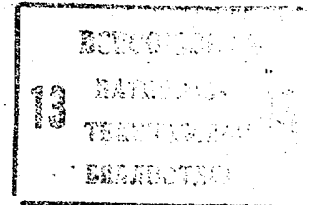




ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ СССР  
ПО ДЕЛАМ ИЗОБРЕТЕНИЙ И ОТКРЫТИЙ

# ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

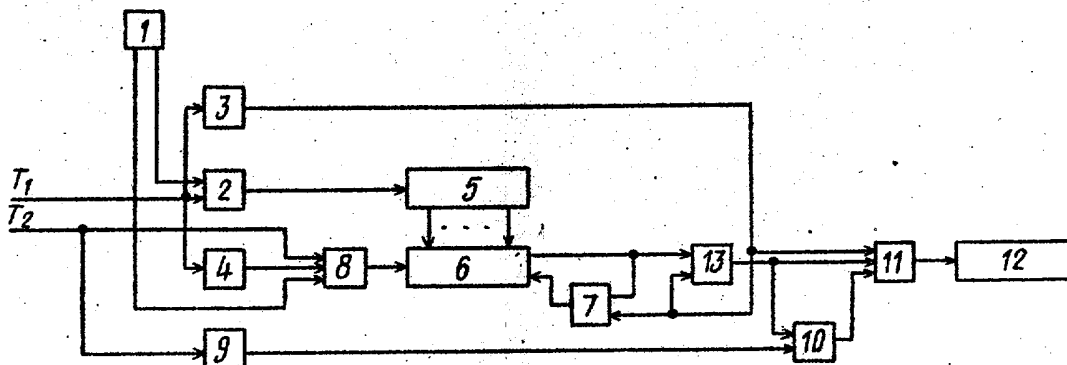


(21) 3440105/18-24  
(22) 18.05.82  
(46) 15.10.83. Бюл. № 38  
(72) В. Н. Попов, В. Н. Лебедев  
и В. А. Артюхин  
(71) Пензенский политехнический  
институт  
(53) 681.335 (088.8)

(56) 1. Авторское свидетельство СССР  
№ 698006, кл. G 06 G 7/16, 1978.  
2. Авторское свидетельство СССР  
по заявке № 3319052/24,  
кл. G 06 G 7/16, 1981.  
3. Авторское свидетельство СССР  
по заявке № 3250552/24,  
кл. G 06 G 7/16, 1981 (прототип).

(54)(57) УСТРОЙСТВО ДЛЯ ВЫЧИСЛЕНИЯ ОТНОШЕНИЯ ВРЕМЕННЫХ ИНТЕРВАЛОВ, содержащее генератор опорной частоты, подключенный первым выходом к первому входу первого элемента И, соединенного вторым входом с первым входом устройства, входом первого одновибратора и с входом элемента НЕ, а выходом — с входом первого счетчика,

подключенного выходами разрядов к установочным входам второго счетчика, соединенного входом управления установкой кода с выходом первого элемента ИЛИ, а счетным входом — с выходом второго элемента И, подключенного первым входом к выходу элемента НЕ, а вторым входом — ко второму входу устройства и к входу второго одновибратора, выход которого соединен с первым входом третьего элемента И, подключенного выходом к первому входу второго элемента ИЛИ, соединенного выходом с входом счетчика результата, вторым входом — с выходом триггера, а третьим входом — с выходом первого одновибратора, установочным входом триггера и с первым входом первого элемента ИЛИ, отличающееся тем, что, с целью упрощения устройства, второй выход генератора опорной частоты подключен к третьему входу второго элемента И, а выход второго счетчика соединен со вторым входом первого элемента ИЛИ и со счетным входом триггера, выход которого подключен ко второму входу третьего элемента И.



(19) SU (11) 1048487 A

Изобретение относится к автоматике и вычислительной технике, в частности к устройствам для вычисления в цифровой форме отношения временных интервалов.

Известно устройство для вычисления отношения временных интервалов, содержащее генератор импульсов, элементы И, ИЛИ и НЕ, одновибратор, счетчики и блок сравнения кодов [1].

Известно также устройство для вычисления отношения временных интервалов, содержащее генератор импульсов, триггер, формирователь импульсов, элементы И и ИЛИ, одновибратор, счетчики и блок сравнения кодов [2].

Недостатком этих устройств является пониженная точность вычисления из-за наличия ошибки округления результата, максимальное значение которой равно величине делителя.

Наиболее близким к предлагаемому является устройство для вычисления отношения временных интервалов, содержащее генератор опорной частоты, подключенный первым выходом к первому входу первого элемента И, соединенного вторым входом с первым входом устройства, входом первого одновибратора и с входом элемента НЕ, а выходом — с входом первого счетчика, подключенного выходами разрядов к установочным входам второго счетчика, соединенного входом управления установкой кода с выходом первого элемента ИЛИ, а счетным входом — с выходом второго элемента И, подключенного первым входом к выходу элемента НЕ, а вторым входом — к второму входу устройства и к входу второго одновибратора, выход которого соединен с первым входом третьего элемента И, подключенного выходом к первому входу второго элемента ИЛИ, соединенного выходом с входом счетчика результата, вторым входом с выходом триггера, а первым входом — с выходом первого одновибратора, установочным входом триггера и с первым входом первого элемента ИЛИ, подключенного вторым входом к выходу переполнения третьего счетчика, соединенного счетным входом с выходом второго элемента И, а выходами разрядов — с первой группой входов блока сравнения кодов, подключенного второй группой входов к выходам разрядов второго счетчика, а выходом — к счетному входу триггера, соединенного вторым выходом со вторым входом треть-

его элемента И, причем третий вход второго элемента И подключен к первому выходу генератора опорной частоты [3].

Недостатком прототипа является конструктивная сложность.

Цель изобретения — упрощение устройства.

Поставленная цель достигается тем, что в устройстве для вычисления отношения временных интервалов, содержащем генератор опорной частоты, подключенный первым выходом к первому входу первого элемента И, соединенного вторым входом с первым входом устройства, входом первого одновибратора и с входом элемента НЕ, а выходом — с входом первого счетчика, подключенного выходами разрядов к установочным входам второго счетчика, соединенного входом управления установкой кода с выходом первого элемента ИЛИ, а счетным входом — с выходом второго элемента И, подключенного первым входом к выходу элемента НЕ, а вторым входом — ко второму входу устройства и к входу второго одновибратора, выход которого соединен с первым входом третьего элемента И, подключенного выходом к первому входу второго элемента ИЛИ, соединенного выходом с входом счетчика результата, вторым входом — с выходом триггера, а третьим входом — с выходом первого одновибратора, установочным входом триггера и с первым входом первого элемента ИЛИ, второй выход генератора опорной частоты подключен к третьему входу второго элемента И, а выход второго счетчика соединен со вторым входом первого элемента ИЛИ и со счетным входом триггера, выход которого подключен ко второму входу третьего элемента И.

На чертеже изображена блок-схема устройства для вычисления отношения временных интервалов.

Устройство содержит генератор 1 опорной частоты, подключенный первым выходом к первому входу первого элемента И 2, соединенного вторым входом с первым входом устройства, входом первого одновибратора 3 и с входом элемента НЕ 4, а выходом — с входом первого счетчика 5. Выходы разрядов счетчика 5 подключены к установочным входам второго счетчика 6, соединенного входом управления установкой кода с выходом первого элемента ИЛИ 7, а счетным входом — с выходом второго элемента И 8. Элемент И 8 подключен первым входом

к выходу элемента НЕ 4, а вторым входом — к второму входу устройства и к входу второго одновибратора 9, выход которого соединен с первым входом третьего элемента И 10. Элемент И 10 подключен выходом к первому входу второго элемента ИЛИ 11, соединенного выходом с входом счетчика 12 результата, вторым входом — с выходом триггера 13, а третьим входом — с выходом одновибратора 3, установочным входом триггера 13 и с первым входом элемента ИЛИ 7. Элемент ИЛИ 7 подключен вторым входом к выходу счетчика 6 и к счетному входу триггера 13, выход которого соединен со вторым входом элемента И 10. Второй выход генератора 1 опорной частоты подключен к третьему входу элемента И 8.

Устройство работает следующим образом.

На первый и второй входы устройства подаются импульсы с длительностями, соответствующими временным интервалам  $T_1$  и  $T_2$ , отношение которых требуется вычислить. За первый временной интервал  $T_1$  на счетчик 5 через элемент И 2 поступают импульсы опорной частоты  $f_0$  с первого выхода генератора 1. В момент времени окончания первого временного интервала в счетчике 5 фиксируется код  $N = T_1 \cdot f_0$ . В течение времени заполнения счетчика 5 элемент И 8 закрыт запрещающим сигналом с выхода элемента НЕ 4.

В момент времени окончания первого временного интервала  $T_1$  одновибратор 3 формирует короткий импульс, который через элемент ИЛИ 11 заносится в счетчик 12 результата (это означает, что во временной интервал  $T_2$  "уложился" ровно один временной интервал  $T_1$ ) и одновременно с этим поступает на установочный вход триггера 13 и через элемент ИЛИ 7 поступает на управляющий вход счетчика 6. При этом триггер 13 устанавливается в начальное состояние, а в счетчик 6 переписывается в дополнительном коде содержимое счетчика 5. Элемент И 8 отпирается, так как на выходе элемента НЕ 4 после окончания интервала  $T_1$  формируется высокий потенциал, и

импульсы частоты  $2f_0$  со второго выхода генератора 1 через элемент И 8 поступают на счетный вход счетчика 6. Содержимое счетчика 6 увеличивается до его переполнения. В момент переполнения импульс с выхода счетчика 6 взводит триггер 13, который работает в качестве делителя на два, а также через элемент ИЛИ 7 поступает на управляющий вход счетчика 6, при этом кодовый эквивалент периода  $T_1$  переписывается из счетчика 5 в счетчик 6. Импульсы со второго выхода генератора 1 продолжают поступать на счетный вход счетчика 6. В момент следующего переполнения счетчика 6 на выходе триггера 13 формируется импульс, который через элемент ИЛИ 11 заносится в счетчик 12 результата и т.д. Четные импульсы, формируемые на выходе счетчика 6, соответствуют моментам развертки периода  $T_1$  (делителя) на периоде (делимом). Нечетные импульсы соответствуют моментам развертки половины периода  $T_1$ .

Процесс вычисления заканчивается в момент времени, соответствующий окончанию временного интервала  $T_2$ . Триггер 13 при этом находится в одном из двух возможных состояний. Если последний импульс с выхода счетчика 6 нечетный, то элемент И 10 открывается разрешающим сигналом с выхода триггера 13. Импульс, формируемый одновибратором 9 в момент окончания временного интервала  $T_2$ , через открытый элемент И 10 и элемент ИЛИ 11 заносится в счетчик 12 результата. Если последний импульс с выхода счетчика 6 четный, то триггер 13 закрывает элемент И 10 и импульс с выхода одновибратора 9 не проходит в счетчик 12 результата.

Таким образом, предлагаемое устройство аналогично прототипу, обеспечивает при вычислении округление результата до ближайшего целого значения отношения  $T_2/T_1$ . Погрешность округления по абсолютной величине не превышает величины 0,5. При этом аппаратные затраты, по сравнению с прототипом, значительно сокращаются, следовательно, повышается надежность работы устройства.