СОЮЗ СОВЕТСКИХ СОЦИАЛИСТИЧЕСКИХ РЕСПУБЛИК

(19) SU (11) 1672411 A1

(51)5 G 04 F 10/04

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ ПО ИЗОБРЕТЕНИЯМ И ОТКРЫТИЯМ ПРИ ГКНТ СССР

ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ

К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

[illegible]

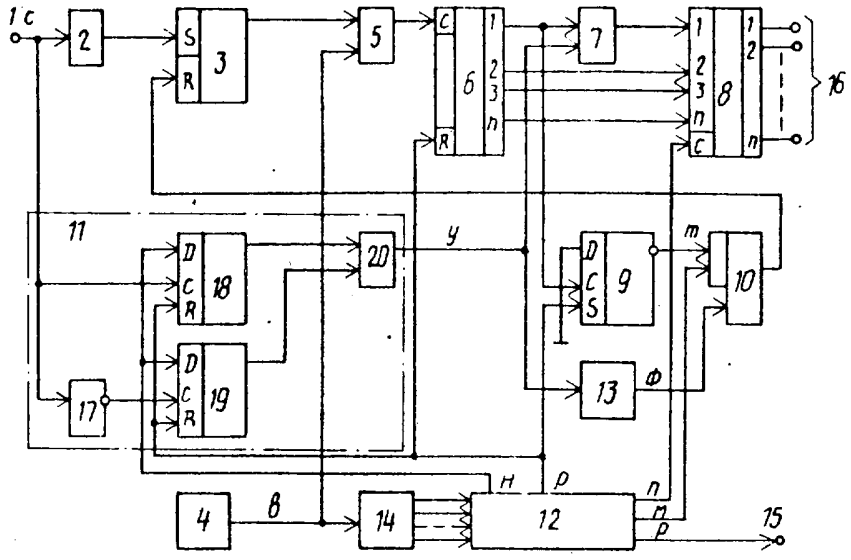
1

(21) 4615693/21
(22) 06.12.88
(46) 23.08.91. Бюл. № 31
(72) Н.Я.Сирык и Б.А.Челноков
(53) 681.11(088.8)
(56) Авторское свидетельство СССР
№ 842696, кл. G 04 F 10/04, 1979.

(54) ИЗМЕРИТЕЛЬ ВРЕМЕННЫХ ИНТЕРВАЛОВ

(57) Изобретение относится к измерительной технике и может использоваться в аналого-цифровых преобразователях информации. Цель изобретения – повышение точности и достоверности измерения временных интервалов и периода частотно-модулированных последовательностей импульсов. Устройство содержит вход 1, пороговый блок 2, RS-триггер 3, элемент И 5, генератор 4 импульсов, счетчик 6 импульсов, элемент ИЛИ 7, регистр 8, триггер 9. За счет введения новых элементов и блоков, элемента И-ИЛИ 10, блока 11 совпадения, блока 12 управления, формирователя 13 импульсов, делителя 14 частоты на два и образования новых связей цель изобретения достигается в результате исключения потери информации при совпадении границ измеряемых временных интервалов с импульсами последовательности тактовых импульсов. 3 з.п. ф-лы, 3 ил.

2



Фиг.1

(19) SU (11) 1672411 A1

Изобретение относится к измерительной технике и может быть использовано в аналого-цифровых преобразователях информации.

Цель изобретения – повышение точности и достоверности измерения случайных временных интервалов.

На фиг. 1 приведена функциональная схема измерителя временных интервалов; на фиг. 2 – схема устройства управления совместно с генератором счетных импульсов и делителем частоты; на фиг. 3 - временные диаграммы работы устройства измерителя временных интервалов.

Устройство содержит вход 1 устройства, пороговый блок 2, служащий для формирования старт-импульсов из переднего или заднего фронтов входного сигнала, RS-триггер 3, генератор 4 счетных импульсов, элемент И 5, счетчик 6 импульсов, первый элемент ИЛИ 7, буферный регистр 8, первый D-триггер 9, элемент И-ИЛИ 10, блок 11 совпадения, устройство 12 управления, формирователь 13 импульсов, делитель 14 частоты, шину 15, выходы 16 буферного регистра 8, причем вход 1 устройства последовательно соединен с пороговым блоком 2, RS-триггером 3, генератор 4 импульсов соединен с вторым входом первого элемента И 5, первым входом которого является выход RS-триггера 3, выход элемента И 5 является входом синхронизации счетчика 6 импульсов, первый выход которого является первым входом второго элемента ИЛИ 7, выход которого является первым входом регистра 8, первый выход счетчика 6 соединен с синхровходом триггера 9, информационный вход которого соединен с шиной логического "0", а инверсный выход является первым входом элемента И-ИЛИ 10, выход которого является входом сброса первого триггера 3, первый вход блока 11 совпадения соединен с входом устройства, с входом порогового блока, второй вход блока 11 совпадения является первым выходом устройства 12 управления, третий вход блока 11 совпадения соединен с входом сброса счетчика 6 импульсов, входом установки триггера 9 и является вторым выходом устройства 12 управления, выход блока 11 совпадения является вторым входом элемента ИЛИ 7 и входом формирователя 13 импульсов, выход которого является третьим входом элемента И-ИЛИ 10, второй вход которого является четвертым выходом устройства 12 управления, выход генератора 4 соединен с входом делителя 14 частоты на два, выходы которого соединены с соответствующими входами устройства 12 управления, пятый выход которого подключен к шине 15 измерителя, а выходы регистра 8 являются выходами 16 устройства.

Блок 11 совпадения состоит из инвертора 17, второго 18 и третьего 19 D-триггеров и элемента ИЛИ 20, служит для формирования импульсов переменной длительности при совпадении переднего или заднего фронта входного сигнала с так называемой "зоной неопределенности".

Генератор 4 счетных импульсов содержит задающий генератор 21, делитель 22 частоты на два, схему 23 совпадения.

Устройство 12 управления содержит элемент ИЛИ-НЕ 24, элемент И-НЕ 25, дешифратор 26, элемент И 27 и D-триггер 28.

Устройство работает следующим образом.

В исходном состоянии при отсутствии сигналов на входе 1 устройства RS-триггер 3, счетчик 6, второй 18 и третий 19 D-триггеры находятся в нулевом состоянии, а первый D-триггер 9 – в единичном состоянии. Уровень логического "0" на выходе RS-триггера 3 запрещает прохождение счетных импульсов (фиг. 3в) через элемент И 5 на счетный вход счетчика 6. Уровень логического "0" на выходе первого D-триггера 9 запрещает прохождение импульсов (фиг. 3м) через элемент И-ИЛИ 10 на вход установки нулевого состояния RS-триггера 3. Уровни логического "0" на выходах второго 18 и третьего 19 D-триггеров обеспечивают непосредственную передачу информации с первого выхода счетчика 6 через первый элемент ИЛИ 7 на первый вход буферного регистра 8, которая переписывается на его выходы 16 каждым импульсом с третьего выхода устройства 12 управления.

С приходом фронта входного сигнала в интервале между импульсами "зоны неопределенности" (например, передний фронт импульса на фиг. 3с) устройство работает как обычный измеритель интервалов времени, реализующий метод последовательного счета счетных импульсов в течение интервала, ограниченного старт- и стоп-импульсами. При этом с каждым фронтом входного сигнала пороговый блок 2 формирует импульс, переключающий RS-триггер 3 в единичное состояние. Уровень логической "1" на его выходе разрешает прохождение импульсов генератора 4 счетных импульсов через элемент И 5 на счетный вход счетчика. Первый же импульс, появившийся на первом выходе (младшего разряда) счетчика 6, переключает первый D-триггер 9. Уровень логической "1", появившийся на его выходе, разрешает прохождение основных импульсов сброса (фиг. 3м) с четвертого выхода устройства 12 управления через элемент И-

ИЛИ 10 на вход установки нулевого состояния RS-триггера 3. Первый же импульс (фиг. 3м), поступивший на вход установки нулевого состояния RS-триггера 3, устанавливает его в "0", что приводит к запиранию элемента И 5 и прекращению поступления счетных импульсов на счетный вход счетчика 6, после чего импульсы (фиг. 3п) переписывают информацию с выходов счетчика 6 в буферный регистр 8, а импульсы (фиг. 3р) с второго выхода устройства 12 управления сбрасывают в "0" счетчик 6 и устанавливают в единичное состояние первый D-триггер 9. Блок 11 совпадения при этом не работает, так как на D-входах второго 18 и третьего 19 D-триггеров в момент прихода фронта входного сигнала поддерживается уровень логического "0", снимаемый с первого выхода устройства 12 управления, поэтому на выходе второго элемента ИЛИ 20 установлено напряжение логического "0", не влияющее на передачу значения младшего разряда на первом выходе счетчика 6 через первый элемент ИЛИ к первому входу буферного регистра 8, и, кроме того, формирователь импульсов 13 не формирует дополнительных импульсов сброса. При каждом появлении фронта входного сигнала в интервале между импульсами "зоны неопределенности" (фиг. 3н) описанная процедура повторяется.

С приходом положительного или отрицательного фронта входного сигнала в некоторый момент времени, совпадающий с импульсом "зоны неопределенности" (фиг. 3н), например, задний фронт импульса на фиг. 3с, наряду со срабатыванием порогового блока 2 и RS-триггера 3 переключается либо второй D-триггер 18, либо третий D-триггер 19. Уровень логической "1", появившийся на одном из входов второго элемента ИЛИ 20, передается на его выход (фиг. 3т), откуда поступает на второй вход первого элемента ИЛИ 7 и на вход формирователя 13 импульсов и поддерживается до тех пор, пока появившийся на третьем выходе устройства 12 управления импульс (фиг. 3п) не перепишет логическую "1" с выхода первого элемента ИЛИ 7 в младший разряд буферного регистра 8, после чего импульс (фиг. 3р) установит счетчик 6 и второй 18 и третий 19 D-триггеры в нулевое состояние, а формирователь 13 импульсов сформирует короткий дополнительный импульс сброса (фиг. 3ф) по спаду импульса на его входе, который передастся через элемент И-ИЛИ 10 на вход установки нулевого состояния RS-триггера 3.

Таким образом, если фронт входного сигнала попадает в интервал времени, ограниченный "зоной неопределенности" (фиг. 3н), то обеспечивается запись логической "1" в младший разряд буферного регистра 8 независимо от состояния младшего разряда на первом выходе счетчика 6.

При появлении фронта входного сигнала одновременно с границей "зоны неопределенности" (фиг. 3н), либо в интервале между передней границей "зоны неопределенности" и основным импульсом сброса, на четвертом выходе устройства 12 управления (фиг. 3м) возможно появление сдвоенных импульсов сброса, основного и дополнительного (показано пунктиром на фиг. 3ф). Однако это не приводит к искажению информации на выходе буферного регистра 8, так как при этом происходит дублирование информации на его входе, т.е. счетчик 6 просчитывает только один счетный импульс (фиг. 3в), формируя на первом входе первого элемента ИЛИ 7 логическую "1", а на втором входе первого элемента ИЛИ 7 тоже формируется логическая "1" в результате срабатывания блока 11 совпадения.

Информация о сдвиге фронтов импульсов входного сигнала относительно положения тактовой последовательности импульсов, представленная в виде кода на выходах 16 буферного регистра 8, сохраняется неизменной в интервале между импульсами (фиг. 3п). В течение этого времени информация может быть использована для дальнейшей обработки или индикации. Синхронизация устройств – потребителей этой информации осуществляется тактовыми импульсами (фиг. 3п), снимаемыми с шины 15.

Таким образом, введение в измеритель временных интервалов блока совпадения, формирователя импульсов, элемента И-ИЛИ, делителя частоты и устройства управления позволяет повысить точность измерения случайных временных интервалов и периода частотно-модулированных последовательностей импульсов за счет исключения потери информации при совпадении границ измеряемых временных интервалов с импульсами последовательности тактовых импульсов. Величина остаточной ошибки измерения случайных временных интервалов определяется разрядностью используемого кода и не превышает одной единицы младшего разряда. При увеличении разрядности кода эта ошибка может быть сделана достаточно малой.

Формула изобретения

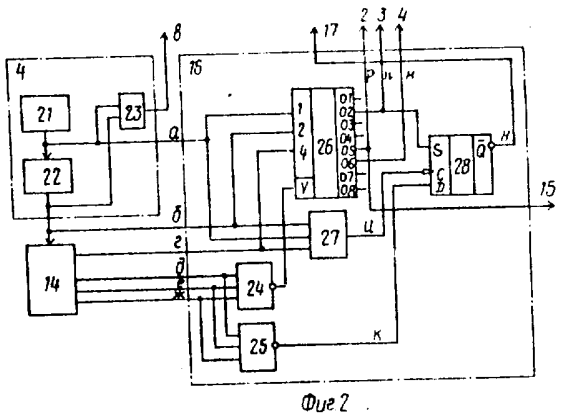
1. Измеритель временных интервалов, содержащий последовательно соединенные пороговый блок, RS-триггер, элемент И, счетчик импульсов, буферный регистр, входы которого от второго до n-го соединены с

выходами счетчика от второго до n-го, первый D-триггер, первый элемент ИЛИ и генератор счетных импульсов, выходом соединенный с вторым входом элемента И, отличающийся тем, что, с целью повышения точности и достоверности измерения временных интервалов, в него введены блок совпадения, формирователь импульсов, элемент И-ИЛИ, делитель частоты и устройство управления, причем, вход порогового блока соединен с первым входом блока совпадения, второй вход которого соединен с первым выходом устройства управления, второй выход которого подключен к третьему входу блока совпадения, входу "Сброс" счетчика импульсов, входу установки единичного состояния первого D-триггера, D-вход которого соединен с шиной логического нуля, а инверсный выход соединен с первым входом элемента И-ИЛИ, второй вход которого соединен с четвертым выходом устройства управления, третьим выходом подключенного к входу синхронизации буферного регистра, первый вход которого подключен к первому выходу счетчика импульсов и к входу синхронизации первого D-триггера через первый элемент ИЛИ, вторым входом соединенного с входом формирователя импульсов и с выходом блока совпадения, вход установки нулевого состояния RS-триггера подключен к выходу элемента И-ИЛИ, а выход генератора счетных импульсов подключен к входу делителя частоты, выходами соединенного с входами устройства управления.

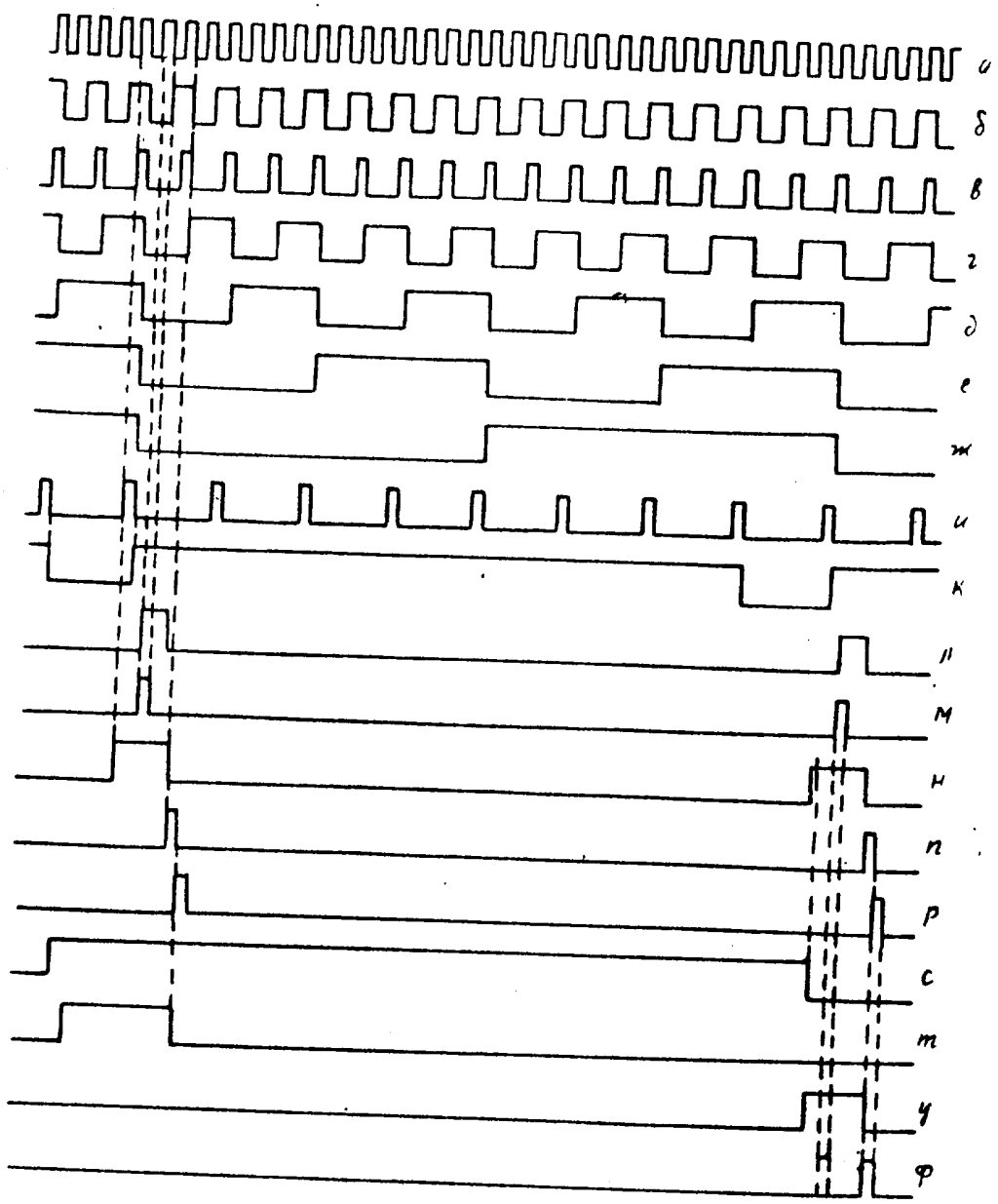
2. Измеритель по п. 1, отличающийся тем, что блок совпадения содержит инвертор, второй и третий D-триггеры, второй элемент ИЛИ, причем первый вход блока совпадения соединен с синхровходом второго D-триггера и с входом инвертора, выход которого является синхровходом третьего D-триггера, второй вход блока совпадения соединен с информационными входами второго и третьего D-триггеров соответственно, входы сброса которых объединены и являются третьим входом блока совпадения, а выходы второго и третьего D-триггеров являются соответственно первым и вторым входами второго элемента ИЛИ, выход которого является выходом блока совпадения.

3. Измеритель по п. 1, отличающийся тем, что генератор счетных импульсов содержит задающий генератор импульсов, делитель частоты на два и схему совпадения, причем выход задающего генератора импульсов соединен с входом делителя частоты на два и первым входом схемы совпадения и вторым входом подключенной к выходу делителя частоты на два

4. Измеритель по п. 1, отличающийся тем, что блок управления содержит элемент ИЛИ-НЕ, элемент И-НЕ, дешифратор "Три на восемь" со стробированием, элемент И и D-триггер, причем первые входы дешифратора и элемент И соединены со входом делителя частоты на два генератора счетных импульсов, выходом подключенного к вторым входам дешифратора и элемента И, третьи выходы которых подключены к выходу младшего разряда делителя частоты, выходы старших разрядов которого подключены параллельно к входам элемента И-НЕ и к входам элемента ИЛИ-НЕ, выходов соединенного с входом стробирования дешифратора, второй выход которого соединен с входом установки единичного состояния D-триггера, входом синхронизации соединенного с выходом элемента И, и информационным входом подключенного к выходу элемента И-НЕ, причем инверсный выход D-триггера, пятый, второй и шестой выходы дешифратора являются соответственно вторым, третьим и четвертым выходами устройства управления.



Фиг 2



Фиг. 3

Составитель С.Кротова
Редактор А.Козориз Техред М.Моргентал Корректор Т.Пожо

Заказ 2839 Тираж 259 Подписное
ВНИИПИ Государственного комитета по изобретениям и открытиям при ГКНТ СССР
113035, Москва, Ж-35, Раушская наб., 4/5

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