



Государственный комитет
СССР
по делам изобретений
и открытий

О П И С А Н И Е ИЗОБРЕТЕНИЯ

К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

(11) 981903

(61) Дополнительное к авт. свид-ву -

(22) Заявлено 16.03.81 (21) 3294744/18-21

с присоединением заявки № -

(23) Приоритет -

Опубликовано 15.12.82. Бюллетень № 46

Дата опубликования описания 15.12.82

(51) М. Кл.³

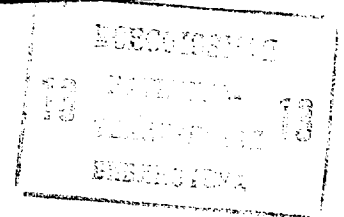
G 01 R 29/02

(53) УДК 621.317.
.351(088.8)

(72) Автор
изобретения

В.П.Найденович

(71) Заявитель



(54) УСТРОЙСТВО ДЛЯ ИЗМЕРЕНИЯ НЕЛИНЕЙНОСТИ
ПИЛООБРАЗНОГО НАПРЯЖЕНИЯ

1

Изобретение относится к технике измерений и может быть использовано в контрольно-измерительной аппаратуре по проверке прецизионных генераторов пилообразного напряжения и тока, в аппаратуре по измерению формы и параметров периодических сигналов, в системах автоматики.

Известно устройство для измерения нелинейности пилообразного напряжения, состоящее из двух регулируемых источников напряжения, двух компараторов напряжений, триггера, элемента совпадения, генератора счетных импульсов, делителя частоты, делительного блока и индикационного табло [1].

Недостатком устройства является низкая точность измерений.

Наиболее близким техническим решением к предлагаемому является устройство для измерения нелинейности пилообразного напряжения, со-

2

держащее источники эталонного и регулируемого напряжений, подключенные к входам двух компараторов напряжений. Ко вторым входам компараторов подключен источник исследуемого пилообразного напряжения. Выход одного компаратора напряжений подключен к входу первого триггера, к другому входу которого через элемент И подключен выход другого компаратора напряжений. Второй вход элемента И подключен к выходу второго триггера, один вход которого подключен к кнопке запуска, а другой - к выходу первого триггера. Измерительный блок подключен к кнопке запуска и к выходу первого триггера [2].

Недостатком этого устройства является низкая точность измерения и ограниченный частотный диапазон, обусловленные неидентичностью уходов порогового уровня компараторов

и невозможностью увеличения частоты повторения тактовых импульсов генератора из-за ограничений по максимальной рабочей частоте счетчиков.

Цель изобретения - повышение точности и расширение частотного диапазона измерений.

Цель достигается тем, что в устройстве для измерения нелинейности пилообразного напряжения, содержащее компаратор напряжений, первый вход которого подключен к входной клемме устройства, а второй вход соединен с выходом источника напряжения, а первый выход компаратора соединен с первым входом элемента И, последовательно соединенный с элементом И, формирующий триггер и управляющий триггер, первый выход которого соединен с вторым входом элемента И, измерительно-логический блок, к четвертому входу которого подключен блок запуска, введены два элемента ИЛИ, генератор временного интервала и компаратор длительности импульсов, причем входы второго элемента И подключены соответственно к первому выходу компаратора напряжений и второму выходу управляющего триггера, а его выход - к первому входу первого элемента ИЛИ и к третьему входу измерительно-логического блока, первый и второй входы которого соответственно подключены к выходам первого элемента И и компаратора длительности импульсов, второй выход формирующего триггера подключен к второму входу компаратора длительности импульсов, первый вход которого подключен к выходу первого элемента И через генератор временного интервала входы третьего элемента И подключены к первому выходу формирующего триггера и второму выходу компаратора напряжений, а выход - к первому входу второго элемента ИЛИ, вторые входы первого и второго элементов ИЛИ подключены к выходу блока запуска, а их выходы - соответственно к вторым входам формирующего и управляющего триггеров, второй выход измерительно-логического блока подключен к входу источника напряжения, а его первый выход соединен с выходной клеммой устройства.

На фиг. 1 представлена блок-схема устройства; на фиг. 2 - временные диаграммы, поясняющие работу устройства.

Устройство содержит компаратор 1 напряжений, источник 2 напряжения, первый элемент И 3, второй элемент И 4, третий элемент И 5, управляющий триггер 6, формирующий триггер 7, измерительно-логический блок 8, генератор 9 временного интервала, компаратор 10 длительности импульсов, первый элемент ИЛИ 11, второй элемент ИЛИ 12, блок 13 запуска, входная 14 и выходная 15 клеммы устройства.

Устройство работает следующий образом.

Блок 13 запуска формирует импульс (фиг. 2, диаграмма л), который поступает на четвертый вход измерительно-логического блока 8, а через первый 11 и второй 12 элементы ИЛИ на вторые установочные входы формирующего 7 и управляющего 6 триггеров соответственно. При этом на втором выходе измерительно-логического блока 8 появляется сигнал, устанавливающий на выходе источника 2 напряжения опорное напряжение с уровнем U_0 (диаграмма а, кривая 2), а формирующий 7 и управляющий 6 триггеры устанавливаются в нулевое состояние (диаграммы з, к).

На первом выходе компаратора 1 напряжений формируются импульсы в случае, если пилообразное напряжение превышает напряжение источника 2 напряжения (диаграмма б). На втором выходе компаратора формируются импульсы, если напряжение с выхода источника 2 напряжения превышает уровень исследуемого пилообразного напряжения (диаграмма в).

Импульс, появляющийся на втором выходе компаратора 1 напряжения (диаграмма в) при изменении напряжения на выходе источника напряжения 2 от 0 до U_0 (диаграмма а, кривая 2), проходит через третий элемент И 5 (диаграмма е) и второй элемент ИЛИ 12 на второй установочный вход управляющего триггера 6, не изменяя его состояние, так как он уже был установлен в нулевое состояние импульсом блока 13 запуска.

Когда пилообразное напряжение (диаграмма а, кривая 1) на первом

входе компаратора напряжений 1 достигает значения U_0 , на его первом выходе формируется импульс (диаграмма б), поступающий на первые входы первого и второго элементов И 3 и 4.

Вторые входы первого и второго элементов И 3 и 4 соединены с выходами управляющего триггера 6, находящегося в рассматриваемый момент времени в нулевом состоянии. Следовательно импульс с первого выхода компаратора напряжений 1 пройдет только через первый элемент И 3 (диаграмма г).

Этот импульс запускает генератор 9 временного интервала, который формирует импульсы постоянной длительности, равной τ_2 (диаграмма х), устанавливает в единичное состояние формирующий триггер 7 (диаграмма а) и поступает на первый вход измерительно-логического блока 8. При этом на втором выходе измерительно-логического блока 8 формируется сигнал, устанавливающий с некоторой задержкой (равной τ_3 , определяемой временем задержки измерительно-логического блока 8 и источника напряжения 2) на выходе источника напряжения 2 напряжение с уровнем U_1 (диаграмма а, кривая 2). Единичный уровень со второго выхода формирующего триггера 7 (диаграмма а) поступает на первый установочный вход управляющего триггера 6 и переводит его в единичное состояние (диаграмма к).

При изменении напряжения на выходе источника 2 напряжения от U_0 до U_1 (диаграмма а, кривая 2) на втором выходе компаратора 1 напряжений формируется импульс (диаграмма в), который поступает на первый вход третьего элемента И 5. Но, так как на второй вход третьего элемента И 5 поступает сигнал от первого выхода формирующего триггера 7, находящегося в этот момент в единичном состоянии (диаграмма а), то импульс со второго выхода компаратора 1 напряжений через третий элемент И 5 не проходит (диаграмма е) и не влияет на работу устройства.

При достижении пилообразным напряжением уровня U_1 (диаграмма а) на первом выходе компаратора напряжений 1 формируется импульс (диаграмма б), а так как в этот момент времени управляющий триггер 6 находится

ся в единичном состоянии (диаграмма к), то он, пройдя через второй элемент И 4 (диаграмма д) и первый элемент ИЛИ 11, устанавливает формирующий триггер 7 в нулевое состояние (диаграмма а).

Кроме того, импульс с выхода второго элемента И 4, поступает на третий вход измерительно-логического блока 8, который в свою очередь, формирует на своем втором выходе сигнал, устанавливающий на выходе источника напряжения 2 напряжение с уровнем U_0 .

Во время обратного хода пилообразного напряжения (диаграмма а, кривая 1) при достижении им уровня U_0 (диаграмма а, кривая 2) на втором выходе компаратора напряжений 1 формируется импульс (диаграмма в), который, пройдя через третий элемент И 5 (диаграмма е), так как формирующий триггер 6 находится в нулевом состоянии (диаграмма а), а через второй элемент ИЛИ 12, устанавливает управляющий триггер 6 в нулевое состояние (диаграмма к).

В следующем периоде повторения пилообразного напряжения при достижении им уровня U_0 на первом выходе компаратора 1 вновь сформируется импульс, который пройдя первый элемент И 3, запустит генератор временного интервала 9, установит формирующий триггер 7 в единичное состояние, поступит на первый вход измерительно-логического блока 8, вызовет появление на его втором выходе сигнала, устанавливающего на выходе источника напряжения 2 напряжение с уровнем U_2 и т.д.

Отметим, что длительность импульсов на выходе формирующего триггера 7 (диаграмма а) определяется выражением

$$\tau_{\text{ср}} = \frac{U_i - U_0}{K},$$

где U_i - значение напряжения на выходе источника напряжения 2 в i -ом цикле измерения;

U_0 - опорное напряжение на выходе источника напряжения 2;

K - крутизна пилообразного напряжения на измеряемом участке.

Если при постоянной длительности импульсов τ_2 на выходе генератора

9 временных интервалов (диаграмма х) и постоянном значении U_0 на выходе источника напряжения 2 (диаграмма а, кривая 2) задавать различные значения $U_1, U_2, \dots$, то при некотором значении напряжения U будет выполняться условие $\tau_{cp} = \tau_2$. При этом на выходе компаратора 10 длительности импульсов формируется импульс (диаграмма и), поступающий на второй вход измерительно-логического блока 8, на первом выходе которого формируется сигнал, соответствующий напряжению U_n . Тогда крутизна пилообразного напряжения на участке от U_0 до U_n будет определяться выражением

$$K = \frac{U_n - U_0}{\tau_2} = \frac{\Delta U}{\tau_2}$$

Нахождение значения U может выполняться измерительно-логическим блоком 8 любым методом, применяемым при построении аналого-цифровых преобразователей.

Задавая различные значения опорного напряжения U_0 , можно определить крутизну пилообразного напряжения на всех участках. После чего нелинейность пилообразного напряжения может быть найдена из математического выражения

$$N = 2 \frac{\Delta U_{\max} - \Delta U_{\min}}{\Delta U_{\max} + \Delta U_{\min}}$$

Формула изобретения

Устройство для измерения нелинейности пилообразного напряжения, содержащее компаратор напряжений, первый вход которого подключен к входной клемме устройства, а второй вход соединен с выходом источника напряжения, а первый выход компаратора соединен с первым входом элемента И, последовательно соединенные с элементом И, формирующий триггер и управляющий триггер, первый

выход которого соединен с вторым входом элемента И, и блок запуска, соединенный с четвертым входом измерительно-логического блока, отлича-

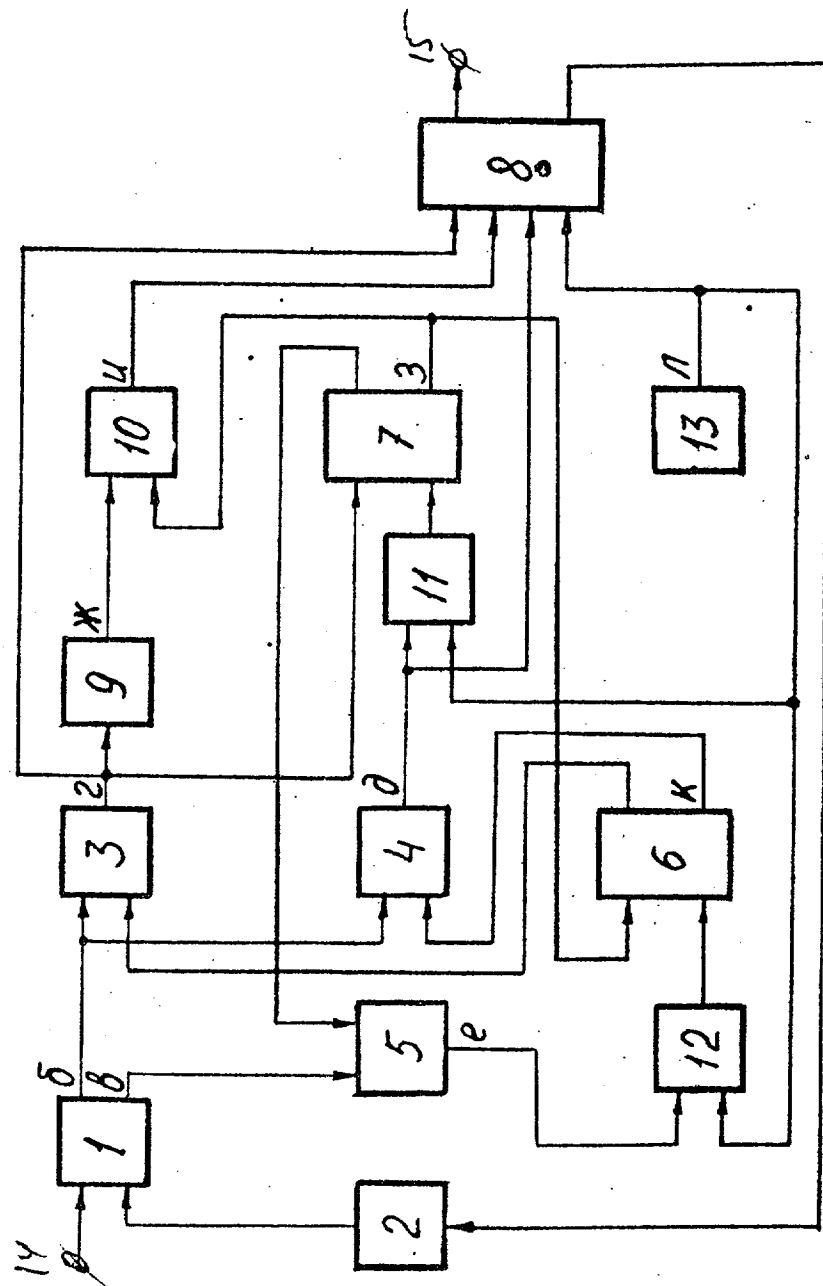
- 5 ч а ю щ е е с я тем, что, с целью повышения точности измерения и расширения частного диапазона, в него введены два элемента И, два элемента ИЛИ, генератор временного интервала
- 10 и компаратор длительности импульсов, причем входы второго элемента И подключены соответственно к первому выходу компаратора напряжений и второму выходу управляющего триггера, а его выход - к первому входу первого элемента ИЛИ и к третьему входу измерительно-логического блока, первый и второй входы которого соответ-
- 15 ственно подключены к выходам первого элемента И и компаратора длительности импульсов, второй выход формирующего триггера подключен к второму входу компаратора длительности импульсов, первый вход которого подключен
- 20 к выходу первого элемента И через генератор временного интервала, входы третьего элемента И подключены к первому выходу формирующего триггера и второму выходу компаратора напряжений, а выход - к первому входу второго элемента ИЛИ, вторые входы первого и второго элементов ИЛИ
- 25 подключены к выходу блока запуска, а их выходы - соответственно к вторым входам формирующего и управляющего триггеров, второй выход измерительно-логического блока подключен к входу источника напряжения, а его первый выход соединен с выходной клеммой устройства.

Источники информации,

принятые во внимание при экспертизе

1. Авторское свидетельство СССР № 470768, кл. G 01 R 29/00, 1973.

2. Авторское свидетельство СССР № 521530, кл. G 01 R 29/02, 1972 (прототип).

*Фиг. 1*

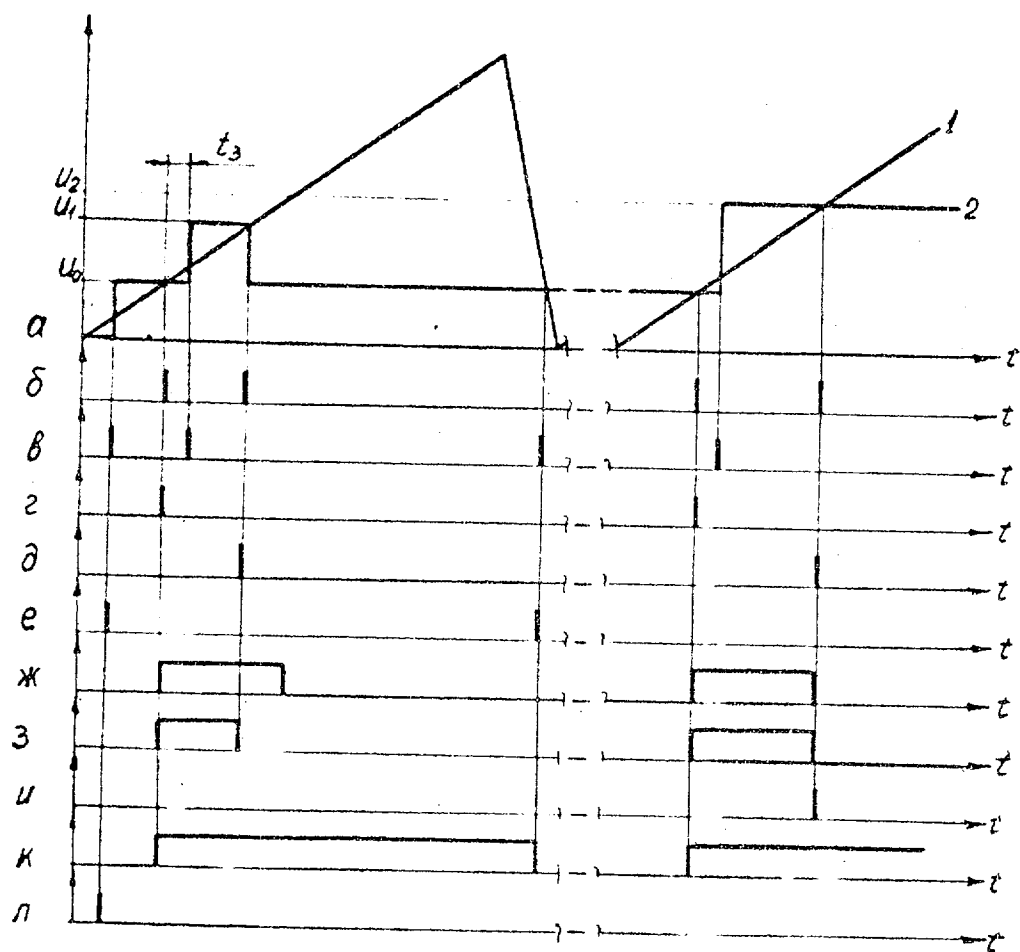


Fig. 2

Редактор Н. Киштулинец Составитель Л. Муранов Корректор Л. Бокшан
 Техред М. Надь
 Заказ 9703/64 Тираж 717 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