



Государственный комитет
СССР
по делам изобретений
и открытий

О П И С А Н И Е ИЗОБРЕТЕНИЯ

К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

(11) 708507

(61) Дополнительное к авт. свид-ву -
(22) Заявлено 03.05.77 (21) 2480340/18-21
с присоединением заявки № -
(23) Приоритет -
Опубликовано 05.01.80. Бюллетень № 1
Дата опубликования описания 08.01.80

(51) М. Кл.²
H 03 K 13/17

(53) УДК 681.
.328(088.8)

(72) Автор
изобретения

Н. И. Шатило

(71) Заявитель

Минский радиотехнический институт

(54) ИЗМЕРИТЕЛЬ ВРЕМЕННЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ПЕРЕХОДНЫХ ПРОЦЕССОВ

1

Изобретение относится к области измерительной техники и может быть использовано для измерения времени нарастания и времени установления переходных процессов в цифровой форме.

Известны устройства для измерения временных характеристик переходных процессов, содержащие импульсный генератор и измеритель временных интервалов [1].

При этом в качестве измерителей временных интервалов используются осциллографы, которые не обеспечивают высокой точности быстрого действия и автоматизации процесса измерений.

Известно также устройство для измерения длительности (времени установления) переходного процесса с представлением результата измерения в цифровой форме, содержащее измерительный блок, три счетчика, многоходовый элемент совпадения, основной триггер, два элемента И, генератор импульсов, выход

2

которого соединен с первыми входами элементов И [2].

Однако данное устройство отличается чрезмерной сложностью и не позволяет получать одновременно информацию о других характеристиках переходного процесса, например о времени нарастания.

Цель предлагаемого изобретения - повышение надежности работы и производительности измерений.

Для этого в известный измеритель временных характеристик переходных процессов введен дополнительный триггер, выход которого соединен со вторым входом первого элемента И, первый вход дополнительного триггера соединен с выходом многоходового элемента совпадения, а второй вход дополнительного триггера с первым входом первого счетчика, первым выходом измерительного блока и первым входом основного триггера, второй вход которого подключен ко второму выходу измерительного блока, Выход основного триггера через второй

элемент И соединен со входом второго счетчика, а выход первого элемента И подключен ко второму входу первого счетчика и ко входу третьего счетчика, причем выходы первого и второго счетчиков соединены со входами многовходового элемента совпадения.

На фиг. 1 приведена структурная схема предлагаемого устройства; на фиг. 2 даны временные диаграммы его работы.

Устройство содержит (фиг. 1) последовательно соединенные измерительный блок 1, основной триггер 2, второй элемент И 3, второй счетчик 4 и последовательно соединенные многовходовый элемент 5 совпадения, дополнительный триггер 6, первый элемент И 7, выход которого соединен со входом третьего счетчика 8 и первым входом первого счетчика 9. Первые входы элементов И 3 и 7 подключены к выходу генератора 10 импульсов, при этом второй выход измерительного блока 1 соединен со вторым входом основного триггера 2, вторым входом дополнительного триггера 6 и вторым входом первого счетчика 9, а входы многовходового элемента 5 совпадения — с выходами первого и второго счетчиков 4 и 9. Измерительный блок 1, стоящий на входе устройства, обеспечивает регулировку уровня установившегося значения входного напряжения, ширины зоны "норма", а также уровня напряжения U_0 (фиг. 2а), с момента достижения которого входным сигналом начинается отсчет временных характеристик переходных процессов (обычно $U_0 = 0,1U_{уст}$).

Устройство работает следующим образом.

На первом выходе измерительного блока 1 всегда присутствует низкий уровень напряжения и только в момент достижения входным сигналом уровня U_0 на этом выходе появляется импульс. На втором выходе измерительного блока 1 высокий потенциал присутствует только при значениях входного напряжения, находящихся в пределах зоны "норма", при других значениях входного напряжения на этом выходе действует низкий потенциал.

Перед началом измерений устройство с помощью импульса сброса переводят в исходное состояние (цепь сброса на фиг. 1 не показана). При этом в счетчиках 4, 8, 9 устанавливается нулевой ход, триггеры 2 и 6 переводятся в такое состояние, при котором на вторых входах

элементов И 3 и 7 присутствует низкий (запрещающий) потенциал, и импульсы генератора 10 импульсов не проходят на входы счетчиков 4, 8, 9.

Пусть переходный процесс представляется временной диаграммой, изображенной на фиг. 2а. В момент, когда напряжение на входе измерительного блока достигает уровня U_0 , на первом выходе этого блока появляется импульс (фиг. 2б), который переключает триггер 2.

На втором элементе И 3 появляется (разрешающий) потенциал (фиг. 2в) и импульсы генератора 10 начинают поступать на вход второго счетчика 4, увеличивая его код. Когда входное напряжение впервые достигает зоны "норма", первый импульс со второго входа измерительного блока 1 (фиг. 2г) возвращает триггер 2 в исходное состояние (фиг. 2в) и переключает дополнительный триггер 6 (фиг. 2д), закрывая элемент И 3 и открывая элемент И 7. При этом во втором счетчике 4 оказывается записанным код, соответствующий интервалу времени $t_1 - t_0$ (времени нарастания сигнала), а импульсы с выхода генератора 10 импульсов начинают поступать на вход третьего счетчика 8 и второй вход первого счетчика 9. Первый счетчик 9 изменяет свой код только в моменты, когда на его первом входе имеется высокий (разрешающий) уровень напряжения. При низком уровне напряжения на этом входе в счетчике 9 устанавливается нулевой код и импульсы, поступающие на второй вход, не изменяют состояние счетчика 9. Многовходовый элемент 5 совпадения сравнивает коды, записываемые в первом счетчике 9 во время действия разрешающих импульсов на его первом входе с кодом, записанным во втором счетчике 4. Если переходный процесс не установился, то длительность этих разрешающих импульсов, соответствующая времени нахождения исследуемого сигнала в зоне "норма", всегда меньше, чем время нарастания сигнала $t_{нар} = t_1 - t_0$, поскольку ширина зоны "норма" $2 \Delta U$ значительно меньше, чем разность напряжения U между нижней границей зоны "норма" $U_{уст} - \Delta U$ и величиной U_0 (фиг. 2а). Например, при обычно принятых уровнях отсчета переходных процессов $U_0 = 0,1U_{уст}$ и $\Delta U \leq 0,1U_{уст}$, ширина зоны "норма" составляет не более $0,25U$. Поэтому, если переходный процесс не установился, коды, записываемые в первом

счетчике 9, меньше, чем код во втором счетчике 4, и элемент 5 совпадения не срабатывает. Когда же переходный процесс последний раз входит в зону "норма" (момент t_k - фиг. 2а), то увеличение кода в первом счетчике 9 будет происходить от момента времени t_k до момента времени t_n , в который код в первом счетчике 9 станет равным коду второго счетчика 4. В момент времени t_n импульс с выхода элемента 5 совпадения установит дополнительный триггер 6 в исходное состояние (фиг. 2д), при котором закрывается элемент И 7, и в третьем счетчике 8 оказывается записанным код, соответствующий интервалу времени $t_n - t_1$ (фиг. 2а, д). Поскольку счетчики 4 и 9 работают от одного генератора 10 импульсов, для записи одинаковых кодов в этих счетчиках требуется равное время, т.е. интервал времени $t_i - t_0$ равен интервалу времени $t_n - t_k$. Отсюда, (фиг. 2) время установления переходного процесса равно:

$$t_{уст} = t_k - t_0 = t_n - t_1.$$

Таким образом, в третьем счетчике 8 оказывается записанным код, соответствующий времени установления переходного процесса $t_{уст}$, а в первом и втором счетчиках 4 и 9 - коды, соответствующие времени нарастания переходного процесса $t_{нар}$.

Устройство отличается простотой работы и реализации, в нем отсутствуют такие сложные и громоздкие устройства, как схемы переноса кодов, распределители импульсов, дешифраторы и др., имеющиеся в известном устройстве. Предлагаемое устройство обладает более высокой производительностью измерений и позволяет за один цикл измерений определить как время нарастания, так и время установления переходного процесса. Кроме того, при определенных условиях устройство обеспечивает сокращение времени измерений. В известном устройстве оно задается заранее, например, с помощью реле и, очевидно, при любой

длительности переходных процессов не может быть меньше, чем предел измерений. В предлагаемом устройстве время измерения равно $t_{нар} + t_{уст}$ (фиг. 2), поэтому выигрыш во времени измерения является функцией измеряемой величины.

Ф о р м у л а и з о б р е т е н и я

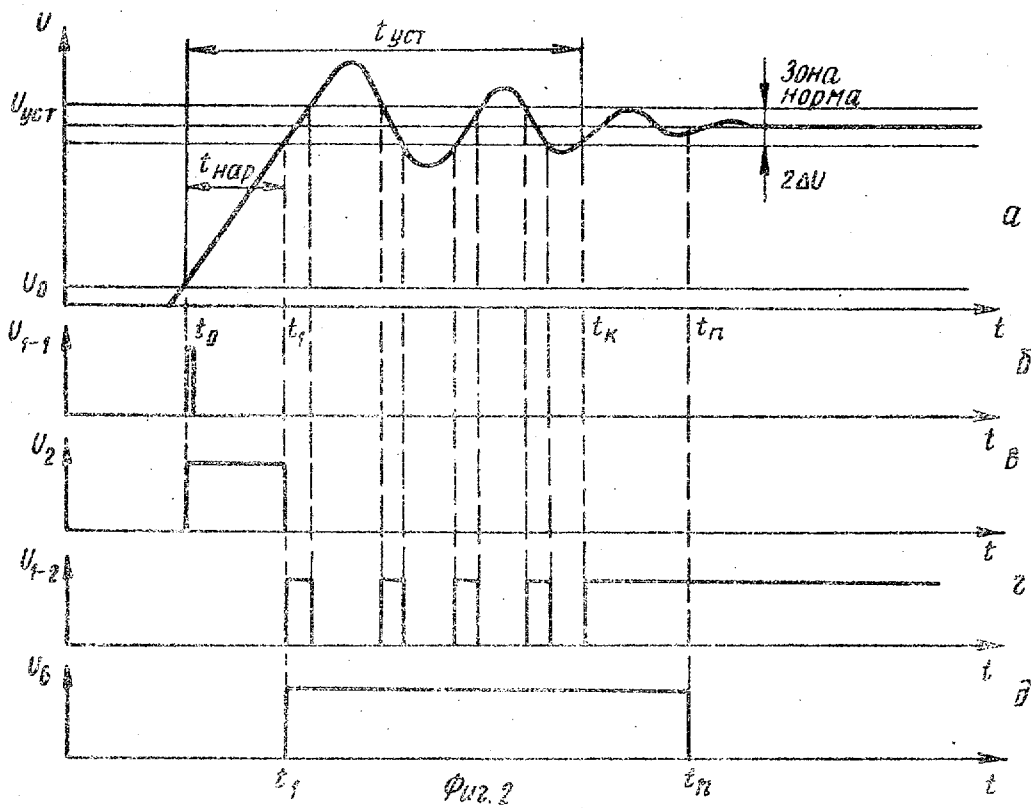
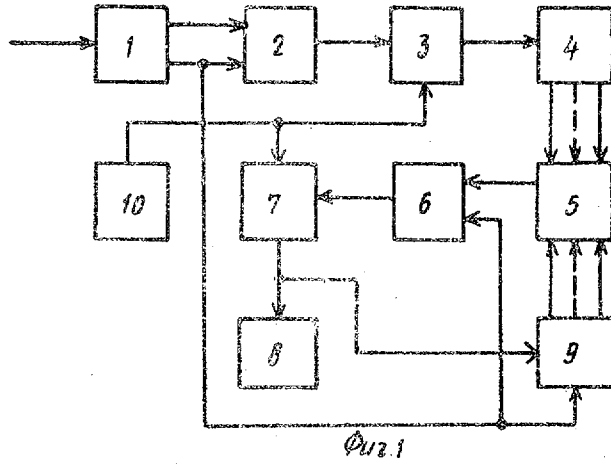
10 Измеритель временных характеристик переходных процессов, содержащий измерительный блок, три счетчика, много-
входовый элемент совпадения, основной триггер, два элемента И и генератор
15 импульсов, выход которого соединен с первыми входами элементов И, отличающийся тем, что, с целью
повышения надежности работы и производимости измерений, в него введен
20 дополнительный триггер, выход которого соединен со вторым входом первого
элемента И, первый вход дополнительного триггера соединен с выходом много-
входового элемента совпадения, а вто-
25 рой вход дополнительного триггера с первым входом первого счетчика, первым
выходом измерительного блока и первым входом основного триггера, второй вход
которого подключен ко второму выходу
30 измерительного блока, при этом выход
основного триггера через второй элемент
И соединен со входом второго счетчика,
а выход первого элемента И подключен
ко второму входу первого счетчика и
35 ко входу третьего счетчика, причем вы-
ходы первого и второго счетчиков соединены со входами многовходового
элемента совпадения.

40 Источники информации,

принятые во внимание при экспертизе

1. Микросхемы интегральные, аналоговые. Методы измерения электрических параметров и определения характеристик.
45 ГОСТ 19799-74.

2. Авторское свидетельство СССР № 4794246, кл. Н 03 К 13/17, 24.07.73.



Составитель В. Муляр

Редактор Б. Павлов Техред О. Андрейко Корректор И. Михеева

Заказ 8514/53

Тираж 995

Подписное

ЦНИИПИ 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