

Винахід відноситься до обчислювальної техніки і може бути використаний для розробки резервованих обчислювальних пристроїв для діагностування цифрових систем за збиваннями.

Відомий пристрій для виявлення збивань синхронізованої цифрової системи за авторським свідоцтвом СРСР №1176332, МКл. G06F11/16, опублікованим 30.08.85р., який містить тригер, перший і другий елементи І і вхід початкової установки. Недоліком цього пристрою є те, що він дозволяє визначити наявність збою усієї системи в цілому без зазначення конкретного вузла, в якому стався збій.

Відомий пристрій для контролю джерела послідовності імпульсів за авторським свідоцтвом СРСР №1091167, МКл. G06F11/08, опублікованим 07.05.84р., який містить тригер, два елементи І, елемент нерівнозначності і два елементи АБО з відповідними зв'язками. Недоліком цього пристрою є те, що він дозволяє визначити наявність збою системи, але без зазначення вузла, в якому стався збій.

Найбільш близьким за сукупністю ознак до запропонованого пристрою є пристрій для мажоритарного вибору асинхронних сигналів за патентом на винахід України №15337, МКл. G06F11/18, опублікованим 30.06.97р., який містить два мажоритарних елементи, генератор імпульсів, чотири тригери, два елементи І, три входи, підключених до відповідних входів першого мажоритарного елемента, та два входи, підключених до відповідних входів другого мажоритарного елемента, елемент АБО, три одновібратора з відповідними зв'язками.

Недоліком відомого пристрою є відсутність інформації про те, в якому з каналів резервованої системи стався збій.

В основу винаходу поставлено задачу створити такий пристрій для виявлення збивань багатоканальної синхронізованої цифрової системи який дозволив би розширити функціональні можливості шляхом визначення каналу, в якому стався збій, за рахунок застосування схеми фіксації кожним каналом номеру розсинхронізованого при збої каналу і формування запиту відповідного переривання.

Задача, яку поставлено, вирішується тим, що в пристрої для виявлення збивань багатоканальної синхронізованої цифрової системи, який містить п каналів, причому кожен канал містить перший і другий мажоритарні елементи, генератор імпульсів, перший, другий, третій, четвертий тригери, перший і другий елементи І, перший, другий, третій входи імпульсів контролю, які підключені до першого мажоритарного елемента, перший, другий входи формування стробу запису, що підключені до другого мажоритарного елемента, у відповідності до винаходу, введені наступні суттєві ознаки, відмінні від прототипу. У пристрої, що заявляється, введені третій мажоритарний елемент, елемент затримки, який включений між генератором імпульсів і синхровходом першого тригера, перший, другий, третій елементи виключаюче або, третій елемент і, комутатор, вихід першого тригера підключений до першого входу другого мажоритарного елемента і виходу формування стробу запису, перший, другий, третій входи імпульсів контролю підключені до перших входів першого, другого, третього елементів виключаюче або, до других входів яких підключений вихід першого мажоритарного елемента, вихід другого мажоритарного елемента підключений до синхровходів другого, третього, четвертого тригерів, до входів Д яких підключені виходи першого, другого, третього елементів виключаюче або, до входів R другого, третього, четвертого тригерів підключений вихід першого елемента І, прямі виходи другого, третього, четвертого тригерів підключені до першого, другого, третього входів комутатора, вхід дозволу якого об'єднано з виходом другого елемента І, інверсні виходи другого, третього, четвертого тригерів з'єднані зі входами третього елемента І, вихід якого через третій мажоритарний елемент підключений до виходу запиту переривання.

Ведення елемента затримки, першого, другого та третього елементів виключаюче або дозволяє зафіксувати номер каналу, в якому стався збій.

Введення третього елемента І та третього мажоритарного елемента дозволяє сповістити кожен канал про наявність збою у системі шляхом формування запиту відповідного переривання.

Введення комутатора дозволяє кожному каналу визначити номер каналу, в якому стався збій, шляхом адресного читання.

Суть винаходу пояснюється кресленням, де на фіг. показана функціональна схема одного із каналів цифрової системи.

Запропонований пристрій містить п каналів, причому кожен канал має перший 1, другий 2 і третій 3 мажоритарні елементи, генератор імпульсів 4, елемент затримки 5, перший 6, другий 7, третій 8, четвертий 9 тригери, перший 10, другий 11, третій 12 елементи виключаюче або, перший 13, другий 14, третій 15 елементи І, комутатор 16, перший 17, другий 18, третій 19 входи імпульсів контролю, перший 20, другий 21 входи формування імпульсів стробу запису, вихід формування стробу запису 22, вихід запиту переривання 23, перший 24, другий 25, третій 26 інформаційні виходи, вхід стробу адреси 27, вхід стробу установки в початковий стан 28 і вхід стробу читання 29.

Перший вхід 17 імпульсу контролю об'єднано з першими входами мажоритарного елемента 1 та першого елемента виключаюче або, вихід якого підключено до Д-входу другого тригера 7. Другий вхід 18 імпульсу контролю, об'єднано з другим входом першого мажоритарного елемента 1 та з першим входом другого елемента виключаюче або 11, вихід якого підключено до Д-входу третього тригера 8. Третій вхід 19 імпульсу контролю об'єднано з третім входом першого мажоритарного елемента 1 та з першим входом третього елемента виключаюче або 12, вихід якого підключено до Д-входу четвертого тригера 9. Вихід першого мажоритарного елемента 1 підключено до других входів першого 10, другого 11, третього 12 елементів виключаюче або, до Д-входу та до входу установки в "0" першого тригера 6, прямий вихід якого об'єднано з першим входом мажоритарного елемента 2 та з виходом формування стробу запису 22. Вихід генератора імпульсів 4 через елемент затримки 5 підключено до синхровходу першого тригера 6. перший вхід 20 формування імпульсів стробу запису об'єднано з другим входом другого мажоритарного елемента 2, а другий вхід 21 формування імпульсів стробу запису об'єднано з третім входом другого мажоритарного елемента, вихід якого підключено до синхровходів другого 7, третього 8, четвертого 9 тригерів. Вхід стробу адреси 27 об'єднано з першими входами першого 13 та другого 14 елементів І. Вхід стробу установки в початковий стан 28 об'єднано з другим входом першого елемента І 13, вихід якого підключено до входів установки в "0" другого 7, третього 8, четвертого 9 тригерів. Вихід стробу читання 29 об'єднано з другим входом другого елемента І 14, вихід якого підключено до входу дозволу комутатора 16. Прямий вихід другого тригера 7 об'єднано з першим входом комутатора 16, перший

вихід якого підключено до першого інформаційного виходу 24. Прямий вихід третього тригера 8 об'єднано з другим входом комутатора 16, другий вихід якого підключено до другого інформаційного виходу 25. Прямий вихід четвертого тригера 9 об'єднано з третім входом комутатора 16, третій вихід якого підключено до третього інформаційного виходу 26. Інверсний вихід другого тригера 7 об'єднано з першим входом третього елемента 115, інверсний вихід третього тригера 8 об'єднано з другим входом третього елемента 115, інверсний вихід четвертого тригера 9 об'єднано з третім входом третього елемента 115, вихід якого через третій мажоритарний елемент 3 підключено до виходу запиту переривання 23.

Пристрій працює наступним чином.

В початковому стані перший 6, другий 7, третій 8 і четвертий 9 тригери знаходяться в нульовому стані, на виході 23 запиту переривання пристрою встановлений рівень „1”, котрий означає синхронну роботу усіх каналів.

Якщо в цифровій системі немає збивань, то пристрій функціонує наступним чином.

Сигнал „1” першого каналу через перший вхід 17 імпульсів контролю поступає на перші входи першого мажоритарного елемента 1 і першого елемента виключаюче або 10. Сигнал другого каналу через другий вхід 18 імпульсів контролю поступає на другий вхід першого мажоритарного елемента 1 і перший вхід другого елемента виключаюче або 11. Сигнал „1” третього каналу через третій вхід 19 імпульсів контролю поступає на третій вхід першого мажоритарного елемента 1 і перший вхід третього елемента виключаюче або 12. Оскільки всі канали працюють синхронно, то на виході першого мажоритарного елемента 1 формується сигнал „1”, який поступає на другі входи тригера 10, другого 11 і третього 12 елементів виключаюче або, а також на Д-вхід і вхід установки в „0” першого тригера 6. З виходу генератора імпульсів 4 через елемент затримки 5 на синхровхід першого тригера 6 поступає синхрочастота, за фронтом якої встановлюється в „1” перший тригер 6. Оскільки на перших і других входах першого 10, другого 11 і третього 12 елементів виключаюче або встановлюються однакові значення „1”, то виходи цих елементів, які підключені до Д-входів другого 7, третього 8 і четвертого 9 тригерів відповідно, зберігають нульові значення. Фронт затриманого сигналу з прямого виходу першого тригера 6 через другий мажоритарний елемент 2 поступає на синхровходи другого 7, третього 8 і четвертого 9 тригерів, підтверджуючи їх нульовий стан.

Таким чином, на виході запиту переривання 23 пристрою зберігається одиничний стан, що відповідає відсутності розсинхронізації каналів.

Розглянемо ситуацію, коли в одному із каналів, наприклад, в першому стався збій і система стала розсинхронізована.

В цьому випадку на другий вхід 18 імпульсу контролю і третій вхід 19 імпульсу контролю поступають сигнали „1” другого і третього каналів відповідно аналогічно описаному вище. На першому вході 17 імпульсу контролю в цей час залишається сигнал нульового рівня. Отже, в момент появи одиничного рівня сигналів контролю другого і третього каналів встановлюється стан „1” на другому і третьому входах першого мажоритарного елемента 1 і перших входах другого 11 і третього 12 елементів виключаюче або. Одиничний рівень з виходу першого мажоритарного елемента 1 поступає на Д-вхід і вхід установки в „0” першого тригера 6, а також на другі входи першого 10, другого 11 і третього 12 елементів виключаюче або. Оскільки на перших входах другого 11 і третього 12 елементів виключаюче або встановлено рівень „1”, а на першому вході першого елемента виключаюче або 10 встановлений рівень „0”, то на виході першого елемента виключаюче або 10, що підключений до Д-входу другого тригера 7, встановлюється рівень „1”, на виході другого елемента виключаюче або 11, що підключений до Д-входу третього тригера 8, встановлюється рівень „0”, на виході третього елемента виключаюче або 12, що підключений до Д-входу четвертого тригера 9, встановиться рівень „0”.

Через час, що визначається елементом затримки 5, встановиться в „1” перший тригер 6, одиничний сигнал з прямого виходу якого через другий мажоритарний елемент 2 поступає на синхровходи другого 7, третього 8 і четвертого 9 тригерів, встановлюючи їх в стан, що відповідає рівням на їх Д-входах. Таким чином, другий тригер 7 встановиться в „1”, а третій 8 і четвертий 9 тригери зберігають нульовий стан. Сигнал „0” з інверсного виходу другого тригера 7 поступає на перший вхід третього елемента 115, встановлюючи його вихід в нульовий стан, який через третій мажоритарний елемент 3 поступає на вихід 23 запиту переривання, що відповідає наявності запиту переривання центральних процесорів усіх каналів. При цьому до інших входів мажоритарного елемента 3 підключені виходи відповідних елементів 1 другого і третього каналів системи. Установка рівня „0” сигналів другого і третього каналів на другому 18 і третьому 19 входах імпульсів контролю пристрою встановить через перший мажоритарний елемент 1 в нульовий стан перший тригер 6, але другий тригер 7 залишиться в стані „1” до обробки запиту переривання.

Обробка запиту переривання полягає в послідовному визначенні номеру каналу, в якому стався збій, і в приведенні пристрою в початковий стан.

Спочатку формується сигнал „1” ознаки звертання до пристрою, який через вхід 27 стробу адреси поступає на перші входи першого 13 і другого 14 елементів 1.

Потім формується сигнал „1” дозволу читання, який через вхід 29 стробу читання поступає на другий вхід другого елемента 14, одиничний сигнал з виходу якого поступає на вхід дозволу комутатора 16, дозволяючи проходження сигналу „1” з прямого виходу другого тригера 7 на перший інформаційний вихід 24, сигналу „0” з прямого виходу третього тригера 8 на другий інформаційний вихід 25, сигналу „0” з прямого виходу четвертого тригера 9 на третій інформаційний вихід 26. Усі інформаційні виходи підключені ідентично до відповідних розрядів шини даних центрального процесора кожного каналу.

Таким чином, усі справні канали отримують інформацію про номер каналу, в якому стався збій. Знявши дозвіл читання на вході 29 стробу читання, перший 24, другий 25 і третій 26 інформаційні виходи відключаються від прямих виходів другого 7, третього 8 і четвертого 9 тригерів відповідно.

Потім формується сигнал „1” на вході 28 стробу установки в початковий стан, який поступає на другий вхід першого елемента 13, вихід якого також встановлюється в „1”. Одиничний рівень поступає на входи установки в „0” другого 7, третього 8 і четвертого 9 тригерів, підтверджуючи нульовий стан третього 8 і четвертого 9 тригерів і встановлюючи в нульовий стан другий тригер 7. Одиничний стан інверсних виходів другого 7, третього 8 і четвертого 9 тригерів через третій елемент 115 і третій мажоритарний елемент 3 встановлюють в „1” вихід 23

запиту переривання. Встановлюючи в „0” сигнали на вході 28 стробу установки в початковий стан і на вході 27 стробу адреси, приводимо пристрій в початковий стан.

Таким чином, запропонований пристрій дозволяє виявити збій в багатоканальній цифровій системі, визначити канал, в якому стався збій і автоматично привести систему в початковий стан.

