



Государственный комитет
СССР
по делам изобретений
и открытий

О П И С А Н И Е ИЗОБРЕТЕНИЯ

К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

(11) 762162

(61) Дополнительное к авт. свид-ву —

(22) Заявлено 09.11.78 (21) 2681619/18-21

с присоединением заявки № 2697515/21

(23) Приоритет —

Опубликовано 07.09.80. Бюллетень № 33

Дата опубликования описания 10.09.80

(51) М. Кл.³

H 03 K 13/02

(53) УДК 681.

.325(088.8)

(72) Авторы
изобретения

Г. Г. Воробьев, Н. Г. Сидоров и Ю. А. Жуков

Гедикова - З. В. В. В.
Сильев - В. И. И.

(71) Заявитель

(54) СЛЕДЯЩИЙ АНАЛОГО-ЦИФРОВОЙ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЬ

1

Изобретение относится к измерительной технике и может быть использовано, например для измерения экстремально-пиковых значений входного напряжения, для целей измерения пиковых значений усилий различного рода материалов при их испытании на разрыв.

Известен следящий аналого-цифровой преобразователь, содержащий генератор тактовых импульсов, главный и вспомогательный реверсивные счетчики, цифроаналоговый преобразователь, дешифратор, триггер, компаратор, логические элементы [1].

Недостатком данного преобразователя является ограниченные функциональные возможности.

Цель изобретения — расширение функциональных возможностей преобразователя.

Поставляемая цель достигается тем, что в следящий аналого-цифровой преобразователь, содержащий генератор импульсов, подключаемый через первый вход

2

основного ключа ко входу основного реверсивного счетчика, выход которого через цифроаналоговый преобразователь подключен к первому входу компаратора, второй вход которого соединен с входной шиной, вспомогательный реверсивный счетчик и триггер пуска, подключенный ко второму входу основного ключа, введены счетчик пиковых значений измеряемого напряжения, два дополнительных ключа, блок определения нуля, инвертор и элемент И-НЕ, причем вход счетчика пиковых значений измеряемого напряжения подключен через первый вход первого дополнительного ключа ко входу основного реверсивного счетчика, который вторым входом через первый вход второго дополнительного ключа соединен со входом вспомогательного реверсивного счетчика, инверсные выходы разрядов которого последовательно через блок определения нуля и первый вход элемента И-НЕ подключены ко второму входу второго ключа, второй вход элемента И-НЕ подклю-

5

10

15

20

ден параллельно к шине сложения основного реверсивного счетчика, к шине вычитания вспомогательного реверсивного счетчика, к выходу инвертора и ко входу первого ключа, вход инвертора подключен параллельно к шине вычитания основного реверсивного счетчика, к шине сложения вспомогательного реверсивного счетчика и к выходу компаратора, другой вход первого ключа подключен к выходу блока определения нуля.

Для расширения спектра измеряемых напряжений, дополнительно введены счетчик, элемент ИЛИ, причем вход счетчика подключен к выходу генератора, шина "Сброс" счетчика подключена к выходу элемента И-НЕ, а выход счетчика подключен ко входу элемента ИЛИ, выход которого подключен ко входу триггера пуска.

На фиг. 1 приведена схема предложенного устройства; на фиг. 2 - диаграмма, поясняющая его работу.

Устройство состоит из генератора импульсов 1, подключенного через ключ 3 к основному реверсивному счетчику 3. К счетчику 3 подключены последовательно цифроаналоговый преобразователь 4, компаратор 5, инвертор 6. Выход ключа 2 подключен также через ключ 7 к счетчику 8 пиковых значений измеряемого напряжения $U_{изм}$ и через ключ 9 к вспомогательному реверсивному счетчику 10. Инверсные выходы счетчика 10 подключены к блоку 11 определения нуля, выход которого подключен к ключу 7 и к элементу И-НЕ 12. Выход последнего подключен к ключу 9. Схема пуска состоит из триггера 13, на вход установки 1 которого подается команда "Пуск", а на вход установки "0" подается команда "Стоп" с одного из разрядов вспомогательного реверсивного счетчика. Выход компаратора 5 подключен к шине, которая для реверсивного счетчика 3 является шиной вычитания, а для реверсивного счетчика 10 шиной сложения. Выход инвертора 6 подключен к другому входу элемента И-НЕ 12, к другому входу ключа 7 и к шине, которая для реверсивного счетчика 3 является шиной сложения, а для реверсивного счетчика 10 шиной вычитания.

Работа устройства происходит следующим образом.

В исходном состоянии счетчики обнулены, на выходе компаратора 5 нулевой сигнал "0". На выходе блока 11 определения нуля сигнал "1". Ключи 2 и 9 закрыты, ключ 7 открыт. При подаче пу-

сового импульса на триггер 13 последний устанавливается в "1", открывая ключ 2. Импульсы генератора 1 начинают поступать в счетчики 3 и 8. На выходе преобразователя 4 появится напряжение $U_{ц-а}$, которое в компараторе 5 сравнивается со входным напряжением $U_{изм}$. Пока $U_{ц-а} < U_{изм}$ на выходе компаратора 5 сигнал "0". Как только $U_{ц-а} = U_{изм}$ срабатывает компаратор 5. На его выходе напряжение станет равным "1". Изменится направление счета в реверсивном счетчике 3, закроется ключ 7 (на выходе инвертора 6 - "0"), откроется ключ 9, счетчик 10 подготовится к сложению. Если $U_{изм}$ продолжает расти и станет снова больше $U_{ц-а}$, то в следующий момент компаратор срабатывает и вернется в исходное состояние, возвратив в исходное состояние всю схему. Если же рост $U_{изм}$ происходит медленно, то прежде чем вернуться всей схеме в исходное положение (после пуска) возможна запись одного импульса во вспомогательном 10 и списывание одного импульса в основном 3 реверсивных счетчиках. Списывание импульса в счетчике 3 вызовет понижение $U_{ц-а}$ и уже обязательное срабатывание компаратора 5 (считаем, что $U_{изм}$ растет). Изменится направление счета в обоих реверсивных счетчиках (станет исходным). Но поскольку ключ 9 продолжает оставаться открытым (на выходе схемы 11 отсутствует "1", а следовательно на выходе схемы 12 присутствует "1"), то следующим импульсом с генератора 1 счетчик 10 обнулится (вычитается единица), а счетчик 3 вернет себе единицу, которая перед этим вычиталась из него. Снова закроется ключ 9, откроется ключ 7. За время этих манипуляций счетчик 8 не изменил своего состояния, его показания точно равны показаниям счетчика 3. Так будет работать схема, пока напряжение $U_{изм}$ растет.

Но наступит момент t_1 (см. фиг. 2), когда входное напряжение начнет падать. Тогда счетчик 8 зафиксирует эту максимальную величину $U_{изм}$ в шифрованном виде $U_{изм(макс)}$, ключ будет закрыт, так как начнет подсчет импульсов реверсивный счетчик 10. То открываясь, то закрываясь реверсивный счетчик 10 продолжает также в следящем режиме измерять величину спада напряжения. Наступит момент t_2 , когда число в счетчике 10 включит такой разряд, который определяет выбранную нами зону контроля ΔU .

При этом триггер 13 установится в "0", выключится генератор 1. В счетчике 8 сохраняются показания максимального значения $U_{изм}$. По сигналу с выходящего разряда счетчика 10 (конец измерения) можно осуществлять сьем информации со счетчика 8.

Дополнительно для получения возможности измерения напряжения, имеющего более широкий спектр, в данное устройство вводится дополнительный счетчик и элемент ИЛИ.

На фиг. 3 приведена схема устройства, а на фиг. 4 диаграмма, поясняющая его работу.

Устройством состоит из генератора 1 импульсов, выход которого через ключ 2 подключен к счетчику 3 пикового значения измеряемого сигнала $U_{изм}$. Одновременно выход генератора подключен к основному реверсивному счетчику 4, к дополнительному счетчику 5 и через ключ 6 к дополнительному реверсивному счетчику 7. Выходы разрядов реверсивного счетчика 4 через цифроаналоговый преобразователь 8, компаратор 9, инвертор 10 подключены к другому входу ключа 2. Выходы разрядов дополнительного счетчика 7 через элементы И 11 подключены к элементу И-НЕ 12, выход которого подключен к другому входу ключа 6 и к шине "Сброс" счетчика 5. Выходы переполнения дополнительного реверсивного счетчика 7 и дополнительного счетчика 5 объединены элементом ИЛИ 13 и подключены ко входу установки "0" триггера 14 (сигнал "Стоп"), ко входу установки "1" которого подключены шины "Сброс" счетчика 3 и 4 (сигнал "Пуск"). Шина сложения основного реверсивного счетчика 4 и шина вычитания дополнительного реверсивного счетчика 7 подключены к выходу инвертора 10 и к другому входу элемента И-НЕ 12. Шина вычитания основного реверсивного счетчика 4 и шина сложения дополнительного реверсивного счетчика 7 подключены к выходу компаратора 9.

Работа устройства происходит следующим образом.

По команде "Пуск", которая является командой начала измерения, происходит сброс показаний всех счетчиков (3, 4, 5, и 7) в ноль, и установка триггера 14 в "1". Считаем, что в этот момент на внешний вход компаратора 9 поступает нарастающее напряжение измеряемого сигнала $U_{изм}$ (см. фиг. 4). На фиг. 3 приведены потенциалы "1" и "0", соответ-

ствующие моменту пуска режима измерения. Установка триггера 14 в "1" означает также открытие ключа 2 и одновременную работу счетчика 3. До тех пор пока $U_{изм}$ больше, чем напряжение $U_{ц.а.}$ на выходе компаратора 9 потенциал "0", счетчик 3 и основной реверсивный счетчик 4 считают импульсы в прямом счете. Дополнительный реверсивный счетчик 7 закрыт "0" потенциалом на шине "Сброс" счетчика 5. В момент, когда $U_{ц.а.} = U_{изм}$, сработает компаратор 9. Изменится направление счета в реверсивном счетчике 4 и откроется счетчик 7 и 5, закроется счетчик 3. Если $U_{изм}$ растет, то счетчики 7 и 5 подсчитают только один импульс, так как этот импульс, поступивший также и на вход счетчика 4, но со знаком (-) уменьшит напряжение $U_{ц.а.}$ и компаратор вернется в исходное положение. При этом направление счета в реверсивном счетчике 4 станет положительным (сложение), а в реверсивном счетчике 7 отрицательным (вычитание). Следующий импульс восстановит число в счетчике 4. Оно станет в точности равно числу в счетчике 3, который на время этих переключений был закрыт. Счетчик 7 обнулится, при этом срабатывает элемент И 11 (на выходе его появится "1"), на выходе элемента И-НЕ 12 появится потенциал "0", который обнулит счетчик 5. Далее работа схемы происходит в следующем режиме, напряжение $U_{ц.а.}$ в точности (с погрешностью в один квант цифроаналогового преобразователя 8) повторяет $U_{изм}$. Такие чередующиеся состояния счетчиков 4 и 7 будут до тех пор, пока $U_{изм}$ растет. Наступит момент, когда $U_{изм}$ достигнет своего максимального значения (точка t_1) и начнет падать. В этом случае счетчик 3 закроется окончательно, поскольку начнет счет импульсов счетчик 7 и схема И закроет ключ 2. Одновременно со счетчиком 7 включится в работу счетчик 5. Счетчик 5 своей емкостью задает как бы временную зону контроля (зона Δt), импульс переполнения этого счетчика появится за время Δt от начала работы счетчика. Реверсивный счетчик работает в следующем режиме и полностью дублирует реверсивный счетчик 4, но на вычитание, этот счетчик 7 задает как бы зону контроля по напряжению (ΔU). Таким образом, оба счетчика 5 и 7 устанавливают зону контроля $U_{изм}$ после перегиба (заштрихованная область). Если $U_{изм}$ изменяется по

1, то первым достигает максимум счетчик 7 и в момент времени t_2 появляется сигнал "Стоп" на входе элемента ИЛИ 13, который установит триггер 14 в "0" и окончательно закроет счетчик 3, в котором будет записано число, в цифровой форме эквивалентное $U_{изм}(макс)$. Если $U_{изм}$ изменяется по кривой 2, то первым срабатывает счетчик 5 (точка t_3) и также как и в первом случае триггер 14 окончательно отключит счетчик 3 от генератора 1. Команда "Стоп" является сигналом для съема со счетчика 3 показаний $U_{изм}(макс)$.

Это позволяет оптимально во времени, как для медленно меняющегося, так и для быстроменяющегося $U_{изм}$ определить момент, когда $U_{изм}$ достигает максимального значения, измерить и передать в другую схему (например, на цифровой индикатор) эти показания.

Ф о р м у л а и з о б р е т е н и я

1. Следящий аналого-цифровой преобразователь, содержащий генератор импульсов, подключенный через первый вход основного ключа ко входу основного реверсивного счетчика, выход которого через цифроаналоговый преобразователь подключен к первому входу компаратора, второй вход которого соединен с входной шиной, вспомогательный реверсивный счетчик и триггер пуска, подключенный ко второму входу основного ключа, отличающийся тем, что, с целью расширения функциональных возможностей преобразователя, введены счетчик шко-вых значений измеряемого напряжения, два дополнительных ключа, блок опреде-

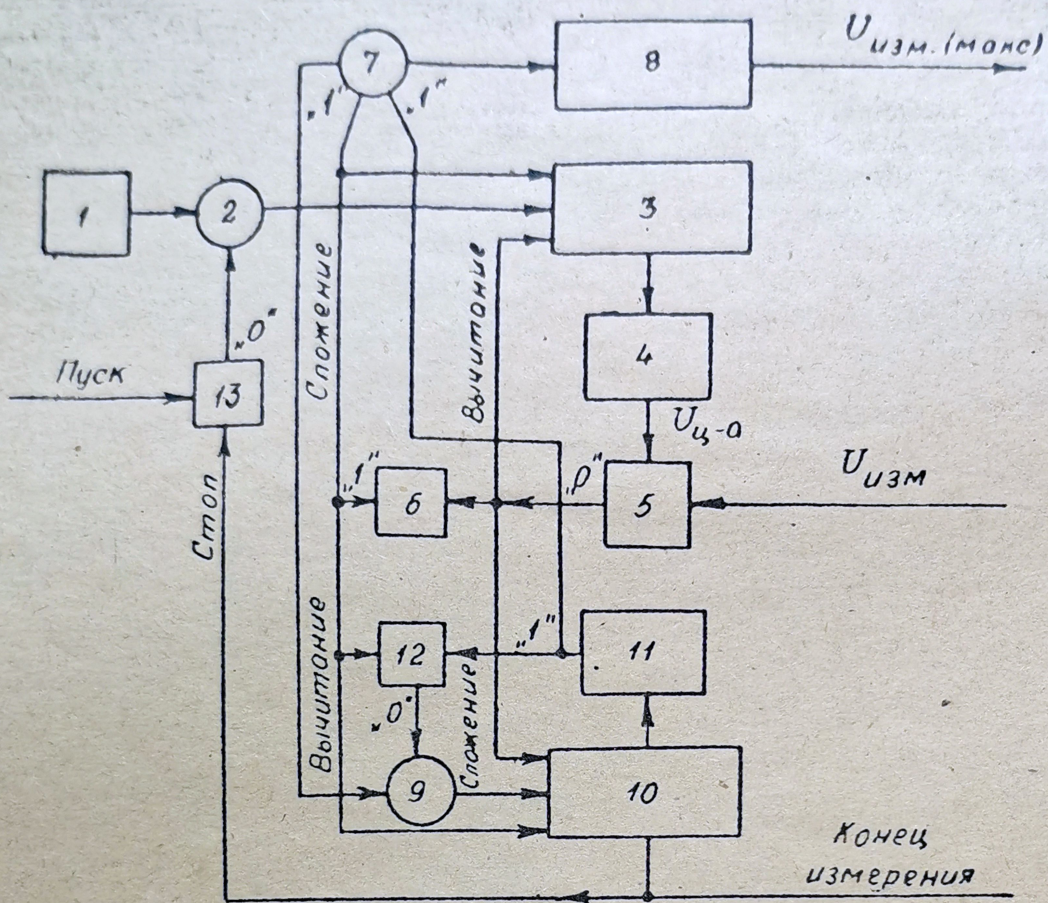
ления нуля, инвертор и элемент И-НЕ, причем вход счетчика шко-вых значений измеряемого напряжения подключен через первый вход первого дополнительного ключа ко входу основного реверсивного счетчика, который вторым входом через первый вход второго дополнительного ключа соединен со входом вспомогательного реверсивного счетчика, инверсные выходы разрядов которого последовательно через блок определения нуля и первый вход элемента И-НЕ подключены ко второму входу второго ключа, второй вход элемента И-НЕ подключен параллельно к шине сложения основного реверсивного счетчика, к шине вычитания вспомогательного реверсивного счетчика, к выходу инвертора и ко входу первого ключа, вход инвертора подключен параллельно к шине вычитания основного реверсивного счетчика, к шине сложения вспомогательного реверсивного счетчика и к выходу компаратора, другой вход первого ключа подключен к выходу блока определения нуля.

2. Преобразователь по п. 1, отличающийся тем, что, с целью расширения спектра измеряемых напряжений, дополнительно введены счетчик, элемент ИЛИ, причем вход счетчика подключен к выходу генератора, шина "Сброс" счетчика подключена к выходу элемента И-НЕ, а выход счетчика подключен ко входу элемента ИЛИ, выход которого подключен ко входу триггера пуска.

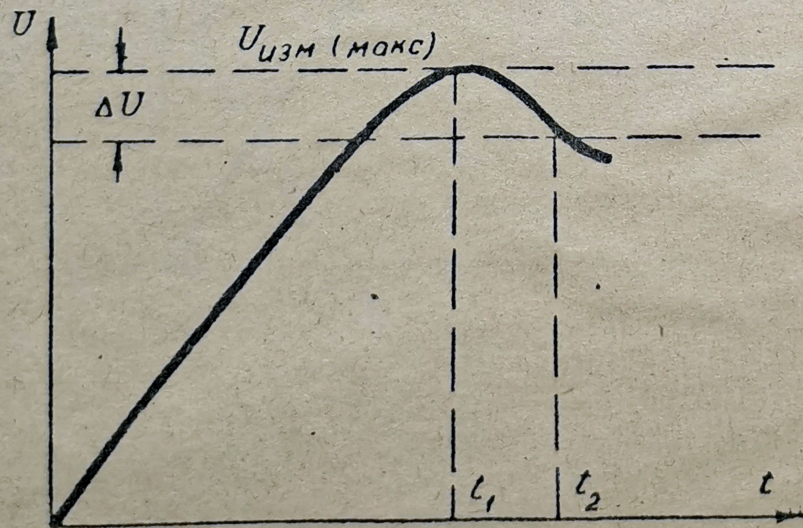
Источники информации,

принятые во внимание при экспертизе

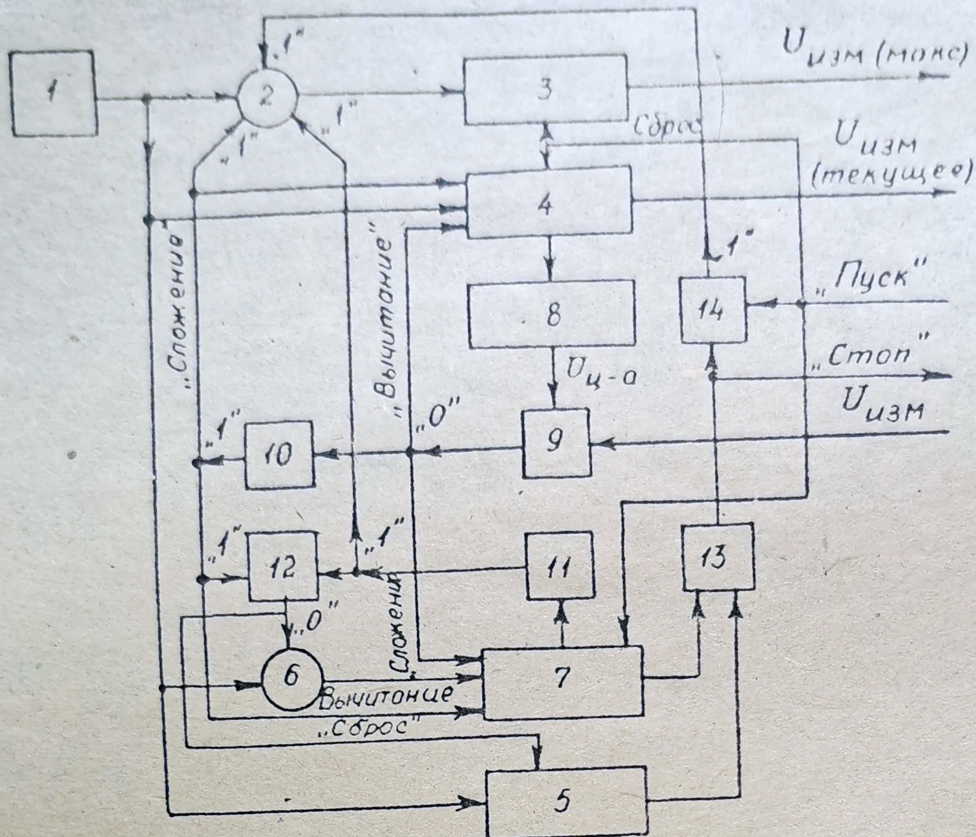
1. Авторское свидетельство СССР № 546099, кл. Н 03 К 13/02, 1976 (прототип).



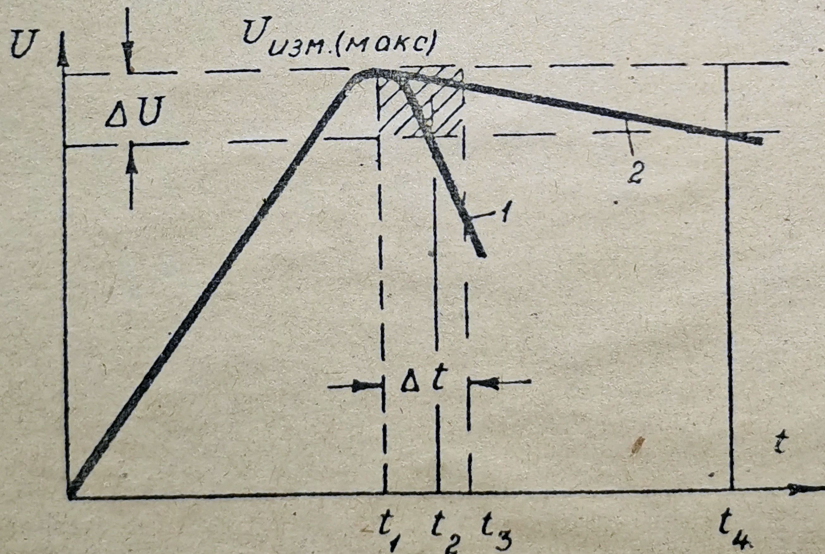
Фиг. 1



Фиг. 2



Фиг. 3



Фиг. 4

Составитель: А. Кузнецов

Редактор Н. Шильвахова Техред М. Ловицкая Корректор О. Ковинская

Заказ 6104/19

Тираж 905

Подписное

ШНИПИ Государственного комитета СССР

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

Фабрика ППП "Патент", г. Ужгород, ул. Проектная, 4