



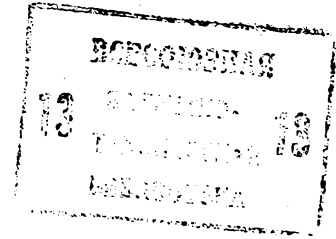
СОЮЗ СОВЕТСКИХ  
СОЦИАЛИСТИЧЕСКИХ  
РЕСПУБЛИК

(19) SU (11) 1112593 A

з (51) Н 05 К 10/00; Н 03 К 21/34

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ СССР  
ПО ДЕЛАМ ИЗОБРЕТЕНИЙ И ОТКРЫТИЙ

# ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ



(61) 984090  
(21) 3594072/18-21  
(22) 18.05.83  
(46) 07.09.84. Бюл. № 33  
(72) К.-П.Л.Серапинас  
(71) Институт математики и киберне-  
тики АН Литовской ССР  
(53) 621.374(088.8)  
(56) 1. Авторское свидетельство СССР  
№ 984090, кл. Н 05 К 10/00,  
Н 03 К 21/34, 1981.

(54)(57) ДУБЛИРОВАННЫЙ СЧЕТЧИК ИМ-  
ПУЛЬСОВ по авт. св. № 984090, о т -  
л и ч а ю щ и й с я тем, что, с  
целью повышения достоверности дешиф-  
ровки содержимого дублированного  
счетчика импульсов при устойчивых  
отказах триггеров, в него введены два

преобразователя код - напряжение,  
сумматор и в каждый разряд - второй  
элемент НЕ и два вентиля, причем  
выходы первого и второго дифференци-  
рующих элементов соединены соответ-  
ственно с входами первого элемента  
НЕ и с первыми входами третьего и  
четвертого элементов ИЛИ через пер-  
вый и второй вентили, вход второго  
элемента НЕ подключен к выходу пер-  
вого элемента ИЛИ, а выход - к соот-  
ветствующему входу первого преобра-  
зователя код - напряжение, входы  
второго преобразователя код - на-  
пряжение соединены с выходами вторых  
элементов ИЛИ соответствующих разря-  
дов, а выходы первого и второго пре-  
образователей код - напряжение под-  
ключены к входам сумматора.

(19) SU (11) 1112593 A

Изобретение относится к автоматике и вычислительной технике и может быть использовано в измерительных устройствах повышенной надежности.

По основному авт. св. известен дублированный счетчик импульсов, содержащий входную систему сброса и  $n$  разрядов, каждый из которых содержит два триггера, четыре элемента ИЛИ, два дифференцирующих элемента и элемент НЕ, в каждом разряде инверсные выходы первого и второго триггеров соединены с первыми входами соответственно первого и второго элементов ИЛИ, вторые входы которых соединены соответственно с прямыми выходами второго и первого триггеров, выходы первого и второго элементов ИЛИ соединены с входами соответственно первого и второго дифференцирующих элементов, выход последнего из которых соединен с первыми входами третьего и четвертого элементов ИЛИ, выход первого дифференцирующего элемента соединен через элемент НЕ с вторыми входами третьего и четвертого элементов ИЛИ, в каждом разряде, кроме первого, тактовые входы первого и второго триггеров соединены соответственно с выходами третьего и четвертого элементов ИЛИ предыдущего разряда, тактовые входы первого и второго триггеров первого разряда соединены с входной шиной, а шина сброса соединена с входами установ-ки в 0 триггеров разрядов [1].

Недостатком известного дублированного счетчика импульсов является недостаточная достоверность правильной дешифровки содержимого счетчика при устойчивых отказах триггеров.

Цель изобретения - повышение достоверности дешифровки содержимого дублированного счетчика импульсов при устойчивых отказах триггеров.

Эта цель достигается тем, что в дублированный счетчик импульсов введены два преобразователя код - напряжение, сумматор и в каждый разряд - второй элемент НЕ и два вентиля, причем выходы первого и второго дифференцирующих элементов соединены соответственно с входами первого элемента ИЛИ и с первыми входами третьего и четвертого элементов ИЛИ через первый и второй вентили, вход второго элемента НЕ подключен к выходу первого элемента ИЛИ, а выход -

к соответствующему входу первого преобразователя код - напряжение, входы второго преобразователя код - напряжение соединены с выходами вторых элементов ИЛИ соответствующих разрядов, а выходы первого и второго преобразователей код - напряжение подключены к входам сумматора.

На чертеже представлена блок-схема двухразрядного дублированного счетчика импульсов.

Счетчик содержит первый 1 и второй 2 разряды, в каждом из которых инверсные выходы триггеров 3 и 4 соединены с входами первого элемента ИЛИ 5, прямые выходы триггеров 3 и 4 соединены с входами второго элемента ИЛИ 6, выходы элементов ИЛИ 5 и 6 соединены соответственно с входами первого 7 и второго 8 дифференцирующих элементов, выходы которых соединены с входами первого 9 и второго 10 вентиля. Выход первого вентиля 9 через первый элемент НЕ 11 соединен с первыми входами третьего 12 и четвертого 13 элементов ИЛИ, вторые входы которых соединены с входом второго вентиля 10. Тактовые входы триггеров 3 и 4 разряда 2 соединены соответственно с выходами третьего 12 и четвертого 13 элементов ИЛИ разряда 1, тактовые входы триггеров 3 и 4 которого соединены с входной шиной 14. Шина 15 сброса соединена с входами установки нуля триггеров 3 и 4 разрядов 1 и 2. Вход второго элемента НЕ 16 соединен с выходом первого элемента ИЛИ 5, а выходы элементов НЕ 16 всех разрядов соединены с входами первого преобразователя 17 код - напряжение. Входы второго преобразователя 18 код - напряжение соединены с выходами вторых элементов ИЛИ 6 соответствующих разрядов, а выходы первого 17 и второго 18 преобразователей код - напряжение соединены с входами сумматора 19.

Счетчик работает следующим образом.

Перед началом работы счетчика триггеры 3 и 4 разрядов 1 и 2 устанавливаются в нулевое состояние сигналом по шине 15. Входные импульсы поступают на тактовые входы триггеров 3 и 4 первого разряда счетчика. Если триггеры 3 и 4 исправны, то потенциалы их единичного и нулевого

выходов меняются с приходом каждого входного импульса. Так как оба триггера 3 и 4 идентичны, то на выходе первого элемента ИЛИ 5 будет сигнал, аналогичный сигналу нулевого выхода триггеров 3 и 4, а на выходе второго элемента ИЛИ 6 – аналогичный сигналу единичного выхода триггеров 3 и 4.

Продифференцированные выходные сигналы элементов ИЛИ 5 и 6 с выходов дифференцирующих элементов 7 и 8 поступают на входы вентиля 9 и 10, причем первый вентиль 9 пропускает только отрицательные импульсы, а второй вентиль 10 – только положительные импульсы. С выхода первого вентиля 9 отрицательные импульсы поступают на вход первого элемента НЕ 11, на выходе которого получается последовательность положительных импульсов, аналогичная последовательности положительных импульсов на выходе второго вентиля 10. Положительные импульсы с выхода первого элемента НЕ 11 поступают на первые входы элементов ИЛИ 12 и 13, на вторые входы которых поступают положительные импульсы с выхода второго вентиля 10. С выходов элементов ИЛИ 12 и 13 положительные импульсы поступают на тактовые входы триггеров 3 и 4 разряда 2.

Пусть в одном из триггеров 3 и 4, например в триггере 4, произошел устойчивый отказ. Известно, что большинство отказов триггеров приводят к тому, что триггер постоянно находится или в нулевом или в единичном состоянии и с приходом входных импульсов не меняет своего состояния. Пусть отказавший триггер 4 постоянно находится в единичном состоянии. В этом случае на его единичном выходе все время высокий потенциал, а на нулевом – низкий. На выходе второго элемента ИЛИ 6 будет постоянный высокий потенциал, и на выходе дифференцирующего элемента 8 импульсы отсутствуют. На выходе первого элемента ИЛИ 5 будет присутствовать выходной сигнал нулевого выхода триггера 3, так как на второй вход первого элемента ИЛИ 5 будет поступать постоянно низкий потенциал нулевого выхода триггера 4. После дифференцирования и инвертирования элементов НЕ 11 на первые входы элементов ИЛИ 12 и 13

будет поступать последовательность импульсов положительной полярности, частота которых в два раза меньше частоты входных сигналов, поступающих на тактовые входы триггеров 3 и 4 первого разряда. Аналогичным образом счетчик работает и в том случае, когда отказавший триггер 4 постоянно находится в нулевом состоянии. Только в этом случае высокий потенциал постоянно находится на выходе первого элемента ИЛИ 5 и импульсы отсутствуют на выходе дифференцирующего элемента 7, а на выходе второго элемента ИЛИ 6 присутствует входной сигнал единичного выхода триггера 3, который после дифференцирования элементом 8 через вентиль 10 поступает на вторые входы элементов ИЛИ 12 и 13. Аналогично счетчик работает и при отказе триггера 3, когда триггер 4 является исправным. Так же работают и последующие разряды счетчика.

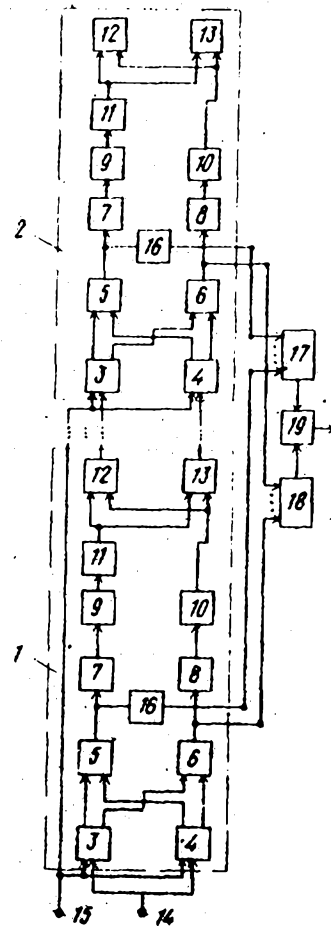
В предлагаемом счетчике дешифровка его содержимого производится двумя преобразователями 17 и 18 код – напряжение, выходные сигналы которых подаются на входы аналогового сумматора 19, причем вес обоих входов сумматора 19 равняется  $1/2$ . При отсутствии отказов триггеров 3 и 4 оба преобразователя 17 и 18 выдают одинаковые выходные сигналы, соответствующие числу импульсов, поступивших на вход счетчика. Суммарный сигнал появляется и на выходе сумматора 19. При отказе триггеров 3 или 4 при переходе с одного из них в постоянное нулевое состояние выходной сигнал преобразователя 18 остается правильным, т.е. соответствующим числу импульсов, поступающих на вход счетчика, а выходной сигнал преобразователя 17 будет меньше правильного выходного сигнала, так как на выходе элемента НЕ 16 отказавшего разряда постоянно будет находиться нулевой сигнал. При отказе триггеров 3 и 4 при переходе одного из них в постоянное единичное состояние выходной сигнал преобразователя 17 остается правильным, т.е. соответствующим числу импульсов, поступивших на вход счетчика, а выходной сигнал преобразователя 18 будет больше правильного выходного сигнала, так как на выходе второго элемента ИЛИ 6 отка-

завшего разряда постоянно будет находиться высокий уровень. Так как при отказах триггеров 3 и 4 в разных разрядах одни из них переходят в постоянное нулевое состояние, а другие - в постоянное единичное состояние, то выходной сигнал преобразователя 17 будет меньше правильного, а выходной сигнал преобразователя 18 - больше правильного. Выходной сигнал сумматора 19 будет равняться половине суммы выходных сигналов преобразователей 17 и 18.

Для дешифровки содержимого в известном устройстве дешифратор подключается к единичным выходам первых или вторых триггеров всех разрядов. Однако при отказах триггеров дешифровка содержимого счетчика будет недостоверной, так как отказавший триггер будет постоянно находиться или в нулевом, или в единичном состоянии, хотя правильный счет импульсов будет продолжаться до тех

пор, пока не откажут оба триггера какого-нибудь одного разряда.

Положительный эффект данного изобретения заключается в том, что предлагаемый счетчик импульсов позволяет более достоверно дешифровать его содержимое при устойчивых отказах триггеров, так как переход отказавших триггеров 3 и 4 в постоянное нулевое состояние уменьшает выходной сигнал дешифровки содержимого счетчика, а переход триггеров 3 или 4 в постоянное единичное состояние увеличивает его, т.е. в среднем выходной сигнал сумматора соответствует числу в счетчике. Кроме того, в предлагаемом счетчике при устойчивых отказах триггеров со стопроцентной достоверностью определяются пределы, в которых находится правильный выходной сигнал (это выходные сигналы преобразователей 17 и 18 код - напряжение).



ВНИИПИ Заказ 6470/45  
Тираж 782 Подписное

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