



УКРАЇНА

(19) UA (11) 13108 (13) U
(51) МПК (2006)
G05B 23/02

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИ

ДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ

ОПИС

ДО ДЕКЛАРАЦІЙНОГО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

видається під
відповідальність
власника
патенту

(54) ПРИСТРІЙ ДЛЯ КОНТРОЛЮ СКЛАДНИХ ОБ'ЄКТІВ

1

2

(21) u200508993

(22) 23.09.2005

(24) 15.03.2006

(46) 15.03.2006, Бюл. №3, 2006р.

(72) Грабко Володимир Віталійович, Бабій Сергій Миколайович

(73) ВІННИЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

(57) Пристрій для контролю складних об'єктів, що містить три сенсори параметрів, елемент АБО, перший одновібратор, генератор імпульсів, елемент ЗАБОРОНА, блок індикації, мультиплексор, адресні входи якого з'єднані з відповідними виходами лічильника імпульсів, який відрізняється тим, що в нього введено три перетворювачі сигналів, два електронних ключі, три елементи І, два елементи ІІ, чотири компаратори, три елементи АБО, два лічильних регістри, формувач сигналу, сенсор комутації, другий одновібратор, групу елементів І, регістр, сенсор напруги живлення, блок затримки сигналу, причому входи перетворювачів сигналів підключені до виходів сенсорів параметрів, а виходи з'єднані 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 еле-

мента 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 одновібратора, який своїм виходом з'єднаний з інверсним входом елемента ЗАБОРОНА, з керуючим входом блока індикації, та з другим входом групи елементів І, вихід сенсора напруги живлення підключений до входів блока затримки сигналу, другого елемента ІІ, другого одновібратора та першого входу першого елемента І, другий вхід якого з'єднаний з виходом першого елемента ІІ, 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 (прямого) 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 ІІІ, виходи лічильника імпульсів з'єднані з першими входами групи елементів І, виходи якої підключені до інформаційних входів регістра, вихідна цифрова шина якого з'єднана з вхідною цифровою шиною блока індикації, вихід другого одновібратора підключений до других входів другого лічильного регістра, лічильника імпульсів та регістра, вихід другого елемента ІІ з'єднаний з другим входом блока індикації, керуючий вхід другого електронного ключа підключений до виходу сенсора комутації, а вихід першого елемента І з'єднаний з керуючим входом першого електронного ключа.

Корисна модель відноситься до області електротехніки і може бути використана для контролю

працездатності складних електромеханічних об'єктів.

(19) UA (11) 13108 (13) U

Відомий пристрій для перевірки електричних кіл [А.С. СРСР №625209. М. кл. G06F15/46, G01R31/28, бюл. №35, 1978], що містить еталонний об'єкт, вхід якого з'єднаний з першим виходом блока управління, а вихід підключений до першого входу елемента неспівпадання, другий вхід якого з'єднаний з виходом перевіряемого об'єкта, вихід елемента неспівпадання підключений до першого входу першого елемента I, вихід якого з'єднаний з першим входом елемента АБО, вихід генератора тактових імпульсів підключений до першого входу другого елемента I, другий вхід якого разом з входом блока управління з'єднані з виходом тригера, вихід другого елемента I підключений до входу лічильника імпульсів, перший вихід якого з'єднаний через дешифратор з другим входом першого елемента I, другий вихід блока управління і вихід елемента неспівпадання підключені до першого та другого входів третього елемента I відповідно, вихід якого з'єднаний з другим входом елемента АБО, вихід якого підключений до першого входу четвертого елемента I та через елемент затримки з'єднаний з першим входом тригера, вихід якого підключений до другого входу четвертого елемента I, вихід якого з'єднаний з входом регістра несправностей, другий вихід лічильника імпульсів підключений до другого входу тригера, перший вихід лічильника імпульсів з'єднаний з адресним входом регістра несправностей.

Недоліком даного пристрою є наявність еталонної моделі, яку кожен раз складно адаптувати до перевірки різних об'єктів, що призводить до обмеження області застосування пристрою.

За прототип обрано пристрій для пошуку несправностей [А.С. СРСР №1287118, М. кл. G05B23/02, бюл. №4, 1987], що містить n сенсорів несправностей (в подальшому сенсори параметрів), 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, однобібратор 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 (в подальшому лічильник імпульсів), а інверсним входом з'єднаного разом з керуючим входом першого блока індикації з виходом елемента АБО, підключеного другим входом через ключ до виходу мультиплексора, причому керуючий вхід ключа являється керуючим входом пристрою.

Головним недоліком даного пристрою є (некоректна робота пристрою в випадку виникнення обриву в колах об'єкту контролю) неврахування можливості виникнення обривів в колах об'єкту контролю, а також його обмеженість у використанні, що не дозволяє підвищити достовірність контролю і звужує область його застосування.

В основу корисної моделі поставлено задачу створення пристрою для контролю складних об'єк-

тів, в якому за рахунок введення нових блоків та зв'язків між ними з'являється можливість контролювати відхилення параметрів від зони допустимих значень, враховуючи при цьому можливість виникнення обриву як в колах вимірювального каналу, так і в колах живлення складових елементів об'єкту контролю, що дозволяє підвищити достовірність контролю, розширити область його застосування.

Поставлена задача досягається тим, що в пристрій для контролю складних об'єктів, що містить три сенсори параметрів, елемент АБО, перший однобібратор, генератор імпульсів, елемент ЗАБОРОНА, блок індикації, мультиплексор, адресні входи якого з'єднані з відповідними виходами лічильника імпульсів, введено три перетворювачі сигналів, два електронних ключі, три елементи I, два елементи HI, чотири компаратори, три елементи АБО, два лічильних регістри, формувач сигналу, сенсор комутації, другий однобібратор, група елементів I, регістр, сенсор напруги живлення, блок затримки сигналу, причому входи перетворювачів сигналів підключені до виходів сенсорів параметрів, а виходи з'єднані з відповідними інформаційними входами мультиплексора, вихід якого підключений до входу першого електронного ключа, який своїм виходом з'єднаний з 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 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 однобібратора, який своїм виходом з'єднаний з інверсним входом елемента ЗАБОРОНА, з керуючим входом блока індикації, та з другим входом групи елементів I, вихід сенсора напруги живлення підключений до входів блока затримки сигналу, другого елемента HI, другого однобібратора та першого входу першого елемента I- другий вхід якого з'єднаний з виходом першого елемента HI, 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 (прямого) 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 HI. виходи лічильника імпульсів з'єднані з першими входами групи елементів I, виходи якої

підключені до інформаційних входів регістра, вихідна цифрова шина якого з'єднана з вхідною цифровою шиною блока індикації, вихід другого одно-вібратора підключений до других входів другого лічильного регістра, лічильника імпульсів та регістра, вихід другого елемента НІ з'єднаний з другим входом блока індикації, керуючий вхід другого електронного ключа підключений до виходу сенсора комутації, а вихід першого елемента І з'єднаний з керуючим входом першого електронного ключа.

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 - перший елемент І; 6 - перший елемент НІ; 7,8,9, 10 - перший, другий, третій та четвертий компаратори; 11, 12 - перший та другий елементи АБО; 13 - другий елемент І; 14 - перший лічильний регістр; 15 - третій елемент АБО; 16 - перший одновібратор; 17 - четвертий елемент АБО; 18 - формувач сигналу; 19 генератор імпульсів; 20 - сенсор комутації; 21 - третій елемент І; 22 - другий електронний ключ; 23 - елемент ЗАБОРОНА; 24 - другий одновібратор; 25 - другий лічильний регістр; 26 - лічильник імпульсів; 27 група елементів І; 28 - регістр; 29 - сенсор напруги живлення; 30 - блок затримки сигналу; 31-другий елемент НІ; 32 - блок індикації, причому виходи сенсорів параметрів 1 з'єднані через перетворювачі сигналів 2 з відповідними інформаційними входами мультиплексора 3. вихід якого підключений до входу першого електронного ключа 4, який своїм виходом з'єднаний зі входами першого 7, другого 8, третього 9 і четвертого 10 компараторів, виходи першого 7 та другого 8 компараторів підключені до першого та другого входів першого елемента АБО 11 відповідно, вихід якого з'єднаний з першим входом третього елемента АБО 15, виходи третього 9 та четвертого 10 компараторів підключені до першого та другого входів другого елемента АБО 12 відповідно, вихід якого з'єднаний з першим входом другого елемента І 13, другий вхід якого підключений до виходу елемента ЗАБОРОНА 23, а вихід з'єднаний з першим входом першого лічильного регістра 14, вихід якого підключений до другого входу третього елемента АБО 15. перший вхід четвертого елемента АБО 17 з'єднаний з виходом мультиплексора 3, а вихід підключений до входу формувача сигналу і 8, вихід якого з'єднаний з третім входом третього елемента АБО 15 та з першим входом блока індикації 32, вихід третього елемента АБО 15 підключений до входу першого одновібратора 16, який свої виходом з'єднаний з інверсним входом елемента ЗАБОРОНА 23, керуючим входом блока індикації 32 та другим входом групи елементів І 27, вихід сенсора напруги живлення 29 підключений до входів блока затримки сигналу 30, другого елемента НІ 31, другого одно-вібратора 24 та першого входу першого елемента І 5, другий вхід якого з'єднаний з виходом першого елемента НІ 6, вихід блока затримки сигналу 30 підключений через другий електронний ключ 22 до другого входу третього елемента І 21, перший вхід

якого з'єднаний з виходом генератора імпульсів 19, а вихід підключений до другого (прямого) входу елемента ЗАБОРОНА 23, вихід якого з'єднаний з першим входом другого лічильного регістра 25, підключеного своїм виходом до першого входу лічильника імпульсів 26, другого входу першого лічильного регістра 14, другого входу четвертого елемента АБО 17 та до входу першого елемента НІ 6, виходи лічильника 26 з'єднані з адресними входами мультиплексора 3 та першими входами групи елементів І 27, виходи якої підключені до інформаційних входів регістра 28, вихідна цифрова шина якого з'єднана з вхідною цифровою шиною блока індикації 32, керуючий вхід другого електронного ключа 22 підключений до виходу сенсора комутації 20, вихід другого одновібратора 24 з'єднаний з другими входами другого лічильного регістра 25, лічильника імпульсів 26 та регістра 28, вихід другого елемента НІ 31 підключений до другого входу блока індикації 32, вихід першого елемента І 5 з'єднаний з керуючим входом першого електронного ключа 4.

Запропонований пристрій працює так.

В момент подачі напруги живлення на об'єкт контролю спрацьовує сенсор комутації 20, який спричиняє замикання другого електронного ключа 22. Одночасно з цим сенсор напруги живлення 29 об'єкта контролю формує на своєму виході сигнал логічної одиниці, який поступає на входи блока затримки сигналу 30, першого елемента І 5, другого елемента НІ 31 та другого одновібратора 24, який формує на своєму виході одиничний імпульс для обнулення другого лічильного регістра 25, лічильника імпульсів 26 та регістра 28. Через час, необхідний для виходу об'єкта контролю на номінальний режим роботи, на виході блока затримки сигналу 30 формується сигнал логічної одиниці, який поступає через другий електронний ключ 22 на другий вхід третього елемента І 21, дозволяючи цим самим проходження імпульсів від генератора імпульсів 19 через третій елемент І 21 та елемент ЗАБОРОНА 23 на перший вхід другого лічильного регістра 25 та другий вхід другого елемента І 13. При переповненні другого лічильного регістра 25 (підррахувавши десять імпульсів) на його виході формується одиничний імпульс, який поступає на перший вхід другого лічильника 26, який перебирає адреси всіх можливих датчиків. Далі цикл підрахунку повторюється. Код другого лічильника 26 поступає на адресні входи мультиплексора 3, який по чергово опитує, відповідно до отриманого коду, виходи сенсорів сигналів І через перетворювачі сигналів 2, які приводять контрольовані величини до одного рівня. Так завершується підготовчий етап роботи пристрою.

Пристрій одночасно забезпечує контроль параметрів об'єкта по відношенню до основного і граничного поля допуску з врахуванням можливості виникнення короткотривалих збоїв, перевіряє наявність живлення елементів об'єкта контролю та обривів в каналах вимірювання.

При наявності на входах першого елемента І 5 сигналів логічної одиниці відкривається перший електронний ключ 4 і сигнал з виходу мультиплексора 3 потрапляє на вхід першого 7, другого 8,

третього 9 та четвертого 10 компараторів, за допомогою яких відбувається порівняння контрольованої величини з основним та граничним полями допуску. Так, при спрацюванні третього 9 або четвертого 10 компараторів, які визначають параметри основного поля допуску, на їх виходах з'являється сигнал логічної одиниці, який через другий елемент АБО 12 та другий елемент І 13 потрапляє на перший вхід першого лічильного регістра 14. Якщо за час контролю одного каналу не відбувається переповнення першого лічильного регістра 14, це свідчить про наявність тимчасового збою в роботі об'єкта контролю, який не береться до уваги. В випадку переповнення першого лічильного регістра 14 (підрахував сім імпульсів), за час контролю одного каналу, на його виході формується сигнал логічної одиниці, який через третій елемент АБО 15 потрапляє на вхід першого одновібратора 16, який формує сигнал, який, потрапляючи на інверсний вхід елемента ЗАБОРОНА 23, блокує проходження імпульсів від генератора 19 на перший вхід лічильника імпульсів 26 через другий лічильний регістр 25. Одночасно сигнал першого одновібратора 16 відкриває групу елементів І 27, і код з виходу лічильника імпульсів 26 через групу елементів І 27 записується в регістр 28. Одиночний сні пал з виходу першого одновібратора також поступає на керуючий вхід індикатора 32, і на його екрані формується код, записаний в регістрі 28, який відповідає номеру несправного каналу сигналу. Довжина імпульсу першого одновібратора 16 визначає час індикації. Після закінчення імпульса першого одновібратора 16 лічильник продовжує підрахунок імпульсів до моменту виникнення наступної несправності. Кожного разу, при переключенні на наступний канал вимірювання, імпульсом з виходу другого лічильного регістра 25 відбувається обнулення першого лічильного регістра 14.

У випадку перевищення контрольованою величиною меж граничного поля допуску миттєво спрацює перший 7 або другий компаратор 8, це залежить від того яку саме (верхню чи нижню) межу перевищив контрольований сигнал. При цьому, робота пристрою аналогічна описаній вище за виключенням перевірки на збій, контрольований параметр одразу вважається таким, що не відповідає нормі.

Слід відмітити, що на вхід першого 7, другого 8, третього 9 та четвертого 10 компараторів сигнал подається тільки після закінчення перехідних процесів, які виникають внаслідок комутації мультіплексора 3. Таким чином виключається вплив перехідних процесів при комутації на достовірність контролю (перший елемент НІ 6).

У випадку виникнення обриву в колах об'єкта контролю або вимірювальних каналах на вході формувача сигналу 18 з'являється нульовий рівень напруги. При цьому на його виході формується

сигнал логічної одиниці, який подається на перший вхід блока індикації 32, інформуючи про наявність обриву, та через третій елемент АБО 15 на вхід першого одновібратора 16, завдяки спрацюванню якого на екрані блоку індикації 32 формується код, що відповідає номеру елемента в каналі якого виник обрив (процедура формування коду аналогічна попередній).

У випадку виникнення обриву в колах живлення елементів об'єкта контролю сенсор напруги живлення 29 формує на своєму виході сигнал логічного нуля, який через перший елемент І 5 спричиняє закривання першого електронного ключа 4, а через другий елемент НІ 31 забезпечується спрацювання відповідної світлової індикації на індикаторі 32. На виході блока затримки сигналу 30 сигнал логічного нуля з'являється не одразу, а через час, необхідний для перевірки усіх вимірювальних каналів на наявність напруги нульового рівня. Як тільки формувач сигналу 18 фіксує на своєму вході рівень нульової напруги, то на його виході (формується сигнал логічної одиниці, який потрапляє на перший вхід блока індикації 32, інформуючи про наявність обриву, а також, завдяки спрацюванню першого одновібратора 16, на екрані блоку індикації 32 формується код, що відповідає номеру елемента в каналі живлення якого виник обрив (процедура формування коду аналогічна попередній).

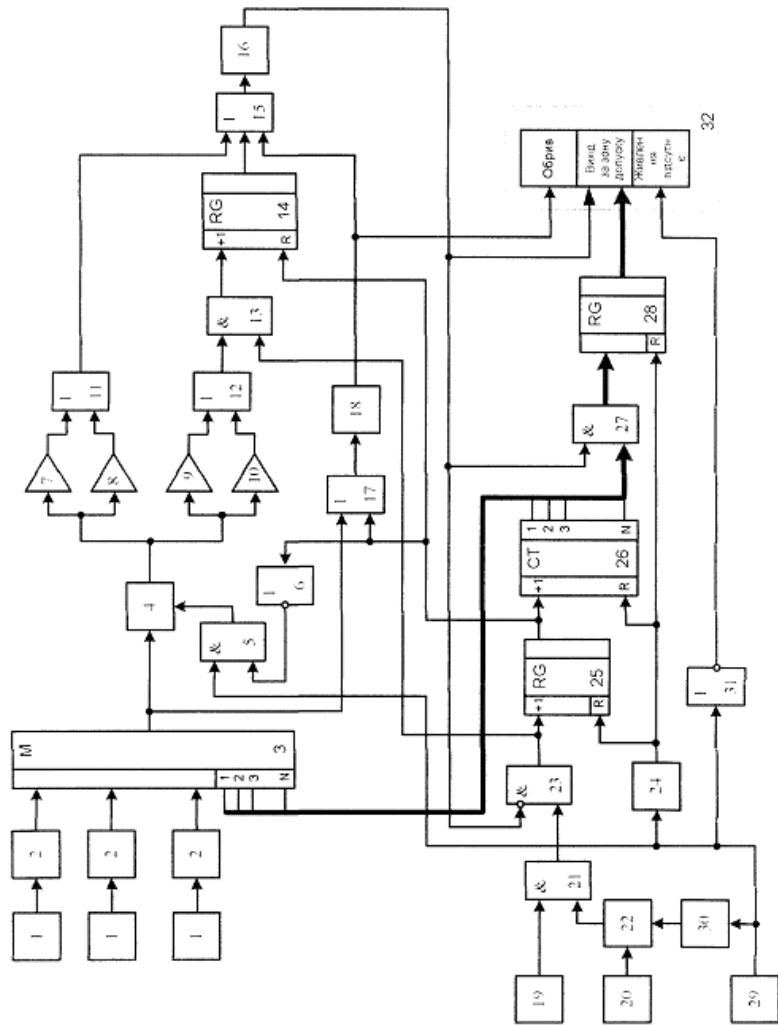
При нормальному виключенні живлення об'єкта контролю спрацює сенсор комутації 20, який спричиняє розмикання другого електронного ключа 22, за рахунок чого припиняється перевірка об'єкта контролю. Відключення живлення сповіщається відповідною світловою індикацією.

Даний пристрій дозволяє здійснювати не тільки контроль параметрів об'єкта відповідно до границь допусків, а також перевіряти на наявність обриву в електричних колах живлення елементів об'єкта контролю, колах зв'язку між елементами об'єкта контролю та електричних колах вимірювальних каналів.

Кількість розрядів лічильника імпульсів 26, регістру 28 залежить від кількості контрольованих каналів, а розрядність першого 14 та другого 25 лічильних регістрів вибирається в залежності від особливостей об'єкта контролю та умов його експлуатації.

Час затримки сигналу в блоці затримки сигналу 30 вибирається таким, щоб він міг перекрити час між моментом запуску об'єкта контролю до його виходу на номінальний режим роботи, а також цей час має бути достатнім для здійснення одного циклу контролю всіх вимірювальних каналів.

Кількість сенсорів параметрів в залежності від складності контрольованого об'єкта може змінюватись.



Фіг