



ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ СССР
ПО ДЕЛАМ ИЗОБРЕТЕНИЙ И ОТКРЫТИЙ

ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ

К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

(21) 4217553/24-21

(22) 06.02.87

(46) 07.09.88. Бюл. № 33

(71) Производственное объединение
"Уралмаш"

(72) Н.Ю.Вассерман и В.Ф.Грек

(53) 621.374.3 (088.8)

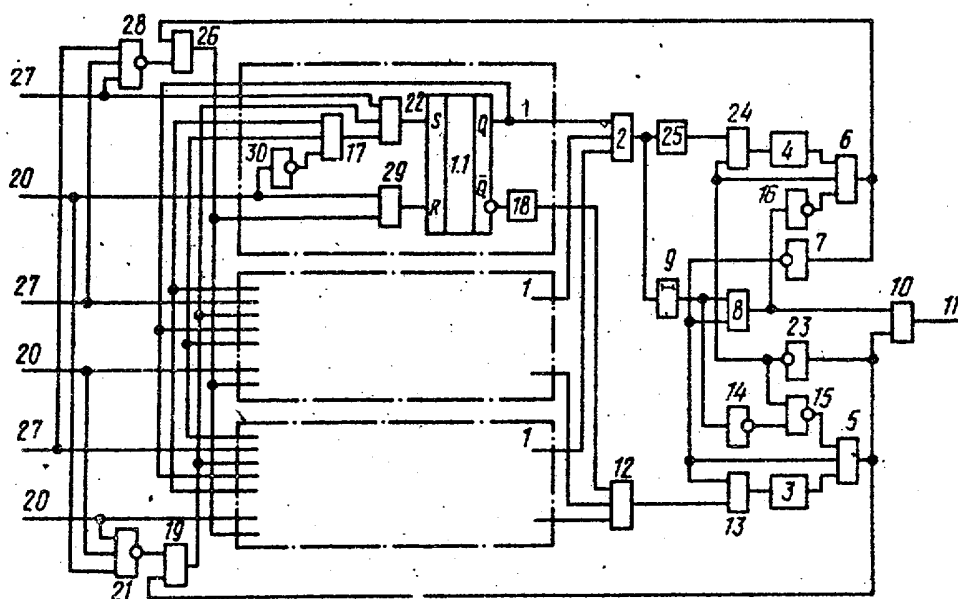
(56) Авторское свидетельство СССР
№ 422082, кл. Н 03 К 3/086, 1974.

Авторское свидетельство СССР
№ 1275737, кл. Н 03 К 3/037, 1985.

(54) РЕЗЕРВИРОВАННЫЙ ТРИГГЕР

(57) Изобретение относится к области автоматики и может быть использовано в переключающих и управляющих схемах, где необходимо наличие переключающего элемента с одним состоянием повышенной надежности. Цель изобретения - повышение надежности функционирования.

Устройство содержит выходную шину 11, элемент задержки 9, первый элемент ИЛИ 10, второй элемент ИЛИ 12, первый формирователь импульсов 25, первый элемент И 19, первый элемент ИЛИ-НЕ 21 и n каналов, каждый из которых состоит из шины установки нуля 1, шины установки единицы 27, триггера 1.1, дифференцирующего элемента 18, первого элемента ИЛИ 22, элемента И 17, элемента НЕ 30. Для достижения поставленной цели в устройство введены четыре элемента НЕ 7, 14, 16, 23, второй, третий формирователи импульсов 4, 3, элемент И-НЕ 15, второй элемент ИЛИ-НЕ 28, второй, третий, четвертый, пятый, шестой, седьмой элементы И 24, 6, 26, 8, 13, 5, третий элемент ИЛИ 2, а в каждый канал введен второй элемент ИЛИ 29. 1 ил.



Изобретение относится к области автоматики и может быть использовано в устройствах дискретного действия, в переключающих и управляющих схемах, а также в других устройствах, где необходимо наличие переключающего элемента с одним состоянием повышенной надежности.

Цель изобретения — повышение надежности функционирования.

Поставленная цель достигается за счет введения новых конструктивных признаков, обеспечивающих повышение надежности резервированного триггера при нулевом сигнале на его выходе и сохранении повышенной надежности при единичном сигнале на выходе.

На чертеже приведена функциональная схема резервированного триггера.

На чертеже обозначено: каналы 1 резервированного триггера, триггер 1.1 каждого канала 1; третий элемент ИЛИ 2; третий формирователь 3 импульсов; второй формирователь 4 импульсов; седьмой элемент И 5; третий элемент И 6, первый элемент НЕ 7; пятый элемент И 8; элемент 9 задержки; первый элемент ИЛИ 10; выходная шина 11; второй элемент ИЛИ 12; шестой элемент И 13; третий элемент НЕ 14; элемент И-НЕ 15; четвертый элемент НЕ 16; элемент И 17 каждого канала 1; дифференцирующий элемент 18 каждого канала 1; первый элемент И 19; шина 20 установки в "0" каждого канала 1; первый элемент ИЛИ-НЕ 21; первый элемент ИЛИ 22 каждого канала 1; второй элемент НЕ 23; второй элемент И 24; первый формирователь 25 импульсов; четвертый элемент И 26; шина 27 установки в "1" каждого канала 1; второй элемент ИЛИ-НЕ 28; второй элемент ИЛИ 29 каждого канала 1; элемент НЕ 30 каждого канала 1.

Выход элемента ИЛИ 10 соединен с выходной шиной 11; выход элемента ИЛИ-НЕ 21 соединен с первым входом элемента И 19; в каждом из каналов 1 шина 27 установки в "1" соединена с первым входом элемента ИЛИ 22, выход которого соединен с входом установки в единицу триггера 1.1, инверсный выход которого соединен с входом дифференцирующего элемента 18; шина 20 установки в "0" соединена с входом элемента НЕ 30, выход которого соединен с первым входом элемента И 17, выход которого соединен с вторым входом

элемента ИЛИ 22, остальные входы элемента И 17 соединены с прямыми выходами триггеров 1.1 других каналов 1; входы элемента ИЛИ-НЕ 21 соединены с шинами 20 установки нуля каналов 1, выходы дифференцирующих элементов 18 которых соединены с входами элемента ИЛИ 12; первый вход элемента ИЛИ 10 соединен с вторым входом элемента И 19, выход которого соединен с третьими входами элементов ИЛИ 22 каналов 1, в каждом из которых выход и первый вход элемента ИЛИ 29 соединены соответственно с входом установки нуля триггера 1.1 и с шиной 20 установки нуля; прямые выходы триггеров 1.1 каналов 1 соединены с входами элемента ИЛИ 2, выход которого соединен с входом элемента 9 задержки и с входом формирователя 25 импульсов, выход которого соединен с первым входом элемента И 24, выход которого соединен с входом формирователя 4 импульсов, выход которого соединен с первым входом элемента И 6, выход которого соединен с входом элемента НЕ 7 и с первым входом элемента И 26, второй вход которого соединен с выходом элемента И-НЕ 28, входы которого соединены с шинами 27 установки единицы каналов 1, в которых вторые входы элементов ИЛИ 29 соединены с выходом элемента И 26; выход элемента НЕ 7 соединен с первыми входами элементов И 8, 13 и 5, второй, третий входы и выход последнего из которых соединены соответственно с выходом формирователя 3 импульсов, с выходом элемента И-НЕ 15 и с первым входом элемента И 19, первый вход которого соединен с входом элемента НЕ 23, выход которого соединен с вторыми входами элементов И 24 и 6 и с первыми входами элемента И-НЕ 15, второй вход которого соединен с выходом элемента НЕ 14, вход которого соединен с выходом элемента 9 задержки и с вторым входом элемента И 8, выход которого соединен с вторым входом элемента ИЛИ 10 и с входом элемента НЕ 16, выход которого соединен с третьим входом элемента И 6; выход элемента ИЛИ 12 соединен с вторым входом элемента И 13, выход которого соединен со входом формирователя 3 импульсов.

Резервированный триггер работает следующим образом.

Пусть резервированный триггер находится в единичном состоянии, причем триггеры 1.1 всех каналов 1 находятся в единичном состоянии. Тогда на выходе элемента ИЛИ 2 будет единица, на выходах формирователей 3 и 4 импульсов будут нули, в соответствии с чем на выходах элементов И 5 и 6 также будут нули. Благодаря элементу НЕ 7 на первом входе элемента И 8 будет единица, на втором входе этого элемента будет также единица, поступающая с выхода элемента ИЛИ 2 через элемент 9 задержки. Это обеспечивает наличие единицы на выходе элемента И 8 и соответственно на выходе элемента ИЛИ 10 и на выходной шине 11. На входах и на выходе элемента ИЛИ 12 и на первом входе элемента И 13 будут нули. На втором входе элемента И 13 и на первом входе элемента И 5 будут единицы, наличие которых обеспечивается элементом НЕ 7. Наличие единицы на третьем входе элемента И 5 обеспечивается элементом НЕ 14 и элементом И-НЕ 15. Элементом НЕ 16 обеспечивается наличие нуля, на входе элемента И 6. При сбое триггера 1.1 одного из каналов 1 появившийся на его прямом выходе ноль не проходит на выход элемента ИЛИ 2 и на выходной шине 11 остается единица. Одновременно на входе установки в "1" триггера 1.1 поддерживается единица с прямых выходов триггеров соседних каналов через элемент ИЛИ 17 канала, что приводит к возврату триггера 1.1 в единичное состояние. Кроме того, сбой одного канала 1 приводит к появлению на выходе дифференцирующего элемента 18 канала 1 единичного импульса, который через элемент ИЛИ 12 и элемент И 13 запускает формирователь 3 импульсов. Единичный импульс формирователя 3 определенной длительности через элемент И 5 поступает на входы элемента ИЛИ 10 и элемента И 19. Если сбой триггера 1.1 происходит из-за наличия помех на шине 20 установки нуля, то единичный импульс с выхода элемента И 5 не проходит на выход элемента И 19 до окончания действия помехи, поскольку как минимум на одном входе элемента ИЛИ-НЕ 21 в этом случае будет единичный сигнал. Параметры формирователя 3 импульсов подобраны таким образом, что длительность импульсов превышает мак-

симально возможную длительность действия помех. Поэтому после окончания действия помех на выходе элемента И 19 (а при отсутствии помех немедленно) появляется единичный сигнал, который через элемент ИЛИ 22 попадает на вход установки единицы триггера 1.1 в дополнение к единичному сигналу с элемента И 17. При одновременном сбое двух или более триггеров 1.1 восстановление их единичного состояния происходит только за счет единичного импульса с выхода элемента И 19. Поддержание единичного значения на выходе элемента ИЛИ 10 при одновременном сбое трех триггеров происходит импульсом формирователя 3 через элемент И 5. Элемент 9 задержки задерживает появление на выходе элемента И 8 нулевого сигнала при сбое, при этом параметры элемента 9 задержки обеспечивают окончание переходных процессов в блоках 12, 13, 3 и 5 и появление на выходе элемента И 5 устойчивого единичного сигнала.

Пусть резервированный триггер находится в нулевом состоянии, что соответствует нулевым сигналам на прямых выходах триггеров 1.1 всех каналов. На выходной шине 11 также будет нулевой сигнал. Однако теперь на третьем входе элемента И 6 будет единица, которая обеспечивается элементом НЕ 16, на третьем входе элемента И 5 будет ноль, поступающий с выхода элемента И-НЕ 15: этот ноль обеспечивается единичными сигналами на обоих входах элемента И-НЕ 15 через элементы НЕ 14 и 23. Единичный сигнал с выхода элемента НЕ 23 подается также на один вход элемента И 24.

При появлении сбоя хотя бы одного триггера 1.1 единичный сигнал через элемент ИЛИ 2, формирователь 25 и элемент И 24 запускает формирователь 4 импульсов, единичный сигнал которого через элемент И 6 поступает на вход элемента НЕ 7 и элемента И 26. Нулевой сигнал с выхода элемента НЕ 7 поступает на вход элемента И 8 и надежно обеспечивает наличие нулевого сигнала на выходной шине 11, поскольку появившийся при сбое на выходе элемента ИЛИ 2 единичный сигнал попадает на вход элемента И 8 с запаздыванием, которое обеспечивается элементом 9 задержки. Если сбой возникает вследствие наличия

помех на шинах 27 установки единицы, то единичный сигнал появляется на выходе элемента И 26 только после окончания действия помехи, поскольку как минимум на одном входе элемента ИЛИ-НЕ 28 будет единица. После окончания действия помехи (а при ее отсутствии немедленно) единичный сигнал поступает на входы установки нуля триггеров 1.1 всех каналов 1 через элемент ИЛИ 29 каждого канала и возвращает триггер 1.1 в нулевое положение. Выбор параметров, определяющих длительность импульсов второго формирователя 4, определяется теми же факторами, что и для формирователя 3.

Переключение резервированного триггера обеспечивается подачей на шины 20 установки нуля или шины 27 установки единицы единичного сигнала, длительность которого превышает длительность импульсов формирователей 3 и 4. Переключение резервированного триггера в нулевое состояние (сброс) обеспечивается, кроме того, элементом НЕ 30, который блокирует в каждом канале 1 единичные сигналы, поступающие на вход элемента И 17 с соседних каналов.

Надежность предлагаемого резервированного триггера как в нулевом, так и в единичном состоянии повышается за счет исключения влияния помех, длительность которых не превышает длительности импульсов формирователей 3 и 4. Ложное срабатывание резервированного триггера исключается при воздействии помех как по входным шинам, так и по цепям питания. Кроме того, ложное срабатывание триггера исключается и при выдаче ложных импульсов формирователями 3 и 4, при единичном состоянии резервированного триггера это обеспечивается нулевым сигналом, поступающим на вход элемента И 6 с выхода элемента НЕ 16, при нулевом состоянии - нулевым сигналом, поступающим на вход элемента И 5 с выхода элемента И-НЕ 15, который обеспечивается элементами И 23 и 14.

Повышенная надежность резервированного триггера в единичном состоянии обеспечивается не только сохранением полной работоспособности схемы при полном отказе типа "0" всех каналов, кроме одного, но и сохранением

резервирования всех оставшихся исправными триггеров, а также наличием резервных цепей восстановления единичного состояния через элемент И 17 и через элементы ИЛИ 22, И 19, И 5, формирователь импульсов 3.

Ф о р м у л а и з о б р е т е н и я

Резервированный триггер, содержащий выходную шину, элемент задержки, первый элемент ИЛИ, выход которого соединен с выходной шиной, второй элемент ИЛИ, первый формирователь импульсов, первый элемент И, первый элемент ИЛИ-НЕ, выход которого соединен с первым входом первого элемента И, и n каналов, каждый из которых содержит шины установки нуля и единицы, триггер, дифференцирующий элемент, первый элемент ИЛИ, элемент И и элемент НЕ, в каждом канале шина установки единицы соединена с первым входом первого элемента ИЛИ, выход которого соединен с входом установки в "1" триггера, инверсный выход которого соединен с входом дифференцирующего элемента, шина установки в "0" соединена с входом элемента НЕ, выход которого соединен с первым входом элемента И, выход которого соединен с вторым входом первого элемента ИЛИ, остальные входы элемента И соединены с прямыми выходами триггеров других каналов, входы первого элемента ИЛИ-НЕ соединены с шинами установки нуля каналов, выходы дифференцирующих элементов которых соединены с входами второго элемента ИЛИ, первый вход первого элемента ИЛИ соединен с вторым входом первого элемента И, выход которого соединен с третьими входами первого элемента ИЛИ каналов, о т л и ч а ю щ и й с я т е м , что, с целью повышения надежности функционирования, в него введены четыре элемента НЕ, второй, третий формирователи импульсов, элемента И-НЕ, второй элемент ИЛИ-НЕ, второй, третий, четвертый, пятый, шестой и седьмой элементы И, третий элемент ИЛИ, а в каждый канал введен второй элемент ИЛИ, выход и первый вход которого соединены соответственно с входом установки нуля триггера и с шиной установки нуля, прямые выходы триггеров каналов соединены с входами третьего элемента ИЛИ, выход которого соеди-

нен с входом элемента задержки и входом первого формирователя импульсов, выход которого соединен с первым входом второго элемента И, выход которого соединен с входом второго формирователя импульсов, выход которого соединен с первым входом третьего элемента И, выход которого соединен с входом первого элемента НЕ и с первым входом четвертого элемента И, второй вход которого соединен с выходом второго элемента ИЛИ-НЕ, входы которого соединены с шинами установки единицы каналов, в которых вторые входы вторых элементов ИЛИ соединены с выходом четвертого элемента И, выход первого элемента НЕ соединен с первыми входами пятого, шестого и седьмого элементов И, второй, третий входы и выход последнего из которых соединен соответственно с выходом

третьего формирователя импульсов, с выходом элемента И-НЕ и с первым входом первого элемента ИЛИ, первый вход которого соединен с входом второго элемента НЕ, выход которого соединен с вторыми входами второго и третьего элементов И и с первым входом элемента И-НЕ, второй вход которого соединен с выходом третьего элемента НЕ, вход которого соединен с выходом элемента задержки и с вторым входом пятого элемента И, выход которого соединен с вторым входом первого элемента ИЛИ и входом четвертого элемента НЕ, выход которого соединен с третьим входом третьего элемента И, выход второго элемента ИЛИ соединен с вторым входом шестого элемента И, выход которого соединен с входом третьего формирователя импульсов.

Составитель А.Ранов

Редактор Л.Зайцева

Техред М.Дидык

Корректор М.Демчик

Заказ 4439/55

Тираж 928

Подписное

ВНИИПИ Государственного комитета СССР
по делам изобретений и открытий
113035, Москва, Ж-35, Раушская наб., д. 4/5

Производственно-полиграфическое предприятие, г. Ужгород, ул. Проектная, 4