



УКРАЇНА

(19) UA (11) 91897 (13) C2
(51) МПК (2009)
G01R 31/00
H04L 1/00
B61L 7/00
B61L 21/00

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИ

ДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ

ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА ВІНАХІД

(54) СПОСІБ ОДНОЧАСНОГО КАЛІБРУВАННЯ ЦИФРОВОЇ ВИМІРЮВАЛЬНОЇ СИСТЕМИ, ЯКА ПРАЦЮЄ В РЕЖИМІ МІНІМАЛЬНОЇ КІЛЬКОСТІ ГІЛОК ЗІ ВСІХ МОЖЛИВИХ ГІЛОК

1

(21) а200810664
(22) 21.12.2006
(24) 10.09.2010
(86) PCT/CZ2006/000095, 21.12.2006
(31) PV 2006-58
(32) 26.01.2006
(33) CZ
(46) 10.09.2010, Бюл.№ 17, 2010 р.
(72) ФАРАН АНТОНІН, CZ, МЛНАРІК КАРЕЛ, CZ, СРБ СТАНІСЛАВ, CZ, БУКАЦ ПАВЕЛ, CZ, ДОБІАС РАДЕК, CZ
(73) АЖД ПРАГА С.Р.О., CZ
(56) US 5577199 A; 19.11.1996
GB 1359748 A; 10.07.1974
US 4284256 A; 18.08.1981
US 3681578 A; 01.08.1972
EP 0704365 A; 03.04.1996
(57) Спосіб одночасного калібрування цифрової вимірювальної системи (DMS), яка працює в режимі мінімальної кількості можливих гілок (mv) зі всіх можливих гілок (x_v), при цьому перша напруга з оціненим значенням (U_1) подається ідентично на перший вхід (I_{11}) першої можливої гілки (V_1), на перший вхід (I_{21}) другої можливої гілки (V_2) аж до першого входу (I_{x1}) останньої можливої гілки (V_x), який відрізняється тим, що:
- на першому етапі кожна гілка з комплексу першої можливої гілки (V_1), другої можливої гілки (V_2) аж до останньої можливої гілки (V_x) зберігає у послідовному порядку послідовність часткової безпосередньої інформації, яка має високу інформаційну місткість відносно першої напруги з оціненим значенням (U_1), тобто першу можливу часткову інформацію (OU_{11}), з відповідного першого виходу кожної гілки, тобто від першого виходу (O_{11}) першої можливої гілки (V_1), першого виходу (O_{21}) другої

2

можливої гілки (V_2) аж до першого виходу (O_{x1}) останньої можливої гілки (V_x), через вхідну шину (BUS_{IN}) на визначений неповний растр (DPR), розділений на введене число згідно з n-им порядковим номером (n_n) послідовно структурованих областей, починаючи з першої структурованої області (OB_1), другої структурованої області (OB_2) аж до останньої можливої структурованої області (OB_n); вона додатково зберігає другу можливу часткову інформацію (OU_{21}) доти, поки вона зберігає останню можливу часткову інформацію (OU_{x1}) разом з першим порядковим числом (n_1) першої структурованої області (OB_1), з другим порядковим числом (n_2) другої структурованої області (OB_2) аж до n-го порядкового числа (n_n) останньої можливої структурованої області (OB_n) визначеного неповного растра (DPR); i

- при цьому на другому етапі компаратор (K) на основі порівняння відповідних пар часткової безпосередньої інформації окремих гілок проводить оцінку результату порівняння так, щоб при знаходженні безпосередніх значень двох одиниць (блоків) часткової інформації двох гілок з комплексу першої можливої гілки (V_1), другої можливої гілки (V_2) аж до останньої можливої гілки (V_x) в одній і тій же ідентичній області, тобто або в одній і тій же першій області (OB_1), в одній і тій же другій області (OB_2) аж до однієї і тієї ж n-ої області (OB_n), або при відмінності їх першого порядкового номера (n_1), другого порядкового номера (n_2) аж до n-го порядкового номера (n_n) максимально на значення одиниці, цифрова вимірювальна система (DMS) показувала через вихід (KV_1) компаратора (K) точність напруги з оціненим значенням (U_1) за допомогою своєї першої логічної коректної вихідної одиниці (COU_1).

Даний винахід стосується способу одночасного калібрування цифрової вимірювальної системи,

(13) C2
(11) 91897
(19) UA

яка працює в режимі мінімальної кількості гілок зі всіх можливих гілок, і яка є частиною залізничного сигнального устаткування.

Передумови створення винаходу

До даного часу не було створено автоматичного способу для одночасного калібрування цифрової вимірювальної системи в області залізничної сигнальної техніки. До цих пір використовували рішення, згідно з яким систематичне періодичне калібрування кожної гілки вимірювальної системи проводилося вручну шляхом її вимірювання і регулювання. Це є недоліком, оскільки вказаний спосіб досить трудомісткий і дорогий. Крім того, на здійсненні вказаної стереотипної періодичної діяльності позначався негативний вплив людського чинника.

В патенті Великобританії 1,359,748 приведений опис системи обробки даних, яка включає три ідентичні цифрові комп'ютери, на які одночасно подаються одні і ті ж початкові дані. Вказана система включає спільний супервізорний і вихідний пристрій, на який одночасно подаються вихідні сигнали з комп'ютерів. Кожний з вихідних сигналів комп'ютерів містить ряд передаваних блоків даних. Кожен передаваний блок даних передається послідовно на супервізорний і вихідний пристрій. Супервізорний і вихідний пристрій включає пристрій порівняння трьох вихідних сигналів, пристосування для визначення того, чи містить вихідний сигнал помилку, пристрій для вибору з двох вихідних сигналів, що не містять помилку, і пристрій для виділення з двох вихідних сигналів, що не містять помилку, ряду переданих блоків даних, відповідних вихідних сигналів, що не містять помилку, для спрямування у канал передачі.

Система обробки даних може бути додатково оснащена пристроєм для порівняння. Вказаний пристрій включає три компаратори, кожен з цих компараторів проводить порівняння вихідних сигналів різних пар комп'ютерів, крім того, пристрій для виділення включає пристрій контролю, що реагує на вихідні сигнали трьох компараторів для контролю за з'єднувальним пристроєм.

Виходи трьох комп'ютерів приєднані до супервізорного і вихідного пристрою через канали передачі, які можуть бути вибірково сполучені з виходами комп'ютерів.

Супервізорна і вихідна система здійснює порівняння і оцінку вихідних даних виходячи з об'єму фактичної оцінки.

Недолік системи обробки даних полягає в тому, що оцінка зміряного значення, яка проводиться системою, за допомогою супервізорного і вихідного пристрою характеризується винятковою складністю і низькою швидкістю. Проблема може виникнути під час проведення оцінки зміряного значення з необхідним допуском, якому може не відповідати супервізорний і вихідний пристрій. Недолік полягає в тому, що система обмежена тільки трьома комп'ютерами навіть при використанні більшого числа комп'ютерів.

Система також повинна бути забезпечена генератором синхронізуючих імпульсів. Крім того, відносно складним рішенням є розподіл зміряних величин.

В патенті США 5,577,199 приведений опис мажоритарної схеми, контроллера і мажоритарної БІС, при цьому мажоритарна схема складається з X ($X \geq 3$) числа n -бітового ($n \geq 2$) сигналу з X числа систем і призначена для виводу одного з n -бітових сигналів як мажоритарного сигналу. N -бітові сигнали як сигнали введення порівнюються за допомогою пристрою для порівняння Y ($X > Y \geq 2$). Мажоритарна схема включає пристрій для порівняння, пристрій для вибору, пристрій для розпізнавання помилок і вікна. Крім того, система може містити пристрій переривання.

Винахід передбачає створення мажоритарної схеми, яка сполучає декілька оброблювальних пристроїв. Мажоритарна схема здатна виявляти одну або декілька помилок і при виявленні декількох помилок встановлювати мажоритарний вихідний сигнал на неефективний рівень. Мажоритарна схема включає компаратори, при цьому кожен компаратор проводить порівняння двох вихідних сигналів трьох оброблювальних блоків, і пристрій виявлення помилок забезпечує розпізнавання статусу помилки і виведення сигналу з одиничною помилкою і сигналу з декількома помилками відповідно. Мажоритарна схема також включає пристрій перемикавання, який забезпечує вибір виходу блоку нормальної обробки, коли блок нормальної обробки може бути визначений на основі результатів порівняння. Пристрій перемикавання змінює вихід до заздалегідь заданого рівня при неможливості визначення блоку нормальної обробки.

Недолік мажоритарної системи полягає в досить складній мажоритарній схемі, необхідності включення в систему такого пристосування як пристрій перемикавання, детектора розпізнавання помилок, схеми вікон, компараторів, тобто складного апаратного забезпечення, що характеризується частими збоями і низькою власною надійністю. Недоліком також може бути проведення оцінки зміряного значення відносно необхідного допуску. Певним недоліком також може бути під'єднання, яке подає контрольний сигнал, що вказує на достовірність сигналу з системи. Мажоритарна схема містить допоміжні підсистеми, які можуть бути схильні до збоїв.

Мажоритарна схема як така характеризується «голосуванням» (мажоритарною вибіркою) Y з можливості X або каналу відносно оцінки вхідних сигналів. Система може бути незручною, оскільки вона не дозволяє досягти конгруентності оціненого значення по відношенню до його заздалегідь заданого допуску.

Обидва вищевведені рішення дозволяють провести оцінку значення зміряної напруги при нерозпізнаваному допуску, що може з'явитися джерелом нестабільності системи.

Короткий виклад суті винаходу

Вищезгадані недоліки відомого в даний час рішення усуваються або істотно обмежуються за допомогою вказаного способу для одночасного калібрування цифрової вимірювальної системи, яка працює в режимі мінімальної кількості гілок зі всіх можливих гілок, згідно з даним винаходом, суть якого полягає в тому, що перша вхідна напруга з оціненим значенням ідентично подається на

перший вхід першої можливої гілки, на перший вхід другої можливої гілки аж до першого входу останньої можливої гілки. На першому етапі кожна гілка з комплексу першої можливої гілки, другої можливої гілки аж до останньої можливої гілки зберігає у послідовному порядку послідовність часткової безпосередньої інформації, що має високу інформаційну місткість відносно першої напруги з оціненим значенням (тобто першу можливу часткову інформацію), з відповідного першого виходу кожної гілки (тобто від першого виходу першої можливої гілки, першого виходу другої можливої гілки аж до першого виходу останньої можливої гілки), через вхідну шину на визначений неповний растр, розділений на введене число згідно з n -м порядковим номером послідовно структурованих областей, починаючи з першої структурованої області, другої структурованої області аж до останньої можливої структурованої області; вона додатково зберігає другу можливу часткову інформацію до тих пір, поки вона зберігає останню можливу часткову інформацію разом з першим порядковим числом першої структурованої області, з другим порядковим числом другої структурованої області аж до n -го порядкового числа останньої можливої структурованої області визначеного неповного растру. При цьому на другому етапі компаратор на основі порівняння відповідних пар часткової безпосередньої інформації окремих гілок проводить оцінку результату порівняння так, щоб при знаходженні безпосередніх значень двох одиниць (блоків) часткової інформації двох гілок з комплексу першої можливої гілки, другої можливої гілки аж до останньої можливої гілки в одній і тій же ідентичній області, тобто або в одній і тій же першій області, в одній і тій же другій області аж до однієї і тієї ж n -ої області, або якщо їх перший порядковий номер, другий порядковий номер аж до n -го порядкового номера відрізняється максимально на значення одиниці, цифрова вимірювальна система оголошувала через вихід компаратора точність напруги з оціненим значенням за допомогою своєї першої логічної правильної вихідної одиниці.

Одночасне калібрування вимірювальної системи проводиться тільки в структурах з постійною програмованою пам'яттю кожної цифрової вимірювальної системи на всіх її можливих гілках в процесі виготовлення або в процесі реконструкції відповідного сигнального устаткування. Коректний стан проведеного один раз калібрування контролюється протягом решти технічного терміну служби сигнального устаткування без впливу людського чинника згідно з введеним алгоритмом шляхом повторення автоматичних змін згідно з даним винаходом, при цьому стан заснований на допущенні, що збір даних вимірювальної системи, наприклад, чутливості введення, відбудеться в якийсь момент часу в одній зі всіх можливих гілок вимірювальної системи.

Основна перевага способу одночасного калібрування цифрової вимірювальної системи, яка працює в режимі мінімальної кількості гілок зі всіх можливих гілок, полягає в тому, що об'єктивне автоматичне калібрування виконується для надій-

ного застосування вимірювальної системи без негативного впливу людського чинника.

Основна перевага запропонованого способу полягає в його простоті, а також у невеликій кількості необхідних компонентів, внаслідок чого спосіб характеризується високою власною надійністю, оригінальністю і точністю оцінки при заздалегідь заданому допуску, який забезпечується вибором номерів структурованих областей. Вказаний спосіб одночасного калібрування дозволяє обслуговувати персоналу оперативну і легко проводити калібрування. Виходячи з вищевикладеного, система в основному не вимагає технічного обслуговування.

Короткий опис креслень

Нижче приведений детальний ілюстративний опис даного винаходу, який пояснюється з посиланням на додане креслення, на якому приведена узагальнена блок-схема.

Докладний опис переважних прикладів здійснення даного винаходу

Спосіб одночасного калібрування цифрової вимірювальної системи DMS, яка працює в режимі мінімальної кількості можливих гілок m_v , зі всіх можливих гілок x_v , очевидний з узагальненої блок-схеми варіанту, з якого видно, що перша напруга з оціненим значенням U_1 подається ідентично на перший вхід I_{11} першої можливої гілки V_1 , на перший вхід I_{21} другої можливої гілки V_2 аж до першого входу I_{x1} останньої можливої гілки V_x , при цьому подальше калібрування виконується у два етапи.

На першому етапі кожна гілка з комплексу першої можливої гілки V_1 , другої можливої гілки V_2 аж до останньої можливої гілки V_x зберігає у послідовному порядку послідовність часткової безпосередньої інформації, що має високу інформаційну місткість відносно першої напруги з оціненим значенням U_1 (тобто першу можливу часткову інформацію OU_{11}), з відповідного першого виходу кожної гілки (тобто від першого виходу O_{11} першої можливої гілки V_x , першого виходу O_{21} другої можливої гілки V_2 аж до першого виходу O_{x1} останньої можливої гілки V_x), через вхідну шину BUS_{in} на визначений неповний растр DPR, розділений на введене число згідно з n -м порядковим номером p_n послідовно структурованих областей, починаючи з першої структурованої області OB_1 , другої структурованої області OB_2 аж до останньої можливої структурованої області OB_n ; вона додатково зберігає другу можливу часткову інформацію OU_{21} до тих пір, поки вона зберігає останню можливу часткову інформацію OU_{x1} разом з першим порядковим числом p_1 першої структурованої області OB_1 , з другим порядковим числом p_2 другої структурованої області OB_2 аж до n -го порядкового числа p_n останньої можливої структурованої області OB_n визначеного неповного растру DPR.

На другому етапі компаратор K на основі порівняння відповідних пар часткової безпосередньої інформації окремих гілок проводить оцінку результату порівняння так, щоб при знаходженні безпосередніх значень двох одиниць (блоків) часткової інформації двох гілок з комплексу першої можливої гілки V_1 , другої можливої гілки V_2 аж до останньої можливої гілки V_x в одній і тій же ідентичній

області, тобто або в одній і тій же першій області OB_1 , в одній і тій же другій області OB_2 аж до однієї і тієї ж n -ої області OB_n , або при відмінності їх першого порядкового номера n_1 , другого порядкового номера n_2 аж до n -го порядкового номера n_n максимально на значення одиниці, цифрова вимірювальна система DMS оголошувала через вихід KV_1 компаратора K точність напруги з оціненим значенням U_1 за допомогою своєї першої логічної коректної вихідної одиниці COU_1 .

Пари можливої часткової інформації OU_{11} , $OU_{21} - OU_{x1}$, відповідні оцінці першої оціненої напруги U_1 , порівнюються з використанням кон'юнктивного способу в процесі одночасного калібрування. Залежно від об'єму можлива часткова інформація OU_{11} , $OU_{21} - OU_{x1}$ розподіляється до порядкового номера $n_1 - n_n$ у відповідності з послідовно частковими структурованими областями OB_1 , $OB_2 - OB_n$, які мають високу підтверджену здатність відносно першої оціненої напруги U_1 . Допуск зміряної кількості забезпечується значеннями двох суміжних послідовно часткових структурованих областей OB_1 , $OB_2 - OB_n$, оскільки в них залежно від їх розміру зберігається фактична часткова інформація OU_{11} , $OU_{21} - OU_{x1}$. Таким чином, в процесі оцінки вказаної фактичної часткової інформації OU_{11} , $OU_{21} - OU_{x1}$ досягається явна і оперативна конгруентність. Використовуваний компаратор K всього лише вибирає одну з послідовно часткових структурованих областей OB_1 , $OB_2 - OB_n$ і дискретно здійснює оцінку зміряного значення.

Калібрування згідно з даним винаходом може бути виконане тільки один раз, і немає необхідності її повторного проведення навіть протягом декількох років.

Промислове застосування

Спосіб одночасного калібрування цифрової вимірювальної системи згідно з даним винаходом може бути застосований як відносно нових конс-

трукцій залізничного сигнального устаткування, так і відносно модифікованого сигнального устаткування при впровадженні у вказаних випадках електронних пристроїв. Даний винахід також може бути використаний в інших випадках при необхідності проведення калібрування цифрової вимірювальної системи згідно з CSN EN (Czech/European Norm) 50 129.

Перелік використовуваних символів

DMS - цифрова вимірювальна система

m_v - мінімальна кількість гілок

x_v - всі можливі гілки

I_{11} - перший вхід першої можливої гілки V_1

I_{21} - перший вхід другої можливої гілки V_2

I_{x1} - перший вхід останньої можливої гілки V_x

V_1 - перша гілка

V_2 - друга гілка

V_x - остання можлива гілка

U_1 - перша напруга з оціненим значенням

O_{11} - перший вихід першої можливої гілки V_1

O_{21} - перший вихід другої можливої гілки V_2

O_{x1} - перший вихід останньої можливої гілки V_x

BUS_{in} - вхідна шина

DPR - визначений неповний растр

n_n - n -е порядкове число n -ої паралельної структурованої області OB_n

n_1 - перше порядкове число першої області OB_1

n_2 - друге порядкове число другої області OB_2

OB_1 - перша область

OB_2 - друга область

OB_n - n -а область

OU_{11} - перша можлива часткова інформація

OU_{21} - друга можлива часткова інформація

OU_{x1} - остання можлива часткова інформація

K - компаратор

KV_1 - вихід компаратора K

COU_1 - логічна коректна вихідна одиниця компаратора K

