



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **53651** (13) **U**
(51) МПК (2009)
H02H 7/08

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИ

ДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ

ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

видається під
відповідальність
власника
патенту

(54) СПОСІБ МОНІТОРИНГУ, ДІАГНОСТУВАННЯ, ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ БЕЗПЕКИ ЛОКАЛЬНОГО ОБ'ЄКТА

1

2

(21) u201005098

(22) 27.04.2010

(24) 11.10.2010

(46) 11.10.2010, Бюл. № 19, 2010 р.

(72) ЛЕБЕДЕВ ЛЕВ МИКОЛАЙОВИЧ, ДУБОВИК
ВОЛОДИМИР ГРИГОРОВИЧ

(73) ЛЕБЕДЕВ ЛЕВ МИКОЛАЙОВИЧ, ДУБОВИК
ВОЛОДИМИР ГРИГОРОВИЧ

(57) Спосіб моніторингу, діагностування і забезпечення безпеки локального об'єкта, який містить дискретне вимірювання сигналу давача первинної інформації, формування інформаційних точок, формування багатшарового решітчастого інформаційного поля, прийняття рішення щодо оперативного впливу на технологічний процес з використанням подовжнього перетину шарів решітчастого

інформаційного поля, який відрізняється тим, що визначають розмах значень інформаційних точок інформативного сигналу локального об'єкта, вибирають кількість смуг інформативного сигналу, ділять розмах на кількість смуг і визначають їх межі, формують ряди бінарних інформаційних ліній смуг, підсумовуючи до часткових сум бінарних інформаційних ліній розташованих в порядку зростання кількості доданків часткових сум, "0", якщо значення інформаційної точки не перевищує межі смуги, і "1", в разі перевищення, моніторинг, діагностування, забезпечення безпеки локального об'єкта проводять за допомогою значень інформаційних смуг у вибраному перетині бінарних інформаційних ліній.

Корисна модель належить до електротехніки і може бути використана для моніторингу, діагностування, забезпечення безпеки функціонування локального об'єкта - в складі електродвигуна і робочого механізму технологічної установки.

Відомий спосіб забезпечення безпеки локального об'єкта містить дискретне вимірювання сигналу давача первинної інформації, формування інформаційних ліній (рядів, складених з часткових сум перших m - значень ряду, де $m=0, 1, 2, \dots, M$, розташованих у порядку зростання кількості складових часткових сум), прийняття рішення щодо оперативного впливу на технологічний процес з використанням інформаційної лінії [Патент на корисну модель UA 42964 U, МПК (2009) H02H7/08. Дубовик В.Г., Лебедев Л.М. Спосіб захисту електродвигуна. 27.07.2009, Бюл. №14, 2009р.]. Причиною низького рівня якості моніторингу, діагностування та забезпечення безпеки локального об'єкта є використання частини прихованої інформації сигналу давача первинної інформації.

Найбільш наближеним до того, що пропонується, є спосіб забезпечення безпеки локального

об'єкта, який містить дискретне вимірювання сигналу давача первинної інформації, формування інформаційних точок, формування багатшарового решітчастого інформаційного поля, прийняття рішення щодо оперативного впливу на технологічний процес з використанням подовжнього перетину шарів решітчастого інформаційного поля [Патент на корисну модель UA №48405 U, МПК (2009), H02H7/08. Лебедев Л.М., Дубовик В.Г. Спосіб забезпечення безпеки локального об'єкта. 10.03.2010. Бюл. №5, 2010р.]. Причиною низького рівня якості моніторингу, діагностування та забезпечення безпеки функціонування локального об'єкта є використання частини прихованої інформації сигналу давача первинної інформації.

Технічною задачею, покладеною в основу корисної моделі, є підвищення рівня якості моніторингу, діагностування та забезпечення безпеки функціонування локального об'єкта шляхом використання бінарних інформаційних смуг інформаційного сигналу локального об'єкта.

Для вирішення технічної задачі спосіб моніторингу, діагностування і забезпечення безпеки ло-

(13) **U**

(11) **53651**

(19) **UA**

кального об'єкту, який містить дискретне вимірювання сигналу давача первинної інформації, формування інформаційних точок, формування багатшарового решітчастого інформаційного поля, прийняття рішення щодо оперативного впливу на технологічний процес з використанням подовжнього перетину шарів решітчастого інформаційного поля, відрізняється тим, що визначають розмах значень інформаційних точок інформативного сигналу локального об'єкту, вибирають кількість смуг інформативного сигналу, ділять розмах на кількість смуг і визначають їх межі, формують ряди бінарних інформаційних ліній смуг, підсумовуючи до часткових сум бінарних інформаційних ліній розташованих в порядку зростання кількості доданків часткових сум, «0», якщо значення інформаційної точки не перевищує межі смуги, і «1», в разі перевищення, моніторинг, діагностування, забезпечення безпеки локального об'єкту проводять за допомогою значень бінарних інформаційних смуг у вибраному перетині бінарних інформаційних ліній.

Причинно-наслідковий зв'язок між сукупністю істотних ознак і технічним результатом, який досягається, полягає в наступному. Часткові суми в елементах ряду інформаційної лінії характеристичної ознаки інформативного сигналу приховують інформацію про щільність розподілу значень інформаційних точок. Для врахування щільності розподілу інформаційних точок використовують бінарні інформаційні смуги, за допомогою яких розширюють коло простору ознак локального об'єкту. Для зручності використання бінарні інформаційні лінії нормалізують поділом часткових сум на кількість їх доданків. Перетином нормалізованих бінарних інформаційних ліній смуг, по суті, є гістограма з дискретними значеннями щільності розподілу інформаційних точок у відносних одиницях, яка несе незалежну інформацію і дозволяє підвищити рівень якості моніторингу, діагностування, забезпечення безпеки локального об'єкту. Усі наведені у формулі корисної моделі ознаки є суттєвими, а їх сукупність достатня для досягнення технічного результату, який заявляється.

Здійснюють спосіб моніторингу, діагностування, забезпечення безпеки локального об'єкту наступним чином. Вимірюють з вибраною дискретністю значення сигналу давача первинної інформації. З отриманих даних формують інформаційні точки, для чого знаходять середнє арифметичне значення p даних сигналу давача первинної інформації на інтервалі, який дорівнює або кратний інтервалу дискретності отримання даних давача. За допомогою інформаційних точок формують подовжні та поперечні ряди шару багатшарового інформаційного поля. Подовжні ряди уявляють собою інформаційні лінії складені з часткових сум перших m значень інформаційних точок, де $m=1, 2, \dots, M$, розташованих у порядку зростання кількості доданків часткових сум. Поперечні ряди (рядки) утворюються автоматично при формуванні подовжніх рядів. Подовжні та поперечні ряди (стовпці та рядки поля) створюють шар решітчастого інформаційного поля. Термін «решітчастий» прийнятий за аналогією з решітчастою функцією в теорії автоматичного керування. Решітчасті

точки інформаційних полів відрізняються від точок відомої решітчастої функції тим, що в дискретні моменти часу вони дорівнюють не миттєвому значенню функції, а середньому арифметичному на інтервалі дискретизації інформаційних точок. Вибрана довжина поперечних рядів (кількість стовпців інформаційного поля) забезпечує бажану точність прогнозування наступного значення інформаційної лінії, кількість рядків - бажану точність підтримання контрольованого параметру, крок прогнозу - бажану тривалість здійснення оперативних перемикань перед прийняттям рішення про відімкнення електродвигуна від мережі живлення.

Для того, щоб зменшити вірогідність втрати суттєвої інформаційної компоненти для моніторингу, діагностування, забезпечення безпеки локального об'єкту розширюють простір інформаційних ознак контрольованого об'єкту. Для цього багатшарове решітчасте інформаційне поле доповнюють шарами смуг інформативного сигналу. Для формування смуг визначають розмах інформаційних точок інформативного сигналу і вибирають потрібну кількість смуг. Ділять розмах на кількість смуг і визначають межі смуг інформативного сигналу. Бінарні інформаційні смуги формують підсумовуючи до часткових сум ряду бінарної інформаційної лінії «0», якщо значення інформаційної точки не перевищує межі смуги, і «1» в разі перевищення, причому нульове значення також враховується як доданок. Нормалізація бінарних інформаційних ліній смуг здійснюється поділом часткових сум ряду бінарної інформаційної лінії на кількість їх доданків. В деяких випадках нормалізація непотрібна, наприклад, якщо інформацію бінарних смуг використовують у вигляді частки від поділу значень бінарних смуг.

Для моніторингу, діагностування, забезпечення безпеки локального об'єкту використовують подовжній перетин багатшарового інформаційного поля. Подовжнім перетином багатшарових інформаційних полів є сукупність інформаційних ліній. Бінарні інформаційні лінії смуг входять в цю сукупність. Один з перетинів багатшарового інформаційного поля може бути прогнозним, тоді решта складає його передісторію. Перетином інформаційних ліній характеристичних ознак є ковальне середнє значення характеристичної ознаки інформативного сигналу з визначеним часом усереднення. Перетином нормалізованих бінарних інформаційних ліній смуг характеристичної ознаки інформативного сигналу, по суті, є гістограма щільності розподілу інформаційних точок характеристичної ознаки інформативного сигналу у відносних одиницях за визначений час усереднення. Якщо рахувати, ряд нескінченним, то останнім перетином нормалізованих бінарних інформаційних ліній смуг буде математичне очікування дискретних значень гістограми розподілу щільності значень характеристичної ознаки.

Розширення кола ознакового інформаційного простору локального об'єкту дозволяє більш якісно проводити моніторинг, тобто спостерігати, аналізувати і прогнозувати наступне значення контрольованого параметру. Бінарні інформаційні лінії смуг сигналу характеристичної ознаки, наприклад

струмового навантаження агрегату первинного подрібнення, дозволяють спостерігати за зміною фізико-механічних властивостей подрібнюваного матеріалу, діагностувати наявність резонансних явищ в електродвигуні і механічній частині лока-

льного об'єкту, що підвищує рівень якості моніторингу, діагностування і забезпечення безпеки експлуатації як двигуна, так і робочого механізму локального об'єкту.