



ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ
ПО ИЗОБРЕТЕНИЯМ И ОТКРЫТИЯМ
ПРИ ГКНТ СССР

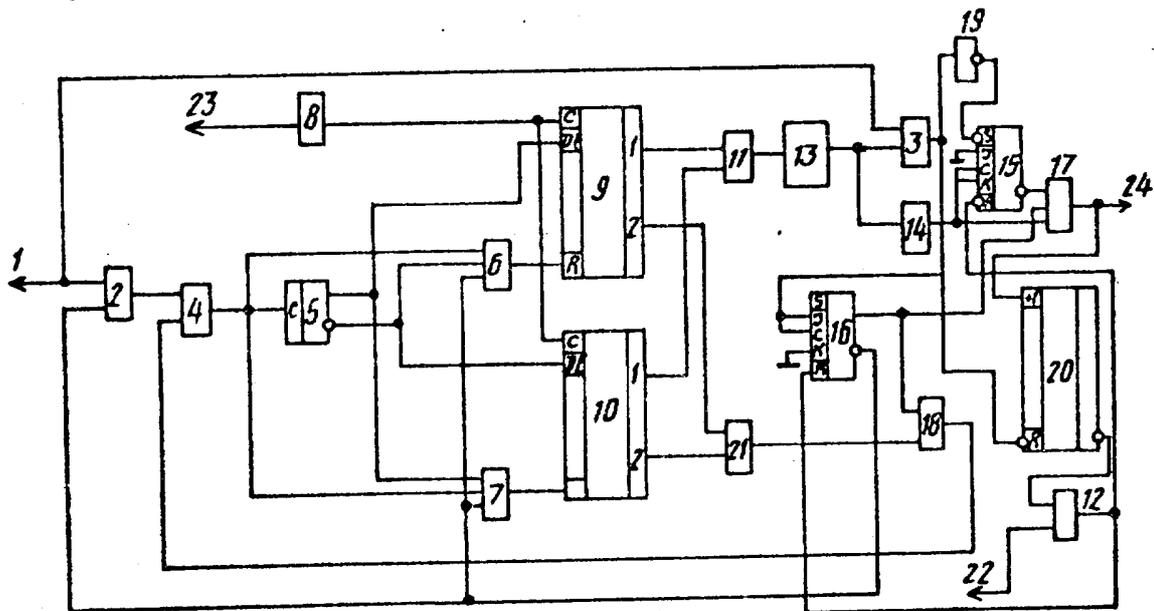
ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

(21) 4337470/24-21
(22) 07.12.87
(46) 30.11.89, Бюл. № 44
(72) Л.Н. Мельников, Б.Г. Коваленко,
А.В. Маргелов и Л.Н. Мельникова
(53) 621.374(088.8)
(56) Авторское свидетельство СССР
№ 1132356, кл. Н 03 К 5/19, 1983.
Авторское свидетельство СССР
№ 1150745, кл. Н 03 К 5/19, 1983
(прототип).

(54) УСТРОЙСТВО ДЛЯ ОБНАРУЖЕНИЯ ПОТЕРИ ИМПУЛЬСА

(57) Изобретение относится к импульсной технике и может быть использовано в устройствах автоматики и вычислительной техники для обнаружения потери импульсов в импульсных последова-

2
тельностью при наличии импульсов хаотической помехи. Целью изобретения является повышение помехозащищенности устройства. Устройство для обнаружения потери импульса содержит входную шину 1, элементы И 2, 3, 6, 7, 17 и 18, элементы ИЛИ 4, 11, 12 и 21, триггеры 5, 15 и 16, генератор 8 опорных импульсов, счетчики 9, 10 и 20 импульсов, генератор 13 стробов, формирователь 14 импульсов, элемент НЕ 19, шину сброса 22, шину 23 управления и выходную шину 24. Исключение ложных срабатываний при поступлении на входную шину контролируемой импульсной последовательности, содержащей импульсы помехи, позволяет повысить помехоустойчивость устройства. 1 з.п. ф-лы, 3 ил.



фиг. 1

Изобретение относится к импульсной технике и может быть использовано в устройствах автоматики и вычислительной техники для обнаружения потери импульсов в импульсных последовательностях при наличии импульсов хаотической помехи.

Цель изобретения - повышение помехоустойчивости за счет исключения ложных срабатываний при поступлении на входную шину контролируемой импульсной последовательности, содержащей импульсы помехи.

На фиг. 1 показана структурная электрическая схема устройства; на фиг. 2 - временные диаграммы, поясняющие работу устройства; на фиг. 3 - пример выполнения первого и второго счетчиков импульсов.

Устройство (фиг. 1) содержит входную шину 1, которая соединена с первыми входами первого элемента И 2 и второго элемента И 3, первый элемент ИЛИ 4, выход которого соединен с С-входом первого триггера 5 и вторым входом третьего элемента И 6. Прямой выход триггера 5 соединен с первым входом четвертого элемента И 7. Выход генератора 8 опорных импульсов соединен со счетными входами первого и второго счетчиков 9 и 10 импульсов, первые выходы которых соединены соответственно с первым и вторым входами второго элемента ИЛИ 11. Устройство также содержит третий элемент ИЛИ 12, генератор 13 стробов, выход которого соединен с вторым входом элемента И 3 и входом формирователя 14 импульсов, выход которого соединен с С- и К- входами второго триггера 15. Выход элемента И 3 соединен с I- и С- входами третьего триггера 16, прямой выход которого соединен с вторым входом пятого элемента И 17 и первым входом шестого элемента И 18. Выход элемента И 3 через элемент НЕ 19 соединен с S-входом триггера 15 и непосредственно с входом сброса третьего счетчика 20 импульсов. Вторые выходы счетчиков 9 и 10 импульсов соединены соответственно с первым и вторым входами четвертого элемента ИЛИ 21. Второй вход элемента ИЛИ 12 соединен с шиной 22 сброса. Вход управления генератора 8 соединен с шиной 23 управления. Выход элемента И 17 соединен с выходной шиной 24 и счетным входом

счетчика 20, выход переполнения которого соединен с первым входом элемента ИЛИ 12, выход которого соединен с R-входом триггера 16 и R-входом триггера 15. I-вход последнего соединен с общей шиной, а инверсный выход - с первым входом элемента И 17, третий вход которого соединен с выходом формирователя 14. Выход элемента ИЛИ 11 соединен с входом генератора 13 стробов. Выход элемента ИЛИ 21 соединен с вторым входом элемента И 18, выход которого соединен с первым входом элемента ИЛИ 4. Второй вход последнего соединен с выходом элемента И 2, второй вход которого соединен с третьими входами элементов И 6 и 7 и с инверсным выходом триггера 16. К-вход последнего соединен с общей шиной. Прямой выход триггера 5 соединен с первым входом элемента И 7 и входом управления счетчика 9, вход сброса которого соединен с выходом элемента И 6. Второй вход последнего соединен с инверсным выходом триггера 5 и входом управления счетчика 10, вход сброса которого соединен с выходом элемента И 7.

В исходном состоянии триггеры 15 и 16 установлены в состояние "0" подачей импульса на шину 22 сброса. На шине 23 управления установлен нулевой потенциал, запрещающий формирование опоры импульсов генератором 8.

Счетчики 9 и 10 работают в режиме сложения при единичном потенциале на входе управления, в режиме вычитания при нулевом потенциале. Триггер 5 переключается по задним фронтам входных импульсов.

Устройство поочередно работает в двух режимах: измерения периода следования T; контроля пропусков.

Рассмотрим работу устройства в режиме измерения. Одновременно с подачей на шину 1 импульсов контролируемой последовательности (фиг. 2) на шину 23 подается единичный потенциал, разрешающий формирование опорных импульсов с частотой $f_{\sigma} = 1/t_{\sigma}$. Предположим, что триггер 5 до подачи входных импульсов находится в состоянии "0". Тогда первый входной импульс проходит через элементы И 2, ИЛИ 4, И 6 (фиг. 2в), сбрасывает счетчик 9 и переключает в состояние "1" триггер 5 (фиг. 2б). Счетчик 9

начинает считать опорные импульсы в режиме сложения. В течение времени T_1 до прихода второго импульса он сосчитает K_1 опорных импульсов

$$K_1 = \frac{T_1}{t_0}. \quad (1)$$

Второй импульс проходит через элементы И 2, ИЛИ 4, И на вход сброса счетчика 10 (фиг. 2г), сбрасывает его и переключает в состояние "0" триггер 5. Счетчик 10 в течение времени T считает опорные импульсы в режиме сложения. К моменту прихода третьего импульса он сосчитает K_2 опорных импульсов

$$K_2 = \frac{T_2}{t_0}. \quad (2)$$

Счетчик 9 в течение времени T_2 до прихода третьего импульса работает в режиме вычитания. На его первом выходе формируются импульсы по достижении им состояния n , причем $n < N_9$, где N_9 - модуль счета счетчика 9. Выдача импульса происходит спустя время $(T_1 - \Delta T/2) = (K_1 t_0 - n \cdot t_0)$, после прихода второго импульса.

Выходной импульс счетчика 9 запускает генератор 13 стробов который формирует строб-импульс длительностью ΔT , определяемой по формуле

$$\Delta T = 2 \cdot \delta T_{\text{макс}}, \quad (3)$$

где δT - относительная нестабильность периода следования входных импульсов;

$T_{\text{макс}}$ - максимальный период следования входных импульсов.

Если третий входной импульс попадает в строб, это свидетельствует о том, что интервалы T_1 , T_2 равны между собой в пределах допуска. Поэтому измеренное значение интервала $T_2 = K_2 \cdot t_0$, хранящееся в счетчике 10, равно периоду следования T и работа устройства в режиме измерения заканчивается.

Если третий входной импульс не попадает в строб, что возможно при пропуске импульса или приходе импульса помехи, измерение текущих интервалов T_i продолжается до попадания i -го входного импульса в строб.

В режим контроля устройство переключается при первом попадании входного импульса в строб, когда импульс с выхода элемента И 3 переключает в состояние "1" триггеры 15 и 16. Элемент И 2 закрывается

нулевым потенциалом с выхода триггера 16 (фиг. 2ж) и триггер 5 начинает переключаться по импульсам переполнения счетчиков 9 и 10. Переполнение счетчиков 9 и 10 по вторым выходам происходит поочередно, с периодом T (фиг. 2з). Двоичный код периода хранится после режима измерения в одном из счетчиков 9 и 10, сброс которых в режиме контроля не производится, что позволяет сохранить код периода T . Генератор 13 стробов формирует последовательность стробимпульсов с периодом T (фиг. 2д), которая импульсуется для селекции контролируемой последовательности по периоду следования. Импульсы хаотической помехи в стробы не попадают (фиг. 2а), поэтому и не влияют на работу триггеров 15 и 16, элемента 17, счетчика 20.

По каждому входному импульсу, попавшему в строб, триггер 15 переключается в состояние "1", а по окончании каждого строб-импульса он переключается в состояние "0" по заднему фронту импульса формирователя 14, который формируется по заднему фронту строб-импульса. Выходной импульс формирователя 14 на шину 24 при этом не проходит.

Если i -й входной импульс пропущен, триггер 15 остается в состоянии "0" после сброса предыдущим строб-импульсом. Поэтому импульс формирователя 14 проходит на шину 24, свидетельствуя о пропуске импульса. В случае группового пропуска m импульсов, на шину 24 проходят подряд m импульсов (фиг. 2и).

Счетчик 20 с модулем, равным $(m+1)$, считает пропущенные импульсы и в случае, если пропущено больше m импульсов, выдает выходной импульс, устанавливающий триггеры 15 и 16 в состояние "0". Устройство переключается в режим измерения периода.

Непопадание в стробы более m импульсов возможно в случае изменения периода следования T , а также в случае окончания контролируемой последовательности. В обоих случаях необходим возврат к исходному режиму работы - режиму измерения периода следования.

Таким образом, определение периода следования импульсов по равенст-

ву двух интервалов подряд и последующая селекция импульсов контролируемой последовательности по периоду следования позволяют повысить помехоустойчивость устройства к импульсам хаотической помехи.

Контролируемая последовательность импульсов, поступающая на шину, образована двумя независимыми потоками импульсов: периодическим потоком и хаотическим потоком импульсов помехи.

Для определения вероятности сбоя определяют полную группу событий: поступление контролируемого импульса (КИ) и поступление импульса помехи (ИП) на 1 периоде; поступление КИ и непоступление ИП; непоступление КИ и поступление ИП; непоступление КИ и непоступление ИП.

Устройство при событии 1 сбивается, лишь когда импульс помехи делит интервал T на интервалы $T_1 = T_2$ или $T_1 - T_2 \leq \Delta T$. Вероятность P_0 такого события определяют при условии равновероятного попадания импульса помехи на любой тактовый период интервала T

$$P_0 = \frac{P \cdot P_{И} \cdot \Delta K}{K}; \Delta K = \frac{\Delta T_{\max} \cdot m \cdot 2}{t_0},$$

где P - вероятность поступления КИ на 1 период;

$P_{И}$ - вероятность поступления ИП на 1 период.

Вероятность сбоя устройства определяют по формуле

$$P_{сб2} = P_3 + P_4 + \frac{P \cdot P_{И} \cdot \Delta K}{K} = 1 - P_2 - (K - \Delta K) \cdot \frac{P \cdot P_{И}}{K} = 1 - P(1 - P_{И}) - \frac{K - \Delta K}{K} \cdot P \cdot P_{И}.$$

При $P = 0,9$, $P_{И} = 0,3$, $K = 10^3$, $\Delta K = 0,2 \cdot 10^3$, получают $P_{сб1} = 0,37$, $P_{сб2} = 0,16$; при $P = 0,9$, $P_{И} = 0,5$, получают $P_{сб1} = 0,55$, $P_{сб2} = 0,19$.

Ф о р м у л а и з о б р е т е н и я

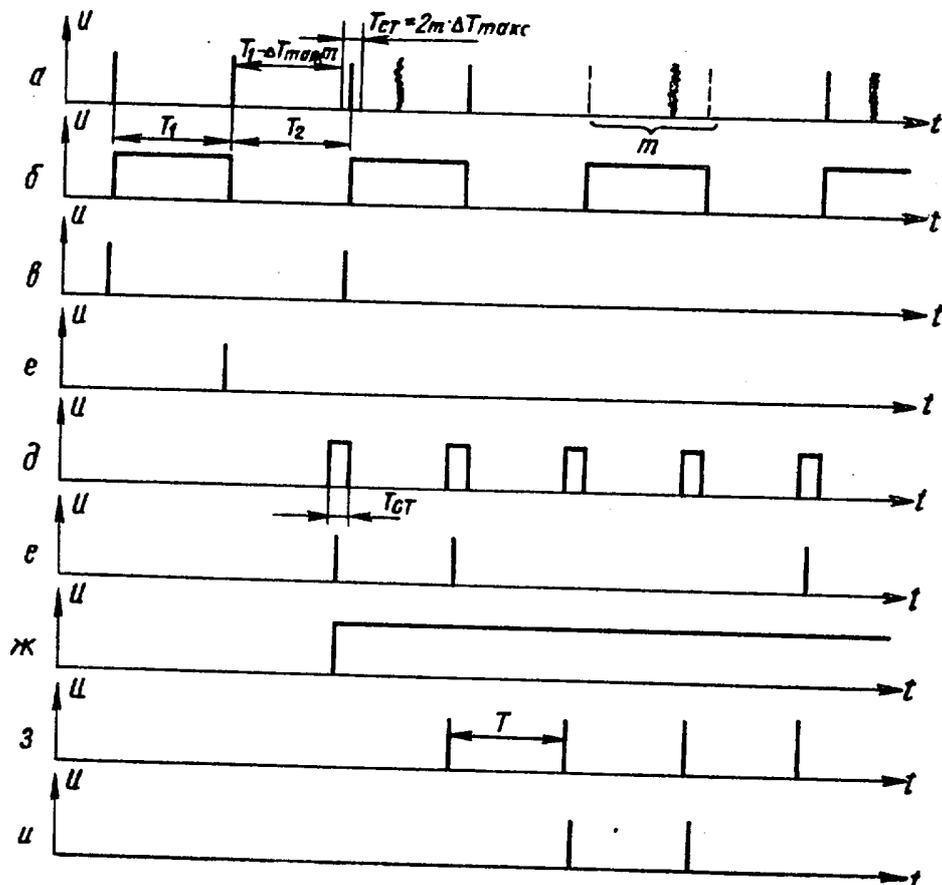
1. Устройство для обнаружения потока импульса, содержащее первый элемент И, первый вход которого соединен с входной шиной и первым входом второго элемента И, первый элемент ИЛИ, выход которого соединен с С-входом первого триггера, третий элемент И, четвертый элемент И, первый вход

которого соединен с прямым выходом первого триггера, второй триггер, третий триггер, инверсный выход которого соединен с вторым входом первого элемента И, пятый элемент И, выход которого соединен с выходной шиной, шестой элемент И, первый и второй счетчики импульсов, второй элемент ИЛИ, третий элемент ИЛИ, первый вход которого соединен с выходом переполнения третьего счетчика импульсов, счетный вход которого соединен с выходной шиной, а также генератор стробов, формирователь импульсов, генератор опорных импульсов и элемент НЕ, отличающемся тем, что, с целью повышения помехоустойчивости за счет исключения ложных срабатываний при поступлении на входную шину контролируемой импульсной последовательности, содержащей импульсы помехи, в него введены четвертый элемент ИЛИ и шина сброса, которая соединена с вторым входом третьего элемента ИЛИ, выход которого соединен с К-входами второго и третьего триггеров, причем инверсный выход второго триггера соединен с первым входом пятого элемента И, второй вход которого соединен с первым входом шестого элемента И и прямым выходом третьего триггера, а третий вход - с выходом формирователя импульсов и с С- и К-входами второго триггера, I-вход которого соединен с общей шиной, а S-вход через элемент НЕ - с входом сброса третьего счетчика импульсов, I- и С-входами третьего триггера и с выходом второго элемента И, второй вход которого соединен с входом формирователя импульсов и выходом генератора стробов, вход которого соединен с выходом второго элемента ИЛИ, первый и второй входы которого соединены с первыми выходами соответственно первого и второго счетчиков импульсов, вторые выходы которых соединены соответственно с первым и вторым входами четвертого элемента ИЛИ, выход которого соединен с вторым входом шестого элемента И, выход которого соединен с первым входом первого элемента ИЛИ, второй вход которого соединен с выходом первого элемента И, а выход - с вторым входом четвертого элемента И и первым входом третьего элемента И, причем прямой выход первого триггера

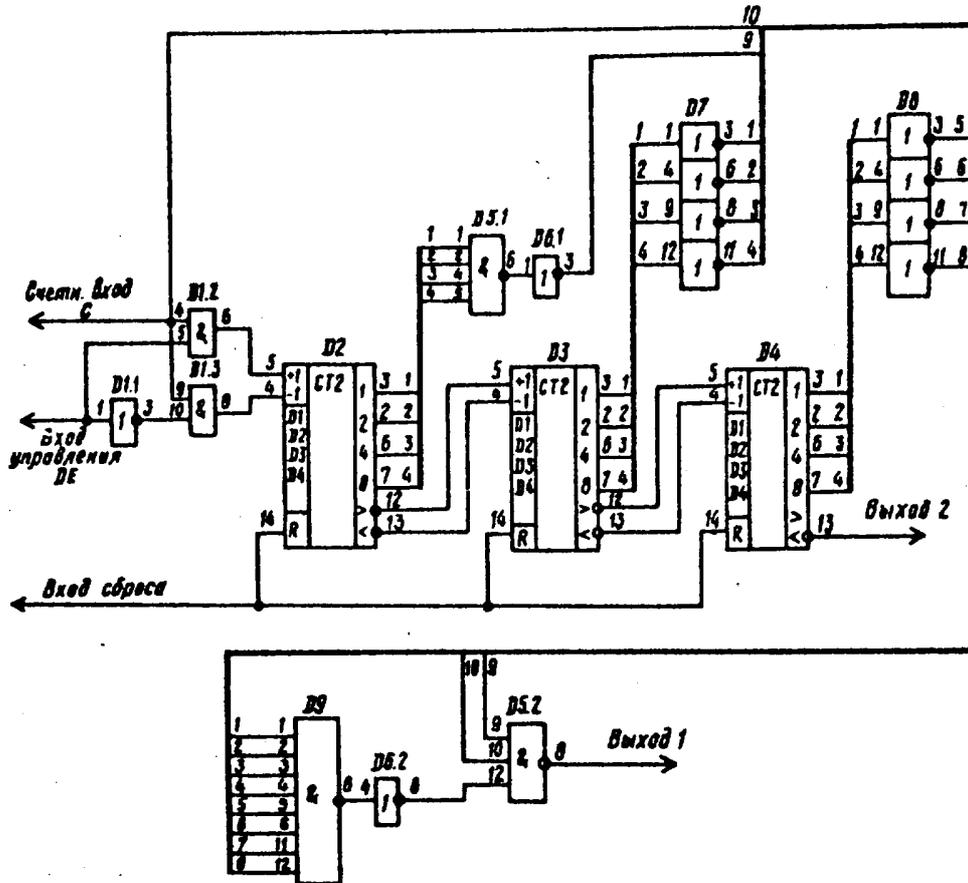
соединен с входом управления первого счетчика импульсов, а инверсный выход - с входом управления второго счетчика импульсов и вторым входом третьего элемента И, третий вход которого соединен с третьим входом четвертого элемента И и инверсным выходом третьего триггера, причем выход генератора опорных импульсов соединен со счетными входами первого и второго счетчиков импульсов, входы

сброса которых соединены с выходами соответственно третьего и четвертого элементов И, а К-вход третьего триггера соединен с общей шиной.

2. Устройство по п. 1, отличающееся тем, что генератор опорных импульсов выполнен управляемым, причем вход управления генератора опорных импульсов соединен с шиной управления.



Фиг. 2



Фиг. 3

Редактор И. Касарда Составитель Техред Л. Олейник Корректор С. Черни

Заказ 7242/54 Тираж 884 Подписное
 ВНИИПИ Государственного комитета по изобретениям и открытиям при ГКНТ СССР
 113035, Москва, Ж-35, Раушская наб., д. 4/5

Производственно-издательский комбинат "Патент", г. Ужгород, ул. Гагарина, 101