



УКРАЇНА

(19) UA (11) 22750 (13) A

(51) G 06 F 11/18; H 05 K 10/00

ДЕРЖАВНЕ  
ПАТЕНТНЕ  
ВІДОМСТВООПИС ДО ПАТЕНТУ  
НА ВІНАХІДбез проведення експертизи по суті  
на підставі Постанови Верховної Ради України  
№ 3769-XII від 23 XII 1993 рПублікується  
в редакції заявника

## (54) СПОСІБ КЕРУВАННЯ РЕЗЕРВОВАНИМ ПРИСТРОЄМ

1

(21) 95083685

(22) 07.08 95

(24) 07.04.98

(46) 30.06.98. Бюл. № 3

(47) 07.04.98

(72) -

(73) Відділення магнетизму Інституту електродинаміки Національної академії наук України (ВМ ІЕД НАНУ)

(57) 1 Способ управления резервированным устройством, включающий контроль функционирования блоков в процессе работы и вывод из работы неисправных блоков, отличающийся тем, что контроль и ввод в работу резервированных блоков проводят поочередно с периодом  $t$ , причем длительность периода выбирают такой, чтобы за время, равное  $t$ , выходной сигнал исправного блока не мог измениться более чем на величину  $\delta$ , эталоном сравнения в такте  $i+1$  для  $k+1$ -го блока является значение сигнала  $k$ -го блока в  $i$ -ом такте, на выход устройства подают сигнал с  $k+1$ -го блока, если он отли-

2

чается от сигнала  $k$ -го блока в предыдущем такте не более, чем на величину  $\delta$ , а в противном случае - сигнал  $k$ -го блока в такте  $i$ .

2. Способ по п. 1, отличающийся тем, что если блок  $k+1$ , выведенный из работы в  $i$ -ом такте, в каком-либо такте  $i+m$ , где  $m < M$ , удовлетворяет условиям сравнения его выходного сигнала с сигналом  $k$ -го блока в предыдущем такте, этот блок вновь вводят в работу.

3. Способ по п. 1, отличающийся тем, что при отказе одного из дублированных блоков фильтрацию помех и блокирование сбоев проводят путем сравнения с заданной погрешностью текущего значения выходного сигнала исправного блока с сигналом этого же блока в предыдущем такте, причем, если значения сравниваемых сигналов отличаются не более, чем на величину  $\delta$ , на выход устройства подают сигнал текущего такта, а в противном случае - сигналы предыдущего такта.

Предлагаемый способ управления относится к вычислительной технике и автоматике и может быть использован для создания высоконадежных измерительных и управляющих устройств.

Известен способ, заключающийся в постоянном функциональном контроле резервированных блоков, реализуемый

устройством, описанным в авт. св. № 1635186, кл. G 06 F 11/20, H 05 K 10/00, 1991.

Его недостатком является возможность сбоев и отказов в условиях помех, а также применение тестового контроля резервируемых блоков, что приводит к большим аппаратным и временным затратам.

Известен также способ управления переключением резервных блоков, заключаю-

(19) UA (11) 22750 (13) A

щийся в сравнении по модулю 2 сигналов основного и резервного блоков управления, реализуемый устройством, описанным в авт. св. № 1091168, кл. G 06 F 11/18, Н 05 К 10/00.

Недостатком этого способа является исключение из работы блока после первого сбоя или реакции на внешнюю помеху.

Задачей настоящего изобретения является разработка технического решения — способа, который обеспечивает запрет прохождения на выход резервированного устройства сигнала, искаженного внешней помехой, блокирование сбоя в одном из резервированных блоков устройства, ввод в работу блока после сбоя и нормальное функционирование устройства при одном исправном блоке.

Сущность изобретения заключается в том, что контроль и ввод в работу резервированных блоков проводят поочередно с периодом  $t$ , причем длительность периода выбирают такой, чтобы за время  $t$  выходной сигнал исправного блока не мог измениться более, чем на величину  $\delta$ , эталоном сравнения в такте  $i+1$  для  $k+1$ -го блока является значение сигнала  $k$ -го блока в такте  $i$ , на выход устройства подают сигнал с  $k+1$ -го блока в  $i+1$ -вом такте, если он отличается от сигнала  $k$ -го блока в  $i$ -том такте не более, чем на величину  $\delta$ , а в противном случае — сигнал  $k$ -го блока в такте  $i$ , а также тем, что, если  $k+1$ -й блок, выведенный из работы в такте  $i$ , в такте  $i+m$ , где  $m < M$ , удовлетворит условиям сравнения его выходного сигнала с сигналом  $k$ -го блока в предыдущем такте, этот блок вновь вводят в работу, а также в том, что при отказе одного из дублированных блоков фильтрацию помех и блокирование сбоев проводят путем сравнения с заданной погрешностью текущего значения выходного сигнала исправного блока с сигналом этого же блока в предыдущем такте, причем, если значения сравниваемых сигналов отличаются не более, чем на величину  $\delta$ , на выход устройства подают сигнал текущего такта, а в противном случае — сигнал предыдущего такта.

На фиг. 1 представлена граф-схема алгоритма, реализующего предлагаемый способ управления для двух резервированных блоков.

Введены следующие условные обозначения:

$i$  — текущее значение номера такта;  
 $i \bmod 2$  — оператор, преобразующий значение  $i$  в одноразрядный двоичный код;

$m_1, m_2$  — количество следующих подряд сбоев или ошибок в блоках 1 и 2, соответственно;

$M$  — допустимое количество следующих подряд сбоев для каждого блока. При  $m_i = M$  блок  $k_i$  выводится из работы;

$R_1, R_2$  — выходные регистры блоков 1 и 2;

$R_{i+1}$  — содержимое выходного регистра блока в такте  $i+1$ ;

$\delta$  — максимально возможная величина изменения выходного сигнала за время  $t$ ;

Бл1, Бл2 — резервированные блоки.

Предполагается, что при включении устройства оба блока исправны. До тех пор, пока оба блока работают без сбоев, содержимое их выходных регистров подается поочередно на выход устройства. Если в каком-либо блоке, например, Бл1, происходит сбой, оператор  $|R_{i+1}| - |R_i| < \delta$  даст отрицательный результат, значение  $m_1$  увеличивается на единицу, и управление передается блоку Бл2. Если в одном из последующих тактов при  $m_i < M$  сравнение  $|R_{i+1}|$  и  $|R_i|$  даст положительный результат, значение  $m_1$  устанавливается равным нулю, и Бл1 вводится в работу. Это, во-первых, предотвращает прохождение помехи на выход устройства, и, во-вторых, исключает вывод из работы блока после случайного сбоя.

При появлении в блоке устойчивой неисправности значение  $m$  достигает величины  $M$ , неисправный блок выводится из работы, а устройство переходит в режим работы с одним исправным блоком.

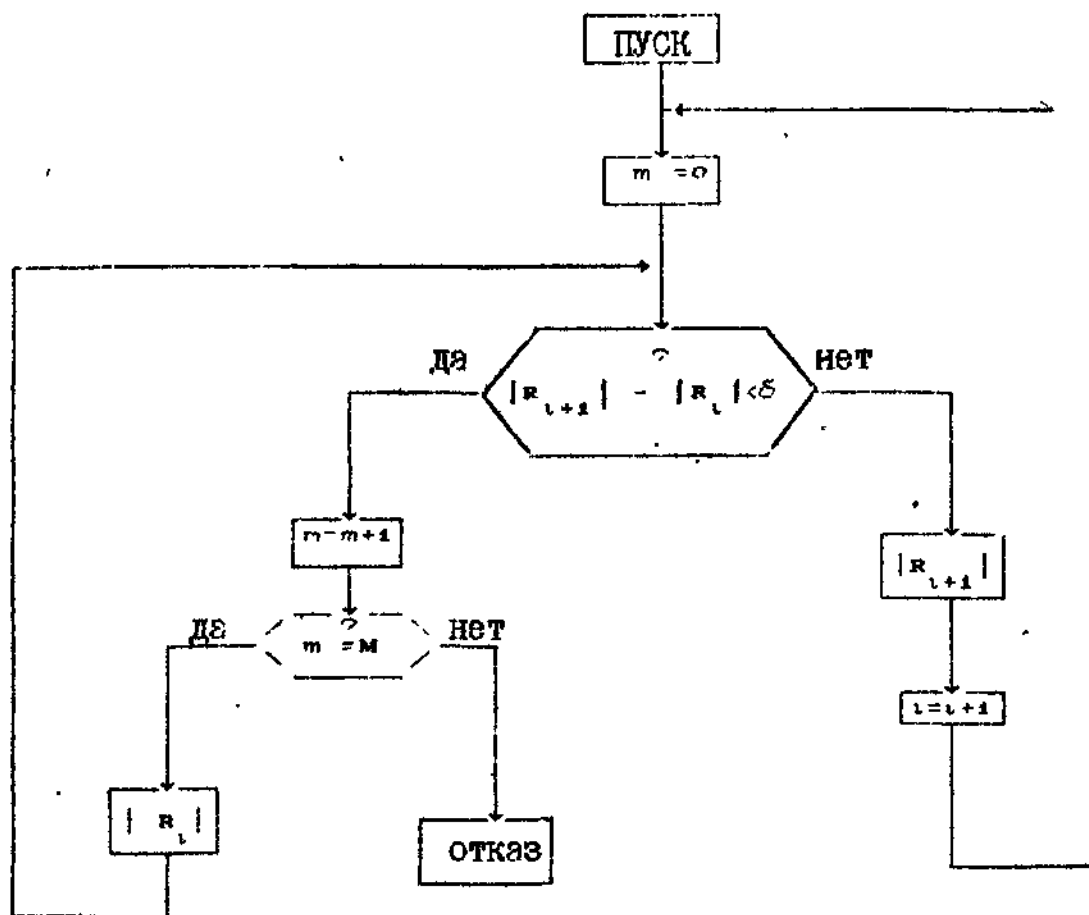
На фиг. 2 представлена блок-схема алгоритма работы системы при устойчивом отказе одного из дублированных блоков. Условные обозначения соответствуют обозначениям фиг. 1.

Если в такте  $i+1$  выходной сигнал блока отличается от сигнала в такте  $i$  более чем на величину  $\delta$ , возможны три причины несоответствия:

- внешняя помеха;
- сбой в работе функционирующего блока;
- устойчивый отказ.

В любом случае значение  $m$  увеличивается на единицу, а на выход системы подается сигнал предыдущего такта. Если в следующем такте причина несоответствия (помеха или разовый сбой) будет исключена, на выход поступит сигнал текущего такта и система перейдет в нормальный режим работы с одним блоком. Если же в течение  $M$  рабочих тактов различие в значениях срав-





Фиг. 2

Упорядник

Техред М.Келемеш

Коректор М.Самборська

Замовлення 4503

Тираж

Підписне

Державне патентне відомство України,  
254655, ГСП, Київ-53, Львівська пл., 8

Відкрите акціонерне товариство "Патент", м. Ужгород, вул.Гагаріна, 101