



Государственный комитет
СССР
по делам изобретений
и открытий

О П И С А Н И Е ИЗОБРЕТЕНИЯ

К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

(11) 830429

(61) Дополнительное к авт. свид-ву. —

(22) Заявлено 09.08.79 (21) 2813936/18-24

(51) М. Кл.³

с присоединением заявки № —

G 06 G 7/26

(23) Приоритет —

Опубликовано 15.05.81. Бюллетень № 18

(53) УДК 681.335
(088.8)

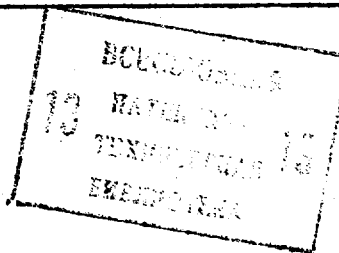
Дата опубликования описания 15.05.81

(72) Автор
изобретения

В.А. Кешишьян

(71) Заявитель

Минский радиотехнический институт



(54) ФУНКЦИОНАЛЬНЫЙ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЬ НАПРЯЖЕНИЯ

Изобретение относится к преобразователям напряжения с формированием сигнала, описываемым линейной или нелинейной функцией, и может быть использовано в аналоговых вычислительных машинах.

Известно устройство, предназначенное для функционального преобразования напряжения, содержащее ключи, накопительные конденсаторы, усилительные элементы [1].

Однако это устройство отличается сложной функциональной схемой и, как следствие, невысокой точностью работы.

Наиболее близким по технической сущности и достигаемому результату к предлагаемому является функциональный преобразователь напряжения, содержащий операционный усилитель, между инвертирующим входом и выходом которого включен первый накопительный конденсатор, неинвертирующий вход операционного усилителя соединен с шиной нулевого потенциала, второй накопительный конденсатор, элемент с односторонней проводимостью и разрядный ключ, вход которого подключен к выходу операционного усилителя, генератор импульсов,

выход операционного усилителя является выходом функционального преобразователя напряжения [2].

Недостаток этого устройства — воспроизведение только линейной функции.

Цель изобретения — расширение класса воспроизводимых функций.

Поставленная цель достигается тем, что в функциональный преобразователь напряжения введены дополнительные ключи и соединенные последовательно делитель частоты, дифференцирующий элемент, инвертор, причем вход первого дополнительного ключа подключен ко входу функционального преобразователя напряжения, выход первого дополнительного ключа соединен со входом второго дополнительного ключа, выход которого присоединен ко входу третьего дополнительного ключа и к первой обкладке второго накопительного конденсатора, выход операционного усилителя подключен ко входу четвертого дополнительного ключа и через элемент с односторонней проводимостью — ко входу второго дополнительного ключа, выход четвертого дополнительного ключа соединен со второй

обкладкой второго накопительного конденсатора и со входом пятого дополнительного ключа, выход которого подключен к выходу третьего дополнительного ключа и к инвертирующему входу операционного усилителя, выход разрядного ключа подсоединен к шине нулевого потенциала, выход дифференцирующего элемента соединен с управляющим входом первого дополнительного ключа, выход инвертора подключен к управляющему входу разрядного ключа, управляющие входы второго и пятого дополнительных ключей подсоединены к первому выходу генератора импульсов, второй выход которого соединен с управляющими входами третьего и четвертого дополнительных ключей, третий выход генератора импульсов подключен ко входу делителя частоты.

На чертеже изображена схема функционального преобразователя напряжения.

Он содержит делитель 1 частоты, первый, второй, третий, четвертый и пятый дополнительные ключи 2-6 элемент 7 с односторонней проводимостью, операционный усилитель 8, первый и второй накопительные конденсаторы 9 и 10, дифференцирующий элемент 11, инвертор 12, разрядный ключ 13, генератор 14 импульсов, вход 15 и выход 16 функционального преобразователя напряжения и шину 17 нулевого потенциала.

Функциональный преобразователь напряжения работает следующим образом.

Сигналы от генератора 14 импульсов управляют работой второго и пятого дополнительных ключей 3 и 6, третьего и четвертого дополнительных ключей 4 и 5, а через делитель 1 частоты и дифференцирующий элемент 11 управляют работой первого дополнительного ключа 2. Эти же сигналы через делитель 1 частоты, дифференцирующий элемент 11 и инвертор 12 управляют работой разрядного ключа 13.

Все ключи выполнены на полевых транзисторах (см.чертеж).

Время, в течение которого замкнуты второй, третий, четвертый и пятый дополнительные ключи 3-6, определяется длительностью импульсов генератора 14 импульсов.

В начальный (первый) момент времени замыкаются первый, второй и пятый дополнительные ключи 2, 3 и 6. В результате этого второй накопительный конденсатор 10 заряжается до напряжения, действующего на выходе 15. На выходе операционного усилителя в этот момент будет напряжение, величина которого зависит от отношения емкостей второго и первого накопительных конденсаторов 10 и 9. При равенстве емкостей напряжение

на выходе операционного усилителя 8 равно напряжению, действующему на входе 15. Элемент 7 с односторонней проводимостью, выполненный на диоде, не пропускает напряжения, действующего на входе 15, на выход операционного усилителя 8.

Время нахождения первого дополнительного ключа 2 в замкнутом состоянии определяется длительностью импульса с выхода дифференцирующего элемента 11. Следующее замыкание первого дополнительного ключа 2 происходит с приходом по переднему фронту очередного импульса с выхода делителя 1 частоты.

С появлением очередного импульса (во второй момент времени) от генератора 14 импульсов замыкается третий и четвертый дополнительные ключи 4 и 5; к этому моменту или ко второму импульсу от генератора 14 импульсов уже разомкнуты первый, второй и пятый дополнительные ключи 2, 3 и 6. В результате выходной сигнал операционного усилителя 8 заряжает второй накопительный конденсатор 10 до величины выходного напряжения, т.е. напряжение на втором накопительном конденсаторе 10 удваивается. Поэтому напряжение на выходе 16 в течение времени от второго до третьего импульса от генератора 14 импульсов равно удвоенному напряжению, действующему на входе 15.

С приходом третьего импульса от генератора 14 импульсов вновь замыкаются второй и пятый дополнительные ключи 3 и 6, и второй накопительный конденсатор 10 вновь получает дополнительный заряд с выхода операционного усилителя 8 по цепи положительной обратной связи через элементы 7 с односторонней проводимостью и замкнутые второй и пятый дополнительные ключи 3 и 6. Величина напряжения, существующая в этот момент времени на выходе 16, равна удвоенному входному напряжению.

Поэтому выходное напряжение операционного усилителя 8, суммируясь с напряжением на втором накопительном конденсаторе 10, существовавшее в течение времени от второго до третьего импульса, становится равным учетверенному значению напряжения, действующему на входе 15 функционального преобразователя напряжения. Следовательно, в интервале времени от третьего до четвертого импульса от генератора 14 импульсов напряжение на выходе 16 также равно значению учетверенного входного напряжения.

В общем случае, для текущего момента времени, выходное напряжение равно:

$$U_{\text{Вых}}(t) = 2^n U_{\text{Вх}}(0), \quad (1)$$

где $t = 0, 1, 2, 3, \dots, n$ - моменты времени, соответствующие импульсам от генератора 14 импульсов.

В более общем виде можно записать:

$$y = a \cdot b^x, \quad (2)$$

где a и b - постоянные коэффициенты, y и x - выходная и входная величины сигналов соответственно.

Путем изменения входной величины и частоты генератора 14 импульсов воспроизводят экспоненциальные функции с различной крутизной, что означает расширение класса воспроизводимых функций.

В момент времени, определяемый коэффициентом деления делителя частоты, замыкается разрядный ключ 13. В результате этого сигнал на выходе операционного усилителя снижается до нуля. Далее процессы повторяются.

Формула изобретения

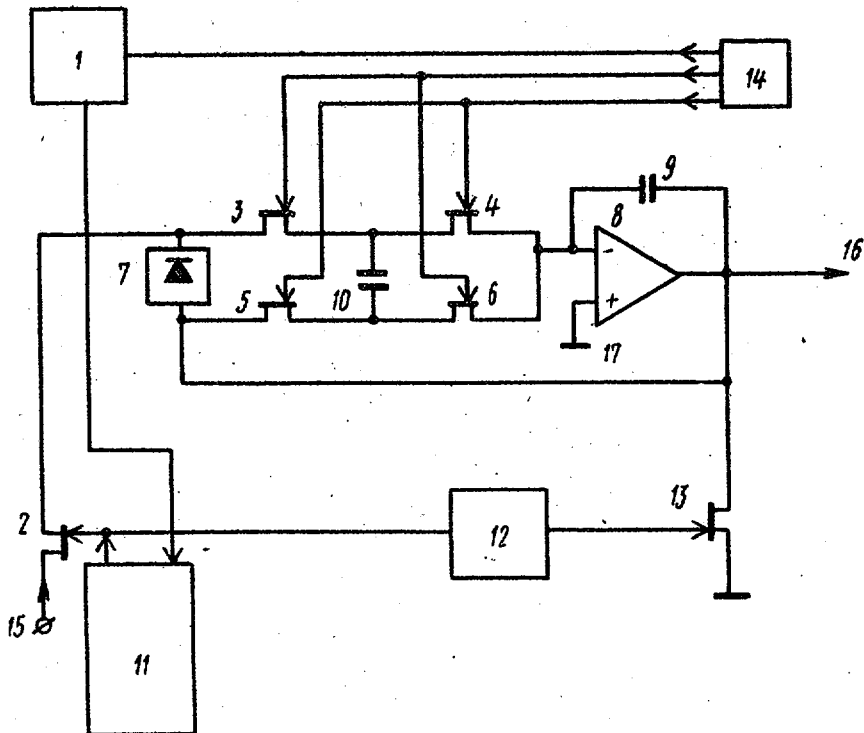
Функциональный преобразователь напряжения, содержащий операционный усилитель, между инвертирующим входом и выходом которого включен первый накопительный конденсатор, неинвертирующий вход операционного усилителя соединен с шиной нулевого потенциала, второй накопительный конденсатор, элемент с односторонней проводимостью и разрядный ключ, вход которого подключен к выходу операционного усилителя, генератор импульсов, выход операционного усилителя является выходом функционального преобразователя напряжения, отличающийся тем, что, с целью расширения класса воспроизводимых функций, в него введены дополни-

тельные ключи и соединенные последовательно делитель частоты, дифференцирующий элемент, инвертор, причем вход первого дополнительного ключа подключен ко входу функционального преобразователя напряжения, выход первого дополнительного ключа соединен со входом второго дополнительного ключа, выход которого присоединен ко входу третьего дополнительного ключа и к первой обкладке второго накопительного конденсатора, выход операционного усилителя подключен ко входу четвертого дополнительного ключа и через элемент с односторонней проводимостью - ко входу второго дополнительного ключа, выход четвертого дополнительного ключа соединен со второй обкладкой второго накопительного конденсатора и со входом пятого дополнительного ключа, выход которого подключен к выходу третьего дополнительного ключа и к инвертирующему входу операционного усилителя, выход разрядного ключа подсоединен к шине нулевого потенциала, выход дифференцирующего элемента соединен с управляющим входом первого дополнительного ключа, выход инвертора подключен к управляющему входу разрядного ключа, управляющие входы второго и пятого дополнительных ключей подсоединены к первому выходу генератора импульсов, второй выход которого соединен с управляющими входами третьего и четвертого дополнительных ключей, третий выход генератора импульсов подключен ко входу делителя частоты.

Источники информации, принятые во внимание при экспертизе

1. Цифровые электроизмерительные приборы. Под ред. В.М. Шляндина. "Энергия", 1972, с. 188-190.

2. Дж. Ленк. Руководство для пользователей операционных усилителей. "Связь", 1978, с. 194-198, рис. 4.5 (прототип).



Редактор И. Касарда Составитель О. Отраднов Корректор М. Шароши
 Техред Н. Майорош

Заказ 2797/28

Тираж 745

Подписное

ВНИПИ Государственного комитета СССР
 по делам изобретений и открытий
 113035, Москва, Ж-35, Раушская наб., д. 4/5

Филиал ИПИ "Патент", г. Ужгород, ул. Проектная, 4