



Государственный комитет
СССР
по делам изобретений
и открытий

О П И С А Н И Е ИЗОБРЕТЕНИЯ

К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

(11) 742820

(61) Дополнительное к авт. свид-ву -

(22) Заявлено 12.12.77 (21) 2553185/18-21

с присоединением заявки № -

(23) Приоритет -

Опубликовано 25.06.80. Бюллетень № 23

Дата опубликования описания 25.06.80

(51) М. Кл.²

G 01 R 23/10

(53) УДК 621.317.
.76(088.8)

(72) Авторы
изобретения

Н.В. Кирианки, С.С. Кочеркевич и Е.М. Казанцев

(71) Заявитель

(54) ЧАСТОТОМЕР-ПЕРИОДОМЕР

Изобретение относится к области измерительной техники.

Известны частотомеры-периодомеры, работающие в информационно-измерительных системах с датчиками, частота выходных сигналов которых находится как в низкочастотной, так и в среднечастотной области, и позволяющие автоматически переходить из режима измерения "частота" (область средних и высоких частот) в режим "период" (область низких и инфранизких частот) и наоборот [1].

Наиболее близким техническим решением к предлагаемому изобретению является частотомер-периодомер, содержащий генератор эталонной частоты, выход которого соединен со входом делителя эталонной частоты и с первым входом блока коммутации, второй вход которого подключен к первому выходу делителя эталонной частоты, первый выход блока коммутации соединен с первым входом элемента запрета, второй вход которого подключен к первому входу счетчика импульсов, второй вход счетчика импульсов соединен с выходом элемента запрета, а третий вход блока коммута-

ции подключен к первому выходу триггера управления, причем первые входы дополнительных элементов совпадения объединены и подключены к четвертому входу блока коммутации, а вторые входы дополнительных элементов совпадения соединены с выходами триггера управления, при этом выходы дополнительных элементов совпадения подключены соответственно ко входам дополнительного элемента сборки и первому и второму входам дополнительного счетчика импульсов, третий вход которого соединен со вторым выходом делителя эталонной частоты, а выход дополнительного счетчика импульсов подключен к первому входу триггера управления, второй вход которого соединен с выходом дополнительного элемента сборки [2].

В таком устройстве схема автоматического переключения пределов работает устойчиво, однако происходит потеря быстродействия величиной в один период измеряемого сигнала для осуществления первого пробного шага. Дополнительный счетчик выполняет роль индикатора режима работы, и

только после его переполнения (теряется один период) осуществляется переход устройства в режим измерения, т.е. для определения режима работы устройства фактически отведено время величиной в один период измеряемого сигнала.

Цель изобретения - повысить быстродействие устройства.

Это достигается тем, что в устройстве, содержащее генератор эталонной частоты, выход которого соединен непосредственно с первым и через делитель эталонной частоты со вторым входами блока коммутации, третий вход которого соединен со входом устройства и первыми входами двух элементов совпадения, выходы которых соединены с первым и вторым входами счетчика импульсов и через элемент ИЛИ подключены к первому входу управляющего триггера, прямой и инверсный выходы которого соединены со вторыми входами элементов совпадения, второй выход делителя эталонной частоты соединен с третьим входом счетчика импульсов, выход которого подключен ко второму входу управляющего триггера, один из выходов которого соединен с четвертым входом блока коммутации, выход которого подключен к счетчику результата измерения, дополнительно введены триггер и два элемента И, причем первый вход счетчика импульсов соединен с первым входом, а выход первого элемента И - со вторым входом дополнительного триггера, прямой и инверсный выходы которого подключены к первым входам элементов И, вторые входы которых соединены с выходом счетчика импульсов, выходы элементов И подключены соответственно ко второму и третьему входам счетчика результата измерения.

На чертеже приведена структурная электрическая схема устройства.

Частотомер-периодомер содержит генератор 1 эталонной частоты, делитель 2 эталонной частоты, блок 3 коммутации, счетчик 4 результата измерения, два элемента 5 и 6 совпадения, элемент ИЛИ 7, управляющий триггер 8, счетчик 9 импульсов, дополнительный триггер 10, два элемента И 11 и 12. Выход генератора 1 соединен со входом делителя эталонной частоты 2 и с первым входом коммутатора 3, второй вход которого подключен к первому выходу делителя 2, третий вход коммутатора 3 соединен со входом устройства и первыми входами элементов 5 и 6, выходы которых соединены с первым и вторым входами счетчика 9 и через элемент ИЛИ 7 подключены к первому входу триггера 8, прямой и инверсный выходы которого соединены со вторыми входами элементов 5 и 6, при этом второй выход

делителя 2 соединены с третьим входом счетчика 9, выход которого подключен ко второму входу триггера 8, выход последнего соединен с четвертым входом коммутатора 3, выход которого подключен к счетчику 4, причем выход элемента 5 подключен к первому входу, а выход элемента 12 - ко второму входу триггера 10, прямой и инверсный выходы которого подключены к первым входам элементов 11 и 12, вторые входы которых соединены с выходом счетчика 9, при этом выходы элементов И подключены ко второму и третьему входам счетчика 4.

Устройство работает следующим образом.

Пусть триггеры 8 и 10 находятся в состоянии, при котором устройство работает в режиме "частота". При этом коммутатор 3 коммутирует импульсы измеряемой частоты в течение образцового интервала времени T_0 , задаваемого делителем 2 на вход счетчика 4. Счетчик 4 производит подсчет импульсов измеряемой частоты за время T_0 . Одновременно импульсы измеряемой частоты, подступающие через открытый триггером 8 элемент 5, устанавливают, каждый раз в состоянии "0" счетчик 9, в состояние "частота", триггер 10, а также через элемент ИЛИ 7 проходят на вход триггера 8, подтверждая его состояние.

Так как емкость счетчика 9 кратна длительности периода измеряемой частоты, при котором происходит переключение режимов, а длительность измеряемого периода в данный момент меньше (измерения ведутся в области высоких и средних частот), то сброс счетчика 9 в состояние "0" наступает раньше, чем он заполняется импульсами образцовой частоты с промежуточного выхода делителя 2. Поэтому на выходе счетчика 9 импульс не появляется, а триггеры 8 и 10 не перебрасываются и устройство остается в режиме "частота".

Как только частота измеряемого сигнала уменьшится (увеличится период), заполнение счетчика 9 произойдет теперь раньше, чем его сброс в состояние "0". В результате появившийся на выходе счетчика 9 импульс перебрасывает триггер 8 в состояние, при котором происходит переход устройства в режим "период". Одновременно с этим импульс переполнения проходит через открытый триггером 10 элемент И 12, переключает триггер 8 в режим "период" и устанавливает счетчик 4 в состояние N_1 :

$$N_1 = f_0 T; \quad T = \frac{N_m}{f_{01}}$$

где f_0 - частота генератора 1;
 T - время заполнения счетчика;

N_m - максимальная емкость счетчика 9;

f - частота с промежуточного выхода делителя 2.

Коммутатор 3 коммутирует импульсы генератора 1 в течение остатка измеряемого периода T_x , равного $T_x - T$, на вход счетчика 4. Счетчик 4 производит подсчет импульсов и определяет величину периода, равного

$$N_{Tx} = f_0 (T_x - T) + N_1.$$

Так как триггеры 8 и 10 перешли уже в другое состояние, то элементы 5 и 12 оказываются закрытыми, а элементы 6 и 11 открытыми.

Следующий импульс входного измеряемого сигнала проходит через элемент 6, сбрасывает в состояние N счетчик 9, а также через элемент ИЛИ 7 возвращает триггер 8 в исходное состояние, и устройство начинает работать в режиме "частота". Если период входного сигнала такой, что снова происходит переполнение счетчика 9, то его импульс переполнения через открытую триггером 10 логическую схему 11 устанавливает счетчик 4 в состояние N_2 :

$$N_2 = f_0 T_1, \quad T_1 = \frac{N}{f_0},$$

где T_1 - время заполнения счетчика 9 емкостью N .

Через коммутатор 3 импульсы генератора образцовой частоты в течение остатка измеряемого периода T_x , равного $T_x - T_1$, поступает на вход счетчика 4. Счетчик 4 производит подсчет импульсов и определяет величину периода, равного

$$N_{Tx} = f_0 (T_x - T_1) + N_2.$$

Таким образом, в предлагаемом устройстве, как и в прототипе, отсутствует явление "дребезжания" при переходе из одного режима в другой, так как счетчик 9 при работе в режиме "частота" имеет объем N_m , а при переходе в режим "период" его объем уменьшается до значения N , и разница $N_m - N$ определяет зону гистерезиса.

Однако в предлагаемом устройстве отсутствует потеря времени на осуществление пробного шага, потому что счетчик 9 благодаря введенным триггеру 10 и двум 11 и 12 логическим элементам И, кроме роли индикатора режима работы, выполняет еще и функцию вспомогательного измерителя величины периода; результат переполнения счетчика 9 заносится в основной измерительный счетчик 4 в виде состояния N_1 и N_2 . Начало каждого цикла измерения в отличие от прототипа происходит в режиме "частота", и если он подтверждается счетчиком

9, то следует продолжение этого режима, а если отрицается, то происходит переключение устройства в режим "период", при этом в счетчик 4 заносится на первом цикле измерения состояние N_1 , а на последующих - N_2 с дальнейшим досчетом величины периода счетчиком 4.

Для достижения поставленной цели устранения потерь времени на определение режима работы с помощью известных устройств необходимо применить два частотомера, измеряющих частоту одного и того же датчика. При этом один работает в режиме "период", другой - в режиме "частота". Кроме того оба частотомера должны быть подключены выходами на специально разработанное устройство выбора результата измерения с одного или другого частотомера. Поскольку предлагаемый частотомер-периодомер один выполняет указанную цель и цена его не больше цены известных частотомеров, то в результате получают экономию, равную стоимости одного из серийно выпускаемых частотомеров.

Формула изобретения

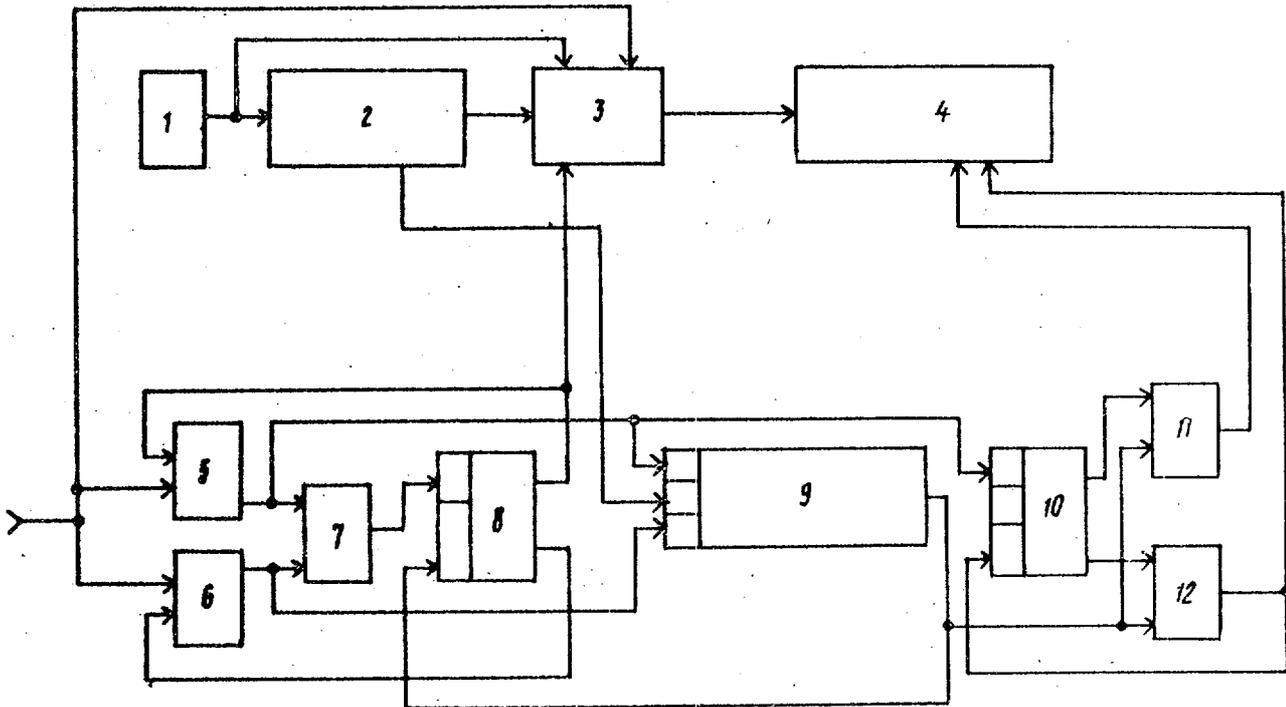
30 Частотомер-периодомер, содержащий генератор эталонной частоты, выход которого соединен непосредственно с первым и через делитель эталонной частоты со вторым входами блока коммутации, третий вход которого соединен со входом устройства и первыми входами двух элементов совпадения, выходы которых соединены с первым и вторым входами счетчика импульсов и через элемент ИЛИ подключены к первому входу управляющего триггера, прямой и инверсный выходы которого соединены со вторыми входами элементов совпадения, второй выход делителя эталонной частоты соединен с третьим входом счетчика импульсов, выход которого подключен ко второму входу управляющего триггера, один из выходов которого соединен с четвертым входом блока коммутации, выход которого подключен к счетчику результата измерения, о т л и ч а ю щ и й с я тем, что с целью повышения быстродействия, в него дополнительно введены триггер и два элемента И, причем первый вход счетчика импульсов соединен с первым входом, а выход первого элемента И - со вторым входом дополнительного триггера, прямой и инверсной выходы которого подключены к первым входам элементов И, вторые входы которых соединены с выходом счетчика импульсов, выходы элементов И подключены соответственно ко второму и третье-

му входам счетчика результата изме-
рения.

Источники информации,
принятые во внимание при экспертизе

1. Авторское свидетельство СССР
№ 286069, кл. G01 R 23/10, 08.12.68.
2. Авторское свидетельство по
заявке № 2335805/18-21,
22.03.76.

5



Редактор О. Стенина

Составитель Л. Плетнева
Техред И. Асталов

Корректор М. Шароши

Заказ 3454/39

Тираж 1019

Подписное

ЦНИИПИ 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.