



СОЮЗ СОВЕТСКИХ
СОЦИАЛИСТИЧЕСКИХ
РЕСПУБЛИК

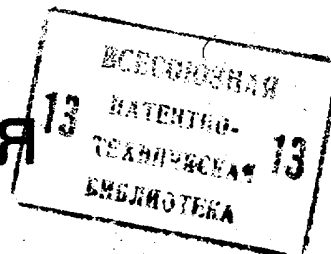
(19) **SU** (11) **1083330**

A

3(5) Н 03 В 19/00

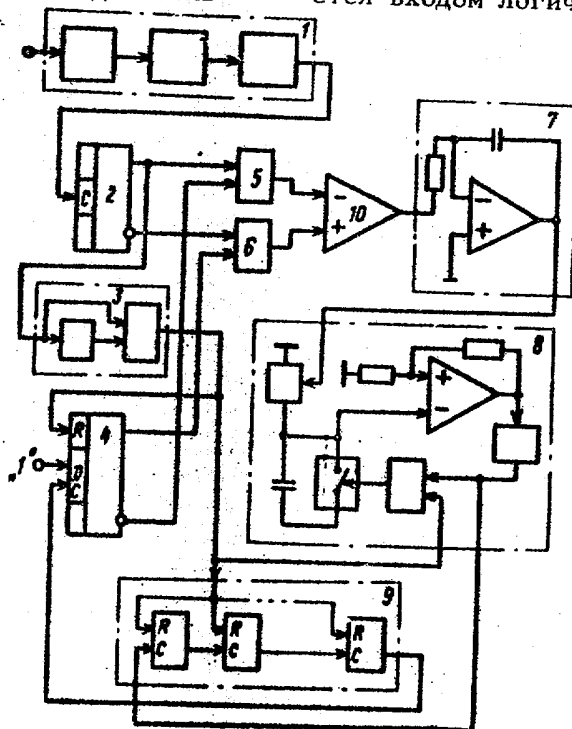
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ СССР
ПО ДЕЛАМ ИЗОБРЕТЕНИЙ И ОТКРЫТИЙ

ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ



- (21) 3519188/18-09
(22) 03.12.82
(46) 30.03.84. Бюл. № 12
(72) В.Н.Маслов, В.П.Рахманов
и А.П.Никифоров
(53) 621.374.42(088.8)
(56) 1. Авторское свидетельство СССР
№ 886191, кл. Н 03 В 19/00, 1980.
2. Авторское свидетельство СССР
№ 822313, кл. Н 03 В 19/10, 1979
(прототип).
(54)(57) УМНОЖИТЕЛЬ ЧАСТОТЫ, со-
держащий последовательно соединен-
ные входной формирователь импульсов,
счетный триггер, одновибратор и
D-триггер, инверсный и прямой выхо-
ды которого подключены к первым вхо-
дам соответственно первого и второго
элементов И, а также последователь-

но соединенные интегратор, управляе-
мый генератор и делитель частоты,
выход которого подключен к входу
синхронизации D-триггера, при этом
прямой и инверсный выходы счетного
триггера подключены к вторым вхо-
дам соответственно первого и второго
элементов И, отличающийся
тем, что, с целью повышения точнос-
ти умножения частоты при одновремен-
ном упрощении умножителя частоты,
между выходами первого и второго
элементов И и входом интегратора
введен операционный усилитель, а
выход одновибратора подключен к
синхронизирующим входам делителя
частоты и управляемого генератора,
при этом D-вход D-триггера явля-
ется входом логическая "1".



(19) **SU** (11) **1083330** **A**

Изобретение относится к радиотехнике и может быть использовано в измерительно-преобразовательных устройствах.

Известен умножитель частоты, содержащий входной формирователь импульсов, триггер, элемент И, опорный генератор, три счетчика, блок памяти, блок сравнения, инвертор, буферный блок и блок вычитания частоты [1].

Недостатком данного умножителя частоты является его сложность и недостаточно высокая точность работы.

Наиболее близким по технической сущности к предлагаемому является умножитель частоты, содержащий последовательно соединенные входной формирователь импульсов, счетный триггер, одновибратор и D-триггер, инверсный и прямой выходы которого подключены к первым входам соответственно первого и второго элементов И, а также последовательно соединенные интегратор, управляемый генератор и делитель частоты, выход которого подключен к входу синхронизации D-триггера, при этом прямой и инверсный выходы счетного триггера подключены к вторым входам первого и второго элементов И, соответственно, а также два источника тока и два ключа [2].

Недостатком известного умножителя частоты является то, что цикл работы этого устройства равен двум периодам входного сигнала, при этом импульсы с управляемого генератора на делитель частоты поступают через период входного сигнала, что не позволяет использовать выход делителя частоты в качестве задатчика линейно-изменяющегося кода, а наличие источников тока и ключей усложняет устройство. Другим недостатком устройства является низкая точность умножения частоты, обусловленная отсутствием синхронизации делителя частоты и управляемого генератора от входного сигнала.

Цель изобретения - повышение точности умножения частоты при одновременном упрощении умножителя частоты.

Поставленная цель достигается тем, что в умножитель частоты, содержащий последовательно соединенные входной формирователь импульсов, счетный триггер, одновибратор и

D-триггер, инверсный и прямой выходы которого подключены к первым входам соответственно первого и второго элементов И, а также последовательно соединенные интегратор, управляемый генератор и делитель частоты, выход которого подключен к входу синхронизации D-триггера, при этом прямой и инверсный выходы счетного триггера подключены к вторым входам соответственно первого и второго элементов И, между выходами первого и второго элементов И и входом интегратора введен операционный усилитель, а выход одновибратора подключен к синхронизирующим входам делителя частоты и управляемого генератора, при этом D-вход D-триггера является входом логической "1".

На чертеже представлена структурная электрическая схема умножителя частоты.

Умножитель частоты содержит входной формирователь 1 импульсов, счетный триггер 2, одновибратор 3, D-триггер 4, первый и второй элементы И 5 и 6, интегратор 7, управляемый генератор 8, делитель 9 частоты и операционный усилитель 10.

Умножитель частоты работает следующим образом.

Входной сигнал, поступающий через входной формирователь 1, устанавливает счетный триггер 2 в состояние, соответствующее логическому нулю. Одновременно одновибратор 3 формирует узкий синхронизирующий импульс, устанавливающий D-триггер 4 и делитель 9 частоты в состояние, соответствующее логическому нулю, а управляемый генератор 8 в исходное состояние, при котором, например, его конденсатор разряжен. По окончании синхронизирующего импульса управляемый генератор 8 начинает вырабатывать импульсы высокой частоты, зависящей от управляющего напряжения на выходе интегратора 7. Делитель 9 частоты начинает подсчет импульсов управляемого генератора 9. После подсчета числа импульсов, заданного структурой делителя 9 частоты, его выходной импульс устанавливает D-триггер в состояние логической единицы. Счет импульсов делителя 9 частоты продолжается, т.е. в делителе 9 частоты непрерывно имеется изменяющийся код. Если коэффициент умножения устройства

меньше заданной величины, определяемой структурой делителя 9 частоты, то время, в течение которого D-триггер 4 находится в состоянии, соответствующем логическому нулю, больше, чем время, в течение которого счетный триггер 2 находится в состоянии логического нуля (определяемого периодом входного сигнала), и наоборот. Сигналы с обоих триггеров (2 и 4) поступают на элементы И 5 и 6. При этом, если со счетного триггера 2 на элемент И 5 поступает прямой сигнал, то с D-триггера 4 - инверсный. Аналогично поступают сигналы на элемент И 6. При совпадении во времени сигналов логической единицы на входах элементов И 5 или 6, что возможно лишь при отличии коэффициента умножения от заданного, определяемого, например, числом разрядов делителя 9 частоты, на выходе элемента И 5 или 6 появится импульс длительностью, равной разности между периодом входного сигнала с периодом формируемого делителем 9 частоты сигнала. Этот импульс, поступая на прямой или инвертирующий вход операционного усилителя 10, а затем в соответствии с полярности на вход интегратора 7, изменяет его выходное напряжение, что приводит к изменению частоты генерируемых импульсов таким образом, чтобы свести к нулю разность между периодом формируемого сигнала и периодом входного сигнала.

Спустя два периода входного сигнала после формирования первого синхроимпульса одновибратором 3 формируется второй синхроимпульс, после чего процесс повторяется. Таким обра-

зом осуществляется автоматическая подстройка частоты управляемого генератора 8, при этом коэффициент умножения определяется числом разрядов делителя 9 частоты.

Повышение точности умножения частоты в предлагаемом умножителе частоты достигается за счет периодической принудительной синхронизации делителя частоты и управляемого генератора. Сохранение высокой точности умножения частоты может достигаться, например, и при входных сигналах произвольной формы (т.е. при наличии помех, дребезга и т.д.), если во входном формирователе импульсов использовать фильтрующие, усиливающие и ограничивающие входной сигнал элементы.

Упрощение умножителя частоты достигается за счет введения в него операционного усилителя, что позволяет исключить из устройства два источника тока и два управляемых ключа.

Технико-экономический эффект от использования предлагаемого устройства заключается в том, что ошибки формируемого делителем частоты периода сигнала по отношению к периоду входного сигнала не превышает 0,1% и в установившемся режиме стремится к нулю. Величина ошибки не зависит от параметров входного сигнала, т.е. от его формы, амплитуды, наличия помех, дребезга и т.д. Эксперименты подтвердили постоянное наличие в делителе частоты линейно изменяющегося кода, который используется в других устройствах системы управления, что позволяет расширить функциональные возможности устройства.

Редактор Е.Кривина

Составитель Н.Матвиенко

Техред И.Метелева Корректор Ю.Макаренко

Заказ 1775/51

Тираж 862

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