформатор струму, вихід якого підключений до порогового елемента типу цифрового мікроконтролера, виходом якого є керуючі контакти силового вимикача [www.amtorg.com.ru/releynoe-oborudovanie/rs-81/ устройство РЗА по току РС81].

20 Недоліком пристрою є обмежені функціональні можливості обумовлені тим, що пристрій, моделюючи цифровою обробкою функції реле струму, не дозволяє автоматично розпізнавати накиди та короткі замикання в ЛЕП, коли вхідні амплітуди зростання струму у фазі є інваріантні, а характер спотворень струму не опрацьовується. Іншим недоліком відомого пристрою є висока складність та вартість універсального багатofункціонального мікропроцесорного контролера для цифрового опрацювання струмів у фазах ЛЕП. Це обмежує можливості масового застосування таких пристроїв, число яких може складати десятки і сотні на високовольтних підстанціях.

30 В основу даного пристрою поставлена задача вдосконалення пристрою релейного захисту високовольтних ліній електропередач шляхом додаткового введення випрямляча струму, АЦП, логічного елемента "виключне АБО", регістра зсуву, що дозволяє отримати можливість розпізнавання накидів та коротких замикань в ЛЕП не залежно від абсолютних значень зростання струму в одній із фаз.

35 Поставлена задача вирішується тим, що пристрій релейного захисту високовольтних ліній електропередач складається з трансформатора струму (1), вихід якого підключений до входу модуля опрацювання сигналів (2), вхідної шини уставок (3) та вихідної шини управління силовим вимикачем (4), який відрізняється тим, що додатково містить випрямляч струму (5), вхід якого підключений до виходу трансформатора струму (1), а вихід підключений до входу АЦП (6), вихід якого з'єднаний з першим входом логічного елемента "виключне АБО" (7) та входом регістра зсуву (8), вихід якого підключений до другого входу логічного елемента "виключне АБО" (7), вихід якого підключений до входу інтегруючого квадратора (9), вихід якого підключений до першого входу елемента порівняння (10), другий вхід якого з'єднаний з шиною уставки (3), а вихід є керуючим входом силового вимикача (4).

45 Схема пристрою релейного захисту високовольтних ліній електропередач представлена на фіг. 1.

Фіг. 2 - часові діаграми опрацювання струмів промислової частоти у пристрої релейного захисту високовольтних ліній електропередач. На фіг. 2:  $A_1, A_2$  - амплітуди струмів до збурення і після моменту  $t_0$ ;  $e^{-dt}$  - експонента затухання величини струму при короткому замиканні;  $Z_i$  - текучі та зсунуті на півперіоду значення амплітуд струмів при накиді та короткому замиканні; 50 амплітуда струму в одній з фаз ЛЕП на виході випрямляча 5 (фіг. 1) до збурення  $A_1$ , коли  $t < t_0$  та після збурення  $A_2$ , коли  $t \geq t_0$ ;  $P_{к.з.}$  - порогове значення ідентифікації коротких замикань та накидів (уставка), коли  $G_1^2 P_{к.з.}$  де  $G_1$  - модульна різниця між текучими та зсунутими значеннями  $Z_i$ .

55 Пристрій містить (фіг. 1): 1 - трансформатор струму, 5 - випрямляч, 6 - аналого-цифровий перетворювач з вихідним унітарним кодом, вихід якого з'єднаний з додатково введеними: 7 - логічний елемент "виключне АБО", 8 - регістр зсуву, 9 - інтегруючий квадратор, 10 - елемент порівняння, 3 - шина порогової уставки, 4 - вихід управління силовим вимикачем.

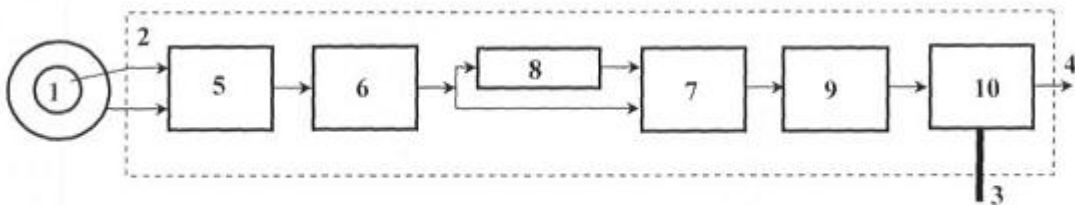
Це дало змогу реалізувати розпізнавання накидів та коротких замикань, що показано на фіг. 2. Інтегруючий квадрант є елементом число-імпульсного помножуючого пристрою [Николайчук Я.Н., Зевелев С.Я. Числоимпульсное множильное устройство. А.С. № 754414. - Бюллетень № 29. - 1980].

- 5      Характеристики запропонованого пристрою релейного захисту високовольтних ліній електропередач:
- розширені функціональні можливості;
  - висока швидкодія розпізнавання накидів та коротких замикань на інтервалі одного - двох періодів промислової частоти;
- 10     - спрощена схема мікроелектронної реалізації пристрою;
- можливість реалізації у вигляді кристала ПЛІС;
  - зменшена вартість пристрою та можливість масового тиражування та впровадження на високовольтних підстанціях;
  - підвищена надійність та можливість працювати в широкому діапазоні температур.
- 15     Технічний результат: створено малогабаритний, мікроелектронний швидкодіючий пристрій з розширеними функціональними можливостями розпізнавання накидів та захисту високовольтних ЛЕП від коротких замикань.

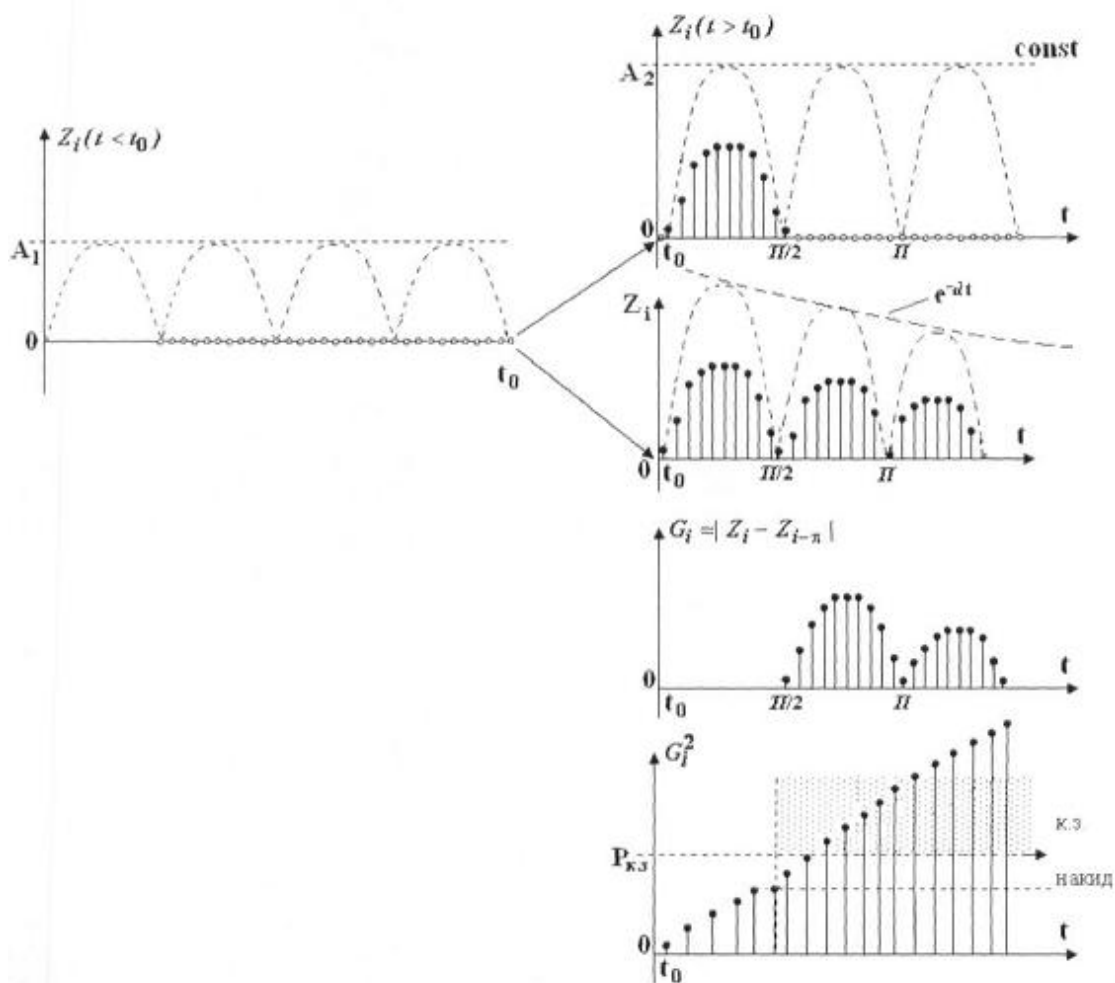
20

#### ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

Пристрій релейного захисту високовольтних ліній електропередач, що складається з трансформатора струму, вихід якого підключений до входу модуля опрацювання сигналів, вхідної шини уставок та вихідної шини управління силовим вимикачем, який **відрізняється** тим, що додатково містить випрямляч струму, вхід якого підключений до виходу трансформатора струму, а вихід підключений до входу АЦП, вихід якого з'єднаний з першим входом логічного елемента "виключне АБО" та входом регістра зсуву, вихід якого підключений до другого входу логічного елемента "виключне АБО", вихід якого підключений до входу інтегруючого квадранта, вихід якого підключений до першого входу елемента порівняння, другий вхід якого з'єднаний з шиною уставки, а вихід є керуючим входом силового вимикача.



Фіг. 1



Фиг. 2