Союз Советских Социалистических Республик

Государственный комитет СССР по делам изобретений и открытий

ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ

К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

(11) 957109

(61) Дополнительное к авт. свид-ву № 667896

(22) Заявлено 24.03.80 (21) 2898390/18-10

(51) М. Кл.[3] G 01 P 3/56

с присоединением заявки № –

(23) Приоритет –

Опубликовано 07.09.82. Бюллетень № 33

Дата опубликования описания 07.09.82

(53) УДК 621.317.39:531.7 (088.8)

ВСЕСОЮЗНАЯ ПАТЕНТНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БИБЛИОТЕКА

(72) Автор изобретения Б. А. Фурман

(71) Заявитель Харьковский ордена Ленина политехнический институт им. В. И. Ленина

(54) УСТРОЙСТВО ДЛЯ ИЗМЕРЕНИЯ ОТНОСИТЕЛЬНЫХ ЗНАЧЕНИЙ РАЗНОСТИ СКОРОСТЕЙ

1

Изобретение относится к цифровой технике измерений параметров движения и может быть использовано для измерения относительных значений разности скоростей вращения или перемещения рабочих органов машин и механизмов.

По основному авт. св. № 667896 известно устройство измерения относительных значений разности скоростей, содержащее импульсные тахометры, блок временных интервалов, генератор эталонной частоты управляемый синтезатор частот, трехвходовую схему И для стробирования тактовых импульсов, блок промежуточной памяти, блок сравнения и управления переносом информации и выходное отсчетное устройство, причем блок временных интервалов состоит из двух триггерных формирователей, в каждый из которых входит DT-триггер и RS-триггер, инверсные выходы DT-триггеров связаны с управляющими входами трехвходовой схемы И [1].

2

Известному устройству присущ тот недостаток, что в случае, когда промежуток следования двух соседних импульсов одного канала укладывается внутри промежутка следования двух соседних импульсов другого канала, схема измерения работает ошибочно. Последнее определяется тем, что трехвходовая схема И, управляемая с инверсных выходов DT-триггеров блока временных интервалов не в состоянии в этом случае различить состояние "0" одного из указанных триггеров, связанное с возвратом из состояния "1" после прихода второго счетного импульса на первом этапе измерения и состояние "0", связанное с тем, что на этом этапе на счетный вход триггера вообще не поступают входные импульсы.

Цель изобретения – повышение точности измерения.

Для достижения цели в устройство введены два дополнительных управляющих входа у схемы И, предназначенной для стробирования тактовых импульсов, при-

чем указанные входы связаны с единичными выходами RS-триггеров блока временных интервалов.

На фиг. 1 представлена схема устройства; на фиг. 2 – временные диаграммы управления работой схемы стробирования тактовых импульсов известного и предлагаемого устройств.

Устройство содержит импульсные тахометры 1 и 2, блок 3 временных интервалов, генератор 4 эталонной частоты, управляемый синтезатор 5 частот, схему И 6 для стробирования тактовых импульсов, блок 7 промежуточной памяти, блок 8 сравнения и управления перекосом информации и выходное отсчетное устройство 9.

Блок временных интервалов состоит из двух каналов, каждый из которых содержит DT-триггер 10(11), тактирующий вход которого связан с выходом импульсного тахометра 1(2), двухвходовую схему И 12(13) и RS-триггер 14(15), соединенные так, что единичный выход триггера 10(11) включен на вход схемы И 12(13), второй вход которой связан с генератором 4, а выход – с входом блока 7 промежуточной памяти и входом установки единицы триггера 14(15), инверсный выход которого связан с D – входом триггера 10(11), инверсные выходы триггеров 10 и 11 связаны с первым и вторым входами трехвходовой схемы И 6, третий вход которой связан с выходом управляемого синтезатора 5 частот, а четвертый и пятый входы – с единичными выходами RS-триггеров 14 и 15.

Блок 7 промежуточной памяти состоит из двух одинаковых счетчиков 16 и 17, каждый из которых имеет по два входа, первые из которых связаны с выходами схем И 12 и 13 соответственно, а оба вторых входа связаны с выходом схемы И 6.

Блок 8 сравнения и управления переносом информации состоит из RS-триггеров 18 и 19, трехвходовых схем И 20, 21, 22 и двухвходовой схемы ИЛИ 23, причем входы установки единицы триггеров 18 и 19 связаны с выходами счетчиков 16 и 17, единичный выход триггера 18 связан с первыми входами схем И 20 и 22, нулевой его выход – с первым входом схемы И 21, единичный выход триггера 19 – с вторыми входами схем И 21 и 22, нулевой его выход – с вторым входом схемы И 20. Третьи входы схем И 20, 21 и 22 подключены к выходу генератора 4, выходы схем И 20 и 21 прямо и через схему ИЛИ 23 связаны с выходным отсчетным устройством 9, а выход схемы И 22 включен на шину 24 сброса.

Принцип действия схемы измерения основан на сравнении чисел импульсов генератора 4 эталонной частоты, проходящих за интервалы, равные периодам следования импульсов тахометров 1 и 2.

Цикл измерения состоит из двух этапов: первого – этапа измерения чисел импульсов эталонной частоты за период частоты каждого из тахометров и второго – этапа сравнения указанных чисел и перевода результата сравнения в относительные единицы в ходе переноса информации в выходное отсчетное устройство 9.

Устройство работает следующим образом.

Все элементы блоков устройства, кроме устройства 9, перед началом первого этапа цикла измерения устанавливаются в исходное состояние импульсом сброса на шине 24. При этом на управляющих D-входах триггеров 10 и 11 присутствуют единичные сигналы схемы И 14, 15, 21 и 22 запреты, схема И 6 закрыта, частота на выходе синтезатора 5 отсутствует, так как на его вход управления еще не поступил ни один импульс.

Очередные импульсы тахометров 1 и 2 производят установку триггеров 10 и 11 в состояние единицы, что приводит к запиранию схемы И 6, отпиранию схем И 12 и 13 и поступлению импульсов генератора 4 на входы счетчиков 16 и 17, Первыми же импульсами с выходов схем И 12 и 13 триггеры 14 и 15 устанавливаются в состояние единицы и снимают управляющие сигналы с D-входов триггеров 10 и 11. Вторые импульсы тахометров 1 и 2 устанавливают указанные триггеры в состояние нуля, схемы И 12 и 13 блокируются. Повторное срабатывание триггеров 10 и 11 по мере поступления импульсов тахометров (например, при большой разности скоростей) исключено благодаря блокировке по D-входам вплоть до повторного импульса сброса на шине 24.

Конец первого этапа измерения характеризуется моментом возврата в состояние нуля обоих триггеров 10 и 11 и открыванием схемы И 6. К этому моменту в счетчиках 16 и 17 оказываются записанными числа импульсов N_1 и N_2 эталонного генератора 4, пропорциональные значениям периодов T_1 и T_2 частоты следования импульсов тахометров 1 и 2

фиг. 2, где ΔN – ложный пропуск тактовых импульсов).

Таким образом, схема И 6 оказывается открытой только в том случае, если по обоим каналам имело место прохождение двух импульсов (импульса записи "1" в DT- и RS -триггер каждого канала и импульса, возвращающего DT-триггер в исходное состояние, в то время как RS -триггер сохраняет единичное состояние вплоть до конца цикла измерения (до момента импульса сброса). Однозначность достигается дополнительно введенной блокировкой схемы И 6 по состоянию триггеров.

Одновременно число N_2 оказалось записанным в управляющий счетчик синтезатора 5, так что его выходная частота на втором этапе измерения определяется как $f_c = KN_2 f_0$, где f_0 – частота генератора 4, а K – коэффициент пропорциональности.

На втором этапе измерения импульсы частоты f_c через схему И 6 поступают на входы счетчиков 16 и 17, дополняя числа N_1 и N_2, записанные на первом этапе. Импульсы переполнения счетчиков 16 и 17 поочередно устанавливают в состояние единицы триггеры 18 и 19. При этом, как видно из схемы, на время между импульсами переполнения счетчиков 16 и 17 открывается одна из схем И 20 или И 21, в зависимости от очередности переполнения счетчиков. Открытое состояние указанной схемы И определяется интервалом времени, равным $N_1 - N_2/f_c$. Так как на информационные входы схем И 20 и 21 поступает частота f_0, то количество импульсов переноса, которое поступит на выходное отсчетное устройство 9 через схему ИЛИ 23 на втором этапе, равно

$$N_п = \frac{N_1 - N_2}{f_c} f_0 .$$

Знак полученного выражения зависит от значения N_1 и N_2 и определяется схемой устройства 9, в зависимости от того, по какому из двух его входов, связанных с выходами схем И 20 и 21, поступает информация.

Такт переполнения обоих счетчиков блока промежуточной памяти фиксируется открыванием схемы И 22 и поступлением на шину 24 одиночного импульса сброса.

Число импульсов переноса, поступивших в выходное отсчетное устройство 9, может быть представлено следующим образом:

$$N_п = \frac{N_1 - N_2}{kN_2} = \frac{T_1 - T_2}{kT_2} = \frac{f_2 - f_1}{kf_1},$$

где f_1 и f_2 – частоты следования импульсов тахометров 1 и 2.

При использовании тахометров с одинаковым коэффициентом преобразования

$$N_п = \frac{n_2 - n_1}{kn_1}.$$

Для десятичных управляемых синтезаторов частот $k = 10^m$, так что при выборе соответствующей разрядности на выходе отсчетного устройства 9 получаем результат, равный относительному значению разности скоростей.

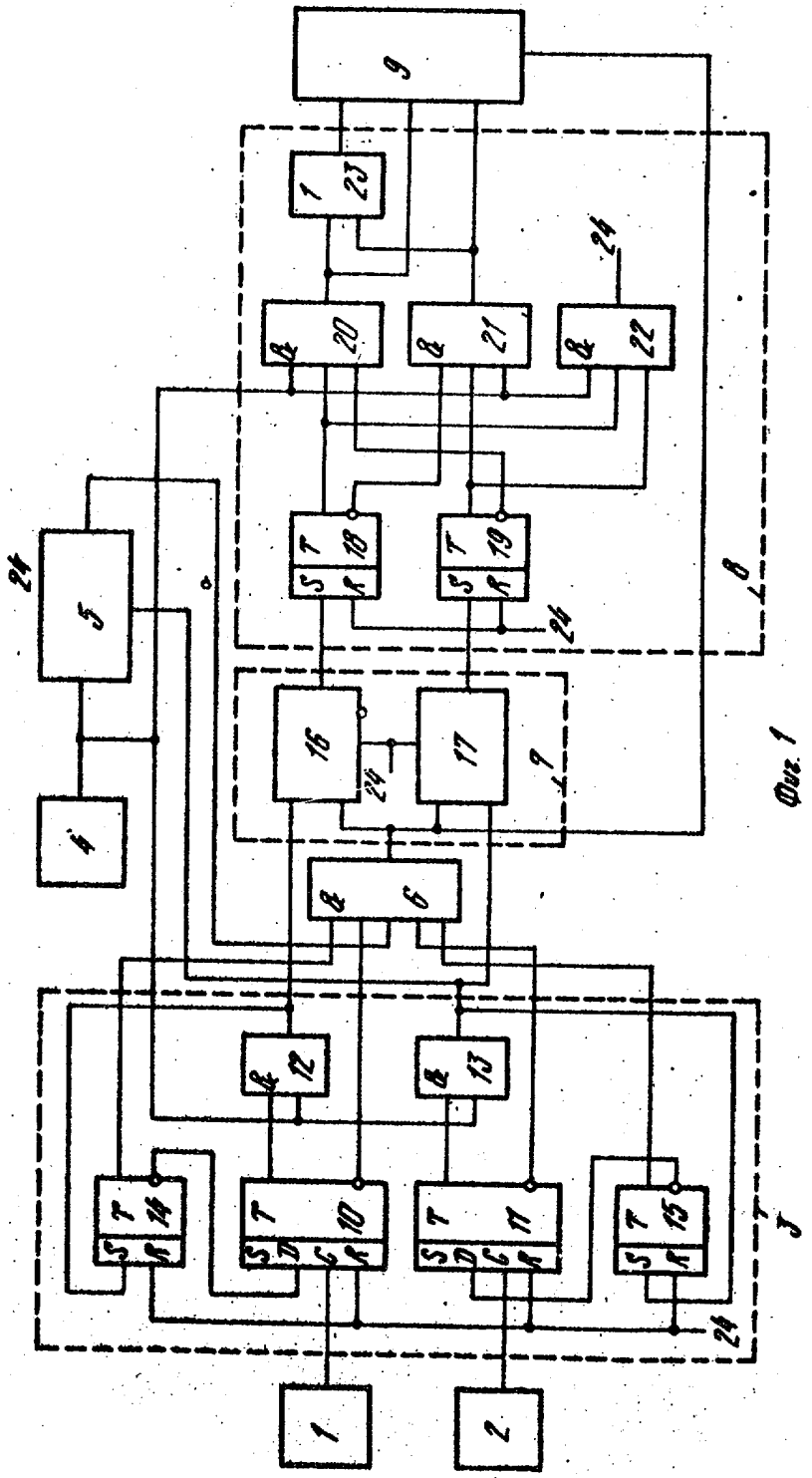
Так как точность измерения в предлагаемом устройстве определяется соотношением частот генератора эталонной частоты и частот тахометров, то при соответствующем выборе достаточно высокой частоты генератора можно снизить требования к разрешающей способности тахометров и довести ее до одного импульса на оборот. Последнее позволяет принципиально упростить как конструкцию самого датчика (тахометра), так и способ его привязки к механизму.

Формула изобретения

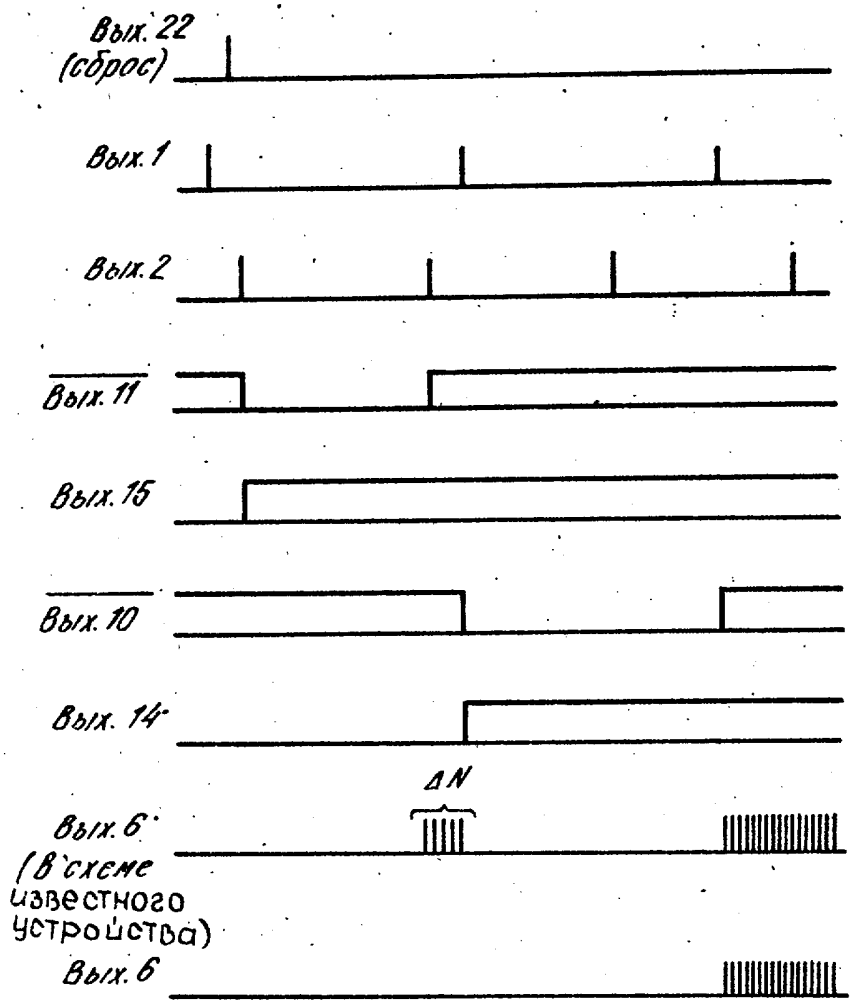
Устройство для измерения относительных значений разности скоростей по авт. св. № 667896, отличающееся тем, что, с целью повышения точности измерения, в схему И для стробирования тактовых импульсов введены два дополнительных входа, соединенные с единичными выходами RS -триггеров блока временных интервалов.

Источники информации,
принятые во внимание при экспертизе

1. Авторское свидетельство СССР № 667896, кл. G 01 P 3/56, 1978 (прототип).



Фиг. 1



Фиг. 2

Составитель М. Хаустов
Редактор О. Половка Техред М.Гергель Корректор М. Шароши

Заказ 6590/33 Тираж 887 Подписное
ВНИИПИ Государственного комитета СССР
по делам изобретений и открытий
113035, Москва, Ж-35, Раушская наб., д. 4/5

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