



Государственный комитет
СССР
по делам изобретений
и открытий

О П И С А Н И Е ИЗОБРЕТЕНИЯ

К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

(11) 936371

(61) Дополнительное к авт. свид-ву -

(22) Заявлено 25.04.80 (21) 2920304/18-09

с присоединением заявки № -

(23) Приоритет -

Опубликовано 15.06.82. Бюллетень № 22

Дата опубликования описания 15.06.82

(51) М. Кл.³
H 03 B 19/00

(53) УДК 621.374.
.44(088.8)

(72) Авторы
изобретения

Я.Ш.Лившиц, А.В.Крыжановский и А.А.Рафалович

(71) Заявитель

Куйбышевский политехнический институт
им. В.В.Куйбышева

(54) УМНОЖИТЕЛЬ ЧАСТОТЫ ОСНОВНОЙ ГАРМОНИКИ
ПЕРИОДИЧЕСКОГО СИГНАЛА

1

Изобретение относится к вычислительной и измерительной технике.

Известен цифровой следящий умножитель частоты, содержащий формирова-
тель импульсов, вход которого соединен с информационным входом устройства, а выход - с управляющими входами делителя частоты, счетчика и регистра, генератор тактовых импульсов, выход которого подключен к информационному входу делителя частоты. Выход делителя частоты подключен к информационному входу счетчика, разрядные выходы которого подключены к информационным входам регистра. Выходы регистра соединены с управляющими входами цифрууправляемого делителя частоты, информационный вход которого соединен с выходом генератора тактовых импульсов [1].

Недостатком известного устройства является необходимость использования в качестве входного сигнала колебания близкого по форме к синусоиде.

2

Между тем, в большинстве практических случаев этот сигнал имеет значительную несинусоидальность и в связи с этим возникает необходимость предварительной фильтрации, что ограничивает частотный диапазон входных сигналов и кроме того связано с дополнительными аппаратными затратами.

Известен также умножитель частоты основной гармоники периодического сигнала, содержащий последовательно соединенные источник входного сигнала и аналого-цифровой преобразователь (АЦП), последовательно соединенные генератор тактовых импульсов (ГТИ) и первый делитель частоты, а также блок управления, первый вход которого соединен с входом ГТИ, первый и второй счетчики, регистр, триггер, первый и второй элементы И, первые входы которых объединены и соединены с выходом первого счетчика [2].

Однако известное устройство не обеспечивает высокую точность при расширении диапазона входных частот.

Цель изобретения - повышение точности при расширении диапазона входных частот.

Цель достигается тем, что в умножителе частоты основной гармоники периодического сигнала, содержащий последовательно соединенные источник входного сигнала и аналого-цифровой преобразователь АЦП, последовательно соединенные генератор тактовых импульсов ГТИ и первый делитель частоты, а также блок управления, первый вход которого соединен с выходом ГТИ, первый и второй счетчики, регистр, триггер, первый и второй элементы И, первые входы которых объединены и соединены с выходом первого счетчика, между выходом ГТИ и выходами регистра введен второй делитель частоты, между выходом АЦП и первым входом триггера введены последовательно соединенные блок памяти и компаратор, второй вход которого соединен с выходом АЦП, второй вход триггера соединен с выходом первого счетчика, выходы триггера соединены соответственно со вторыми входами первого и второго элементов И, выход первого делителя частоты соединен с первым входом первого счетчика и со вторым входом блока управления, выход которого подключен к объединенным управляющим входам блока памяти и компаратора, управляющие входы первого делителя частоты соединены с управляющими входами регистра и подключены к выходу второго счетчика, входы которого соединены соответственно с выходами первого и второго элементов И, при этом второй выход первого счетчика соединен со вторым входом блока памяти, а вход регистра соединен с выходом второго элемента И.

На чертеже приведена структурная схема предлагаемого умножителя частоты основной гармоники периодического сигнала.

Умножитель частоты основной гармоники периодического сигнала содержит генератор тактовых импульсов (ГТИ) 1, первый делитель частоты 2, регистр 3, первый счетчик 4, аналого-цифровой преобразователь (АЦП) 5, блок памяти 6, компаратор 7, второй счетчик 8, триггер 9, первый и вто-

рой элементы И 10 и 11, второй делитель частоты 12, блок управления 13, источник входного сигнала 14.

Умножитель частоты основной гармоники периодического сигнала работает следующим образом.

Входной периодический несинусоидальный сигнал, преобразованный АЦП 5, записывается в блок 6, а также поступает на один из входов компаратора 7. В компараторе происходит сравнение выходных сигналов АЦП 5 и блока 6. Режим записи или считывания информации блока 6 задается блоком управления 13. Адресные коды записи или считывания блока 6 формируются счетчиком 4, на вход которого поступают тактовые импульсы изменяющейся частоты. Выходной сигнал блока 6 по форме совпадает с выходным сигналом АЦП 5 и отличается от него лишь временным масштабом, который определяется скоростью изменения кода счетчика 4. Если периоды входных сигналов компаратора различны, то выходным сигналом компаратора триггер 9 устанавливается в состояние 1, элемент И 10 открывается и выходные импульсы счетчика 4 изменяют состояние счетчика 8. При этом изменяется коэффициент деления делителя 2, частота следования тактовых импульсов счетчика 4, а, следовательно, и период выходного сигнала 6. В момент равенства периодов выходных сигналов АЦП 5 и блока 6 триггер 9 устанавливается в состояние "0", элемент И 10 закрывается, элемент И 11 открывается и очередным выходным импульсом счетчика 4 код счетчика 8 перепиывается в регистр 3, после чего счетчик 8 обнуляется. При равенстве периодов входных сигналов компаратора 7 период выходного сигнала счетчика 4, который отражает изменения состояний старшего разряда во времени, равен периоду указанных сигналов и, следовательно, периоду основной гармоники входного сигнала. Из алгоритма работы устройства следует

$$f_{ог} = \frac{f_{тч}}{K \cdot N},$$

где $f_{ог}$ - частота основной гармоники входного сигнала;

$f_{тч}$ - частота следования импульсов генератора 1;

K - коэффициент деления цифрового управляемого делителя частоты 2 (код счетчика 8);

N - коэффициент пересчета счетчика 4.

Тогда частота следования выходных импульсов делителя частоты 12 равна

$$f_{\text{вых}} = \frac{f_{\text{тп}}}{K} = \frac{f_{\text{ог}} \cdot K \cdot N}{K} = f_{\text{ог}} \cdot N$$

Предлагаемое устройство осуществляет умножение частоты основной гармоники несинусоидального периодического сигнала, у которого частота следования не обязательно совпадает с частотой основной гармоники, кроме того умножение частоты осуществляется без предварительной фильтрации сигнала, что позволит обеспечить высокую точность при расширении диапазона входных частот. Кроме того, возможность умножения частоты основной гармоники несинусоидального сигнала устраняет необходимость формирования дополнительного синхронизирующего сигнала синусоидальной формы на объекте измерения.

Формула изобретения

Умножитель частоты основной гармоники периодического сигнала, содержащий последовательно соединенные источник входного сигнала и аналого-цифровой преобразователь (АЦП), последовательно соединенные генератор тактовых импульсов (ГТИ) и первый делитель частоты, а также блок управления, первый вход которого соеди-

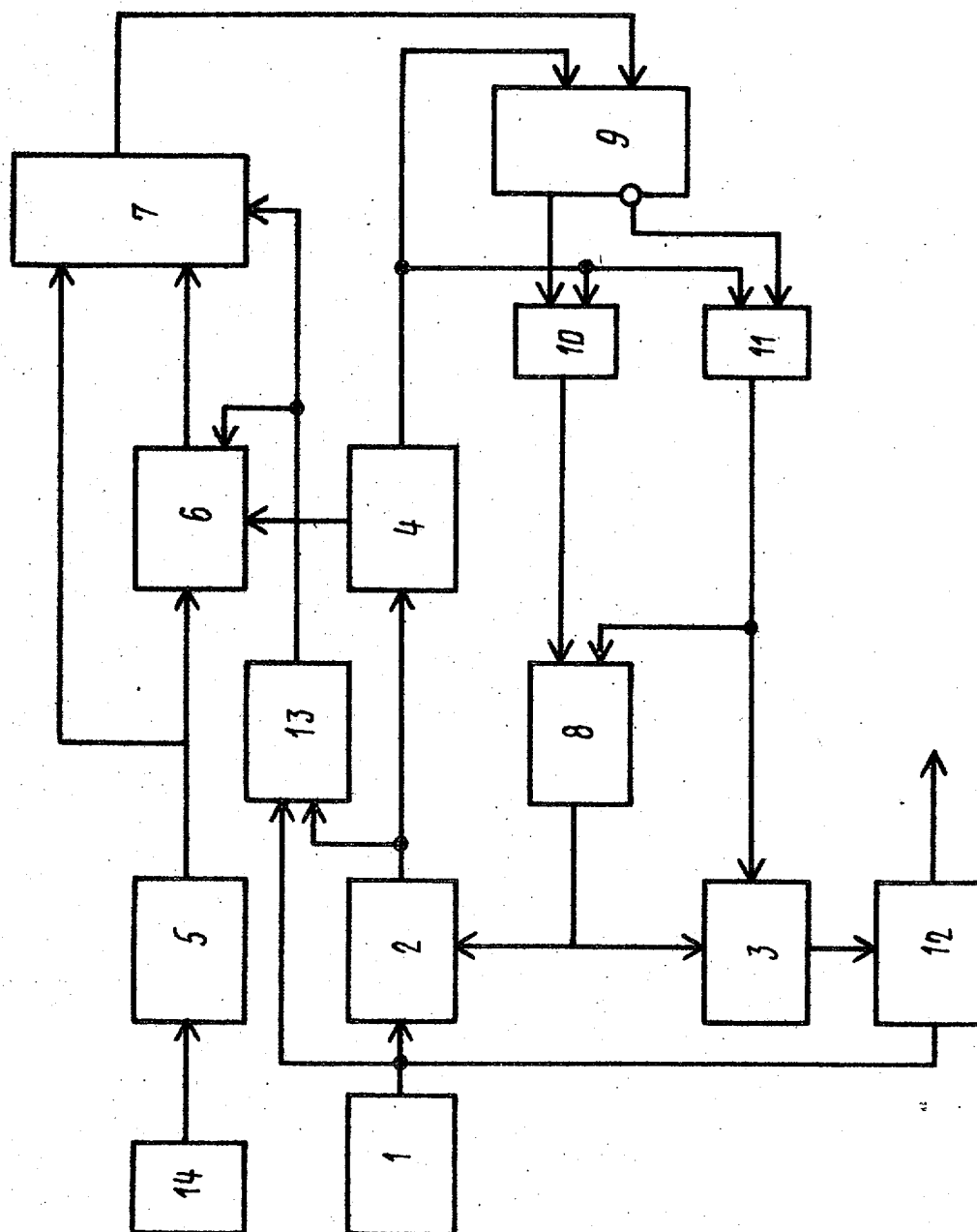
нен с выходом ГТИ, первый и второй счетчики, регистр, триггер, первый и второй элементы И, первые входы которых объединены и соединены с выходом первого счетчика, отличающийся тем, что, с целью повышения точности при расширении диапазона входных частот, между выходом ГТИ и выходами регистра введен второй делитель частоты, между выходом АЦП и первым входом триггера введены последовательно соединенные блок памяти и компаратор, второй вход которого соединен с выходом АЦП, второй вход триггера соединен с выходом первого счетчика, а его выходы соединены соответственно с вторыми входами первого и второго элементов И, выход первого делителя частоты соединен с первым входом первого счетчика и с вторым входом блока управления, выход которого подключен к объединенным управляющим входам блока памяти и компаратора, а управляющие входы первого делителя частоты соединены с управляющими входами регистра и подключены к выходу второго счетчика, входы которого соединены соответственно с выходами первого и второго элементов И, при этом второй выход первого счетчика соединен с вторым входом блока памяти, а вход регистра соединен с выходом второго элемента И.

Источники информации,

принятые во внимание при экспертизе

1. Авторское свидетельство СССР № 634277, кл. G 06 F 7/52, 1978.

2. Авторское свидетельство СССР № 435582, кл. H 03 B 19/00, 1970 (прототип).



Редактор М.Товтин Составитель Л.Ананьева
Техред И. Гайду Корректор М.Пожо

Заказ 4254/73 Тираж 959 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