



СОЮЗ СОВЕТСКИХ  
СОЦИАЛИСТИЧЕСКИХ  
РЕСПУБЛИК

(19) SU (11) 1775839 A1

(51)S Н 03 В 19/00

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ  
ПО ИЗОБРЕТЕНИЯМ И ОТКРЫТИЯМ  
ПРИ ГКНТ СССР

# ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ

К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

1

2

(21) 4873412/09

(22) 11.10.90

(46) 15.11.92. Бюл. № 42

(71) Научно-исследовательский и проектно-конструкторский институт автоматизированных систем управления транспортом газа

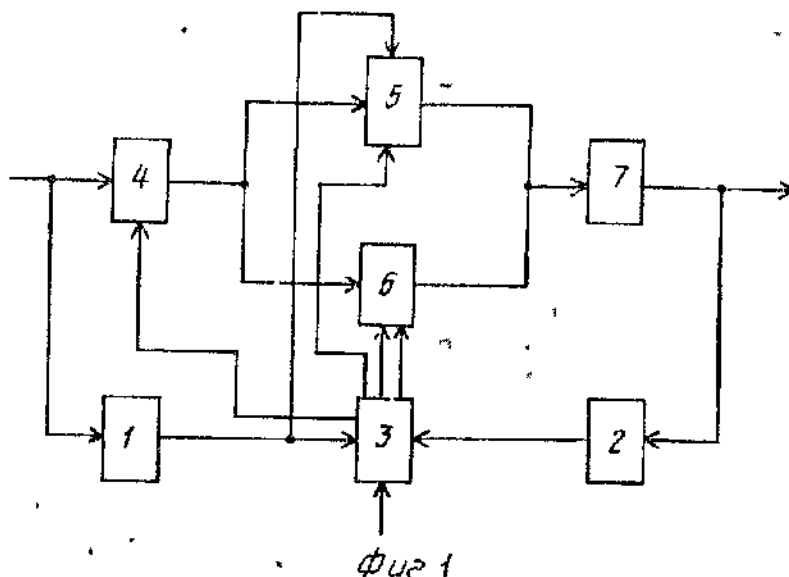
(72) К.Е.Панченко, В.Т.Загоруйко и В.Н.Ласкавый

(56) Патент США № 4053839,  
кл. Н 03 В 19/00, 1977.

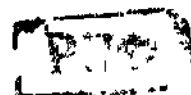
(54) ЦИФРОВОЙ ФОРМИРОВАТЕЛЬ С УМНОЖЕНИЕМ ЧАСТОТЫ

(57) Изобретение относится к радиотехнике и может быть использовано в системах передачи, приема и обработки сигналов. Устройство содержит два формирователя импульсов (1,2), формирователь управляющих импульсов (3), аналого-цифровой преобразователь (АЦП) (4), два блока оперативного запоминания (БОЗ) (5,6), цифроаналоговый преобразователь (ЦАП) (7). Все перечисленные блоки соединены следующим образом: 1-3-6-7-2-3, 1-5-7, 3-4-6, 3-5, 3-6, 4-5. Цель изобретения - повышение быстродействия при произвольной форме входного сигнала достигается путем поочередной записи текущего периода входного сигнала в БОЗ 5 или БОЗ 6 и одновременно циклического считывания из БОЗ 6 или БОЗ 5, записанного в предыдущем периоде сигнала. При этом считывание осуществляется с частотой, большей частоты записи в число раз  $n$ , на которое производится умножение, а количество циклов считывания равно  $n/3$  ил.

щих импульсов (3), аналого-цифровой преобразователь (АЦП) (4), два блока оперативного запоминания (БОЗ) (5,6), цифроаналоговый преобразователь (ЦАП) (7). Все перечисленные блоки соединены следующим образом: 1-3-6-7-2-3, 1-5-7, 3-4-6, 3-5, 3-6, 4-5. Цель изобретения - повышение быстродействия при произвольной форме входного сигнала достигается путем поочередной записи текущего периода входного сигнала в БОЗ 5 или БОЗ 6 и одновременно циклического считывания из БОЗ 6 или БОЗ 5, записанного в предыдущем периоде сигнала. При этом считывание осуществляется с частотой, большей частоты записи в число раз  $n$ , на которое производится умножение, а количество циклов считывания равно  $n/3$  ил.



(19) SU (11) 1775839 A1



Изобретение относится к радиотехнике и может быть использовано в системах передачи, приема и обработки сигналов.

Целью изобретения является повышение быстродействия при произвольной форме входного сигнала.

На фиг. 1 показана функциональная схема цифрового формирователя с умножением частоты; на фиг. 2 – функциональная схема блока управления; на фиг. 3 – временные диаграммы работы цифрового формирователя с умножением частоты.

Цифровой формирователь с умножением частоты содержит первый 1 и второй 2 формирователя импульсов, блок 3 формирователя управляющих импульсов, аналого-цифровой преобразователь (АЦП) 4, первый 5 и второй 6 блоки оперативного запоминания (БОЗ) и цифроаналоговый преобразователь (ЦАП) 7.

Блок 3 включает в себя генератор 8 тактовых импульсов, делитель 9 частоты с переменным коэффициентом деления, первый 10 и второй 11 счетчики, первый 12 и второй 13 элементы ИЛИ, ключи 14, 15, 16, 18, 19 и 20 и инвертор 17.

Работает следующим образом

Периодический сигнал  $V_{\text{вх}}$  (см. фиг. 3), подлежащий умножению, подается на вход АЦП 4 и формирователя импульсов 1.

Формирователь импульсов 1 может быть выполнен, например, в виде триггера Шмитта и триггера со счетным входом. На выходе формирователя импульсов положительный (уровень логической "1") импульс длительностью в один период входного сигнала (см. фиг. 3). Указанный импульс поступает на инвертор 17 блока 3 (фиг. 2), первые входы ключей 14, 18 и 19 и вход сигнала управления записью/считыванием БОЗ 5. При этом импульсы с выхода генератора 8 тактовых импульсов через ключ 18 и логический элемент ИЛИ 13 поступают на вход счетчика 11 БОЗ 6 ( $V_{13}$  фиг. 3), которое работает в режиме считывания. На вход счетчика 10 БОЗ 5 проходят импульсы с выхода делителя 9 через ключ 14 и логический элемент ИЛИ 12 ( $V_{12}$  фиг. 3) при этом БОЗ 5 работает в режиме записи. Кроме того, с выхода делителя 9 импульсы поступают на вход запуска АЦП 4, который преобразует мгновенное значение величины и знак напряжения сигнала на входе ( $V_{\text{вх}}$  фиг. 3) в код, который заносится в ячейки памяти БОЗ 5.

Запись сигнала в БОЗ 5 длится в течение периода входного сигнала (см. фиг. 3).

С приходом следующего периода входного сигнала на выходе формирователя импульсов 1 формируется отрицательный (уровень лог. "0") импульс длительностью в

один период входного сигнала (см.  $V_1$  фиг. 3). Указанный импульс, инвертированный с помощью инвертора 17 (фиг. 2), поступает на входы ключей 15, 16 и 20 и на вход управления режимом записи/считывания БОЗ 6. При этом БОЗ 6 переводится в режим записи информации, а БОЗ 5 – в режим считывания. На вход счетчика 10 БОЗ 5 приходят импульсы от генератора 8 тактовых импульсов через ключ 16 и логический элемент ИЛИ 12. На вход счетчика 11 БОЗ 6 через ключ 15 и логический элемент ИЛИ 13 приходят импульсы с делителя 9 (см. рис. 3  $V_{12}$ ,  $V_{13}$ ).

Таким образом, за время действия первого периода входного сигнала в БОЗ 5 записываются данные с частотой:

$$f_{\text{зап}} = \frac{f_n}{n} \quad (1)$$

где  $n$  – целое число – коэффициент деления делителя 9, который может быть выполнен, например, на микросхеме K155IE8, а из БОЗ 6 считываются данные с частотой  $f_t$  (тактовая частота).

В следующий период в БОЗ 6 записываются данные, а из БОЗ 5 считываются. Выходы БОЗ 5 и 6 подключены ко входу ЦАП 7 (фиг. 1), и на выходе ЦАП будет сформирован сигнал с частотой  $f_{\text{вх}} n$  (см.  $V_{\text{вых}}$  фиг. 3).

Сигнал с выхода ЦАП 7 поступает на вход формирователя импульсов 2, который по концу каждого периода  $V_{\text{вых}}$  формирует короткие импульсы (см. фиг. 3). Формирователь импульсов 2 содержит, например, триггер Шмитта, триггер со счетным входом и схему формирования коротких импульсов по положительному и отрицательному перепадам, которая может быть выполнена на микросхемах K155АГ1. При наличии логической "1" на выходе формирователя импульсов 1 ( $V_1$  фиг. 3) эти импульсы проходят через ключ 19 на установочный вход счетчика 11 БОЗ 6, находящегося в данный момент в режиме считывания и в конце каждого периода  $V_{\text{вых}}$  сбрасывают его в "0" перед началом воспроизведения следующего периода  $V_{\text{вых}}$  ( $V_{23}$  фиг. 3). При наличии логического "0" на выходе формирователя импульсов 1, короткие импульсы с выхода формирователя импульсов 2 проходят через ключ 20 на установочный вход счетчика 10 БОЗ 5, находящегося в режиме считывания, и в конце каждого периода  $V_{\text{вых}}$  сбрасывают его в "0" перед началом воспроизведения следующего периода  $V_{\text{вых}}$  ( $V_{22}$  фиг. 3).

Таким образом, в цифровом формирователе с умножением частоты происходит поочередно запись текущего периода входного сигнала в БОЗ 5 или БОЗ 6 и одно-

временно циклическое считывание из БОЗ 6 или БОЗ 5 записанного в предыдущем периоде сигнала. При этом считывание осуществляется с частотой, большей частоты записи в число раз  $n$ , на которое производится умножение, а количество циклов считывания равно  $n$ .

Коэффициент умножения в двоичном коде подается на входы делителя 9 от внешних устройств.

Предлагаемый цифровой формирователь с умножением частоты будет использоваться для умножения частоты в комплексе "Передача-М" диспетчерского контроля за работой группы буровых установок по радиоканалу с целью повышения его быстродействия при ограниченной полосе пропускания радиостанции.

Данный цифровой формирователь с умножением частоты может быть использован в медицинской диагностике, особенно при анализе сердечно-сосудистой деятельности, так как ухо человека может выполнять значительно меньшие изменения в гармонической структуре и форме сигнала, чем осциллограф и кардиограмма. Большинство тонов сердца и сосудов находятся в инфразвуковой области и ухом человека восприняты быть не могут. Данный цифровой формирователь с умножением частоты позволяет перенести исходные сигналы в звуковой диапазон и тем самым фиксировать на слух патологические изменения в сердце и сосудах.

При работе указанных устройств также выделяются инфразвуковые колебания, которые с помощью цифрового формирователя с умножением частоты могут быть перенесены в звуковой диапазон и идентифицированы.

#### Ф о р м у л а и з о б р е т е н и я

Цифровой формирователь с умножением частоты, содержащий первый формирователь импульсов, аналого-цифровой преобразователь, формирователь управляющих импульсов, цифроаналоговый преобразователь, первый блок оперативного запоминания, адресный вход которого соединен с первым кодовым выходом сигнала управления формирователя управляющих импульсов, первый вход синхронизации которого соединен с выходом первого формирователя импульсов, при этом формирователь управляющих импульсов содержит генератор тактовых импульсов, а вход первого формирователя импульсов является входом цифрового формирователя с умножением частоты, выходом которого является выход цифроаналогового преобразователя, вход сигнала управления

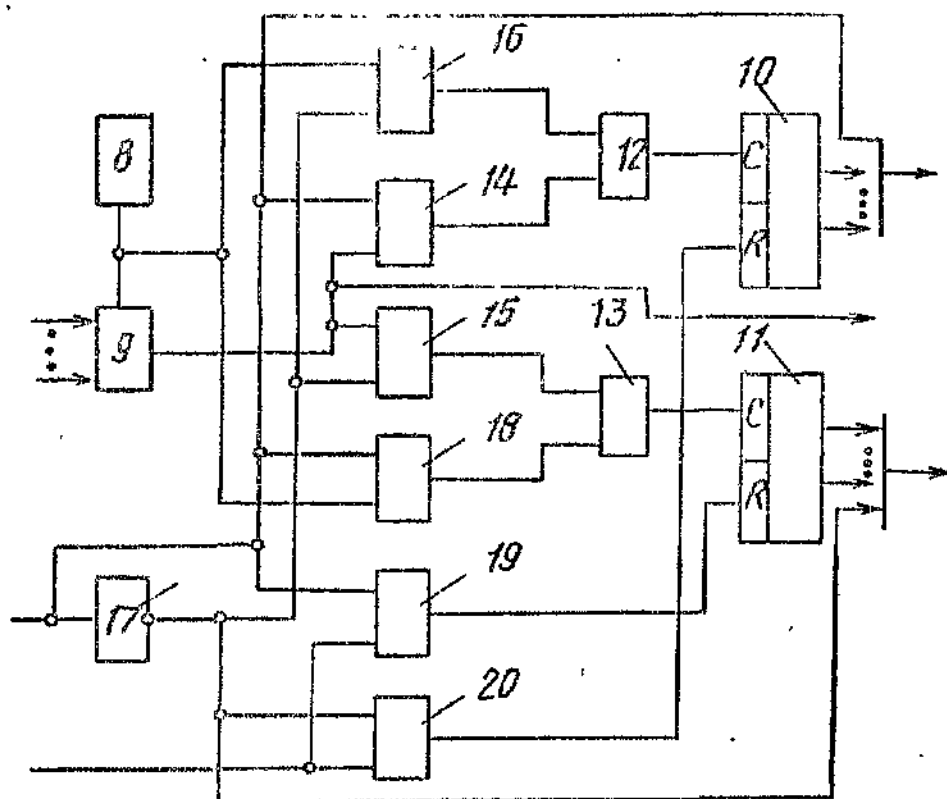
формирователя управляющих импульсов является входом сигнала управления коэффициентом умножения цифрового формирователя с умножением частоты, о т л и ч а ю щ и й с я тем, что, с целью повышения быстродействия при произвольной форме входного сигнала, введены второй формирователь импульсов и второй блок оперативного запоминания, адресный вход которого соединен с вторым кодовым выходом сигнала управления формирователя управляющих импульсов, выход сигнала управления записью-считыванием которого соединен со входом сигнала управления записью-считыванием второго блока оперативного запоминания, выход которого соединен с входом цифроаналогового преобразователя и выходом первого блока оперативного запоминания, кодовый информационный вход которого соединен с выходом аналого-цифрового преобразователя и кодовым информационным входом второго блока оперативного запоминания, при этом выход сигнала управления запуском формирователя управляющих импульсов соединен с входом запуска аналого-цифрового преобразователя, информационный вход которого соединен с входом первого формирователя импульсов, а выход цифроаналогового преобразователя соединен с входом второго формирователя импульсов, выход которого соединен с вторым входом синхронизации формирователя управляющих импульсов, выход первого формирователя импульсов соединен с входом сигнала управления записью-считыванием, первого блока оперативного запоминания, а в формирователь управляющих импульсов введены последовательно соединенные делитель с переменным коэффициентом деления, первый ключ, первый элемент ИЛИ, первый счетчик, последовательно соединенные второй ключ, второй элемент ИЛИ и второй счетчик, третий, четвертый, пятый и шестой ключи, инвертор, вход которого соединен с управляющими входами первого, четвертого и пятого ключей, выход генератора тактовых импульсов соединен со счетным входом делителя частоты с переменным коэффициентом деления, с информационными входами третьего и четвертого ключей, управляющие входы третьего, второго и шестого ключей соединены с выходом инвертора, выход пятого ключа соединен с входом сброса второго счетчика, выход шестого ключа соединен с входом сброса первого счетчика, выход четвертого ключа соединен с другим входом второго элемента ИЛИ, а выход третьего ключа соединен с другим входом первого

элемента ИЛИ, информационный вход шестого ключа соединен с информационным входом пятого ключа, при этом выход делителя частоты с переменным коэффициентом деления является вторым выходом сигнала управления запуском формирователя управляющих импульсов, первым выходом сигнала управления записью считыванием, которого является выход инвертора, а выход первого счетчика является первым кодовым выходом сигнала управления формировате-

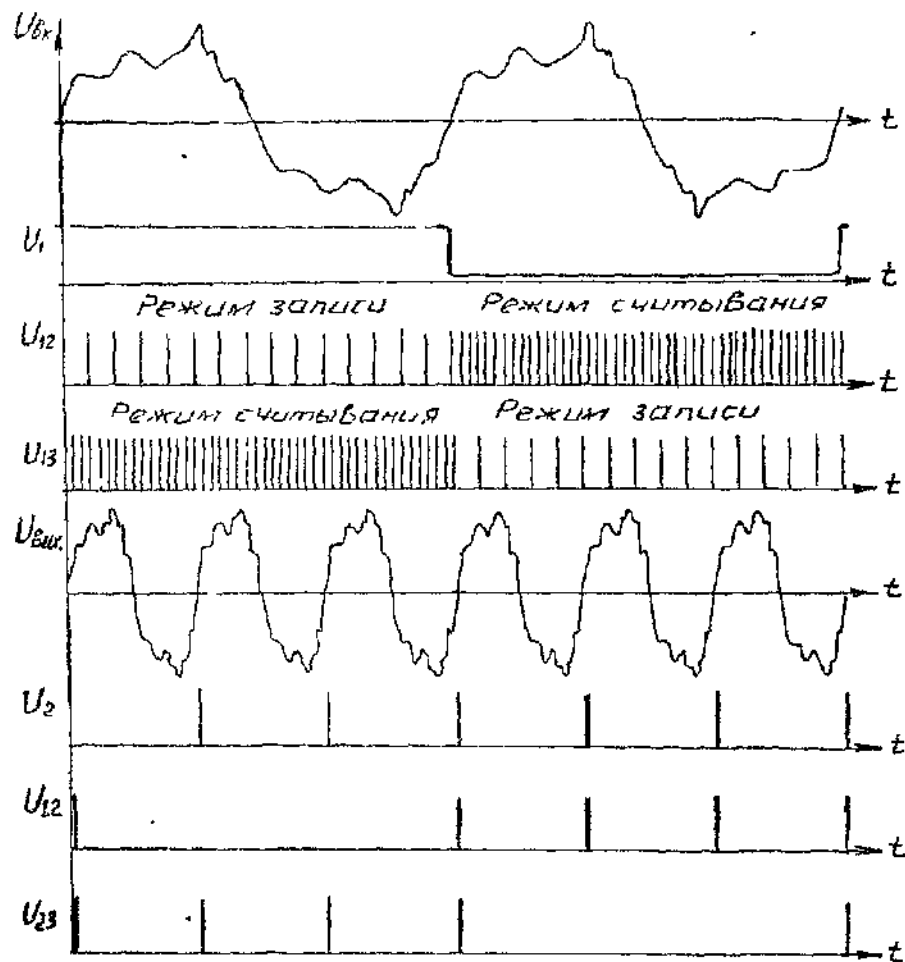
5

10

ля управляющих импульсов, вторым кодовым выходом сигнала управления которого является выход второго счетчика, вход инвертора является первым входом синхронизации формирователя управляющих импульсов, вторым входом синхронизации которого является информационный вход шестого ключа, управляющий вход делителя с переменным коэффициентом деления является управляющим входом формирователя управляющих импульсов.



Фиг. 2



Фиг. 3

Редактор

Составитель Е.Виноградова

Техред М Моргентал

Корректор С.Патрушева

Заказ 4040

Тираж

Подписное

ВНИИПИ Государственного комитета по изобретениям и открытиям при ГКНТ СССР  
113035, Москва, Ж-35, Раушская наб., 4/5

Производственно-издательский комбинат "Патент", г. Ужгород, ул.Гагарина, 101

