



Государственный комитет
СССР
по делам изобретений
и открытий

О П И С А Н И Е ИЗОБРЕТЕНИЯ К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

(11) 886191

(61) Дополнительное к авт. свид-ву —

(22) Заявлено 03.03.80 (21) 2890128/18-09

с присоединением заявки № —

(23) Приоритет —

Опубликовано 30.11.81. Бюллетень № 44

Дата опубликования описания 05.12.81

(51) М. Кл.³

Н 03 В 19/00

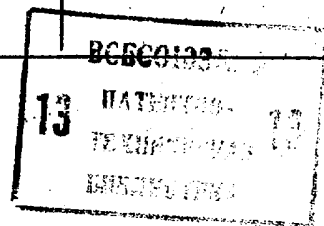
(53) УДК 621.373.
.42(088.8)

(72) Автор
изобретения

С. А. Самарин

(71) Заявитель

Филиал опытно-конструкторского бюро
автоматики



(54) УМНОЖИТЕЛЬ ЧАСТОТЫ

Изобретение относится к радиотехнике и может быть использовано в цифровых измерительных приборах, в частности в амортизированных системах управления производством и технологическими процессами.

Известен умножитель частоты, содержащий опорный генератор, последовательно соединенные триггер и элемент И, а также последовательно соединенные первый счетчик, устройство памяти, устройство сравнения и буферное устройство, а также второй счетчик, который включен между выходом и другим входом устройства сравнения [1].

Однако известный умножитель частоты обладает недостаточно высокой точностью умножения частоты.

Цель изобретения — повышение точности умножения частоты.

Указанная цель достигается тем, что в умножитель частоты, содержащий опорный генератор, последовательно соединенные триггер и элемент И, а также последовательно соединенные первый счетчик, устройство памяти, устройство сравнения и буферное устройство, а также второй счетчик, который включен между выходом и другим входом устройства сравнения, введены форми-

рователь импульсов, реверсивный счетчик и последовательно соединенные инвертор и устройство вычитания частоты, выход которого подключен к другому входу второго счетчика, формирователь импульсов включен между первым выходом триггера и одним из входов первого счетчика, к другому входу которого подключен выход реверсивного счетчика, первый, второй и третий входы которого подключены соответственно к выходу элемента И, к выходу инвертора и к первому выходу триггера, другой выход которого соединен с другим входом устройства памяти, первый и второй входы инвертора подключены соответственно к выходу устройства сравнения и к первому выходу триггера, а выход инвертора соединен с одним из входов устройства вычитания частоты, другой вход которого объединен с другим входом элемента И и подключен к выходу опорного генератора, а выход триггера является входом умножаемой частоты.

На чертеже представлена структурная электрическая схема умножителя частоты.

Умножитель частоты содержит опорный генератор 1, триггер 2, элемент И 3, первый и второй счетчики 4 и 5, устройство 6

памяти, устройство 7 сравнения, буферное устройство 8, формирователь 9 импульсов, реверсивный счетчик 10, инвертор 11, устройство 12 вычитания частоты.

Умножитель частоты работает следующим образом.

Импульсы умножаемой частоты поступают на счетный вход триггера 2 и поочередно открывают его прямой и инверсный выходы, что обуславливает двухтактный режим работы умножителя частоты. Первому такту соответствует появление сигнала на прямом выходе триггера 2, который поступает на управляющий вход элемента И 3, на вход инвертора 11 и формирователя 9 импульсов. Этот сигнал разрешает прохождение импульсов через элемент И 3, запрещает прохождение импульсов через инвертор 11 и в начале первого такта выход формирователя 9 импульсов вырабатывает импульс, который поступает на управляющий вход первого счетчика 4 и обнуляет его. В открытом состоянии элемент И 3 пропускает импульс с опорного генератора 1 на суммирующий вход реверсивного счетчика 10, при переполнении которого на выходе переполнения появляются импульсы, которые подсчитываются первым счетчиком 4 после обнуления последнего сигналом с выхода формирователя 9 импульсов. Очевидно, что в первом такте реверсивный счетчик 10 выполняет функции делителя частоты опорного генератора 1 и формирует на своем выходе переполнения вторую опорную частоту, причем коэффициент деления равен емкости реверсивного счетчика 10. Во втором такте открывается инверсный выход триггера 2, элемент И 3 закрывается, инвертор 11 открывается, если на выходе обнуления реверсивного счетчика 10 отсутствует сигнал, а устройство 6 памяти считывает с первого счетчика 4, запоминает и выдает в виде кода на первый вход устройства 7 сравнения число импульсов, накопленных первым счетчиком 4 за первый такт. С выхода опорного генератора 1 на суммирующий вход устройства 12 вычитания частоты непрерывно следуют импульсы с постоянной частотой. При отсутствии сигнала на вычитающем входе устройства 12 вычитания частоты, импульсы первой опорной частоты беспрепятственно проходят на второй счетчик 5, который в виде кода выдает число накопленных импульсов на второй вход устройства 7 сравнения, где при совпадении кодов первого и второго входов формируется импульс, который поступает на управляющий вход второго счетчика 5, на вход инвертора 11 и выход умножителя частоты через буферное устройство 8. Этот импульс обнуляет второй счетчик 5 и при открытом инверторе 11 поступает на вычитающие входы реверсивного счетчика 10 и устройства 12 вычитания частоты. При этом из последовательности импульсов опор-

ного генератора 1 и числа импульсов, накопленных реверсивным счетчиком 10, вычитаются по одному импульсу. Вычитание импульсов прекращается после полного вычитания числа импульсов, накопленных реверсивным счетчиком 10, так как с его выхода обнуления на управляющий вход инвертора 11 будет подан сигнал, запрещающий прохождение импульсов через инвертор 11.

Отсюда следует, что код, поступающий на первый вход устройства 7 сравнения соответствует длительности периода умножаемой частоты с точностью до одного периода второй опорной частоты, вырабатываемой на выходе переполнения реверсивного счетчика 10. Так как указанный код на втором входе устройства 7 сравнения набирается частотой опорного генератора 1, то частота на выходе умножителя частоты будет во столько раз выше умножаемой частоты, во сколько раз частота опорного генератора 1 выше второй опорной частоты, т.е. коэффициент деления реверсивного счетчика 10 определяет коэффициент умножения умножителя частоты. В предлагаемом умножителе частоты повышена точность измерения периода умножаемой частоты за счет учета в реверсивном счетчике 10 дробного значения последнего периода второй опорной частоты числом периодов частоты опорного генератора 1. Во втором такте до обнуления реверсивного счетчика 10 устройство 12 вычитания частоты производит корректировку длительности периода выходной частоты умножителя путем увеличения этой длительности на один период частоты опорного генератора 1. Таким образом, сумма периодов выходной частоты за второй такт равна периоду умножаемой частоты с точностью до одного периода частоты опорного генератора 1, что обеспечивает высокую точность умножения.

Использование новых элементов — формирователя 9 импульсов, реверсивного счетчика 10, инвертора 11 и устройства 12 вычитания частоты — выгодно отличает предлагаемый умножитель частоты от известного, так как значительно повышена точность умножения частоты.

Формула изобретения

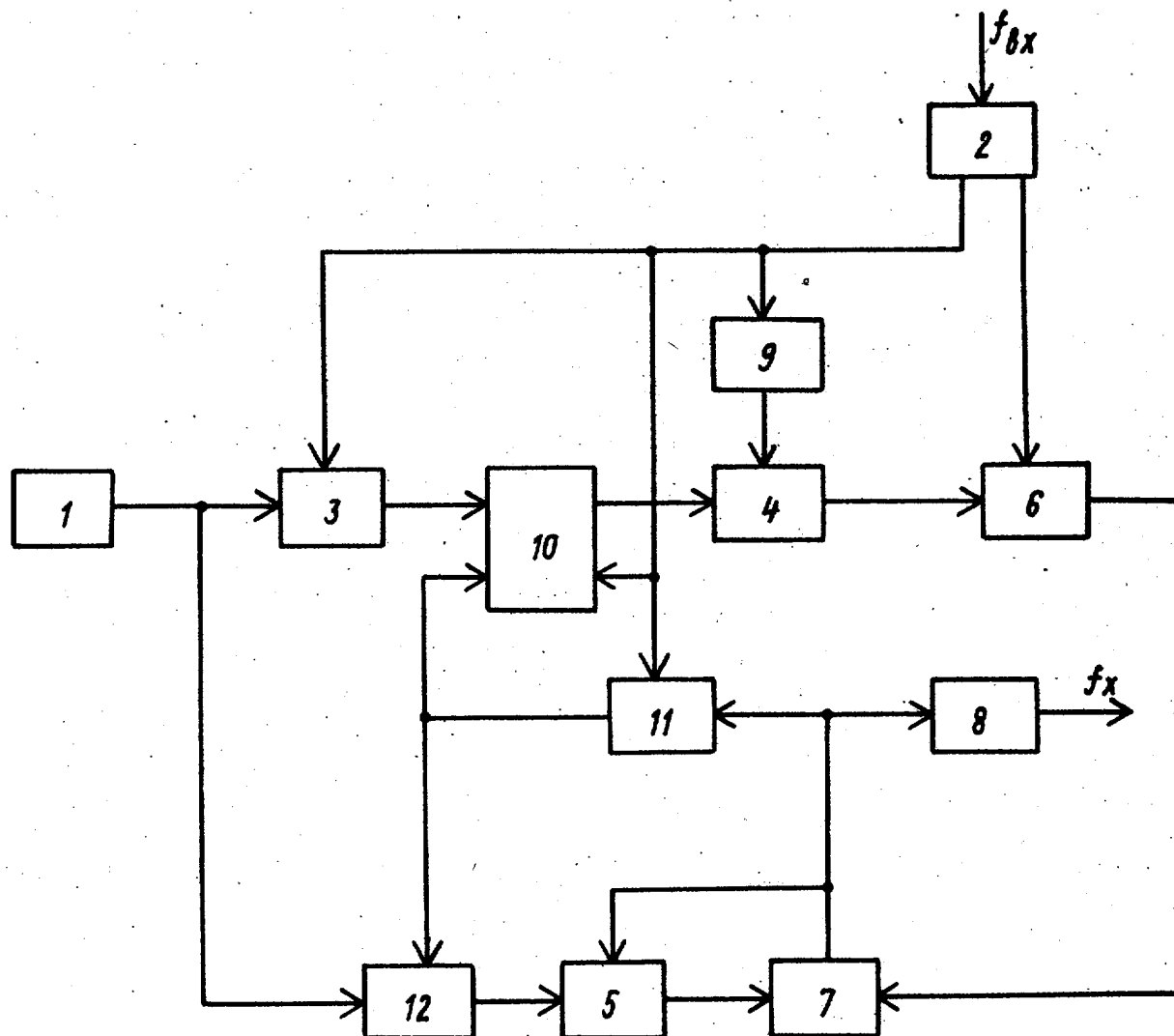
Умножитель частоты, содержащий опорный генератор, последовательно соединенные триггер и элемент И, а также последовательно соединенные первый счетчик, устройство памяти, устройство сравнения и буферное устройство, а также второй счетчик, который включен между выходом и другим входом устройства сравнения, отличающийся тем, что, с целью повышения точности умножения частоты, введены формирователь импульсов, реверсивный счетчик и последова-

тельно соединенные инвертор и устройство вычитания частоты, выход которого подключен к другому входу второго счетчика, формирователь импульсов включен между первым выходом триггера и одним из входов первого счетчика, к другому входу которого 5 подключен выход реверсивного счетчика, первый, второй и третий входы которого подключены соответственно к выходу элемента И, к выходу инвертора и к первому выходу триггера, другой выход которого соединен с другим входом устройства памяти, первый и второй входы инвертора подклю-

чены соответственно к выходу устройства сравнения и к первому выходу триггера, а выход инвертора соединен с одним из входов устройства вычитания частоты, другой вход которого объединен с другим входом элемента И и подключен к выходу опорного генератора, а вход триггера является входом умножаемой частоты.

Источники информации,
принятые во внимание при экспертизе
1. Авторское свидетельство СССР

10 № 690608, кл. Н 03 В 19/00, 1977 (прототип).



Редактор В. Пилипенко
Заказ 10557/75

Составитель А. Зайцева
Техред А. Бойкас
Тираж 991

Корректор Г. Огар
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