



СОЮЗ СОВЕТСКИХ
СОЦИАЛИСТИЧЕСКИХ
РЕСПУБЛИК

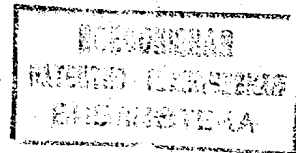
(19) **SU** (11) **1052097**

A1

(51)4 G 04 F 10/04

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ
ПО ИЗОБРЕТЕНИЯМ И ОТКРЫТИЯМ
ПРИ ГИИТ СССР

ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ



(21) 3422944/18-21

(22) 09.04.82

(46) 15.12.89. Бюл. № 46

(72) В.Г. Деменков и В.С. Нестеренко

(53) 681.325.3(088.8)

(54)(57) ИЗМЕРИТЕЛЬ ВРЕМЕННЫХ ИНТЕРВАЛОВ, содержащий генератор, выход которого соединен с первым входом первого элемента И, второй вход которого подключен к выходу триггера управления и к первому входу блока временной трансформации, первый и второй выходы которого соединены с первым и вторым входами соответственно блока задания коэффициента трансформации, выход которого соединен с первым входом триггера управления, основной адресный счетчик, второй вход триггера управления соединен с вторым входом блока временной трансформации, отличающийся тем, что, с целью повышения точности измерений путем повышения стабильности временного разрешения измерителя при больших значениях коэффициента трансформации и устранения влияния дрейфа временно-го порога, в него введены блок управления, два блока селекции, регулируемый элемент задержки, второй и третий элементы И, дополнительный адресный счетчик, блок коммутаторов и элемент

задержки, причем первый выход блока управления соединен с первыми входами первого и второго блоков селекции, вторые входы которых подключены к входам "Старт" и "Стоп" измерителя соответственно, выход первого блока селекции соединен с вторым входом блока временной трансформации, к третьему входу которого через регулируемый элемент задержки подключен выход второго блока селекции, второй выход блока управления подключен к первому входу второго элемента И и установочному входу дополнительного адресного счетчика, счетный вход которого соединен с выходом второго элемента И, второй вход которого соединен с выходом первого элемента И и первым входом третьего элемента И, второй вход которого подключен к третьему выходу блока управления, а выход - к счетному входу основного адресного счетчика, установочные входы которого подключены к соответствующим выходам блока коммутаторов, входы которого подключены к соответствующим выходам дополнительного адресного счетчика, выход блока задания коэффициента трансформации через элемент задержки подключен к управляющему входу блока коммутаторов, выход триггера управления соединен с входом блока управления.

Изобретение относится к измерительной технике, а конкретно к измерительным устройствам ядерного приборостроения, и предназначено для измере-

ния и кодирования временных интервалов наносекундного диапазона в ядерно-физических экспериментах.

(19) **SU** (11) **1052097** **A1**

Наиболее близким по технической сущности к данному изобретению является измеритель временных интервалов, содержащий генератор, выход которого соединен с первым входом первого элемента И, второй вход которого подклю- 5 чен к выходу триггера управления и к первому входу блока временной трансформации, первый и второй выходы которого соединены с первым и вторым входами соответственно блока задания коэффициента трансформации, выход которого соединен с первым входом триггера управления, основной адресный 10 счетчик, второй вход триггера управления соединен с вторым входом блока временной трансформации.

К недостаткам этого измерителя временных интервалов можно отнести 20 трудность и сложность обеспечения стабильности регистрируемых временных спектров и положения в них временных пиков при больших коэффициентах трансформации, что приводит к снижению 25 точности измерений.

Целью изобретения является повышение точности измерений путем повышения стабильности временного разрешения измерителя при больших значениях 30 коэффициента трансформации и устранения влияния дрейфа временного порога.

Поставленная цель достигается тем, что в известный измеритель временных интервалов, содержащий генератор, вы- 35 ход которого соединен с первым входом первого элемента И, второй вход которого подключен к выходу триггера управления и к первому входу блока временной трансформации, первый и вто- 40 рой выходы которого соединены с первым и вторым входами соответственно блока задания коэффициента трансформации, выход которого соединен с первым входом триггера управления, основной 45 адресный счетчик, второй вход триггера управления соединен с вторым входом блока временной трансформации, введены блок управления, два блока селекции, регулируемый элемент задерж- 50 ки, второй и третий элементы И, дополнительный адресный счетчик, блок коммутаторов и элемент задержки, причем первый выход блока управления соединен с первыми входами первого и второ- 55 го блоков селекции, вторые входы которых подключены к входам "Старт" и "Стоп" измерителя соответственно, выход первого блока селекции соединен

с вторым входом блока временной трансформации, к третьему входу которого через регулируемый элемент задержки подключен выход второго блока селекции, второй выход блока управления 5 подключен к первому входу второго элемента И и установочному входу дополнительного адресного счетчика, счетный вход которого соединен с выходом второго элемента И, второй вход которого соединен с выходом первого 10 элемента И и первым входом третьего элемента И, второй вход которого подключен к третьему выходу блока управления, а выход - к счетному входу основного адресного счетчика, установочные входы которого подключены к 15 соответствующим выходам блока коммутаторов, входы которого подключены к соответствующим выходам дополнительного адресного счетчика, выход блока задания коэффициента трансформации через элемент задержки подключен к управ- 20 ляющему входу блока коммутаторов, выход триггера управления соединен с входом блока управления.

Такое схемное решение позволяет повысить стабильность временного разрешения при больших значениях коэф- 30 фициента трансформации и устранить влияние дрейфа временного порога блока временной трансформации, так как информация о флуктуациях и дрейфе порогов формирующих и преобразующих устройств измерителя в виде кода записывается и периодически обновляется в 35 дополнительном адресном счетчике с помощью устройства управления. Перед каждым измерением эта информация с помощью блока коммутаторов переписывается в основной адресный счетчик в 40 виде обратного кода, что позволяет в процессе измерения временного интервала автоматически вычитать флуктуирующие и дрейфующие временные добавки, вносимые формирующими и преобразу- 45 ющими устройствами измерителя, и получать правильный код измеряемого временного интервала.

На чертеже изображена блок-схема измерителя временных интервалов.

Измеритель содержит генератор 1, элемент И 2, основной адресный счетчик 3, триггер 4 управления, блок 5 временной трансформации, включающий элементы ИЛИ 6 и 7 и преобразователи 8 и 9 временных интервалов, блок 10 задания коэффициента трансформации,

который содержит элемент ИЛИ 11 и счетчик 12, блок 13 управления, блоки 14 и 15 селекции, регулируемый элемент 16 задержки, два элемента И 17 и 18, дополнительный адресный счетчик 19, блок 20 коммутаторов и элемент 21 задержки.

Элемент И 2 выполняет функцию основного клапана, пропускающего импульсы генератора 1, при взведенном триггере 4 управления, либо на основной адресный счетчик 3, либо на дополнительный адресный счетчик 19, в зависимости от поступающих с блока 13 управления уровней на элементы И 17 и 18. Блок 5 временной трансформации увеличивает входной временной интервал в определенное число раз. Это число, называемое коэффициентом трансформации, устанавливается с помощью блока 10 задания коэффициента трансформации, блок 13 управления периодически обновляет информацию о временном пороге измерителя в виде кода в дополнительном адресном счетчике 19. Частота обновления этой информации определяется скоростью дрейфа временного порога измерителя и зависит от коэффициента трансформации, с увеличением его значения частота обновления информации о величине временного порога увеличивается. Блоки 14 и 15 селекции идентифицируют сигнал, поступивший от блока 13 управления, выделяют его и подают на входы блока 5 временной трансформации. Регулируемый элемент 16 задержки осуществляет задержку сигнала на входе "Стоп" блока 5 временной трансформации на необходимую величину, в целях достижения оптимальной длительности цикла получения информации о величине временного порога измерителя, в виде кода, в зависимости от величины коэффициента трансформации. Дополнительный адресный счетчик 19 хранит информацию о величине временного порога измерителя. Блок 20 коммутаторов обеспечивает установку основного адресного счетчика 3 в обратном коде относительно кода, храняемого в дополнительном адресном счетчике 19. Элемент 21 задержки служит для задержки сигнала установки триггеров основного адресного счетчика 3 на длительность, необходимую для съема информации с основного адресного счетчика 3 в систему регистрации (на чертеже не показана).

Измеритель временных интервалов работает следующим образом.

При включении измерителя временных интервалов блок 13 управления блокирует элемент И 18, устанавливает триггер 4 дополнительного адресного счетчика 19 в исходное состояние, снимает блокировку с элемента И 17 и подает уровень на блоки 14, 15 селекции, который блокирует другие их входы. Сигнал с выхода блока 14 селекции, выделенный из поступившего уровня, взводит триггер 4 управления, который подает разрешающий уровень на элемент И 2, и импульсы генератора 1 через элемент И 17 поступают на дополнительный адресный счетчик 19. Уровень с триггера 4 управления поступает на третий вход блока 5 временной трансформации и снимает блокировку с преобразователей 8 и 9. Сигнал с выхода блока 14 селекции поступает также на первый вход блока 5 временной трансформации. Сигнал с выхода другого блока 15 селекции, выделенный из поступившего уровня блока 13 управления, через регулируемый элемент 16 задержки поступает на второй вход блока 5 временной трансформации. Временный интервал, заключенный между сигналами, поступившими по первому и второму входам блока 5 временной трансформации, удваивается преобразователем 8. Сигнал с первого выхода преобразователя 8, соответствующий концу входного временного интервала, поступает на первый вход второго преобразователя 9 и через элемент ИЛИ 11, вход которого является одним из входов блока 10 задания коэффициента трансформации, поступает на счетчик 12 и регистрируется в нем. Сигнал с второго выхода преобразователя 8 поступает на второй вход второго преобразователя 9. Временный интервал, заключенный между входными сигналами преобразователя 9, равен временному интервалу, заключенному между сигналами "Старт" и "Стоп", и удваивается в этом преобразователе. Сигнал с первого выхода второго преобразователя 9, соответствующий концу временного интервала, поступившего на его входы, подается через элемент ИЛИ 11 на счетчик 12 и регистрируется в нем.

Сигнал с первого выхода второго преобразователя 9 поступает также на другой вход элемента ИЛИ 6. Сигнал со

со второго выхода преобразователя 9 поступает на вход элемента ИЛИ 7. Сигналы с выходов элементов ИЛИ 6 и 7 поступают на входы преобразователя 8. Временной интервал, заключенный между этими входными сигналами преобразователя 8, опять равен входному временному интервалу, заключенному между сигналами "Старт" и "Стоп". Преобразователь снова удваивает этот временной интервал, и сигнал с выхода преобразователя 8 через элемент ИЛИ 11 поступает на счетчик 12 блока 10 задания коэффициента трансформации и на вход преобразователя 9. На другой вход этого преобразователя 9 поступает сигнал с второго выхода преобразователя 8. Последовательная работа двух преобразователей временных интервалов с коэффициентом преобразования, равным двум, будет продолжаться до тех пор, пока не заполнится счетчик 12. При заполнении этого счетчика сигнал с его выхода возвращает триггер 4 управления в исходное состояние, блокируя тем самым преобразователи 8 и 9 и снимая разрешающий уровень с элемента И 2, прекращая поступление импульсов генератора 1 через элемент И 17 на дополнительный адресный счетчик 19. Сигнал с выхода блока 10 задания коэффициента трансформации через элемент 21 задержки поступает на блок 20 коммутаторов и через него переносит информацию из дополнительного адресного счетчика 19 в основной адресный счетчик 3 в виде дополнительного кода. Таким образом, информация о временном пороге измерителя временных интервалов занесена в основной адресный счетчик 3 в виде дополнительного кода.

Блок 13 управления заканчивает инициирование необходимых сигналов, блокирует элемент И 17, снимает блокировку с элемента И 18 и входов блока 14 и 15 селекции, соединенных соответственно с шиной "Старт" и шиной "Стоп".

Сигнал "Старт", поступивший на вход измерителя и появившийся на выходе блока 14 селекции, взводит триггер 4 управления, который подает разрешающий уровень на элемент И 2. Импульсы с генератора 1 поступают теперь через элементы 2 и 18 на основной адресный счетчик 3. Сигнал с выхода блока 14 селекции поступает так-

же на вход блока 5 временной трансформации, который по его третьему входу деблокирован уровнем с триггера 4 управления.

Сигнал "Стоп", прошедший на вход блока 15 селекции, с его выхода через регулируемый элемент 16 задержки, поступает на вход блока 5 временной трансформации, который в совокупности с блоком 10 задания коэффициента трансформации работает таким же образом, как описано.

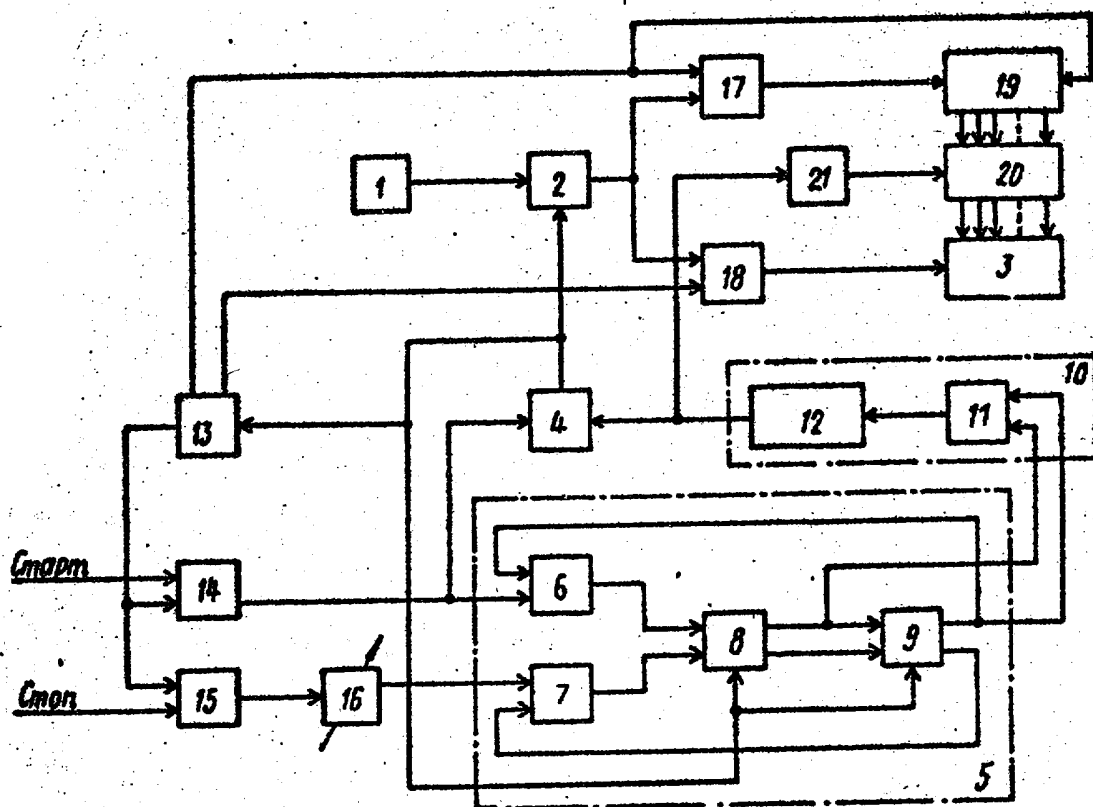
При заполнении счетчика 12 в блоке 10 задания коэффициента трансформации сигнал с его выхода возвращает триггер 4 управления в исходное состояние, блокируя при этом в блоке 5 временной трансформации преобразователи 8 и 9 и снимая разрешающий уровень с элемента И 2, прекращая поступление импульсов генератора 1 через элемент И 18 на основной адресный счетчик 3.

Особенность работы адресного счетчика 3 заключается в том, что в нем в дополнительном коде хранилась информация о временном пороге измерителя. По мере поступления импульсов с генератора 1 счетчик заполняется и информация о временном пороге измерителя, записанная в нем, уменьшается и при полном заполнении счетчика информация о временном пороге в счетчике равняется нулю и далее в счетчик записывается информация о временном интервале, заключенном между сигналами "Старт" и "Стоп". Таким образом, путем досчета импульсов генератора 1 до переполнения адресного счетчика 3 в нем осуществляется цифровое вычитание временного порога измерителя временных интервалов.

Сигнал с выхода блока 10 задания коэффициента трансформации через элемент 21 задержки поступает на блок 20 коммутаторов и через него вновь переписывает информацию из дополнительного адресного счетчика 19 в основной адресный счетчик 3 в виде дополнительного кода. Измеритель временных интервалов опять готов для приема сигналов "Старт" и "Стоп". Спустя некоторое время, если триггер 4 управления находится в исходном состоянии или по возвращении его в исходное состояние, блок 13 управления вновь иницирует необходимые сигналы получения информации о временном по-

устраняется влияние нестабильностей и дрейфа, связанных с изменением порогов формирующих и преобразующих узлов измерителя. Периодическое обновление информации о временном пороге измерителя в его дополнительном адресном счетчике и постоянное вычитание этой информации в циклах измерения из основного адресного счетчика в цифровом виде обеспечивает высокие метрологические параметры измерителя временных интервалов.

Использование в измерителе временных интервалов дополнительных элементов и связей между ними позволяет обеспечить долговременную, независимую от изменения температуры, стабильность временных спектров, положение в них временных пиков и высокое временное разрешение при большом коэффициенте трансформации, так как



Техред Л. Сердюкова Корректор Н. Король

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