



Государственный комитет
СССР
по делам изобретений
и открытий

О П И С А Н И Е ИЗОБРЕТЕНИЯ

К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

(11) 798903

(61) Дополнительное к авт. свид-ву —

(22) Заявлено 25.04.79 (21) 2786417/18-24

с присоединением заявки № —

(23) Приоритет —

Опубликовано 23.01.81, Бюллетень № 3

Дата опубликования описания 26.01.81

(51) М. Кл.³

G 06 G 3/00

G 06 G 7/12

(53) УДК 681.

.335 (088.8)

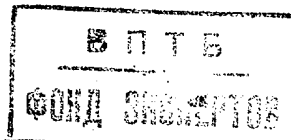
(72) Авторы
изобретения

Я.И. Капицкий, Н.М. Данильчук и М. Д. Никитчук

(71) Заявитель

Винницкий политехнический институт

(54) АНАЛОГО-ЦИФРОВОЙ ФУНКЦИОНАЛЬНЫЙ
ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЬ



Изобретение относится к электрическим вычислительным устройствам и может быть использовано в аналоговых вычислительных машинах.

Известно устройство, предназначенное для вычисления отношения напряжений, которое содержит интегратор, компаратор, ключевые элементы [1].

Однако это устройство выполняет только операцию деления напряжений.

Наиболее близким к предлагаемому является аналого-цифровой функциональный преобразователь, содержащий операционный усилитель, компаратор, накопительный конденсатор, блок установки начальных условий, первый, второй и третий ключевые элементы, масштабный резистор, блок управления, триггер, элемент И, генератор импульсов и счетчик, выход которого является выходом преобразователя, причем выход первого ключевого элемента через масштабный резистор соединен со входом операционного усилителя, вход операционного усилителя через параллельно включенные накопительный конденсатор и блок установки начальных условий присоединен к первому входу компаратора, вы-

ход которого подключен к первому входу компаратора, выход которого подключен к первому входу блока управления, первый выход которого соединен с управляющими входами первого и третьего ключевых элементов, второй выход блока управления подключен к управляющему входу второго ключевого элемента, второй и третий входы блока управления соединены соответственно со входом управления режимом и входом запуска преобразователя, выход компаратора через соединенные последовательно триггер и элемент И подключен ко входу счетчика, ко второму входу элемента И присоединен выход генератора импульсов [2].

Недостатком этого устройства являются ограниченные функциональные возможности, заключающиеся только в выполнении операции логарифмирования отношения напряжений.

Цель изобретения — расширение функциональных возможностей за счет выполнения операции деления напряжений.

Указанная цель достигается тем, что в аналого-цифровой преобразователь введены переключатель поляр-

ности и зарядный резистор, вход переключателя полярности соединен с первым входом преобразователя, выход переключателя полярности подключен ко входу первого ключевого элемента и через второй ключевой элемент присоединен ко входу операционного усилителя, выход которого через третий ключевой элемент подключен к первому входу компаратора, второй вход которого соединен со вторым входом преобразователя, первый вход компаратора через зарядный резистор присоединен к шине нулевого потенциала, управляющий вход переключателя полярности подключен к третьему выходу блока управления; причем блок управления содержит первый и второй триггеры, инвертор, элемент И, блок выделения импульса установки и элемент задержки, выход первого триггера является третьим выходом блока управления и соединен с первым входом блока выделения импульса установки, второй вход которого подключен к первому входу первого триггера и является первым входом блока управления, третий вход блока выделения импульса установки присоединен к входу инвертора, первому входу элемента И и является вторым входом блока управления, второй вход первого триггера подключен ко входу элемента задержки и является третьим входом блока управления, выход элемента задержки соединен с первым входом второго триггера, второй вход которого присоединен к выходу блока выделения импульса установки, выходы инвертора и элемента И являются соответственно первым и вторым выходами блока управления.

На чертеже представлена функциональная схема предлагаемого аналого-цифрового функционального преобразователя.

Устройство содержит переключатель 1 полярности, масштабный резистор 2, блок 3 установки начальных условий, накопительный конденсатор 4, операционный усилитель 5, первый 6, второй 7 и третий 8 ключевые элементы, зарядный резистор 9, компаратор 10, шина 11 нулевого потенциала, счетчик 12, элемент И 13, триггер 14, генератор 15 импульсов, первый 16 и второй 17 входы преобразователя, вход 18 управления режимом преобразователя, вход 19 запуска преобразователя, выход 20 преобразователя, блок 21 управления, первый триггер 22, блок 23 выделения импульса установки, элемент 24 задержки, второй триггер 25, инвертор 26 и элемент И 27.

Аналого-цифровой функциональный преобразователь работает следующим образом,

В начале цикла преобразования выходное напряжение компаратора 10 определяется знаком напряжения на втором входе 17 преобразователя, первый 6 и третий 8 ключевые элементы замкнуты, а второй ключевой элемент 7 разомкнут вследствие сигналов, поступающих с выходов инвертора 26 и элемента И 27 блока 21 управления.

Переключатель 1 полярности сигналом с выхода первого триггера 22 блока 21 управления устанавливается в состояние, при котором компенсирующее напряжение, подаваемое на первый вход компаратора 10 имеет полярность, совпадающую с напряжением на втором входе компаратора 10.

В момент запуска напряжение на накопительном конденсаторе 4 равно нулю и на выходе третьего ключевого элемента 8 формируется линейно изменяющееся напряжение:

$$U_K = K_1 U_1 t, \quad (1)$$

где K_1 - коэффициент пропорциональности;

U_1 - напряжение на первом входе 16 преобразователя;

t - текущее время.

Одновременно открывается элемент И 13 и 12 счетчиком начинается счет импульсов, подаваемых от генератора 15 импульсов. Когда напряжение на выходе третьего ключевого элемента 8, определяемое выражением (1), сравнивается с напряжением на втором входе 17 преобразователя, срабатывает компаратор 10 и сигнал, сформированный на его выходе, через триггер 14 останавливает счетчик 12.

Момент времени, закодированный в счетчике 12, пропорционален отношению напряжений на втором 17 и первом 16 входах преобразователя:

$$T_1 = K_2 \frac{U_2}{U_1}, \quad (2)$$

где K_2 - коэффициент пропорциональности;

U_2 - напряжение на втором входе 17 преобразователя.

По сигналу на входе 18 управления режимом преобразователя блок 21 управления формирует напряжения, по которым размыкаются первый 6, второй 7 и третий 8 ключевые элементы. При этом накопительный конденсатор 4 разряжен и напряжение на зарядном резисторе 9 равно нулю. Положение переключателя 1 полярности определяется состоянием компаратора 10, на первый вход которого поступает напряжение со второго входа 17 преобразователя.

По сигналу на входе запуска 19 преобразователя замыкается второй ключевой элемент 7 и на зарядном резисторе 9 формируется напряжение:

$$U_p = U \cdot e^{-\frac{t}{RC}}, \quad (3)$$

где T - постоянная времени цепи -
накопительный конденсатор
4, зарядный резистор 9.

В момент сравнения напряжений,
действующих на первом и втором вхо-
дах компаратора 10, на его выходе
формируется сигнал, останавливаю-
щий работу счетчика 12.

Момент времени, закодированный
в счетчике 12, пропорционален логарифму отношения напряжений, действующих на первом 16 и втором 17 входах преобразователя:

$$T_2 = K_3 \ln \frac{U_1}{U_2} \quad (4)$$

где K_3 - коэффициент пропорциональности.

Таким образом, предлагаемый аналого-цифровой функциональный преобразователь кроме выполнения операции логарифмирования отношения напряжений, может выполнять операцию деления напряжений, т.е. по сравнению с известным обладает более широкими функциональными возможностями.

Формула изобретения

1. Аналого-цифровой функциональный преобразователь, содержащий операционный усилитель, компаратор, накопительный конденсатор, блок установки начальных условий, первый, второй и третий ключевые элементы, масштабный резистор, блок управления, триггер, элемент И, генератор импульсов и счетчик, выход которого является выходом преобразователя, причем выход первого ключевого элемента через масштабный резистор соединен со входом операционного усилителя, вход операционного усилителя через параллельно включенные накопительный конденсатор и блок установки начальных условий присоединен к первому входу компаратора, выход которого подключен к первому входу блока управления, первый выход которого соединен с управляющими входами первого и третьего ключевых элементов, второй выход блока управления подключен к управляющему входу второго ключевого элемента, второй и третий входы блока управления соединены соответственно со входом управления режимом и входом запуска преобразователя, выход компаратора через соединенные последовательно

триггер и элемент И подключен ко входу счетчика, ко второму входу элемента И присоединен выход генератора импульсов, отличающийся тем, что, с целью расширения функциональных возможностей за счет выполнения операции деления, в него введен переключатель полярности и зарядный резистор, вход переключателя полярности соединен с первым входом преобразователя, выход переключателя полярности подключен ко входу первого ключевого элемента и через второй ключевой элемент присоединен ко входу операционного усилителя, выход которого через третий ключевой элемент подключен к первому входу компаратора, второй вход которого соединен со вторым входом преобразователя, первый вход компаратора через зарядный резистор присоединен к шине нулевого потенциала, управляющий вход переключателя полярности подключен к третьему выходу блока управления.

2. Преобразователь по п. 1, отличающийся тем, что блок управления содержит первый и второй триггеры, инвертор, элемент И, блок выделения импульса установки и элемент задержки, выход первого триггера является третьим выходом блока управления и соединен с первым входом блока выделения импульса установки, второй вход которого подключен к первому входу первого триггера и является первым входом блока управления, третий вход блока выделения импульса установки присоединен к входу инвертора, первому входу элемента И и является вторым входом блока управления, второй вход первого триггера подключен ко входу элемента задержки и является третьим входом блока управления, выход элемента задержки соединен с первым входом второго триггера, второй вход которого присоединен к выходу блока выделения импульса установки, выходы инвертора и элемента И являются соответственно первым и вторым выходами блока управления.

Источники информации,

принятые во внимание при экспертизе

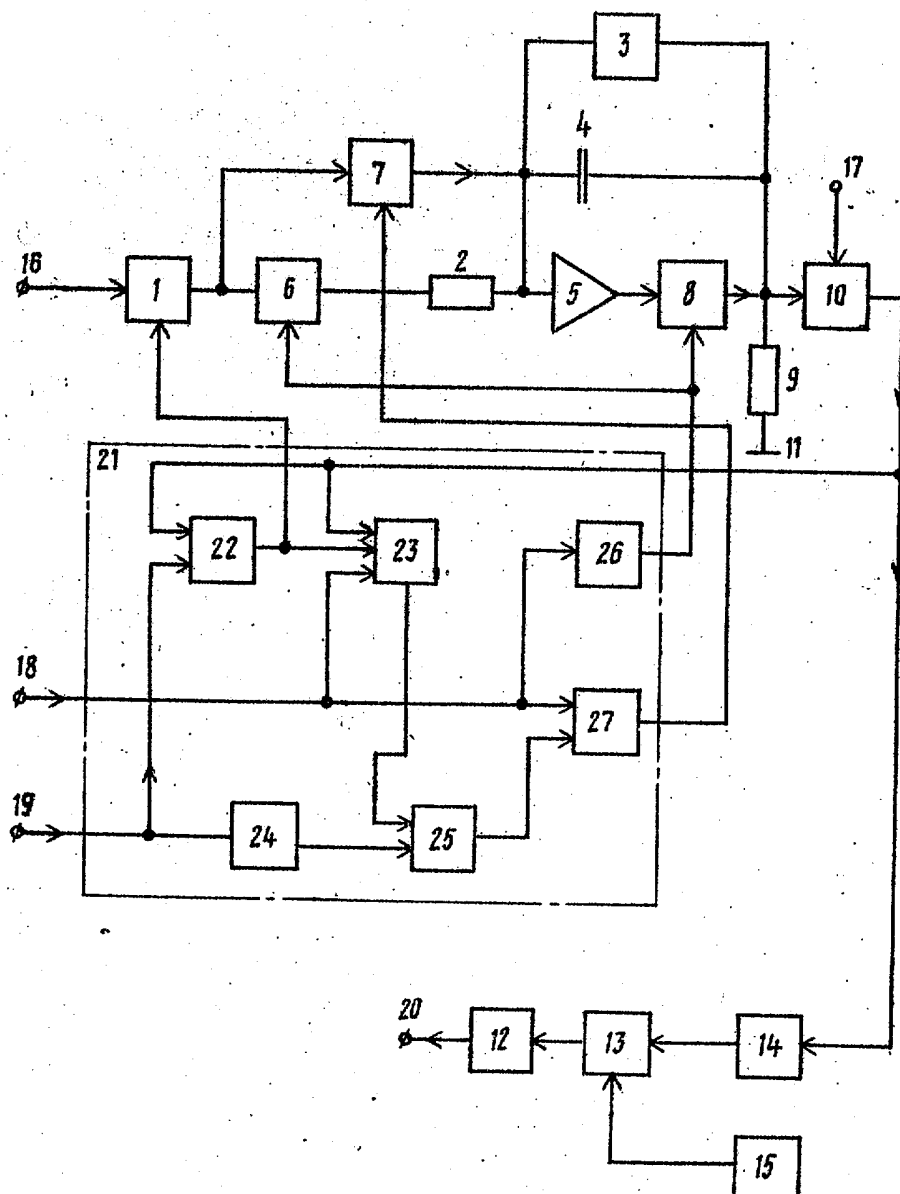
1. Патент Японии № 49-12779,

кл. 97/8/ В 12, опублик. 1974.

2. Авторское свидетельство СССР

№ 612261, кл. G 06 G 7/24, 1976

(прототип).



Составитель О. Отраднов
 Редактор Т. Кугрышева Техред Е. Гавриленко Корректор О. Билак
 Заказ 10061/71 Тираж 756 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