



УКРАЇНА

(19) (UA)

(11) 69656 A

(51) 7 G01F23/28,  
G01R21/00,  
G01R29/16

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І  
НАУКИ УКРАЇНИ

ДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ  
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ  
ВЛАСНОСТІ

## Деклараційний патент на винахід

видано відповідно до Закону України  
"Про охорону прав на винаходи і корисні моделі"

Голова Державного Департаменту  
інтелектуальної власності

М. Паладій

(21) 20031110145

(22) 11.11.2003

(24) 15.09.2004

(46) 15.09.2004. Бюл.№ 9

(72) Гордєєв Борис Миколаєвич, Жуков Юрій Даниїлович

(73) Науково-виробниче товариство з обмеженою відповідальністю "AMICO"

(54) ПРИСТРІЙ ДЛЯ ОПЕРАТИВНОГО КОНТРОЛЮ ЛІНІЙ ЕЛЕКТРОПЕРЕДАЧ

# УКРАЇНА





УКРАЇНА

(19) UA

(11) 69656

(13) A

(51) 7 G01F23/28, G01R21/00, G01R29/16

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ  
І НАУКИ УКРАЇНИ

ДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ  
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ  
ВЛАСНОСТІ

## ОПИС

### ДО ДЕКЛАРАЦІЙНОГО ПАТЕНТУ НА ВІНАХІД

видається під  
відповідальність  
власника  
патенту

(54) ПРИСТРІЙ ДЛЯ ОПЕРАТИВНОГО КОНТРОЛЮ ЛІНІЙ ЕЛЕКТРОПЕРЕДАЧ

1

2

(21) 20031110145

(22) 11.11.2003

(24) 15.09.2004

(46) 15.09.2004, Бюл. № 9, 2004 р.

(72) Гордєєв Борис Миколаєвич, Жуков Юрій Да-  
ниїлович

(73) НАУКОВО-ВИРОБНИЧЕ ТОВАРИСТВО З  
ОБМЕЖЕНОЮ ВІДПОВІДАЛЬНІСТЮ "AMICO"

(57) Пристрій для оперативного контролю ліній  
електропередач, що містить генератор зондуваль-

них імпульсів, приймач, які входами приєднані до комутатора; послідовно приєднані до виходу приймача стробоскопічний перетворювач, аналого-цифровий перетворювач і обчислювальний пристрій з математичним забезпеченням, при цьому останній приєднано також і до виходу приймача, який відрізняється тим, що він додатково обладнаний корелятором, вхід якого приєднано до комутатора, а вихід - до обчислювача.

Винахід відноситься до вимірювальної техніки і може бути використаний для оперативного виміру параметрів, місць ушкодження, для охорони ліній електропередач і зв'язку, а також для кількісної оцінки електромагнітної сумісності цих ліній.

Відомо про пристрій для виміру електромагнітної сумісності електричного ланцюга за а.с. СРСР №1684705, G01R21/00,29/16, 1988р., що містить корелятор, блоки виміру несиметрії і несинусоїдальності, входи яких через комутатор з'єднані з виходом корелятора, а виходи з'єднані з входами індикатора. За допомогою цього пристрою вимірюють струм і напругу в контрольованій лінії, визначають взаємо-кореляційні функції струму і напруги контрольованої лінії, коефіцієнти електромагнітної сумісності, за величиною яких судять про можливість роботи споживача, що підключається, у мережі джерела електроенергії, візуалізують результати на індикаторі. Цей пристрій дозволяє визначати тільки електричні показники споживача і джерела в електричному ланцюзі і не дозволяє використовувати його для оперативного контролю стану лінії зв'язку в разі потреби визначення місця підключення несумісного споживача, тобто не дозволяє визначати механічні зміни в ланцюзі. Загальними з пристроєм, що заявляється, ознаками є: корелятор, з'єднаний з комутатором й індикатором.

Найбільш близьким технічним рішенням є пристрій для оперативного контролю стану ліній електропередач за патентом України №58917А, МПК 7 G01R31/11, 2003р. Пристрій містить генератор зондувальних імпульсів, приймач, комутатор для підключення об'єктів контролю до виходу генератора зондувальних імпульсів і входу приймача. Стробоскопічний перетворювач, аналого-цифровий перетворювач і обчислювальний пристрій послідовно приєднані до виходу приймача. Обчислювальний пристрій також приєднаний безпосередньо до приймача. Обчислювач обладнаний необхідним математичним забезпеченням. За допомогою цього пристрою виробляють високочастотний імпульс, що представляє собою накладення відеосигналу і сигналу перепаду напруг, випромінюють зондувальний імпульс послідовно в кожну лінію, приймають відбитий сигнал, потім обробляють його на стробоскопічному, аналого-цифровому перетворювачах і обчислювачі, автоматично порівнюють рефлектограми поточних вимірів зі зразковими й оцінюють місце і характер несправності. При цьому рефлектограми погоджують зі схемою місцевості, а про появу несправності сигналізують. Розглянутий пристрій не дозволяє одержувати повну інформацію про стан контрольованої лінії, а дозволяє судити лише про механічні неполадки. Ознаки, що збігаються з пристроєм,

(13) A

(11) 69656

(19) UA



пристроєм, який заявляється, наступні: генератор зондувальних імпульсів, приймач, приєднані до комутатора; послідовно приєднані до приймача стробоскопічний перетворювач, аналого-цифровий перетворювач і обчислювач з математичним забезпеченням, при цьому обчислювач також приєднаний безпосередньо до приймача. Цей пристрій прийнятий як прототип, тому що має більшу кількість ознак, що збігаються з пристроєм, який заявляється.

Для одержання максимально можливої інформації про стан ліній електропередач і зв'язку (електричні характеристики, механічні показники) необхідно використовувати обидва розглянуті пристрої, що веде до збільшення погрішності при вимірах і громіздкості вимірювальної системи.

Ставиться задача удосконалення пристрою для оперативного контролю ліній електропередач, у якому при установці додаткових вимірювально-перетворюючих пристроїв забезпечується збільшення інформативності і, як наслідок, підвищення якості контролю.

Поставлена задача вирішується тим, що в пристрої для оперативного контролю ліній електропередач, що містить генератор зондувальних імпульсів, виходом приєднаний до комутатора, приймач, вхід якого приєднаний до комутатора, послідовно приєднані до виходу приймача стробоскопічний перетворювач, аналого-цифровий перетворювач і обчислювальний пристрій з математичним забезпеченням, причому останній приєднано також і до виходу приймача, згідно з винаходом пристрій додатково обладнаний корелятором, вхід якого приєднано до комутатора, а вихід - до обчислювача.

Додаткова установка корелятора дозволяє визначати взаємо-кореляційну функцію струму і напруги  $R(t)$ , коефіцієнти електромагнітної сумісності: коефіцієнт несинусоїдальності  $K_n$  і коефіцієнт несиметрії  $K_{нс}$ . Це дозволяє одночасно вимірювати механічні й електричні параметри, визначати показники якості електроенергії в електричній мережі одним пристроєм, значення всіх цікавих показників виводити на один індикатор. При цьому можливо зіставлення значень параметрів у реальному часі. При одночасному вимірі всіх параметрів не виникає погрішність вимірів, пов'язана з часом і відстанню між вимірювальними приладами, а відтак підвищується точність і якість вимірів. У порівнянні з прототипом пропонується пристрій дозволяє одержувати майже вдвічі більше інформації. При його використанні можна одержати більш якісну і точну інформацію, ніж при використанні пристроїв за а.с. СРСР №1684705 і за патентом України №58917А разом або кожного окремо. Також удвічі знижується і погрішність вимірів.

На рисунку представлено функціональну схему пристрою для оперативного контролю ліній електропередач.

Пристрій для оперативного контролю ліній електропередач містить генератор зондувальних імпульсів 1, приймач 2, об'єкти контролю 3, наприклад у вигляді кабельних ліній електропередач, що за допомогою комутатора 4 приєднані в

систему. Стробоскопічний перетворювач 5, аналого-цифровий перетворювач 6 і обчислювальний пристрій 7 послідовно приєднані до приймача 2. Обчислювальний пристрій 7 також приєднаний безпосередньо до приймача 2. Система обладнана необхідним математичним забезпеченням 8. Корелятор 9 входом приєднаний до комутатора 4, а виходом - до обчислювача 7.

Як базовий пристрій для оперативного контролю ліній електропередач можна використати пристрій за патентом України №58917А, 2003р. (поз.1-8), а в якості корелятора можна використати АЦП типу L 264 (С.Я.Березин, О.Г.Каратаев Корреляционные измерительные устройства в автоматике. Л. "Энергия", 1976, с.20), при цьому кореляційні показники визначаються по формулах, наведених в описі до а.с. СРСР №1684705.

Пристрій працює в такий спосіб.

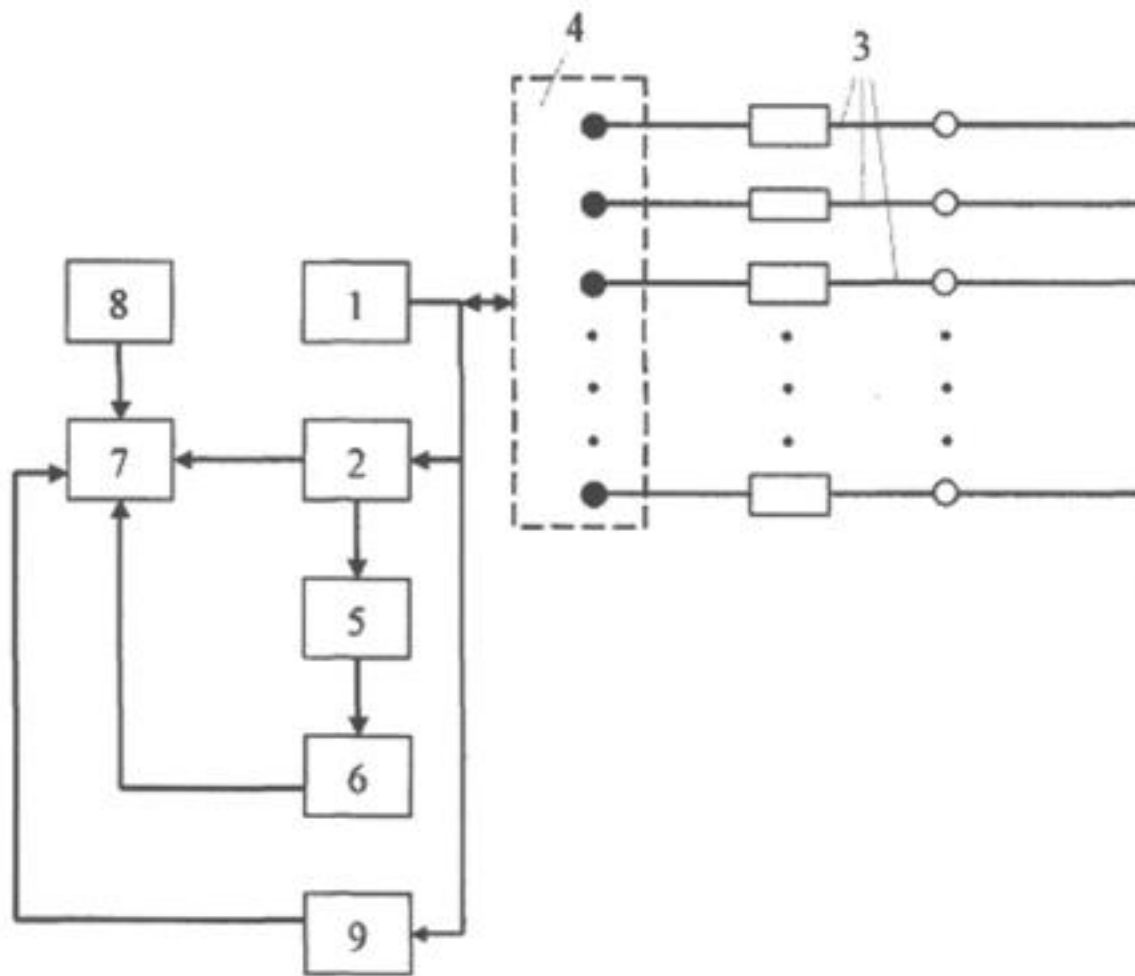
Генератором зондувальних імпульсів 1 виробляється імпульсний сигнал, що представляє собою накладення відеосигналу і сигналу перепаду напруг, направляється він за допомогою комутатора 4 в одну з контрольованих ліній 3. Відбитий сигнал подається одночасно на вхід приймача 2 і на вхід корелятора 9. При цьому в приймачі 2, стробоскопічному перетворювачі 5 і АЦП 6 виконується обробка відбитого імпульсного сигналу, а в кореляторі 9 - обробка сигналу, що несе інформацію про струм і напругу в контрольованій лінії. Поява неоднорідностей уздовж контрольованої лінії (обрив, коротке замикання, зміна опору або діелектричної проникності навколишнього середовища і т. ін.) викликає зміну хвильового опору провідників у місцях неоднорідностей і змінює вигляд відбитого сигналу. Імпульсний сигнал з виходу приймача 2 подається на стробоскопічний перетворювач 5, що необхідно для узгодження часу поширення електромагнітної хвилі уздовж контрольованої лінії і роботи обчислювача 7. Сигнал з виходу стробоскопічного перетворювача 5 подається на АЦП 6 і далі на вхід обчислювача 7, у якому за спеціалізованим алгоритмом, записаним в математичному забезпеченні 8, ведеться його обробка. На корелятор 9 подаються миттєві значення напруги і струму. З виходу корелятора 9 напруга, пропорційна функції взаємної кореляції струму і напруги  $R(t)$ , виміряна на інтервалі часу, кратному за тривалістю періоду основної гармоніки струму і напруги, надходить в обчислювач 7, у якому визначається коефіцієнт несинусоїдальності  $K_n$  і коефіцієнт несиметрії  $K_{нс}$ . Сигнали, що посилаються, відбиті сигнали, результати обчислень  $K_n$  і  $K_{нс}$ , рефлектограми виводяться на монітор обчислювача. Сюди ж виносять зображення функціональних схем контрольованих ліній 3 і карту місцевості, що ув'язані з довжиною лінії. У випадку появи ушкодження або підключення-відключення споживача рефлектограми поточних вимірів будуть відрізнятися від номінальних, попередньо записаних і занесених у пам'ять обчислювача 7. При діагностиці якої-небудь з ліній 3 безупинно ведуть порівняння записуваної рефлектограми з номінальною. При цьому на моніторі обчислювача 7 зображується місце ушкодження чи



підключення-відключення споживача. Визначення коефіцієнтів кореляції  $K_n$  і  $K_{ns}$  дозволяє визначити споживача з несумісними електричними параметрами і попередити неузгодженість роботи, аварійність ліній електропередач. У випадку

підключення несанкціонованого споживача з'являється можливість його виявлення.

Запропонований пристрій оперативного контролю ліній електропередач дозволяє збільшити інформативність контролю, підвищити якість останнього.



Фіг.