



УКРАЇНА

(19) UA (11) 31113 (13) U
(51) МПК (2006)
G05B 23/02

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИ

ДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ

ОПИС
ДО ПАТЕНТУ
НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

видається під
відповідальність
власника
патенту

(54) ПРИСТРІЙ ДЛЯ КОНТРОЛЮ СКЛАДНИХ ОБ'ЄКТІВ

1

2

(21) u200713422

(22) 03.12.2007

(24) 25.03.2008

(46) 25.03.2008, Бюл.№ 6, 2008 рік

(72) ГРАБКО ВОЛОДИМИР ВІТАЛІЙОВИЧ, UA,
БАБІЙ СЕРГІЙ МИКОЛАЙОВИЧ, UA

(73) ВІННИЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ
УНІВЕРСИТЕТ, UA

(56)

(57) Пристрій для контролю складних об'єктів, що містить блок індикації, перший елемент I, три сенсори параметрів, виходи яких з'єднані через перетворювачі сигналів з відповідними інформаційними входами мультиплексора, вихід якого підключений до входу першого електронного ключа, який своїм виходом з'єднаний із входами першого, другого, третього і четвертого компараторів, виходи першого та другого компараторів підключені до першого та другого входів першого елемента АБО відповідно, вихід якого з'єднаний з першим входом третього елемента АБО, виходи третього та четвертого компараторів підключені до першого та другого входів другого елемента АБО відповідно, вихід якого з'єднаний з першим входом другого елемента I, другий вхід якого підключений до виходу елемента ЗАБОРОНА, а вихід з'єднаний з першим входом першого лічильного регістра, вихід якого підключений до другого входу третього елемента АБО, вихід четвертого елемента АБО з'єднаний з входом формувача сигналу, вихід першого одновібратора підключений до першого входу елемента ЗАБОРОНА, вихід сенсора напруги живлення з'єднаний з входами блока затримки сигналу, елемента HI та другого одновібратора, вихід блока затримки сигналу підключений через другий електронний ключ до другого входу третього елемента I, перший вхід якого з'єднаний з виходом генератора імпульсів, а вихід підключений до другого входу елемента ЗАБОРОНА, вихід якого з'єднаний з першим

виходом другого лічильного регістра, підключеного своїм виходом до першого входу лічильника імпульсів, виходи якого з'єднані з адресними входами мультиплексора, управляючий вхід другого електронного ключа підключений до виходу сенсора комутації, вихід другого одновібратора з'єднаний з другими входами другого лічильного регістра, лічильника імпульсів та входом регістра, який відрізняється тим, що в нього введено п'ятий компаратор, п'ятий та шостий елементи АБО, четвертий, п'ятий та шостий елементи I, блок переносу, причому вихід мультиплексора підключений до входу п'ятого компаратора, вихід якого з'єднаний з першим входом четвертого елемента АБО, вихід другого лічильного регістра підключений до першого входу п'ятого елемента АБО, другий вхід якого з'єднаний з виходом другого одновібратора, а вихід підключений до других входів четвертого елемента АБО та першого лічильного регістра, а також до третього входу першого елемента I, вихід якого з'єднаний з входом першого одновібратора, вихід якого підключений до перших входів четвертого, п'ятого та шостого елементів I, други входи яких з'єднані з виходом формувача сигналу, а треті входи підключені до виходу елемента HI, вихід блока затримки сигналу з'єднаний з управляючим входом першого електронного ключа та другим входом першого елемента I, перший вхід якого підключений до виходу третього елемента АБО, вихід першого лічильного регістра з'єднаний з третім входом другого елемента I, виходи лічильника імпульсів підключені до інформаційних входів регістра, вихідна цифрова шина якого з'єднана через блок переносу з вхідною цифровою шиною блока індикації, виходи четвертого, п'ятого та шостого елементів I підключені відповідно до першого, другого та третього входів блока індикації та шостого елемента АБО, вихід якого з'єднаний з управляючим входом блока переносу.

Корисна модель відноситься до області електротехніки і може бути використана для

контролю працездатності електромеханічних об'єктів.

складних

(19) UA (11) 31113 (13) U

Відомий пристрій для пошуку несправностей [А. С. СРСР №1287118, М. кл. G 05 В 23/02, бюл. №4, 1987], що містить п датчиків несправностей, виходи яких з'єднані з відповідними інформаційними входами мультиплексора, адресні входи якого підключені до відповідних розрядів лічильника і інформаційних входів першого блока індикації, входи суматора числа несправностей з'єднані з виходами відповідних датчиків несправностей, а вихід підключений до входу другого блока індикації, одинвібратор з'єднаний своїм виходом з першим входом елемента АБО, а вхід підключений до виходу мультиплексора, вихід генератора імпульсів з'єднаний з прямим входом елемента ЗАБОРОНА, підключеного своїм виходом до лічильного входу лічильника, а інверсним входом з'єданого разом з управляючим входом першого блока індикації і з виходом елемента АБО, підключеного другим входом через ключ до виходу мультиплексора, причому вхід управління ключа являється входом управління пристрою.

Недоліком даного пристрою є неврахування можливості виникнення обривів в колах об'єкта контролю, а також його обмеженість у використанні, що не дозволяє підвищити достовірність контролю і звужує область його застосування.

За прототип обрано пристрій для контролю складних об'єктів [Патент України №13108. МПК6 G05В 23/02, бюл. №3, 2006], що містить три сенсори параметрів, виходи яких з'єднані через перетворювачі сигналів з відповідними інформаційними входами мультиплексора, вихід якого підключений до входу першого електронного ключа, який своїм виходом з'єднаний зі входами першого, другого, третього і четвертого компараторів, виходи першого та другого компараторів підключені до першого та другого входів першого елемента АБО відповідно, вихід якого з'єднаний з першим входом третього елемента АБО, виходи третього та четвертого компараторів підключені до першого та другого входів другого елемента АБО відповідно, вихід якого з'єднаний з першим входом другого елемента І, другий вхід якого підключений до виходу елемента ЗАБОРОНА, а вихід з'єднаний з першим входом першого лічильного регістра, вихід якого підключений до другого входу третього елемента АБО, перший вхід четвертого елемента АБО з'єднаний з виходом мультиплексора, а вихід підключений до входу формувача сигналу, вихід якого з'єднаний з третім входом третього елемента АБО та з першим входом блока індикації, вихід третього елемента АБО підключений до входу першого одинвібратора, який своїм виходом з'єднаний з першим входом елемента ЗАБОРОНА, управляючим входом блока індикації та другим входом групи елементів І, вихід сенсора напруги живлення підключений до входів блока затримки сигналу, другого елемента НІ (в подальшому елемент НІ), другого одинвібратора та першого входу першого елемента І, другий вхід якого з'єднаний з виходом першого елемента НІ, вихід блока затримки сигналу підключений через

другий електронний ключ до другого входу третього елемента І, перший вхід якого з'єднаний з виходом генератора імпульсів, а вихід підключений до другого входу елемента ЗАБОРОНА, вихід якого з'єднаний з першим входом другого лічильного регістра, підключеного своїм виходом до першого входу лічильника імпульсів, другого входу першого лічильного регістра, другого входу четвертого елемента АБО та до входу першого елемента НІ, виходи лічильника імпульсів з'єднані з адресними входами мультиплексора та першими входами групи елементів І, виходи якої підключені до інформаційних входів регістра, вихідна цифрова шина якого з'єднана з вхідною цифровою шиною блока індикації, вхід управління другого електронного ключа підключений до виходу сенсора комутації, вихід другого одинвібратора з'єднаний з другими входами другого лічильного регістра, лічильника імпульсів та входом регістра, вихід елемента НІ підключений до другого входу блока індикації, вихід першого елемента І з'єднаний з управляючим входом першого електронного ключа.

Головним недоліком даного пристрою є можливість хибного спрацювання пристрою при переповненні першого лічильного регістра, при попаданні вхідного сигналу четвертого елемента АБО в зону нечутливості та в перехідному режимі за рахунок хибного спрацювання другого компаратора, що знижує достовірність контролю.

В основу корисної моделі поставлено задачу створення пристрою для контролю складних об'єктів, в якому за рахунок введення нових блоків та зв'язків між ними з'являється можливість усунути випадки хибного спрацювання пристрою, що дозволяє підвищити достовірність контролю.

Поставлена задача досягається тим, що в пристрій для контролю складних об'єктів, який містить блок індикації, перший елемент І, три сенсори параметрів, виходи яких з'єднані через перетворювачі сигналів з відповідними інформаційними входами мультиплексора, вихід якого підключений до входу першого електронного ключа, який своїм виходом з'єднаний зі входами першого, другого, третього і четвертого компараторів, виходи першого та другого компараторів підключені до першого та другого входів першого елемента АБО відповідно, вихід якого з'єднаний з першим входом третього елемента АБО, виходи третього та четвертого компараторів підключені до першого та другого входів другого елемента АБО відповідно, вихід якого з'єднаний з першим входом другого елемента І, другий вхід якого підключений до виходу елемента ЗАБОРОНА, а вихід з'єднаний з першим входом першого лічильного регістра, вихід якого підключений до другого входу третього елемента АБО, вихід четвертого елемента АБО з'єднаний з входом формувача сигналу, вихід першого одинвібратора підключений до першого входу елемента ЗАБОРОНА, вихід сенсора напруги живлення з'єднаний з входами блока затримки сигналу, елемента НІ та другого одинвібратора, вихід блока затримки сигналу

підключений через другий електронний ключ до другого входу третього елемента І, перший вхід якого з'єднаний з виходом генератора імпульсів, а вихід підключений до другого входу елемента ЗАБОРОНА, вихід якого з'єднаний з першим входом другого лічильного регістра, підключеного своїм виходом до першого входу лічильника імпульсів, виходи якого з'єднані з адресними входами мультиплектора, вхід управління другого електронного ключа підключений до виходу сенсора комутації, вихід другого одновібратора з'єднаний з другими входами другого лічильного регістра, лічильника імпульсів та входом регістра, введено п'ятий компаратор, п'ятий та шостий елементи АБО, четвертий, п'ятий та шостий елементи І, блок переносу, причому вихід мультиплектора підключений до входу п'ятого компаратора, вихід якого з'єднаний з першим входом четвертого елемента АБО, вихід другого лічильного регістра підключений до першого входу п'ятого елемента АБО, другий вхід якого з'єднаний з виходом другого одновібратора, а вихід підключений до других входів четвертого елемента АБО та першого лічильного регістра, а також до третього входу першого елемента І, вихід якого з'єднаний з входом першого одновібратора, вихід якого підключений до перших входів четвертого, п'ятого та шостого елементів І, другі входи яких з'єднані з виходом формувача сигналу, а треті входи підключені до виходу елемента ІІ, вихід блока затримки сигналу з'єднаний з управляючим входом першого електронного ключа та другим входом першого елемента І, перший вхід якого підключений до виходу третього елемента АБО, вихід першого лічильного регістра з'єднаний з третім входом другого елемента І, виходи лічильника імпульсів підключені до інформаційних входів регістра, вихідна цифрова шина якого з'єднана через блок переносу з вхідною цифровою шиною блока індикації, виходи четвертого, п'ятого та шостого елементів І підключені відповідно до першого, другого та третього входів блока індикації та шостого елемента АБО, вихід якого з'єднаний з управляючим входом блока переносу.

Пристрій для контролю складних об'єктів пояснюється кресленням, на якому зображена його структурна схема.

На схемі: 1 - сенсори параметрів; 2 - перетворювачі сигналів; 3 - мультиплексор; 4 - перший електронний ключ; 5, 6, 7, 8 - перший, другий, третій та четвертий компаратори; 9, 10 - перший та другий елементи АБО; 11 - другий елемент І; 12 - перший лічильний регістр; 13 - третій елемент АБО; 14 - перший елемент І; 15 - перший одновібратор; 16 - п'ятий компаратор; 17 - четвертий елемент АБО; 18 - формувач сигналу; 19 - генератор імпульсів; 20 - сенсор комутації; 21 - сенсор напруги живлення; 22 - другий електронний ключ; 23 - блок затримки сигналу; 24 - третій елемент І; 25 - елемент ЗАБОРОНА; 26 - другий одновібратор; 27 - другий лічильний регістр; 28 - другий елемент ІІ; 29 - п'ятий елемент АБО; 30 - лічильник імпульсів; 31 - регістр; 32, 33, 34 - четвертий, п'ятий та шостий елементи І; 35 -

шостий елемент АБО; 36 - блок переносу; 37 - блок індикації, причому виходи сенсорів параметрів 1 з'єднані через перетворювачі сигналів 2 з відповідними інформаційними входами мультиплектора 3, вихід якого підключений до входу п'ятого компаратора 16 та першого електронного ключа 4, який своїм виходом з'єднаний зі входами першого 5, другого 6, третього 7 і четвертого 8 компараторів, виходи першого 5 та другого 6 компараторів підключені до першого та другого входів першого елемента АБО 9 відповідно, вихід якого з'єднаний з першим входом третього елемента АБО 13, виходи третього 7 та четвертого 8 компараторів підключені до першого та другого входів другого елемента АБО 10 відповідно, вихід якого з'єднаний з першим входом другого елемента І 11, другий вхід якого підключений до виходу елемента ЗАБОРОНА 25, а вихід з'єднаний з першим входом першого лічильного регістра 12, вихід якого підключений до третього входу другого елемента І 11 та другого входу третього елемента АБО 13, вихід сенсора напруги живлення 21 з'єднаний з входами елемента ІІ 28, другого одновібратора 26 та блока затримки сигналу 23, вихід якого підключений через другий електронний ключ 22 до другого входу третього елемента І 24, перший вхід якого з'єднаний з виходом генератора імпульсів 19, а вихід підключений до другого входу елемента ЗАБОРОНА 25, вихід якого з'єднаний з першим входом другого лічильного регістра 27, підключеного своїм виходом до перших входів п'ятого елемента АБО 29 та лічильника імпульсів 30, виходи якого з'єднані з адресними входами мультиплектора 3 та інформаційними входами регістра 31, вихідна цифрова шина якого підключена через блок переносу 36 до вхідної цифрової шини блока індикації 37, вихід другого одновібратора 26 з'єднаний з входом регістра 31, другими входами другого лічильного регістра 27, лічильника імпульсів 30 та п'ятого елемента АБО 29, вихід якого підключений до других входів четвертого елемента АБО 17 та першого лічильного регістра 12, а також до третього входу першого елемента І 14, вихід якого з'єднаний з входом першого одновібратора 15, вихід якого підключений до першого входу елемента ЗАБОРОНА 25 та перших входів четвертого 32, п'ятого 33 та шостого 34 елементів І, другі входи яких з'єднані з виходом формувача сигналу 18, а треті входи підключені до виходу елемента ІІ 28, вихід блока затримки сигналу 23 з'єднаний з управляючим входом першого електронного ключа 4 та другим входом першого елемента І 14, перший вхід якого підключений до виходу третього елемента АБО 13, вихід п'ятого компаратора 16 з'єднаний з першим входом четвертого елемента АБО 17, який своїм виходом підключений до входу формувача сигналу 18, вихід сенсора комутації 20 з'єднаний з управляючим входом другого електронного ключа 22, виходи четвертого 32, п'ятого 33 та шостого 34 елементів І підключені відповідно до першого, другого та третього входів блока індикації 37 та шостого елемента АБО 35, вихід якого з'єднаний з управляючим входом

блока переносу 36.

Запропонований пристрій працює так. В момент подачі напруги живлення на об'єкт контролю спрацьовує сенсор комутації 20, сигнал з виходу якого подається на вхід управління другого електронного ключа 22, що спричиняє його відкриття. Одночасно з сенсором комутації 20 спрацьовує сенсор напруги живлення 21 об'єкта контролю, вихідний сигнал якого поступає на входи блока затримки сигналу 23, елемента ІІ 28 та другого одновібратора 26, який формує на своєму виході одиничний імпульс для обнулення другого лічильного регістра 27, регістра 31 та лічильника імпульсів 30, вихідний нульовий код якого поступає на адресні входи мультиплексора 3 і забезпечує підключення на вихід останнього сигналу сенсора параметрів 1 через перетворювач сигналу 2 першого вимірювального каналу. Даний імпульс поступає також через п'ятий елемент АБО 29 на другий вхід першого лічильного регістра 12 і обнулює його, на третій вхід першого елемента І 14, забезпечуючи блокування першого одновібратора 15, а також далі через четвертий елемент АБО 17 - на вхід формувача сигналу 18 і активує його. З метою недопущення хибного спрацювання першого одновібратора 15 тривалість імпульсу другого одновібратора 26 повинна перебивати час від моменту появи на його вході сигналу з виходу сенсора напруги живлення 21 до моменту появи першого імпульсу на першому вході другого лічильного регістра 27.

Блок затримки сигналу 23 враховує час, необхідний для виходу об'єкта контролю на номінальний режим роботи, лише після чого сигнал з його виходу подається на вхід управління першого електронного ключа 4 і відкриває його, на другий вхід першого елемента І 14, а також через другий електронний ключ 22 - на другий вхід третього елемента І 24, дозволяючи проходження імпульсів від генератора імпульсів 19 через третій елемент І 24 та елемент ЗАБОРОНА 25 на другий вхід другого елемента І 11 та перший вхід другого лічильного регістра 27.

Пристрій одночасно забезпечує діагностування параметрів об'єкта по відношенню до основного (визначає граничний стан параметрів) і граничного (визначає критичний стан параметрів) полів допуску з врахуванням можливості виникнення короткотривалих збоїв, перевіряє наявність живлення елементів об'єкта контролю та обривів в каналах вимірювання. Робота пристрою з параметрами, які вийшли за межі основного поля допуску, є недоцільною, виходячи з вимог безпечної експлуатації та ремонтно-відновлювальних робіт. Робота пристрою з параметрами, які вийшли за межі граничного поля допуску, є неприпустимою, так як подальша експлуатація об'єкта може призвести до значних аварій.

При наявності сигналу логічної одиниці на вході управління першого електронного ключа 4 він відкривається і сигнал з виходу відповідного сенсора параметрів 1 через перетворювач сигналу 2 та мультиплексор 3 потрапляє на вхід першого 5, другого 6, третього 7 та четвертого 8

компараторів, які попарно визначають межі граничного та основного полів допуску відповідно. В нормальному режимі роботи контрольовані параметри знаходяться в рамках встановлених меж.

Час контролю одного вимірювального каналу визначається другим лічильним регістром 27, при переповненні якого (підрахував, наприклад, десять імпульсів) на його виході формується одиничний імпульс, який подається на перший вхід лічильника імпульсів 30 і зумовлює переключення на наступний канал вимірювання. Кожного разу, при переключенні на наступний канал вимірювання, імпульсом з виходу другого лічильного регістра 27 через п'ятий елемент АБО 29 відбувається обнулення першого лічильного регістра 12 і блокування першого одновібратора 15 для виключення можливих хибних спрацювань першого 5 та другого 6 компараторів при переключенні на наступний канал вимірювання. Також даний сигнал через четвертий елемент АБО 17 поступає на вхід формувача сигналу 18 і забезпечує на його вході наявність стабільного сигналу, що виключає можливість хибного спрацювання останнього в перехідному режимі.

При перевищенні контрольованою величиною меж основного поля допуску миттєво спрацьовує третій 7 або четвертий 8 компаратори, на відповідному виході з'являється сигнал логічної одиниці, який через другий елемент АБО 10 потрапляє на перший вхід другого елемента І 11, на виході якого починає формуватись послідовність імпульсів, яка поступає на перший вхід першого лічильного регістра 12. Якщо за час контролю одного каналу не відбувається переповнення першого лічильного регістра 12, то це свідчить про наявність тимчасового збою в роботі об'єкта контролю, який не береться до уваги. В випадку переповнення першого лічильного регістра 12 (підрахував, наприклад, сім імпульсів) за час контролю одного каналу, на його виході формується сигнал логічної одиниці, який блокує надходження імпульсів на перший вхід першого лічильного регістра 12 не допускаючи таким чином його переповнення. Також даний сигнал через третій елемент АБО 13 та перший елемент І 14 потрапляє на вхід першого одновібратора 15, одиничний імпульс з виходу якого подається на перший вхід елемента ЗАБОРОНА 25 і блокує подальше проходження імпульсів від генератора імпульсів 19. Одночасно сигнал з виходу першого одновібратора 15 потрапляє на перші входи четвертого 32, п'ятого 33 та шостого 34 елементів І. При цьому на виході четвертого елемента І 32 з'являється сигнал логічної одиниці, як наслідок відбувається індикація відповідної несправності та коду дефектного каналу записаного в регістрі 31. Довжина імпульсу першого одновібратора 15 визначає час індикації. Після закінчення імпульсу першого одновібратора 15 блок ЗАБОРОНА 25 розблоковується і як наслідок відбувається переключення на наступний канал вимірювання.

При перевищенні контрольованою величиною меж граничного поля допуску миттєво спрацьовує

перший 7 або другий 8 компаратори, при цьому робота пристрою аналогічна описаній вище за виключенням перевірки на збій, контрольований параметр одразу вважається таким, що не відповідає нормі.

У випадку виникнення обриву в колах об'єкта контролю або вимірювальних каналах на виході мультиплексора 3 з'являється надто низький або взагалі нульовий рівень напруги, що неминуче призводить до виходу за нижню граничного поля допуску, внаслідок чого, як і в попередньому випадку, на виході першого одновібратора 15 з'являється одиничний імпульс, який активує елемент ЗАБОРОНА 25 і поступає на перші входи четвертого 32, п'ятого 33 та шостого 34 елементів І. Одночасно з цим, внаслідок не виконання умови порівняння п'ятого компаратора 16 (рівень напруги на першому вході повинен бути більшим рівня опорної напруги на другому вході) на вхід формувача сигналу 18 подається нульовий рівень напруги, внаслідок чого на його виході з'являється сигнал логічної одиниці, який подається на другі входи четвертого 32, п'ятого 33 та шостого 34 елементів І. При цьому на виході п'ятого елемента І 33 з'являється сигнал логічної одиниці, як наслідок відбувається індикація відповідної несправності та коду дефектного каналу, записаного в регістрі 31.

У випадку виникнення обриву в колах живлення елементів об'єкта контролю сенсор напруги живлення 21 формує на своєму виході сигнал логічного нуля, який при проходженні через елемент НІ 29 інвертується і поступає на треті входи четвертого 32, п'ятого 33 та шостого 34 елементів І. Оскільки і-тий елемент об'єкта діагностування немає живлення, то на його виході формується надто низький або взагалі нульовий рівень напруги, що, як і в попередньому випадку, спричиняє появу на виходах першого одновібратора 15 та формувача сигналу 18 сигналів логічної одиниці, які потрапляють відповідно на перші та другі входи четвертого 32, п'ятого 33 та шостого 34 елементів І. При цьому на виході шостого елемента І 34 з'являється сигнал логічної одиниці, як наслідок відбувається індикація відповідної несправності та коду дефектного каналу, записаного в регістрі 31. В даному випадку при появі на виході сенсора напруги живлення 21 сигналу логічного нуля сигнал на виході блока затримки сигналу 23 зникає не одразу, а лише через інтервал часу, необхідний для проведення повного одного циклу аналізу всіх вимірювальних каналів, лише після чого закривається перший електронний ключ 4 та блокується генератор імпульсів 19.

При нормальному виключенні живлення об'єкта діагностування відключається сенсор комутації 20, за рахунок чого припиняється перевірка об'єкта діагностування. Відключення живлення сповіщається відповідною світловою індикацією.

Кількість розрядів лічильника імпульсів 30 та регістра 31 залежить від кількості каналів вимірювання, яка може змінюватись в залежності від складності об'єкта контролю, а розрядність

першого 12 та другого 27 лічильних регістрів вибирається в залежності від особливостей об'єкта контролю та умов його експлуатації.

Перетворювачі сигналів 2 приводять контрольовані величини до одного рівня.

