



СОЮЗ СОВЕТСКИХ
СОЦИАЛИСТИЧЕСКИХ
РЕСПУБЛИК

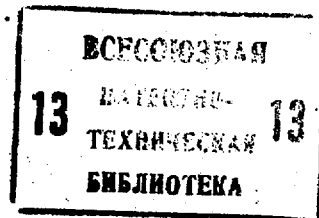
(19) SU (11) 1159182 A

4(51) Н 05 К 10/00; G 06 F 11/18

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ СССР
ПО ДЕЛАМ ИЗОБРЕТЕНИЙ И ОТКРЫТИЙ

ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ

К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ



- (21) 3652729/24-24
- (22) 21.10.83
- (46) 30.05.85. Бюл. № 20.
- (72) Е.С.Рогальский
- (71) Минский радиотехнический институт
- (53) 681.326.7(088.8).
- (56) Авторское свидетельство СССР № 744578, кл. G 06 F 11/18, 1978.
Авторское свидетельство СССР № 1058097, кл. Н 05 К 10/00, 1981.
- (54) (57) УСТРОЙСТВО ДЛЯ УПРАВЛЕНИЯ РЕЖИМОМ ОБМЕНА МАЖОРИТАРНО-РЕЗЕРВИРОВАННОЙ СИСТЕМЫ, содержащее управляемый мажоритарный блок, информационные входы которого соединены с четырьмя выходами резервируемых каналов, группу счетчиков сбоев, входы которых соединены с выходами сигналов ошибок управляемого мажоритарного блока и входами запоминающего элемента соответственно, элемент И, первый вход которого соединен с информационным выходом управляемого мажоритарного блока, а также форми-

рователь стимулирующих воздействий, первый вход которого соединен с выходом суммарного сигнала ошибок управляемого мажоритарного блока, второй вход - с входом синхроимпульсов резервируемых каналов, первым входом элемента ИЛИ и вторым входом элемента И, выходы - с вторым входом элемента ИЛИ и с входами резервируемых каналов соответственно, выход элемента И соединен с выходом устройства, отличающееся тем, что, с целью повышения надежности устройства, синхронизирующие входы группы счетчиков сбоев соединены с входом синхроимпульсов резервируемых каналов, установочные входы группы счетчиков сбоев являются установочными входами устройства, входы запоминающего элемента соединены соответственно с выходами группы счетчиков сбоев и с вторым входом элемента ИЛИ, а выходы - с управляющими входами управляемого мажоритарного блока.

(19) SU (11) 1159182 A

Изобретение относится к вычислительной технике и может быть использовано для управления режимом обмена между отдельными каналами резервированных систем, в частности для автоматизации научных исследований, а также в автоматизированных системах управления технологическими процессами в микроэлектронике.

Цель изобретения - повышение надежности устройства.

На фиг. 1 представлена схема устройства; на фиг. 2 - схема формирователя стимулирующих воздействий; на фиг. 3 - схема управляемого мажоритарного блока.

Устройство содержит (см. фиг. 1) резервируемые каналы 1_1-1_4 с входами 2_1-2_4 , формирователь 3 стимулирующих воздействий, синхровход 4 резервируемых каналов, элемент ИЛИ 5, управляемый мажоритарный блок 6, группу счетчиков 7_1-7_3 сбоев, имеющих установочные входы 8_1-8_3 , запоминающий элемент 9 и элемент И 10 с выходом

Формирователь 3 содержит (см. фиг. 2) триггер 12 с входом 13, одновибратор 14, выход которого соединен с входами 15_1-15_4 элементов И-НЕ 16_1-16_4 с открытым коллектором, генератор 17, элемент НЕ 18, выход которого соединен с входами 19_1-19_4 элементов И-НЕ 16_1-16_4 , вход R 20 триггера 12 и счетчик 21.

Блок 6 содержит (см. фиг. 3) коммутатор 22 с информационными 23_1-23_4 и управляющими 23_5-23_7 входами и выходами 24_1-24_3 , дешифратор 25 с синхровходом 26 и восьмиразрядным выходом 27_1-27_8 , элементы И 28_1-28_3 , 29, выходы 30_1-30_3 элементов И 28_1-28_3 , выход 31 и элемент И 32.

Принцип работы блока 6 следующий.

На выходах 30_1-30_3 элементов И 28_1-28_3 формируются сигналы ошибок F_N (где $N=1,3$) низкого уровня в каналах 1_1-1_3 в соответствии с уравнениями:

$$\overline{F_1} = \overline{ABC} + \overline{A\overline{B}\overline{C}}; \quad (1)$$

$$\overline{F_2} = \overline{ABC} + \overline{A\overline{B}\overline{C}}; \quad (2)$$

$$\overline{F_3} = \overline{ABC} + \overline{A\overline{B}\overline{C}} \quad (3)$$

На выходе 31 элемента И 29 формируется уровень выходного информационного сигнала блока 6 (фиг. 1) в соответствии с уравнением:

$$Y = ABC + \overline{ABC} + \overline{ABC} + \overline{ABC} \quad (4)$$

Вход 31 элемента И 29 соединен с входом элемента И 10. Элемент И 32 соединен с выходами 30_1-30_3 элементов И 28_1-28_3 и формирует на выходе 13 суммарный сигнал ошибок F_0 низкого уровня в соответствии с уравнением:

$$\overline{F_0} = \overline{F_1} \cdot \overline{F_2} \cdot \overline{F_3} \quad (5)$$

Сигналы ошибок F_N (где $N=1,3$) поступают с выходов 30_1-30_3 (фиг. 3) блока 6 на входы счетчиков 7_1-7_3 и элемента 9. Счетчики сбоев 7_1-7_3 имеют установочные входы 8_1-8_3 , по которым производится запись числа, соответствующего порогу срабатывания по данному каналу. Счетчики 7_1-7_3 воспринимают информацию только во время действия синхронизирующего импульса канала, в результате чего они учитывают только внешние сбои. При достижении разрешенного числа сбоев счетчик соответствующего канала формирует сигнал низкого уровня, который поступает на соответствующий вход элемента 9, счетчик 7_1-7_3 при этом возвращается в исходное состояние. Пороги срабатывания по каналам управления могут быть различными или одинаковыми. Это позволяет учитывать различные факторы внешних источников информации. Элемент 9 представляет собой программируемое запоминающее устройство, состоящее из трех строк и четырех столбцов. Выбор строки осуществляется в результате формирования блоком 6 сигналов ошибок F_N (где $N=1,3$) низкого уровня. Выбор столбцов осуществляется при поступлении сигналов низкого уровня от счетчиков 7_1-7_3 при достижении по какому-либо каналу управления заданного порога внешних сбоев, при поступлении стимулирующих воздействий, при диагностике внутреннего состояния устройства. Выходное состояние элемента 9 описывается уравнениями:

$$A = F_1 \cdot d + \overline{F_1} \cdot \alpha; \quad (6)$$

$$B = F_2 \cdot d + \overline{F_2} \cdot b; \quad (7)$$

$$C = F_3 \cdot d + \overline{F_3} \cdot c \quad (8)$$

Если уравнение, например, (6) принимает вид $A=a$, это означает, что канал 1_1 функционирует, так как $\overline{F_1} = 1$. При появлении сигнала ошибки $\overline{F_1} = 0$ уравнение (6) принимает вид $A = \alpha$. Это соответствует отказу в канале 1_1 и переходу на канал 1_4 .

Процедура переключения каналов 1_2 и 1_1 аналогична. При возвращении какого-либо из счетчиков 7_1-7_3 в исходное состояние анализ сбоев и выявление отказов для этого канала повторяются. Анализ внутренних сбоев производится в результате экспресс-диагностики посредством формирователя 3, тем самым исключается замена исправных узлов, допустивших случайный сбой. Внешние отказы выявляются статистически, посредством задания порога голосования (предварительной установки допустимого числа сбоев по каналам). Такая организация позволяет не только различать внешние и внутренние сбои и отказы резервируемых каналов, но и эффективно использовать эту информацию для оптимального распределения резерва.

В процессе функционирования устройства для управления режимом обмена мажоритарно-резервированной системы можно выделить два режима работы: работа при поступлении на входы 2_1-2_4 каналов 1_1-1_4 информационных сигналов; работа при поступлении на входы 2_1-2_4 каналов 1_1-1_4 тестовых сигналов от формирователя 3.

Рассмотрим первый режим. При исправной работе резервируемых каналов и внешних устройств суммарный сигнал ошибки F_0 не формируется, информация с выхода 31 (фиг. 3) блока 6 поступает на элемент И 10, управляемый синхроимпульсами. При этом на выходе 11 элемента И 10 появляется информационный сигнал. Если по какому-либо выходу каналов 1_1-1_3 уровень выходного сигнала не совпадает с двумя другими, то формируется суммарный сигнал ошибки F_0 в соответствии с уравнением (5), разрешающий работу формирователя 3. Информационный сигнал на выходе элемента И 10 при этом соответствует состоянию большинства выходов каналов 1_1-1_4 . При повторении сбоев и достижении порога в каком-либо из счетчиков 7_1-7_3 , вызванного неправильным функционированием внешнего устройства, производится отключение отказавшего внешнего устройства путем замены резервируемого канала в соответствии с уравнениями (6), (7), (8).

При работе во втором режиме триггер 12 (фиг. 2) находится в положе-

нии "Включено", разрешая по окончании синхроимпульса запуск одновибратора 14. По окончании синхроимпульса элемент И 10 блокируется и запускается формирователь 3. При этом на входы 2_1-2_4 подается комбинация из одних единиц, а на элемент ИЛИ 5 - первое воздействие от генератора 17. Второе воздействие тактирует на входах 2_1-2_4 каналов 1_1-1_4 комбинацию из одних нулей. По окончании второго воздействия счетчик 21 запрещает работу генератора 17 и устанавливает триггер 12 в положение "Выключено". Если на выходах 30_1-30_3 блока 6 во время действия стимулирующего воздействия не формируются сигналы ошибок F_0 и F_N , то коммутатор 22 не подключает дополнительный канал управления. Появление сигналов ошибок F_0 и F_N во время действия стимулирующего воздействия идентифицируется устройством для управления режимом обмена мажоритарно-резервируемой системы как внутренний отказ.

Элемент 9 формирует команду, по которой происходит подключение дополнительного резервируемого канала управления при помощи коммутатора 22. Формирователь 3 после второго воздействия возвращается в исходное состояние, а дополнительный резервируемый канал управления занимает позицию (номер) отключенного резервируемого канала. Следует учитывать, что режим 2 в устройстве существует только при появлении сигналов ошибок F_0 и F_N .

Формирователь 3 (см. фиг. 2) работает следующим образом.

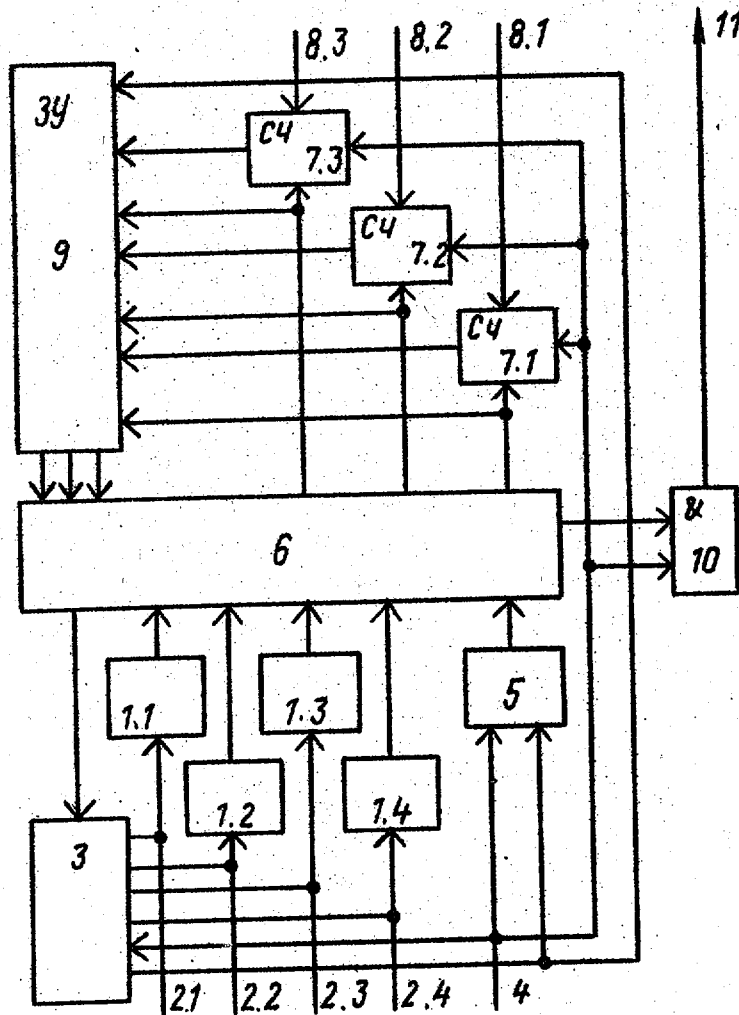
Во время действия синхросигнала работа формирователя 3 блокируется по входам 19_1-19_4 элементов И-НЕ 16_1-16_4 . Триггер 12 при подаче на установочный вход суммарного сигнала ошибок F_0 формирует на выходе разрешающий потенциал, поступающий на вход одновибратора 14, который запускается задним фронтом синхросигнала, поступающим через элемент ИЕ 8 на вход генератора 17 и вход счетчика 21, разрешая их работу. Для запуска генератора 17 необходимо также наличие высокого уровня сигнала на управляющем входе. Первое стимулирующее воздействие тактирует комбинацию "все единицы" на входах 2_1-2_4 , второе - "все нули". Стимули-

рующее воздействие поступает на элемент ИЛИ 5 и счетчик 21, который после второго воздействия запрещает работу генератора 17 по входу и сбрасывает триггер 12. С этого момента формирователь 3 находится в исходном состоянии, элементы И-НЕ 16₁-16₄ блокированы по входам 15₁-15₄, при этом на входах 2₁-2₄ высокий импеданс.

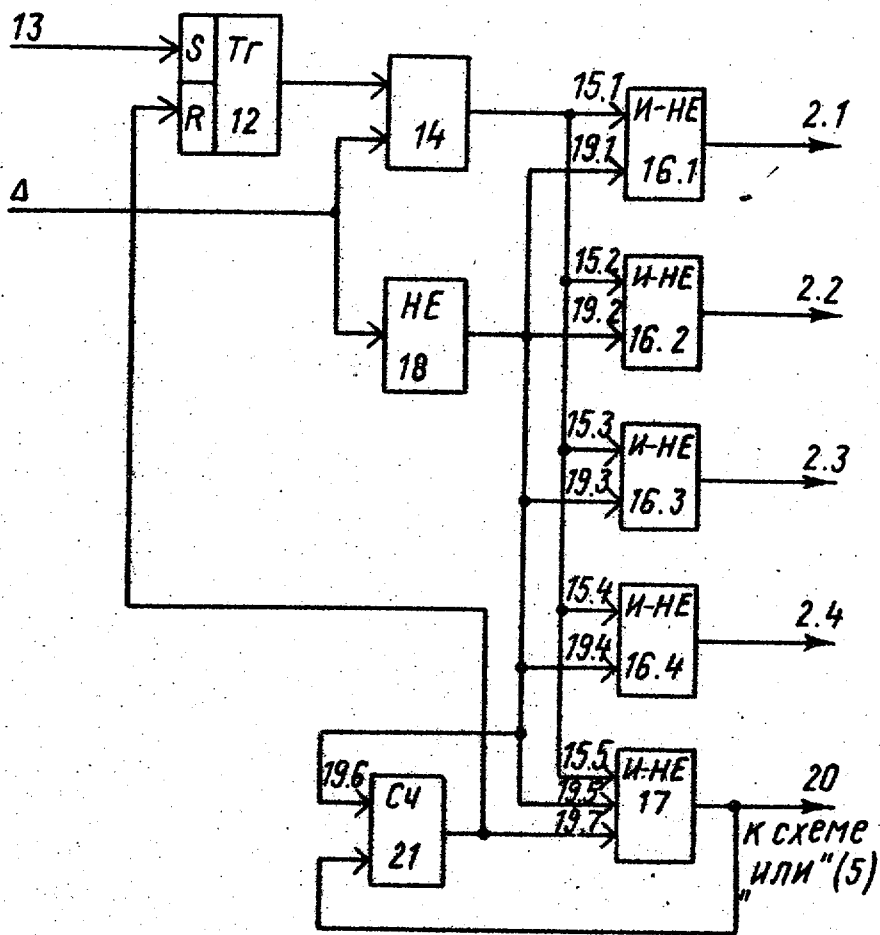
Устройство для управления режимом обмена мажоритарно-резервированной системы обладает адаптивностью к изменяющимся внешним условиям и собственному техническому ресурсу. Оно эффективно использует резерв, гибко изменяя собственную структуру,

настраивается на исправно работающие внешние устройства, исключая из состава системы некорректно работающие источники информации и неисправные резервируемые каналы управления.

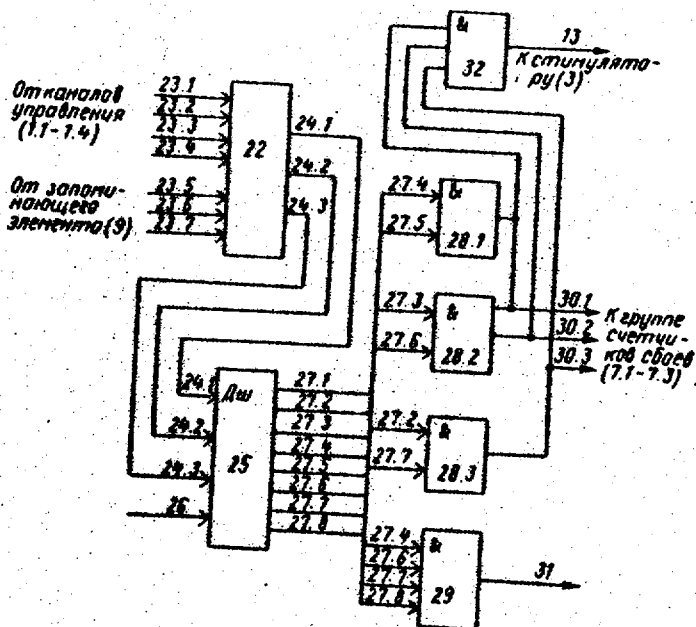
5 Развитая система экспресс-диагностики и внутренняя память дают возможность устройству для управления режимом обмена мажоритарно-резервированной системы различать сбои, а также внешние и внутренние отказы. Это, в конечном счете, повышает безотказность и бесбойность функционирования за счет улучшения организации режима обмена, а не в результате использования дополнительных технических средств.



Фиг. 1



Фиг. 2



Фиг. 3

ВНИИП Заказ 3611/57 Тираж 794 Подписное

Филиал НИИ "Патент", г. Ужгород, ул. Проектная, 4