

Союз Советских
Социалистических
Республик



Государственный комитет
СССР
по делам изобретений
и открытий

О П И С А Н И Е ИЗОБРЕТЕНИЯ

К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

(11) 828166

(61) Дополнительное к авт. свид-ву —

(22) Заявлено 07.06.79 (21) 2776584/18-21

с присоединением заявки № —

(23) Приоритет —

(43) Опубликовано 07.05.81. Бюллетень № 17

(45) Дата опубликования описания 07.05.81

(51) М. Кл.³
G 04F 10/00

(53) УДК 621.317
(088.8)

(72) Автор
изобретения

П. П. Драбич

(71) Заявитель

Физико-механический институт АН Украинской ССР

(54) УСТРОЙСТВО ДЛЯ ИЗМЕРЕНИЯ ИНТЕРВАЛОВ ВРЕМЕНИ

1

Изобретение относится к вычислительной и измерительной технике и предназначено для измерения среднего значения разности длительностей двух случайных чередующихся временных интервалов, в частности, может быть использовано в аппаратуре акустического каротажа нефтяных, газовых и угольных скважин для измерения интервального времени — времени распространения упругих колебаний в исследуемой среде на заданном расстоянии.

Известно устройство для измерения временных интервалов, содержащее электронные ключи, источник тока, конденсатор, компаратор, триггеры, инвертор [1]. Однако это устройство не обеспечивает измерения интервалов времени.

Наиболее близким по технической сущности к изобретению является устройство, которое состоит из двух управляемых электронных ключей, первые контакты которых подсоединены к шине «земля», вторые — к входу интегрирующего усилителя, в цепь отрицательной обратной связи которого включен запоминающий конденсатор, автономного генератора постоянного тока, полюса которого подключены к средним контактам ключей, формирователя коммутирующих импульсов, вход которого соединен с входом управления первым ключом и яв-

2

ляется входом устройства, а выход формирователя коммутирующих импульсов соединен с входом управления генератора линейно нарастающего напряжения и одним входом схемы совпадений и компаратора, один вход которого соединен с выходом генератора линейно нарастающего напряжения, а другой вход компаратора соединен с выходом интегрирующего усилителя, являющегося выходом устройства, выход компаратора соединен с другим входом схемы совпадений, а выход последней соединен с входом управления второго ключа; выходной параметр устройства не содержит аппаратурных пульсаций, вызванных неодновременным поступлением и неодинаковой формой зарядных и разрядных импульсов тока [2].

Недостатком этого устройства является то, что оно обеспечивает измерение длительности лишь одного интервала времени и не обеспечивает измерение разности длительностей двух чередующихся временных интервалов.

Целью изобретения является расширение функциональных возможностей.

Достигается это тем, что в устройство для измерения интервалов времени, содержащее два ключа, первые контакты которых подключены к общей шине, вход уп-

30

равления первого ключа соединен с входной шиной устройства, генератор тока, включенный между средними контактами ключей, интегрирующий усилитель с конденсатором в цепи обратной связи, выход которого подключен к выходной шине устройства, последовательно соединенные генератор линейно-нарастающего напряжения и компаратор, второй вход которого подключен к выходу интегрирующего усилителя, дополнительно введены два триггера, инвертор, одновибратор, ключ и конденсатор, включенный между общей шиной и вторыми контактами первого и второго ключей и первым контактом дополнительного ключа, второй контакт которого подключен к входу интегрирующего усилителя, а его вход управления соединен с выходом одновибратора, вход которого соединен с выходом компаратора и с первым входом первого триггера. Выход последнего подключен к входу генератора линейно-нарастающего напряжения и к первому входу второго триггера, второй вход которого через инвертор подключен к второму входу первого триггера, а выход второго триггера соединен с управляющим входом второго ключа.

На фиг. 1 приведена функциональная схема устройства; на фиг. 2 — временные диаграммы его работы.

Устройство содержит инвертор 1, триггеры 2 и 3, ключи 4, 5 и 6, генератор 7 тока, генератор 8 напряжения, конденсатор 9, компаратор 10, конденсаторы 11; интегрирующий усилитель 12, одновибратор 13, входные шины 14, 15 и выходную шину 16.

На шину 15 поданы импульсы длительностью τ_1 (см. фиг. 2, а), а на шину 14 — длительностью τ_2 (см. фиг. 2, б).

Устройство работает следующим образом.

Пусть в первоначальный момент времени напряжение на шине 16 устройства равнялось U_0 . При поступлении на шину 15 устройства первого импульса длительностью τ_1 ключ 4 подсоединяет генератор 7 тока к конденсатору 9 и последний на протяжении времени τ_1 получает заряд $q_1 = I_0 \tau_1$, где I_0 — величина тока генератора 7.

При поступлении на шину 14 первого импульса длительностью τ_2 передним его фронтом триггер 3 переводится в такое состояние, что ключ 5 подсоединяет к конденсатору 9 другой полюс генератора 7 тока и последний начинает разряжаться током I_0 . Задним фронтом импульса τ_2 , поступающего с выхода инвертора 1, триггер 2 переводится в такое состояние, что на выходе генератора 8 начинает линейно нарастать напряжение (см. фиг. 2, д). В момент, когда напряжение на выходе генератора 8 достигнет значения U_0 (см. фиг. 2, д момент времени t_1) сработает компаратор 10. Образовавшийся скачок напряжения пе-

реведет триггер 2 и, следовательно, триггер 3, в исходное состояние (фиг. 2, в и г) и ключ 5 тока возвращается в исходное состояние.

Одновременно этим скачком запустится одновибратор 13. Под действием импульса с выхода одновибратора 13 ключ 6 подключает конденсатор 9 к конденсатору 11 и последнему сообщается заряд

$$\Delta q_1 = I_0 \tau_1 - I_0 [\tau_2 + \theta(U_0)],$$

где $\theta(U_0) = KU_0$, $K = \text{const}$ — коэффициент пропорциональности. Напряжение на конденсаторе 11 после действия первой пары импульсов τ_1 и τ_2 возрастает от значения U_0 до значения U_1 на величину $\Delta U_1 = \Delta q_1 / C$, где C — величина емкости конденсатора 11.

При поступлении второй пары импульсов τ_1 и τ_2 описанный процесс повторится и закончится в момент времени t_2 , когда напряжение на выходе генератора 8 достигнет значения U_1 .

Под действием второй пары импульсов τ_1 и τ_2 напряжение на выходе устройства возрастает на величину $\Delta U_2 = \frac{I_0}{C} (\tau_1 - \tau_2 -$

$KU_1) = \frac{I_0}{C} (\Delta \tau - KU_1)$, $U_1 = U_0 + \Delta U_1$, причем $\Delta U_2 < \Delta U_1$, и т. д. Выходное напряжение измерителя будет возрастать до тех пор, пока не выполнится условие $\Delta U_n = 0$, т. е. пока не закончится переходный процесс.

В установившемся режиме выходное напряжение определяется из выражения

$$U_n = \frac{\Delta \tau}{K}$$

т. е. линейно зависит от измеряемой разности длительностей входных импульсов.

Поскольку операция вычитания длительностей временных интервалов осуществляется не на конденсаторе 11, а на конденсаторе 9, то заявляемое устройство производит измерение интервального времени без аппаратных пульсаций выходного параметра. Таким образом, данное устройство позволяет измерять длительность как одного интервала времени, так и разности длительностей двух чередующихся временных интервалов.

Формула изобретения

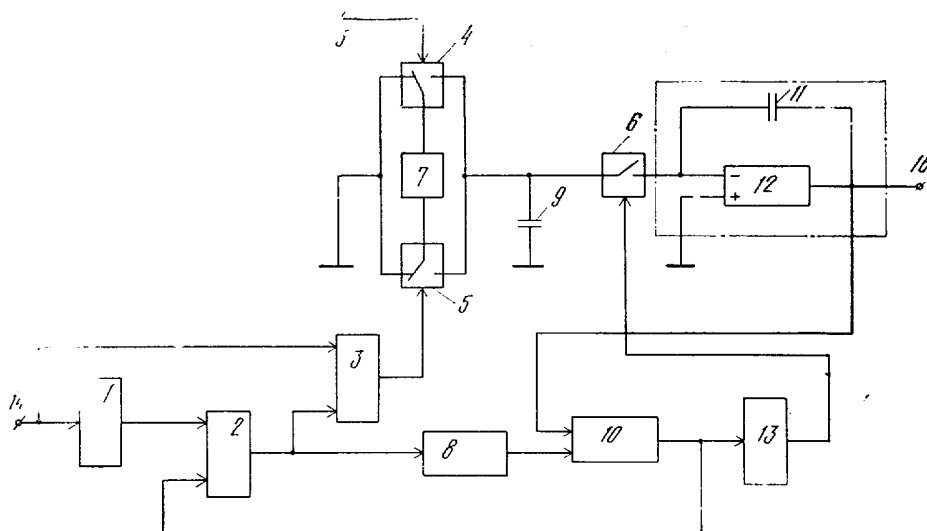
Устройство для измерения интервалов времени, содержащее два ключа, первые контакты которых подключены к общей шине, вход управления первого ключа соединен с входной шиной устройства, генератор тока, включенный между средними контактами ключей, интегрирующий усилитель с конденсатором в цепи обратной связи, выход которого подключен к выходной шине

устройства, последовательно соединенные генератор линейно нарастающего напряжения и компаратор, второй вход которого подключен к выходу интегрирующего усилителя, отличающееся тем, что, с целью расширения функциональных возможностей, в него дополнительно введены два триггера, инвертор, одновибратор, ключ и конденсатор, включенный между общей шиной и вторыми контактами первого и второго ключей и первым контактом дополнительного ключа, второй контакт которого подключен к входу интегрирующего усилителя, а вход управления дополнительного ключа подключен к выходу одновибратора, вход одновибратора соединен с выходом

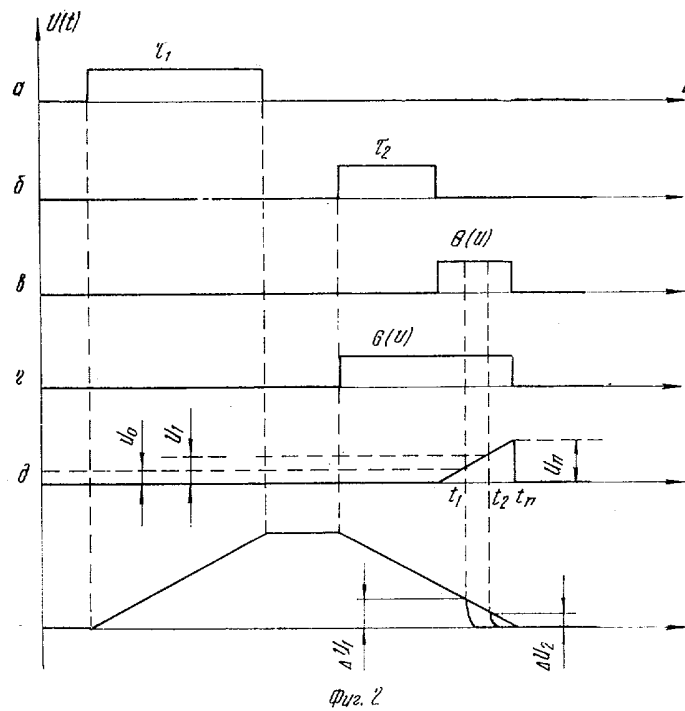
компаратора и с первым входом первого триггера, выход которого подключен к входу генератора линейно нарастающего напряжения и к первому входу второго триггера, второй вход второго триггера через инвертор подключен к второму входу первого триггера, а выход второго триггера соединен с управляющим входом второго ключа.

Источники информации,
принятые во внимание при экспертизе

1. Авторское свидетельство СССР № 599250, кл. G 04F 10/00, 1976.
2. Авторское свидетельство СССР № 619894, кл. G 04F 10/00, 1976.



Фиг. 1



Составитель **Е. Мосолков**

Редактор **Е. Гончар**

Техред **И. Заболотнова**

Корректор **Е. Осипова**

Заказ 1138/18 Изд. № 379 Тираж 469 Подписное
 НПО «Понск» Государственного комитета СССР по делам изобретений и открытий
 113035, Москва, Ж-35, Раушская наб., д. 4/5

Типография, пр. Сапунова, 2